# 平成 27 年度自己点検･外部評価報告書

**Report of External Peer Review and Self-Assessment of the Research Laboratory for Nuclear Reactors and Department of Nuclear Engineering, Tokyo Institute of Technology, in 2015**

東京工業大学
原子炉工学研究所･理工学研究科原子核工学専攻

**The Research Laboratory for Nuclear Reactors and Department of Nuclear Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology**

# 平成 27 年度自己点検・外部評価報告書

**Report of External Peer Review and Self-Assessment of the Research Laboratory for Nuclear Reactors and Department of Nuclear Engineering, Tokyo Institute of Technology, in 2015**

東京工業大学
原子炉工学研究所・理工学研究科原子核工学専攻

**The Research Laboratory for Nuclear Reactors and Department of Nuclear Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology**

# はじめに

明治以来、高等教育、科学技術、学術研究において主要な役割を果たしてきた国立大学が、平成16年に国立大学法人となり、本年は各6年間2期の中期計画が終了し、第3期に入っております。国立大学は研究の自由が保障され、歴史的な大学への敬意もあり、魅力ある知的な空間を形成してきましたが、その根底には国立大学が国の機関として認められ、研究者が国家公務員として身分を保障され、大学に一定の財政支援が継続される制度がありました。このような大学制度が大きく変わりました。法人化によって大学の運営における自由裁量領域が広がる一方、法人組織に国の資金を投入するためその社会的責任を強く問うことになり、国が財政的支援を保障するものでなくなりました。今後の大学運営において、国の支援を得るため、研究教育の活動評価が益々重要になって来ます。大学も評価と批判を受けながら進化してゆく時代となりました。

本研究所はこれまで積極的に外部の評価を受けてきております。平成8年に第1回自己点検・外部評価を行い、平成11年に第2回、平成14年には海外からも評価者を招聘して第3回を行いました。法人化後の第4回は平成19年に実施しました。その後、毎年外部の諸先生を招聘して成果を報告し、ご意見を受ける「運営諮問委員会」を実施してきましたが、報告書を発行する正式な外部評価は久しく行ってきませんでした。それは、法人化への対応に一段落し、比較的安定した運営が出来ていたことや、世界的な原子力再興のきざしが我が国にも波及し、明るさが戻ってきたことへの安堵感があったのでしょう。そんな折に平成23年3月11日に東日本大震災が発生し未曾有の被害と同時に、東京電力福島第一原発の過酷事故が発生し、当研究所にとっても極めて大きな影響を与え、外部評価どころではない状況となってしまったことに起因しております。東電福島事故から5年が経過し事故後の混乱が収まり収束に向けた着実な進展が見られるようになり、また、大学法人の第 3 中期計画期間が開始するのと期を一にして、東京工業大学の大規模な改革の一貫として平成28年4月より原子炉工学研究所が「先導原子力研究所」に改められて新たな出発を迎えるに当たり、今回の外部評価を実施することとしました。この機会に、改めて外部の識者に、実績だけではなく、理念や将来の方向を含めて、御忌憚のない評価をして頂くことが、今後の先導原子力研究所の運営にあたり、極めて重要と考えております。本研究所の活動、及び将来の研究展開についてあえて厳しい評価、批判を仰ぎ、これを指標とし、社会の負託に応えた研究教育活動を発展させるべく、更に努力を積み重ねたいと考えております。

本外部評価においては7名の専門家の御協力を得ました。貴重な時間を割いて、多大な労をおしまず、本研究所の外部評価作業に参加して頂いた外部評価委員の諸先生に研究所を代表し深く感謝申し上げます。先導原子力研究所は今後も原子力の平和利用、世界の持続的発展に向けての大きな使命を負い、東電福島原発の過酷事故からの一日も早い復旧に向けた課題に取り組むとともに、その先にあるべき世界を希求していく所存であります。

平成 28 年 6 月

東京工業大学　科学技術創成研究院　先導原子力研究所
（東京工業大学　原子炉工学研究所）
所長　矢野豊彦

# 目次

ページ

1. 外部評価の方法 ・・・

# 1. 外部評価の方法

1-1 外部評価委員

1-2 外部評価の方法

1-3 外部評価説明資料

# 1. 外部評価の方法

今回、原子炉工学研究所では、外部評価委員による評価を、平成 28 年 3 月 14 日実施の東京工業大学原子炉工学研究所　運営諮問委員会（外部評価委員会）においての研究所の概要説明と、その後の配布資料に基づいた評価結果の提出により実施した。以下に評価委員の一覧と方法を示す。

## 1-1. 外部評価委員

平成２７年度東京工業大学原子炉工学研究所
外部評価委員（敬称略）

| | |
|---|---|
| 藤田玲子 | 内閣府革新的研究開発推進プログラム　プログラムマネージャー |
| 川端祐司 | 京都大学原子炉実験所　所長 |
| 沢井友次 | 日本原子力研究開発機構　原子力人材育成センター　センター長 |
| 寺井隆幸 | 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構　機構長 |
| 服部拓也 | 日本原子力産業協会　理事長 |
| 三橋偉司 | 東京都市大学原子力研究所　所長 |
| 横堀　仁 | 横堀技術士事務所　所長 |

## 1-2. 外部評価の方法

外部評価は、下記の運営諮問委員会において今年度の活動報告を中心に概要の説明を行い、さらに、詳しい資料に基づいて評価を頂いた。下記、プログラムに沿って、「自己点検・自己評価報告書（外部評価資料）」（平成 22～27 年）ならびに発表向け配布資料に基づき、教員から報告し、質疑応答を行った。さらに、全体の質疑応答を行った。これらの発表、資料に基づき、委員会に出席された委員に評価を頂いた。なお、「自己点検・自己評価報告書」は本報告書第 3 項に再掲している。

---

平成 27 年度　東京工業大学原子炉工学研究所
運営諮問委員会（外部評価委員会）

日時：　平成 28 年 3 月 14 日（月）
場所：　原子炉工学研究所 1 号館 1 階会議室
評価委員：　藤田玲子、沢井友次 、寺井隆幸、服部拓也、横堀　仁

プログラム

（進行）加藤之貴

| | | |
|---|---|---|
| 14:00～14:30 | 原子炉工学研究所 60 年の歩みと<br>平成 27 年度の活動報告 | 所　　長 |
| 14:30～14:50 | ＜教育＞博士課程教育リーディングプログラム<br>「グローバル原子力安全・セキュリティ・<br>エージェント養成」 | 韓　治暎 |
| 14:50～15:10 | ＜教育＞原子炉工学研究所における<br>廃止措置工学人材育成活動 | 小原　徹 |
| 15:10～15:30 | ＜研究＞東電福島原発事故で発生した放射性廃棄物の<br>合理的な処理・処分システム構築に<br>向けた基盤研究 | 池田泰久 |
| 15:30～15:50 | ＜研究＞高燃焼度原子炉動特性評価のための<br>遅発中性子収率高精度化に関する研究 | 千葉　敏 |
| 15:50～16:05 | 休　　憩 | |

（進行）小澤正基

| | | |
|---|---|---|
| 16:05～16:25 | ＜研究＞ガラス固化体の高品質化・発生量低減の<br>ための白金属元素回収プロセスの開発 | 竹下健二 |
| 16:25～17:00 | 第２期中期計画期間の活動総括 | 所　　長 |
| 17:00～17:15 | 大学改革と今後の研究所 | 小栗慶之 |
| 17:15～17:45 | ご意見、コメント | |

---

評価に当たっては評価採点表を用いた。評価採点表によって 5 つの大項目、およびそれらの小項目に対して[4 点:適切(良い)、3 点:ほぼ適切(ほぼ良い)、2 点:どちらともいえない、1 点やや不適切(やや悪い)、0 点:不適切(悪い)]の 5 段階点数評価と自由な表現によるコメントを依頼し、最後に全体に関するコメントをお願いした。評価採点表は電子ファイルで送信し、評価結果を後日電子メールで拝受した。依頼書、評価採点表を添付資料 1, 2 に示す。

（添付資料 1）

平成 28 年 3 月 14 日

先生

外部評価のお願い

謹啓

皆様には、益々ご清祥の御事とお喜び申し上げます。

さて、本研究所の外部評価委員をお引き受け下さいまして誠に有難うございます。また、3 月 14 日開催の運営諮問委員会にご出席をいただき、貴重なご意見を賜り、ありがとうございました。恐れ入りますが、提出させて頂きました「東京工業大学原子炉工学研究所および理工学研究科原子核工学専攻 自己点検・自己評価報告書（外部評価資料）」に基づき、添付の評価採点表にご記入の上、4 月 15 日（金）を目途にご返送頂ければ幸いです（電子メール：<tyano@nr.titech.ac.jp>宛、または郵送）。その結果を含めまして、研究所の「自己点検・外部評価報告書」を作成する予定でございます。

ご多忙のところ、誠に恐縮に存じますが、ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

敬白

東京工業大学 原子炉工学研究所
所長 矢野豊彦
152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1-N1-29
Tel. 03-5734-3380, E-mail:tyano@nr.titech.ac.jp

（添付資料 2）

# 原子炉工学研究所　外部評価委員　「評価採点表」

評価委員御芳名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

以下の各項目ごとに総合評価採点とコメントをお願いいたします。
細部項目につきましてもできるだけ採点していただきたく存じますが、点数化しにくいと思われる事項に関しては採点の代わりにコメントをいただければ幸いです。

最後に総評と、その他のコメントがありましたらお願いいたします。

『記入上の注意点』

・ 各評価項目・各細部項目に０～４の点数評価をし，該当する数字を「○」で囲む。評価の点数の目安は以下のとおり。

| ４ | ３ | ２ | １ | ０ |
|---|---|---|---|---|
| 適切（良い） | ほぼ適切（ほぼ良い） | どちらとも言えない | やや不適切（やや悪い） | 不適切（悪い） |

## １　原子炉工学研究所の運営方針

| 総合評価 | 適切（良い）　４　３　２　１　０　不適切（悪い） |
|---|---|

| 細　部　項　目 | 評　　価 |
|---|---|
| 研究所の理念と目的 | 適切（良い）　４　３　２　１　０　不適切（悪い） |
| 中期目標・中期計画 | 適切（良い）　４　３　２　１　０　不適切（悪い） |
| 研究体制（教員、研究費、研究環境） | 適切（良い）　４　３　２　１　０　不適切（悪い） |

| コ　メ　ン　ト |
|---|
| |

## 2　研究活動・国際活動

| 総合評価 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
|---|---|

| 細　部　項　目 | 評　　価 |
|---|---|
| 研究開発指針、主要研究課題 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| プロジェクト研究 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| 科研費・受託研究・競争的資金の受け入れと研究課題 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| 研究実績 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| 国際会議主催・国際的な研究への参画 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |

| コ　メ　ン　ト |
|---|
| |

## 3　教育と人材育成

| 総合評価 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
|---|---|

| 細　部　項　目 | 評　　価 |
|---|---|
| 原子核工学専攻の教育理念と人材養成の目的 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| カリキュラムと教育活動 | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| 修士・博士学生数、修了後の進路（就職状況） | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |
| 留学生教育（国際大学院コース） | 適切（良い）　4　3　2　1　0　不適切（悪い） |

| コ　メ　ン　ト |
|---|
| |

## 4 “博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」”および“東京工業大学廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム　廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化”の活動

| 総合評価 | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |
|---|---|

| 細　部　項　目 | 評　　価 |
|---|---|
| 博士教育リーディングプログラム | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |
| 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |

| コ　メ　ン　ト |
|---|
| |

## 5 社会貢献

| 総合評価 | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |
|---|---|

| 細　部　項　目 | 評　　価 |
|---|---|
| 研究成果の社会への反映（公開講座等） | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |
| 公的機関・学協会活動を通じた社会貢献 | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |
| 福島原発事故対策に関わる貢献 | 適切（良い） 4　3　2　1　0 不適切（悪い） |

| コ　メ　ン　ト |
|---|
| |

## 6　その他項目

| 総合評価 | 適切（良い）　４　３　２　１　０　不適切（悪い） |
|---|---|
| コ　メ　ン　ト | |

## 総評・その他のコメント

| ◎ プラスに評価できる事項 |
| --- |
| |
| ◎ 改善を要する事項 |
| |

1-3. 外部評価説明資料


- … 原子炉工学研究所 60 年の歩みと平成 27 年度の活動報告 ……10
  矢野豊彦 所長

- ＜教育＞博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」……16
  韓　治暎

- ＜教育＞原子炉工学研究所における廃止措置工学人材育成活動 ……20
  小原　徹

- ＜研究＞東電福島原発事故で発生した放射性廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究 ……25
  池田泰久

- ＜研究＞高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究 ……30
  千葉　敏

- ＜研究＞ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金属元素回収プロセスの開発 ……35
  竹下健二

- 第２期中期計画期間の活動総括 ……43
  矢野豊彦 所長

- 大学改革と今後の研究所 ……53
  小栗慶之

原子炉工学研究所運営諮問委員会
平成28年3月14日

# 原子炉工学研究所60年の歩みと平成27年度の活動報告

平成28年3月14日
所長　矢野豊彦

## 創設期：研究所までの初めの10年間≈日本への原子力導入

内田俊一学長主導で全学を挙げて設置

昭和31年（1956）— 東京工業大学理工学部附属原子炉研究施設発足（当初2部門、後7部門体制）
昭和32年（1957）— 理工学研究科原子核工学専攻設置
昭和34年（1959）— 原子科学研究室設置
昭和35年（1960）— 天然ウラン-軽水系指数炉設置
昭和36年（1961）— 核分裂実験装置研究室設置
昭和37年（1962）— 放射性同位元素実験室設置
昭和38年（1963）— 研究施設本館建設
昭和39年（1964）— 東京工業大学原子炉工学研究所発足（7部門体制）

主な出来事(世界：日本)
1942 フェルミが初めての核分裂連鎖反応達成
1945 広島、長崎原爆投下、終戦
1951 原子炉により初めて発電
1953 アイゼンハワー大統領による国連でのAtoms for Peace宣言
1954 日本で初めて原子力予算 第五福竜丸(ビキニ水爆被曝)
1955 第1回原子力平和利用国際会議
1955 日本原子力研究所設立
1956 原子力3法案成立 日本原子力学会創立
1957 国際原子力機関IAEA創立

1962 国産1号炉(JRR-3:重水試験炉)臨界
1963 動力試験炉JPDR臨界
1964 東京オリンピック開催 東海道新幹線開業

2

## 発展期：研究所の拡充期、核融合研究へ

昭和40年（1965）— 原子動力実験室設置
昭和42年（1967）— 同位体分離実験室設置（現：同位体科学実験室）原子炉設計理論部門増設（8部門体制）
昭和45年（1970）— 高温核燃料要素実験室設置、原子炉燃料部門増設（9部門体制）
昭和49年（1974）— 広領域線質放射線照射実験室設置
昭和50年（1975）— 放射線物理部門（旧：保健物理部門）
昭和53年（1978）— 原子炉安全性工学部門設置（10部門体制）
昭和55年（1980）— トリチウム化学部門設置（11部門体制）
昭和60年（1985）— ブランケット安全工学部門設置（旧：原子炉安全性工学部門）

主な出来事(世界：日本)
1966 商用発電開始(東海1号炉：ガス冷却炉)
1969 アポロ11号月面着陸
1970 敦賀1号機(BWR)営業開始 美浜1号炉(PWR)営業開始 大阪千里万博開催
1971 福島第一1号機(BWR)
1973 第1次石油危機
1974 島根1号炉（国産1号炉）
1976 武蔵工大炉共同利用開始
1978 第2次石油危機
1979 米スリーマイル島原発事故
1981 スペースシャトル開始

1985 JT60運転開始

70年代：軽水炉技術導入:第1世代
80～90年代：改良標準化：第2,3世代

3

## 停滞期＞再建期　過酷事故続きで原子力離れ＞原子力再評価＞東電福島事故

平成2年（1990）— 原子炉工学研究所改組（3大部門体制）
平成7年（1995）— システム・安全工学部門外国人客員教授設置

平成16年（2004）— 国立大学法人化
平成18年（2006）— 革新的原子力研究センター設置（大学センター）
平成22年（2010）— 原子力国際共同研究センター設置
平成23年（2011）— 日立GE寄付講座設置
平成26年（2014）— 原子炉工学研究所附置研50周年
平成28年(2016)—先導原子力研究所へ創立60周年

福島原発事故後の役割

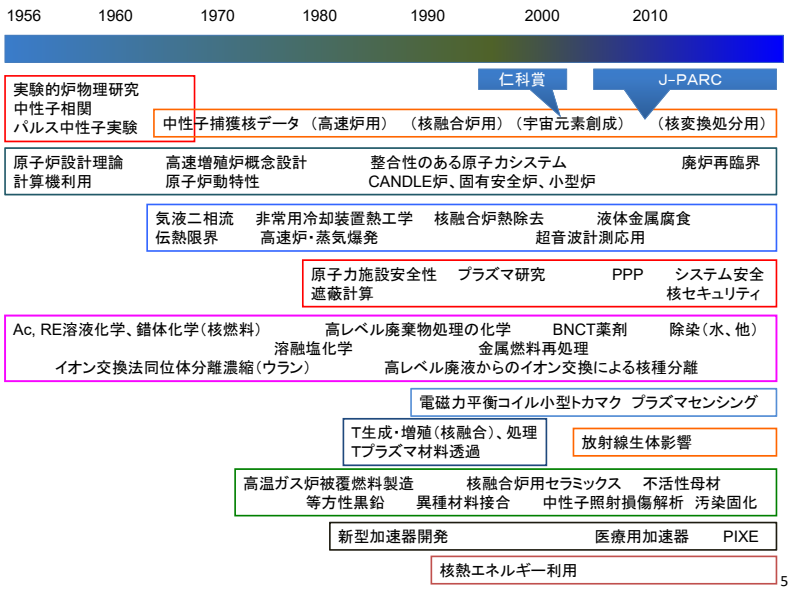
主な出来事(世界：日本)

1986 露チェルノブイリ原発過酷事故

1994 高速炉MONJU 臨界
1995 MONJU　Na火災事故
1996 柏崎刈羽6号(ABWR)
1996 JT60臨界プラズマ達成
1999 JCO臨界事故 国際宇宙ステーション建設開始
2001 スマトラ島沖地震 M9.1
2001 HTTR 30MW,850℃達成
＜原子力再評価の潮流＞
2005 JAEA発足
2007 新潟中越沖地震
2007 ITER建設開始
2011.3.11 東日本大震災 M9.0 福島第一原発過酷事故

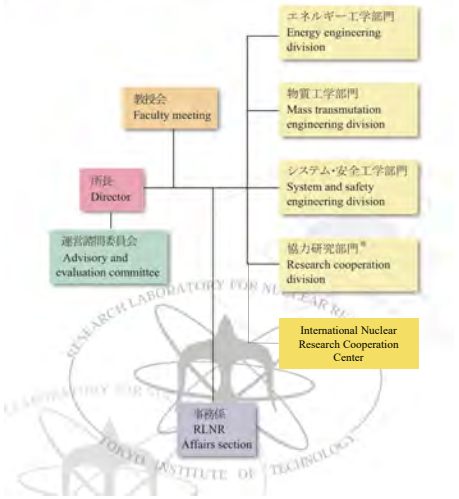
2018 日米原子力協定更新
2020 東京オリンピック

4




5

# 組織構成




Number of Staff Position (Fixed)

Professor :11
Associate Professor : 12
Research Associate : 14
Visiting Professor : 2(+3)

Technical Staff : 6
Administration Staff : 5

Number of Coalition Chairs (Fixed)
Attached to the Department

Visiting Professor/Associate professor (Cooperative with JAEA, CRIEPI, or RIKEN) :8

Number of Staff Position (Temp.)
Attached to the Special Educational Programs of the Department

Visiting Professor/Associate professor : 8
Administration Staff : 8

6

# 主要実験装置(1)

Tandem Pelletron Type Heavy Ion Accelerator (1.7 MV, 1μA)

Mass Transmutation facilities with Precision Spectrometer

High Intensity Heavy Ion RFQ Linear Accelerator System (5~220 keV, 10 mA)

7

# 主要実験装置(2)

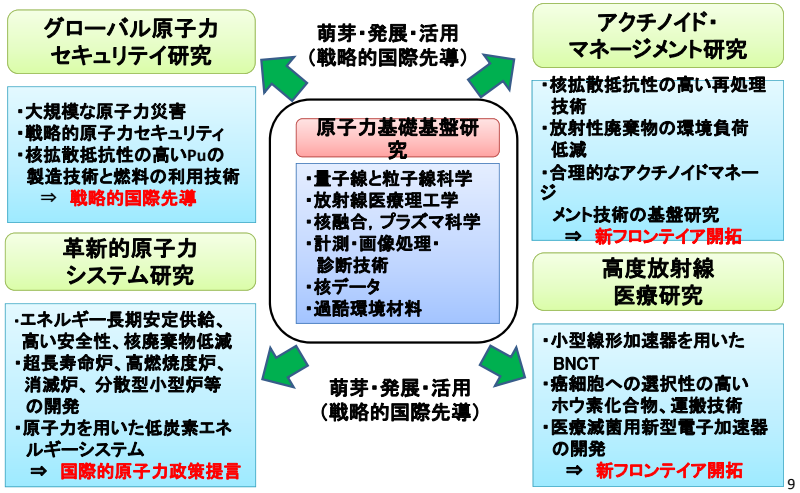
NMR Apparatus (300MHz) for Supercritical Fluids (400 atm, 500°C) and Micro Imaging

Lead-Bismuth Corrosion Loop (550°C)

High-Resolution Electron Microscope for Radiation Damage Analysis

8

## 平和で安全・安心な生活の保障と社会の構築のための原子力研究




9

## 平成27年度の主な事業・成果

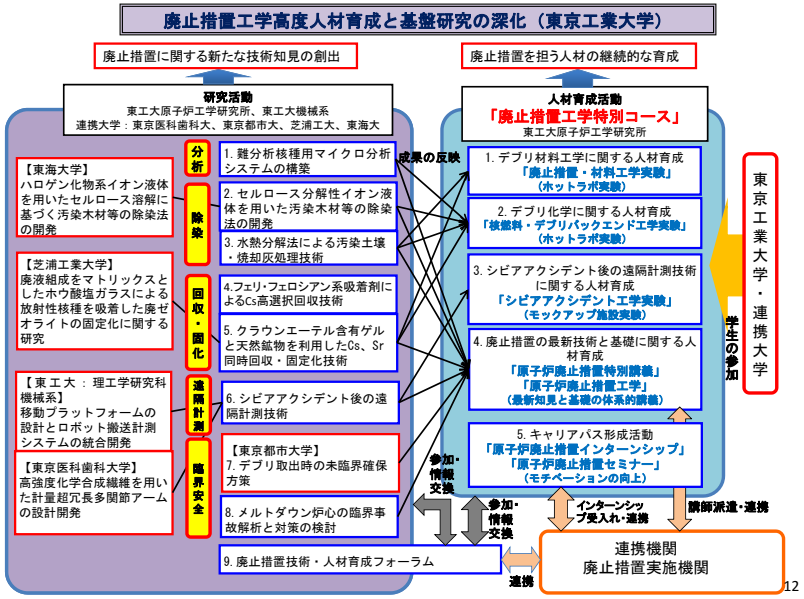
- ■文科省「廃止措置等研究教育プログラム」採択　全国3大学のトップ　H26-H30代表小原教授
- ■東工大改革において「先導原子力研究所」、「原子核工学コース」が正式認定
- ■研究所主催・共催国際会議開催
  - ➢ 5th International Symposium on Compound Nuclear Reactions and Related Topics
  - ➢ 3rd Japan-China Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle
  - ➢ The 5th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource development for Safety, Security and Safeguards

10

## 文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業（廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費）」（平成26年度～5年間）

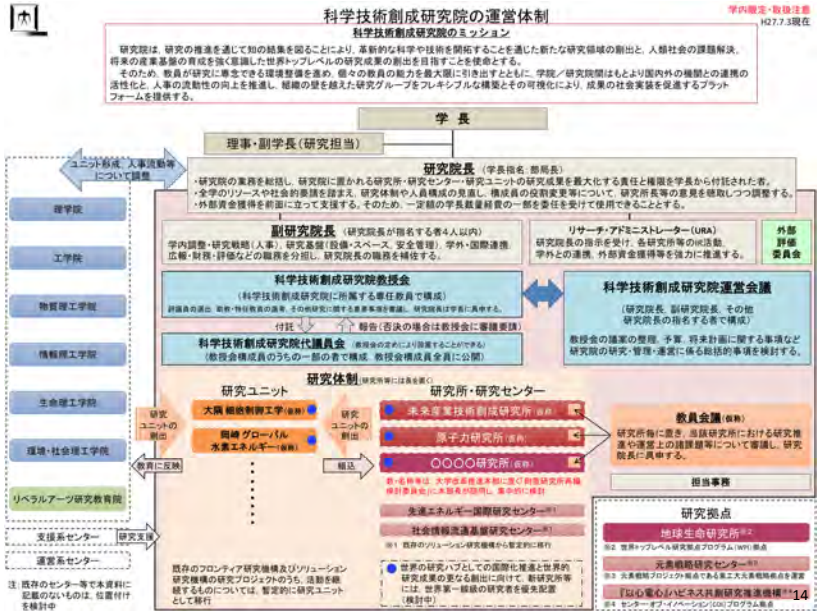
- 廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化　採択　代表　小原教授
- 初年度　約6,000万円、今年12,000万円
- 中長期的基礎基盤研究について、多様な分野の叡智を結集して課題を克服し、安全かつ着実に廃炉措置等を進めていく上で必要となる人材を育成
- 佐藤特任准教授、山崎特任助教、大饗技術補佐員

11




12

13




14

# 研究所の新名称と新ミッション

**フロンティア材料研究所**
Laboratory for Frontier Materials (LFM)
未定

- 多様な元素から構成される無機材料を中心として、有機・金属材料などの広範な物質・材料系との融合を通じて革新的物性・機能を有する材料を創製し、これらの材料に関する新しい学理を探求し、社会の諸問題の解決に寄与する。
- **ミッションの展開**：「セラミックスと建築材料」から「**無機材料を基盤とした先端融合材料**」へ

**未来産業技術研究所**
Laboratory for Future Industrial Technology (LFIT) 未定

- 理工学研究分野である機械工学、電気電子工学、金属工学、情報工学、環境工学、防災工学、社会科学等を総合的に活用して、その時代に適用する新たな産業技術を創成し、豊かな未来社会の実現に貢献する。
- **ミッションの展開**：「精密工学に関する学理および応用の研究」から「**新たな産業技術の創成に関する研究と成果の社会実装**」へ

**化学生命科学研究所**
Laboratory for Chemistry and Life Science (LCLS)

- 分子を基盤とする化学および生命科学に関する基礎から応用までの研究の深化、発展を通じて、新しい学理の創成と次世代科学技術の創出を実現し、人類の高度な文明の進化と、より豊かで持続可能な社会の具現化に貢献する。
- **ミッションの展開**：「資源の化学的利用に関する学理と応用」から「**化学・生命科学研究を包括する分子化学の新たな学理と次世代科学技術の創成**」へ

**先導原子力研究所**
Laboratory for Advanced Nuclear Energy (LANE)

- 原子核に内在するエネルギーの有効利用を目指した理工学研究により、社会と調和した原子力システムを構築し、資源、エネルギー、環境課題の解決に資することにより世界の持続的発展に貢献すると共に、社会に役立つ高度な放射線利用技術を開発する。
- **ミッションの展開**：「原子炉工学中心」から「**原子力システム全体**」へ

15

# 第5回複合核反応及び関連トピックスに関する国際ワーショップ

5th International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics
(CNR*15)

2015.10.19 - 10.23
東工大西9号館デジタル多目的ホール

主催：CNR*15組織委員会[1)]、原子炉工学研究所

1) 千葉　敏、井頭政之、相樂洋、石塚知香子（原子炉研）、
河野俊彦、M. Paris, P. Talou (LANL)

16

# CNR*15　参加者と発表内容

- 第1回 (2007) ヨセミテ、第2回 (2009) ボルドー、第3回 (2011) プラハ、第4回 (2013) サンパウロ、第5回 (2015) 東京
- 参加者：88人
  - 日本：42, アメリカ:13, フランス:11
  - 中国、オーストリア、イタリア、スェーデン:各3
  - イギリス:2
  - ノルウェー、ルーマニア、ウクライナ、ベルギー、チェコ、ドイツ、アルジェリア:各1
- 発表件数と話題
  - 口頭発表：64件
  - ポスター発表:19件
  - 話題：核分裂の理論と実験（全体の1/3程度）、原子核準位密度、原子核構造と反応の統一的理解、直接反応、少数多体系、クラスター模型、R-行列解析、代理反応、中性子核データ、中性子共鳴、核変換シミュレーション等
  - 著名な参加者：有馬朗人先生、G. Bertch先生

17

18

# 第3回日中大学間核燃料サイクル学術討論会（ASNFC2015）

●開催日　；平成27年12月2日（水）～5日(土)
●開催場所; 東京工業大学大岡山キャンパス西9号館デジタルホール, コラボレーションルーム
●主催　；東京工業大学原子炉工学研究所,
　中国・上海交通大学核科学工程学院
　日本側議長：小澤正基/東工大教授,
　中国側議長；韦悦周/上海交通大学教授
●後援　；日中科学技術交流協会, 日本原子力学会,
　National Natural Science Foundation of China,
　Chinese Nuclear Society, 他
●主題　；原子力のバックエンド, 核燃料サイクルの基礎科学
　・核・放射化学
　・再処理(湿式/乾式), 先端分離技術
　・分離変換工学
　・放射性廃棄物, 除染・廃炉
　・先端材料, 熱流動・熱化学及び安全性
　・その他, 原子力教育

●概要 ；第一回(上海交通大2011)及び二回(上海交通大2013)に続く, 第三回目の会合
　・日本（44名）, 中国(35名)を含む米・露など世界9カ国から, 90名の参加者
　・77報の投稿論文。核燃料サイクルの科学技術に対する世界的注目度を裏図ける
　・本学の三島良直学長, 岸本喜久雄工学系長, 矢野豊彦所長の歓迎のあいさつに続き, 柴 之芳中国科学院院士(中国側名誉議長), 山脇道夫東大名誉教授（日本側名誉議長）の講演

本討論会を通じ、日中双方の大学における燃料サイクル基礎分野の, 目覚ましい学術的レベルアップを確認。原子力はエネルギーセキュリティおよび地球温暖化対策として重要な役割を担っており, 核燃料サイクルは原子力の持続可能な発展に必要不可欠との認識で, 全会一致

●日本側から東工大, 東大, 近大の13名の学生が、中国側からは上海交通大を始めとして清華大, 四川大, 蘭州大などから10名の学生が出席。全ての論文について英語による口頭発表を行った
●日本7報, 中国5報について, 優秀学生論文発表賞とウランガラス製記念品を授与
●12/2夕刻から始まったレセプション, 12/3バンケット, 12/4招待講演者会合(EISM)まで, 日中参加者一同始終和やかな雰囲気で活発な議論と交流を行った。12/5は中国, 米国, ロシア, ポーランド, 台湾, 韓国, イランから総勢40名の参加を得, 山梨県北杜市及び甲府市へのテクニカルツアーを挙行。山梨大学ワイン科学研究センターでは奥田徹センター長から発酵生産工学に関する講義と試飲
●次回 4th ASNFCの2017年中国・蘭州大学で開催（呉王鎖・蘭州大学教授）

20

## 原子炉研で進行中の大型研究プロジェクト

- 科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」（代表：池田教授　H24～27）
- 文部科学省原子力システム研究開発事業「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」（代表：千葉教授　H24−27）
- 文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」（代表：竹下教授　H26-28）
- 文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「難分析核種用マイクロスクリーニング分析システムの開発」（代表：塚原准教授　H26−28）



- JST戦略的イノベーション創造プログラム（SIP)「高温熱貯蔵のための化学蓄熱材料と蓄熱装置の開発】（代表：加藤准教授　H26−30）
- 文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」（代表：小原教授　H26−30）
- 文科省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「沸騰水型軽水炉過酷事故後の燃料デブリ取り出しアクセス性に関する研究」（代表　小林教授　H27−29）
- 文科省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（日英)「漏洩箇所特定とデブリ性状把握のためのロボット搬送超音波インテグレーション」(代表　木倉准教授 H27-29)
- 文科省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」（代表　鷹尾准教授 H27-29)
- 日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業（代表　竹下教授　H27-31）



## 授賞(平成27年）

- 原子力学会　業績賞：池田教授
  「ウラン錯体の性状に関する基礎研究とその核燃料サイクルへの応用」
- 原子力学会　論文賞：相樂准教授
- 文部科学大臣表彰　科学技術賞：齊藤名誉教授
  「平和と持続的発展に向けた軍事転用困難なプルトニウムの研究」
- 手島精一記念賞（発明賞）：林﨑准教授　「四重極型加速器および四重極型加速器の製造方法」
- 手島精一記念賞（留学生研究賞）：Zamengo Massimiliano（加藤研究室修了）

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
Program for Leading Graduate Schools

# グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成

## - 世界原子力安全・セキュリティ道場 -

1

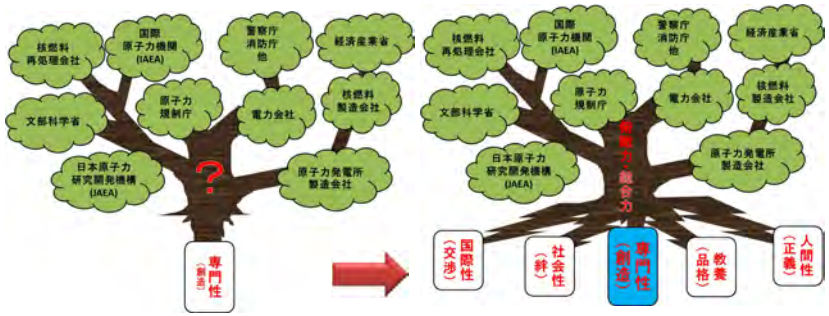
# プログラムの目的

「人類の生存基盤を脅かす核拡散、核テロ、大規模な原子力災害や緊急被ばく問題等のグローバルな原子力危機」（原子力安全・セキュリティ分野）における諸課題を解決し、平和で安全・安心な生活を保障する人間社会の構築を目的として、高い国際交渉能力を有し、国内外の原子力関連の産官学界で国際的リーダーとして活躍する人材「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント」を養成する。

深い専門性はもとより、幅広い社会性や国際性、更に人間性を養い、時代の流れを俯瞰しながら「高い志を持って、人々のために、社会ために、世界のために、貢献するリーダーを育成する」ことを教育理念（目標）としている。

「原子力ムラ」の閉鎖的な教育を避けることを基本。

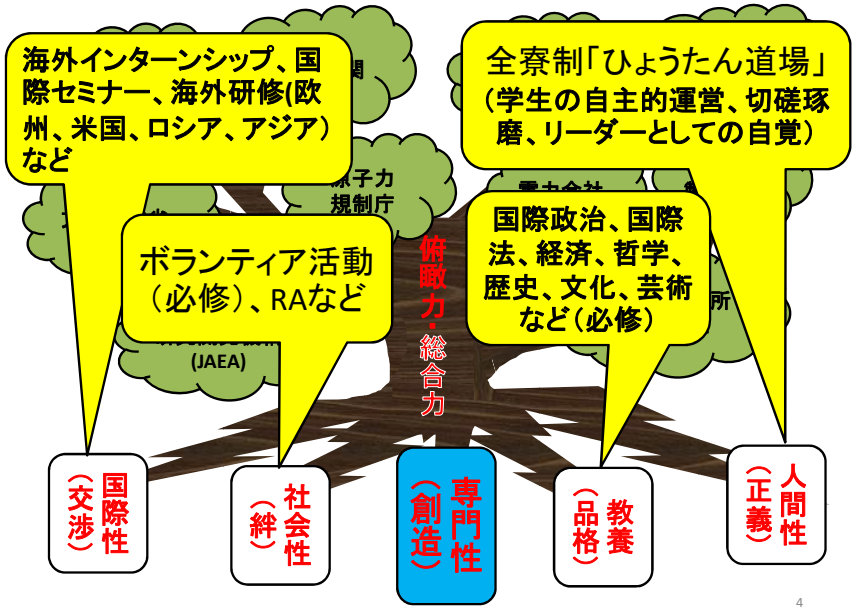
## 本教育プログラムの教育理念（目標）のイメージ図




従来の教育

本教育プログラム

3




4

## 修道（特色ある科目）

**道場科目群**

柔軟性のある思考能力と危機管理対応能力を持つ国際リーダーの育成

**原子力安全・セキュリティ科目群**

特色ある実習

（環境放射線計測フィールドワーク、放射性物質環境動態、原子炉過酷事故シミュレーション、核セキュリティ実習）

**高度国際教養科目群**

幅広い見識の修得

（国際政治、経済、哲学、文化、歴史、芸術、英語、フランス語）

**社会・コミュニケーション科目群**

リーダーのコミュニケーション能力

（リスクコミュニケーション、ボランティア、技術者倫理、社会的責任）

**インターンシップ科目群**

確かな社会性と国際性と自立

（国内：3-6ヶ月、国際：10-12ヶ月）

5

## 3期生入門式（平成26年10月1日）

6

## 瓢箪道場（全寮制）

- 道場学生は「世界原子力安全・セキュリティ道場（ひょうたん道場）」（東京国際交流館）に入居
- 学生と教員が寝食を共にすることで学生同士互いに切磋琢磨しながら生活
- 「ひょうたんゼミ」では、学生が自主的な企画・運営を行い、時には外部から講師を招き議論を交わすことにより広い社会性、国際性、更に人間性を有するグローバルリーダーを育成

7

## 道場自主ゼミ（ひょうたんゼミ）

# H27年度「サイエンスカフェ 」

2015年6月20日 東京国際交流館

ボランティア
活動
国際交流

# 百聞は一見にしかず（国内外研修）

**国内研修**

広島・長崎 (被爆国である日本の現状と原子力の負の部分を正しく学ぶ)
幌延地層処分研究センター (放射線廃棄物問題を正面から考える)

**海外研修**

国際力の強化

米国、欧州 (フランス、オーストリア、スウェーデン、リトアニア)、ロシア、
アジア (韓国、マレーシア)

10

# 原子力災害対応実習 @ Disaster City

H25年度 米国研修
Texas A&M 大学

消防、救助隊、FBIなども訓練

# 原子力災害対応実習 @ Disaster City

H25年度 米国研修
Texas A&M 大学

- シナリオ
  - 地震発生による工業団地崩壊、工業団地内の建物には放射線源があったが地震後には確認できてない状態
  - 放射線源が確認されるまでに災害対策チームは工業団地内に立入不可
  - 実習参加者は放射線対策チームとして、放射線源を発見・確認して回収するように求められている。
- ミッション
  - Mission 1 : Find the Sources
    車両で移動しながら搭載された放射線測定ORTEC検索システム (車両経路割当システム) を使用し、放射性物質があると予想される構造物を探索する。
  - Mission 2 : Radiation Mapping
    推定した放射性物質の位置 (崩壊した建築物の瓦礫の中) の周りの放射線レベルを測定して放射線量マップを作成する。
  - Mission3 : Source Retrieval
    崩壊した建築物の瓦礫の中に潜って安全に放射性物質を回収する。

## リーダーへの扉（国際シンポ･セミナー）

- 毎年、国内外の学生と講師を招き、約2週間にわたり国際シンポジウム･セミナーを行う。
- 学生たちは、1グループ数名に編成、道場学生がリーダーとしてグループをまとめ討議を行う。
- 野外教育では、福島第一、第二原子力発電所の訪問、広島では、被災の状況や被災体験講話を見聞など、原子力平和利用の重要性について考える。

## 仲間

H26年度
国際シンポジウム･セミナー
仲間

JSEE

工学教育賞

東京工業大学・大学院理工学研究科・原子核工学専攻 殿

企案創「グローバル原子力安全･セキュリティ･エージェント養成」学位プログラムの構築による大学院教育改革と国際的リーダー人材育成

あなた方は工学教育の発展に寄与された業績に顕著なものがありました
よって工学教育賞を贈りこれを表彰します

平成26年8月28日

公益社団法人 日本工学教育協会
会長 松本洋一郎

工学教育賞選考委員会
委員長 水野明哲

# 原子炉工学研究所における
# 廃止措置工学人材育成活動

原子炉工学研究所
小原　徹



文部科学省
英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業

## 廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化

- 目標
  - 廃止措置工学の最新技術を習得した人材の継続的育成
  - 廃止措置工学の基盤的研究の推進
  - 廃措置機関等と連携した人材育成・研究の推進
- 期間
  - 平成26年度から5年間（予定）



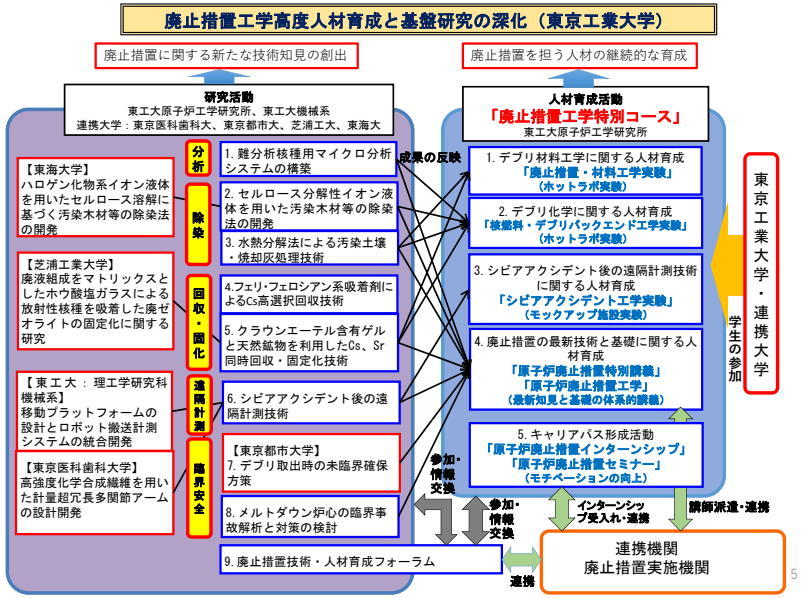
## 研究効果、人材育成効果、発展性

- 現場で効果的に適用できる実用的な技術の開発
  - 現場で必要とされる課題についての研究者の知見の深化及びこれまで関与できなかった研究者の新たな貢献をもたらすワークショップ活動
- 現場で実際にものを触れることの出来る技術者・研究者の育成
  - 放射性物質及び核燃料物質を用いた実験
  - 現場に近い状況でのロボットによる遠隔計測技術の実験
- 廃止措置事業に高いモチベーションをもつ人材の育成
  - キャリアパス形成活動
- 研究成果の他分野への適用
  - 環境汚染分析、食品・医薬品分析、天災時や種々の化学プラント事故時、深海探査・宇宙探査等への応用



## 活動の特徴

- 人材育成活動・研究活動とも東工大の核燃料・RIホットラボを活用して実験を実施。
  - 特に人材育成では実験カリキュラムの充実に注力。
- ロボット技術開発は、東工大機械系専攻、東京医科歯科大学と連携して実施し原子力以外の分野の技術を融合。
  - 東工大機械系専攻で開発が行われている移動装置
  - 医科歯科大で開発されている医療用精密作業ロボット技術




# ①デブリ材料工学に関する人材育成

＜全体概要＞

廃止措置に必要なデブリ材料分析の技術の習得を目的とした大学院授業科目「廃止措置・材料工学実験(実験1単位）」を新規に立ち上げ、東京工業大学のホット実験施設で放射化材料を用いた実験を大学院生に行わせる。連携大学の学生も参加。

＜実施内容＞

・放射化セラミックス材料(SiC等)の試料調製・物性測定

・金属材料の材料試験・金相観察

＜平成27年度実績＞

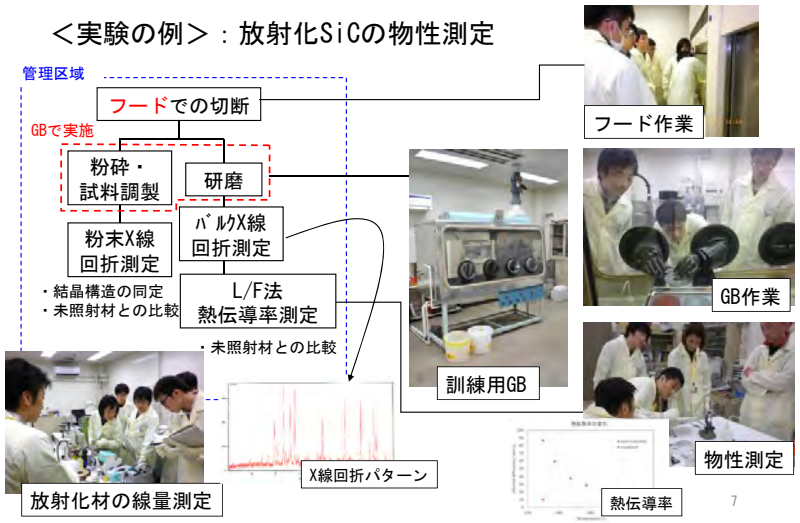
・学生11名履修

・連携大学向実験(2月に実施、東海大から2名参加)

6

# ①デブリ材料工学に関する人材育成

＜実験の例＞：放射化SiCの物性測定




7

# ②デブリ化学に関する人材育成

＜全体概要＞

デブリ化学分析・バックエンド工学技術の基礎の習得を目的とした大学院授業科目「核燃料デブリ・バックエンド工学実験（実験1単位）」を新規に立ち上げ、東京工業大学のホット実験施設でRI及び核燃料物質を用いた実験を大学院生に行わせる連携大学の学生も参加。

＜実施内容＞

・$UO_2^{2+}$含有硝酸溶液からｲｴﾛｰｹｰｷを得、転換後XRD測定。

・U、Sr、Cs及びEu含有硝酸溶液からイオン交換法でU抽出後XRF測定。分配係数を評価。

・U含有硝酸溶液から溶媒抽出法でU抽出後XRF測定。

＜平成27年度実績＞

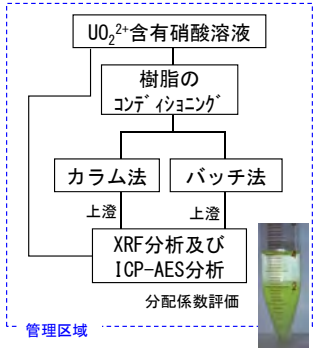
・学生8名履修

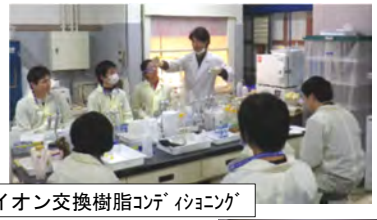
・連携大学向実験(2月に実施、東海大から2名参加)

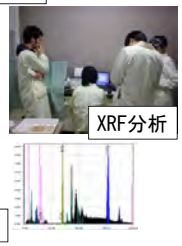
8

## ②デブリ化学に関する人材育成

＜実験の例＞：イオン交換法による廃液からのウラン精製法





イオン交換樹脂ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾆﾝｸﾞ


ICP-AES分析


XRF分析





## ③シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成

＜全体概要＞

シビアアクシデント後の高放射線場での計測とロボット技術の習得を目的として大学院授業科目「シビアアクシデント工学実験（講義1単位、実習1単位）」を新規に立ち上げ、東工大での実験及び福島に建設予定のモックアップ施設での実験を大学院生に行わせる。連携大学の学生も参加。

＜実施内容＞

・超音波流速分布計測法(UVP)での流速分布・フローマッピングの測定
・アーム及び移動ロボットの制御
・総合実験(UVPセンサ＋ロボット)

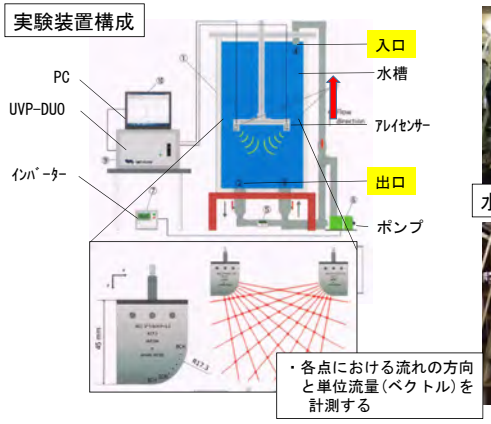
＜平成27年度実績＞

・学生5名履修
・連携大学向実験(3月に実施、東海大から2名参加)



## ③シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成

＜実験の例＞：超音波フローマッピング計測



水槽の水張り・センサ取付け

実験用水槽



## ④廃止措置の最新技術と基礎に関する人材育成

＜全体概要＞

大学院授業項目「原子炉廃止措置工学特別講義（講義1単位）」を新規に立上げ福島における最新の廃止措置技術と本プログラムで実施している研究の成果についての教育を行う。また、大学院授業項目「原子炉廃止措置工学（講義1単位）」を新規に立上げ原子炉廃止措置技術の基礎についての教育を行う。

## ④廃止措置の最新技術と基礎に関する人材育成

＜平成27年度実績＞

・「原子炉廃止措置工学特別講義」:学生17名履修
・「原子炉廃止措置工学」 :学生17名履修

福島における最新の廃止措置技術を習得(除染、デブリ取出)
メーカーの講師の方々の話で、現場のエンジニア色を出した講義
原子炉廃止措置技術の基礎を習得(通常炉と事故炉の違い)

授業風景（今村　功　非常勤講師(東芝)）

受付ロビーでの集合写真

工場見学（東芝・京浜工場）、H27/10/19実施



## ⑤キャリアパス形成活動

＜全体概要＞

福島第一原発の廃止措置活動への関心を高めることを目的として、大学院授業科目「原子炉廃止措置インターンシップ（1または2単位）」を新規に立上げ、福島第一原発で廃止措置活動をしている機関・企業等に学生をインターンシップ派遣する。また、「原子炉廃止措置セミナー」を実施し、日本原電の東海発電所廃止措置作業の見学及び講演会、福島におけて廃止措置活動を行っている機関の見学及び講演会を行い学生を参加させる。セミナーには連携大学の学生も参加。

＜原子炉廃止措置インターンシップ＞

・東京電力
　平成28年2月15日～26日 に実施(派遣学生：3名)
　内容：本社プロジェクト計画部および福島第１発電所で 業務体験、レポート作成・発表
・ATOX
　平成28年2月22日～3月4日 に実施(派遣学生：4名)
　内容：各種ロボ系実習、実務体験



## ⑤キャリアパス形成活動

＜原子炉廃止措置セミナー(日本原電）＞
(廃止措置工学の技術・研究開発を学習、廃止措置作業を視察)
・平成27年9月15日～16日：参加学生9名(東工大7名、都市大1名、東海大１名)

＜参加学生からの感想＞
・廃止措置と他の工学分野の関係
・放射性廃棄物処分の法整備の危惧
・廃止措置は長期的な取組
・現場での勉強した内容とのギャップの発見

＜原子炉廃止措置セミナー(東京電力）＞
平成28年3月17日～18日：参加学生13名
（東工大8名、都市大3名、東海大2名）（予定）
- 1日目（午後）：2Fの見学（事故時の模擬体験等）
- 2日目（午前）：1F見学（廃止措置作業の見学、OBとの意見交換会）
JAEA楢葉遠隔技術開発センター見学



## 廃止措置工学奨励賞

- 目的
  - 学生の廃止措置工学と廃止措置事業への関心とモチベーションの向上
- 対象
  - 学生の廃止措置廃止措置工学関連科目を履修し、インターシップ・セミナーに参加した学生
- 顕彰
  - 小論文を提出し審査
  - 専攻長が表彰状を授与

# 他大学との連携

- 第1回次世代イニシアティブ廃炉技術カンファレンス（NDEC-1）
  - 主催：東北大、東工大、東大、福島大、福島高専、福井大、地盤工学会、共催：文科省、ＪＳＴ、原子力学会東北支部
  - 日程：平成28年3月16日(水)
  - 場所：東北大学　青葉山キャンパス
  - 内容：基調講演、招待講演、学生研究発表

17

# 原子炉工学研究所における廃止措置工学人材育成活動（まとめ）

- プログラム「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の進化」の推進
  - 大学院授業に廃止措置工学科目を導入
  - 実験を重視
  - １Ｆの最新の動向を反映した教育
  - インターンシップ・セミナーによるモチベーション向上
  - 廃止措置工学奨励賞の創設
  - 連携大学との協力
  - 継続的に実施可能なカリキュラムの構築

18

# 東電福島原発事故で発生した放射性廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究について

科学研究費（基盤研究（S））の当研究所関係の成果

2016年3月14日

東京工業大学・原子炉工学研究所
池田泰久

## 背景

原子炉の応急的冷却のため大量の海水の炉内注入→高温・高塩濃度水と核燃料との接触

↓

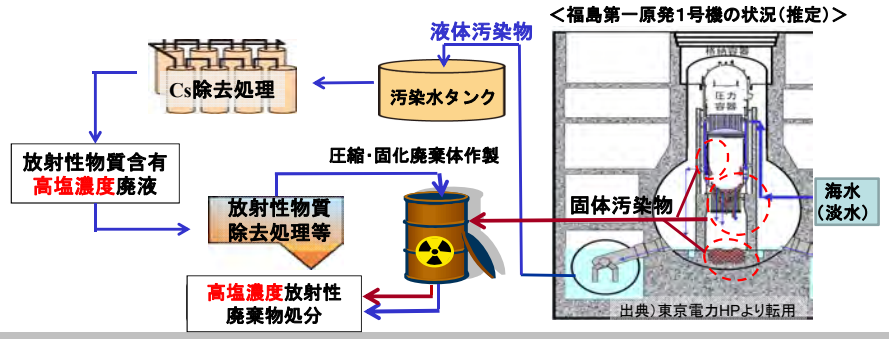
従来の核燃料サイクルで発生する廃棄物に該当しない異質な放射性廃棄物が大量に発生
（固体：溶融燃料，機器設備等／液体：冷却水，廃油等）

↓

チェルノブイリやTMI事故では海水注入なし→過去の重大事故の知見のみでは不十分

↓

*処理・処分には新たな科学的知見が必須*

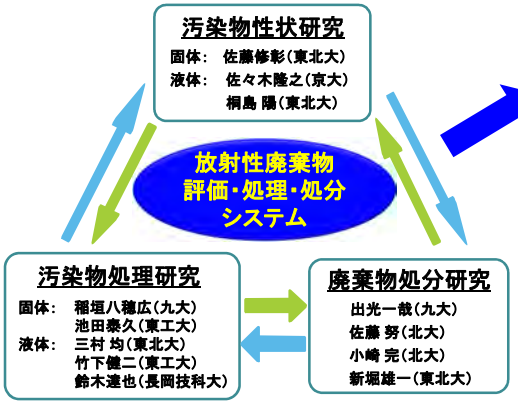



## 目的／研究テーマ・体制

- 目的 -

福島原発事故で発生した汚染物の合理的でかつプロセス全体としての整合性を有する処理・処分システムの構築のための基盤研究

研究代表者：池田泰久（東工大）




- 研究テーマと体制 -

・客観的・科学的データの取得
・様々な廃棄物への対応技術の基礎

↓

原発事故時の放射性廃棄物処理・処分技術に関する普遍的知見

↓

**事故廃棄物処理・処分システム工学**

を創出し、日本から世界へ発信

## 研究内容（1）

### 固体/液体汚染物性状研究（東北大，京大）

・**燃料及びFPで汚染された金属構造材等の性状分析（東北大）**
　UやFPを含む模擬燃料（デブリと金属構造材(SUS, Zr-2)、コンクリートとの高温反応（>300℃）による生成物の性状評価

・**高温海水(～180℃)接触で溶解した核種の性状分析（京大、東北大）**
　京大炉で照射した模擬デブリからの核種の溶出挙動の把握，U+Puの溶出挙動把握

↓

固体・液体汚染物処理への知見提供

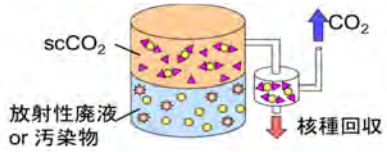
### 固体汚染物処理研究（東工大、九大）

・**新規媒体を用いた除染法の開発（東工大）**
　従来の除染法では処理し難い汚染物の熱応答性イオン液体，超臨界$CO_2$を媒体とした除染法の開発研究

・**新ガラス固化技術の研究開発（九大）**
　ゼオライト吸着剤，除染廃液等を対象とした高耐浸出性ガラス固化技術の開発研究

↓

廃棄物処分との整合性検討



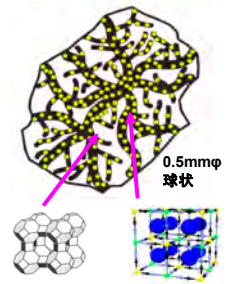

超臨界$CO_2$(sc$CO_2$)抽出法の利用

## 研究内容(2)

### 液体汚染物処理研究(東北大、長岡技科大、東工大)

**多核種対応型の高除染用吸着剤の開発(特性評価および安定化処理)**

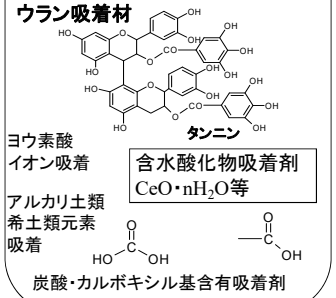
**Cs/Sr高除染用ハイブリッド吸着剤**




汚染水からのCs, Sr分離用のゼオライトを基本とした吸着剤の開発研究

(東北大)

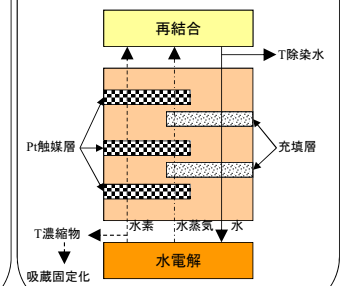
**U等核種の吸着回収剤**




Cs, Sr以外の核種分離用吸着剤の開発研究

(長岡技科大)

**トリチウム処理プロセス開発**




Pt触媒を用いた水素・水蒸気間のT/H交換反応によるT除去法

(東工大)

## 研究内容(3)

### 廃棄物処分研究(北大、東北大、九大)

**(1)高塩濃度含有固化体からの核種移行の検討**

**(1.1) ベントナイト中の陽・陰イオンの移行挙動研究(九大、北大)**

・高塩水環境、還元環境、高アルカリ環境等による、陽イオン($Cs^+$, $Sr^{2+}$等)、陰イオン($I^-$, $SeO_3^{2-}$, $MoO_4^{2-}$等)の移行挙動の変化

**(1.2) 処分システムに及ぼすセメント系材料利用の影響(東北大)**

・変質時間の異なる固相試料・液相試料の分析

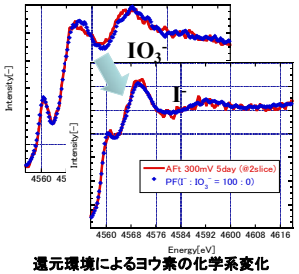
・カルシムシリケート水和物とCs等の核種との相互作用及びその安定性

**(1.3) 吸着剤の処分場での安定性検討(北大)**

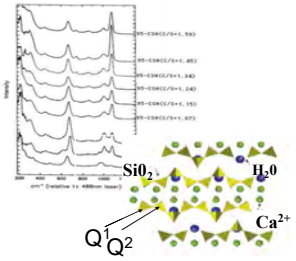
・Csを含むプルシアンブルーの安定性検討

**(2)高塩濃度含有固化体の処分体系の検討**

・廃棄物のカテゴリー分け(核種、放射能レベル)及び処分法の合理的な体系化




還元環境によるヨウ素の化学系変化
XANES測定




カルシウムシリケート水和物(CSH)の構造(ラマン分析)

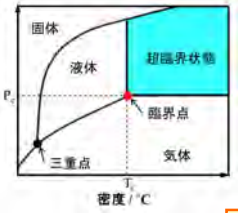
## 汚染物処理研究(固体):新規媒体を用いた除染法の開発

東工大:池田

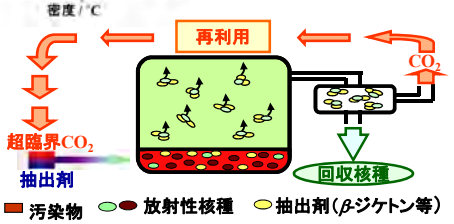
**汚染物の特徴** → **従来法では除染できないと予想される汚染物を対象**

・主に表面汚染(汚染水を介した浸透汚染物もあり)
・汚染水はアクチノイドも含有
・瓦礫、伐採木、土壌等の性状・形状が様々

**超臨界$CO_2$を用いた除染法の研究**

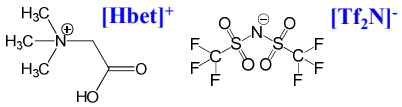



・臨界点:
$T_c$ : 31.1 °C　$P_c$ : 7.4 MPa
・気体に似た性質:
高拡散性、低粘性
・液体に似た性質:
溶解性
・溶媒物性の制御が容易



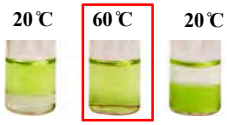

**イオン液体(IL)を媒体とした除染法**

・イオンのみから成る有機塩
・不揮発性/難燃性/耐熱性(～220℃)
・高イオン伝導性




ILの例: [Hbet][$Tf_2$N]

・熱応答性(温度により相変化)
・金属酸化物を容易に溶解



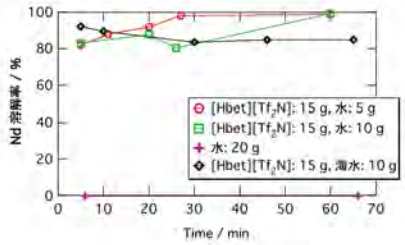

Homogeneous liquid-liquid extraction

## 汚染物処理研究(固体):新規媒体を用いた除染法の開発

東工大:池田

**[Hbet][$Tf_2$N]の金属酸化物の溶解性試験**

ランタノイド酸化物、ウラン酸化物の溶解性

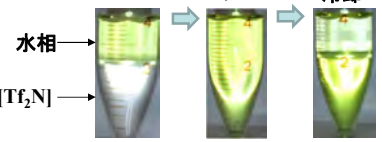



[Hbet][$Tf_2$N] - 水(or 海水)系における $Nd_2O_3$ の溶解率
海水:南相馬市小高区浦尻海岸(表層海水)

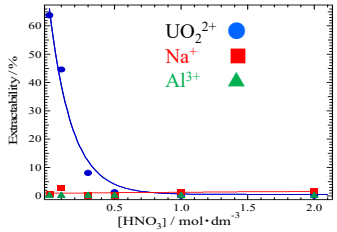
・ランタノイド酸化物: [Hbet][$Tf_2$N] - 水系に容易に溶解
・ウラン酸化物の溶解性:$UO_3$>$UO_2$>$U_3O_8$

固体廃棄物に付着した酸化物を溶解しうると期待される。
➡ 除染に適用可能

**Homogeneous liquid-liquid extraction**




➡ ウラニル化学種がIL相に抽出される

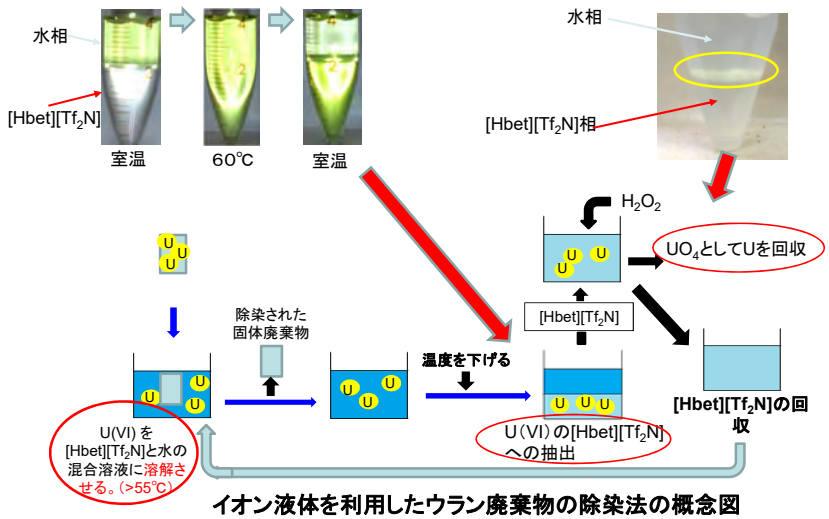



ウラニルイオンのIL相への選択抽出

・分離後$H_2O_2$を加えることでウランを過酸化物として回収可能

[Hbet][$Tf_2$N] - 水系を処理媒体とすることで除染とともに核種の分離も可能

## イオン液体を利用したウラン廃棄物の除染法

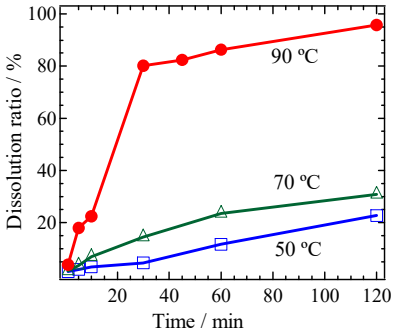



イオン液体を利用したウラン廃棄物の除染法の概念図



## $U_3O_8$の溶解性（温度依存性）

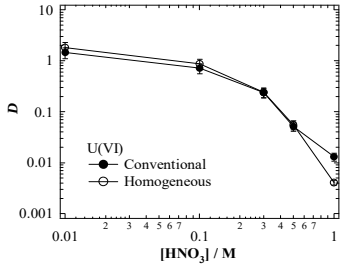
- [Hbet][$Tf_2N$] = 2 ml ($H_2O$: 15.0 wt% )
- $U_3O_8$ (84.2 mg, 100 mmol)
- 温度 : 50, 70, 90 ºC
- [[Hbet][$NO_3$]] = 0.32 M




$U_3O_8$の溶解時間に対する溶解度
（[$NO_3^-$] = 0.32 M）

## [Hbet][$Tf_2N$]による硝酸水溶液からのU(VI)抽出

- 振とう法による抽出(従来法)
  予め0.01-2.00 M $HNO_3$(aq)で飽和させておいた[Hbet][$Tf_2N$] 1 mLに対して硝酸ウラニル20 mMを含む同濃度の$HNO_3$(aq) 1 mLを加え、25℃で振とう(1時間)・遠心分離を行った後、水相中のU(VI)濃度をICP-AESにより定量。
- 熱応答性相分離挙動を利用した抽出
  従来法と同様の手順に従うが、振とう操作の代わりに60℃で10分間撹拌を行った。



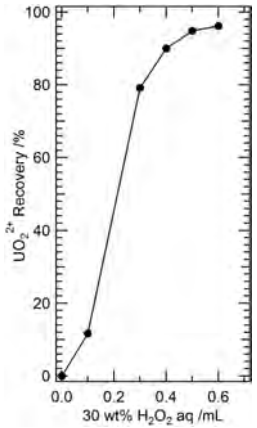

Homogeneous liquid-liquid extraction法と従来法によるU(VI)抽出挙動の比較



## [Hbet][$Tf_2N$]の再利用性検討

- 過酸化水素添加による[Hbet][$Tf_2N$]からのU(VI)回収
  - [Hbet][$Tf_2N$] 0.9 mL ($[UO_2^{2+}]_{init}$ = 10.1 mM)
  - 0.9 mL $H_2O$ + 0.1-0.6 mL 30 wt% $H_2O_2$
  - ✓ 30 wt% $H_2O_2$添加量増加に伴うU(VI)回収率の増加
  - ✓ pH: 1.54 ($H_2O_2$添加前) ⇒ 1.54-1.38 ($H_2O_2$添加後)
  - ✓ [$H^+$]の増加: $UO_2^{2+} + H_2O_2 \rightarrow UO_2(O_2) + 2H^+$
  - ✓ U(VI)回収率95%以上(> 0.5 mL)

30 wt% $H_2O_2$ /mL　0.1　0.3　0.4　0.5　0.6

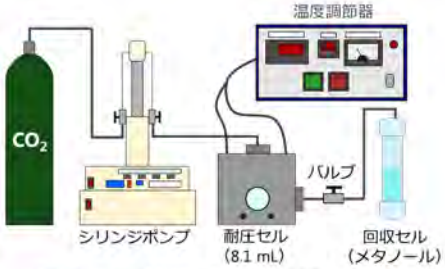



$H_2O_2$添加量とU(VI)回収率の関係

➡ ・熱応答性イオン液体を用いることでウラン汚染物の除染及びウランの過酸化物としての回収とイオン液体の再利用が可能となる。
・本手法は、他の汚染物の除染にも適用し得ると期待される。



## 抽出装置・手順




1. 耐圧セル内に試料と撹拌子を封入
2. 圧力・温度上昇させ、所定の時間、磁気撹拌
3. 10分間の静置後、バルブを開放し回収
4. 耐圧セル内に残存した物質をICP-MSで分析

$$\text{抽出率}\quad E = \frac{M_0 - M_r}{M_0} \times 100\,(\%)$$

$M_r$ = 残留金属イオン量(mol)
$M_0$ = 初期金属イオン量(mol)

## 試料の調製方法

### ➢ 液体試料

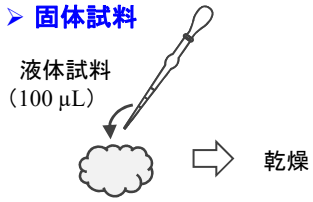
**Sr(II)試料**

Sr(II)濃度が0.01, 0.1 M(M = mol $dm^{-3}$)となるよう$SrCl_2 \cdot 6H_2O$を純水に溶解

**混合金属試料**

Sr(II), Ca(II), Ba(II), Mg(II), Cs(I)濃度が各 0.01 Mとなるように金属塩化物を純水に溶解

### ➢ 固体試料



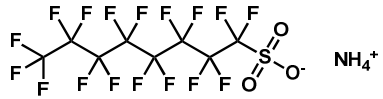
## 汚染物処理研究（固体）:新規媒体を用いた除染法の開発

東工大:
池田

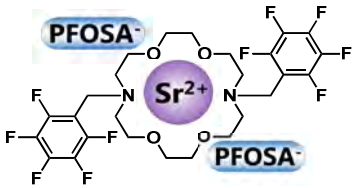
**最適条件**

抽出平衡到達時間 = 30 min　　温度 T = 40 ℃

Sr(II) : BP-Aza-18C6 : PFOSA$^-$ = 1 : 10 : 20　　圧力 P = 25 MPa

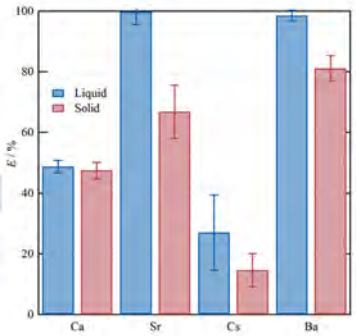



Perfluoro-1-octanesulfonic acid ammonium salt（$NH_4PFOSA$）




| 試料の種類 | $E$ / % |
|---|---|
| 液体 | 99.5 |
| 固体 | 48.8 |

親$CO_2$のPFOSA$^-$添加によりSr(II)の抽出が可能となる




各種金属イオンの抽出率の比較

- ・超臨界$CO_2$を媒体として用いることで、Sr(II)汚染物の除染が可能となる。
- ・本手法は、Ln(III)（アクチノイド(III)の模擬としても）汚染物へも適用し得ることを確認している。
- ・二次廃棄物の発生量が少ない有効な除染法と言える。

## 汚染物処理研究（液体）:種々核種の吸着回収剤の調査・開発

長岡技科大:
鈴木先生

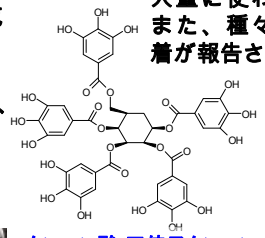
目的：福島原発事故で発生した汚染水及び過酷事故で発生する可能性がある汚染水中に存在すると想定される核種を吸着・回収・除去するための吸着剤の開発

→ **核種分離のデータベース作成と多核種の分離回収に資する。**

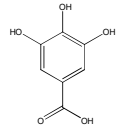
多孔質シリカ担持型タンニン酸樹脂の合成

様々なイオンを吸着するタンニン酸をベースに、安定で使用し易い樹脂を合成

タンニン酸は工業的に大量に使われており、また、種々イオンの吸着が報告されている。



タンニン酸(五倍子タンニン)



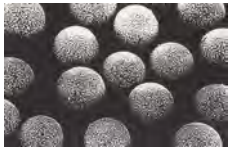
没食子酸
(Gallic acid)

しかし、タンニン酸をそのまま重合し、樹脂化すると化学的に不安定さが残る。

↓

タンニン酸の吸着機能で働く没食子酸に一旦分解（低分子化）し、パラホルムアルデヒドを加えて、縮合重合。

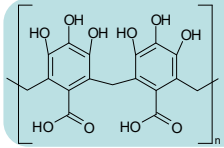
↓



多孔質シリカ担体

多孔質シリカ担体の担持により

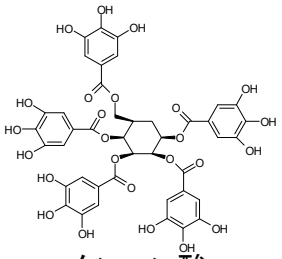
- ・粒径の制御が可能
- ・機械強度が向上



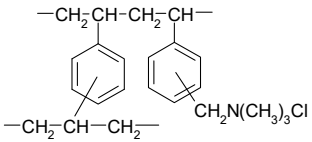
重合を多孔質シリカ担体中で行い、タンニン酸樹脂を合成。

## タンニン酸複合吸着剤の合成と核種吸着特性

長岡技科大:
鈴木先生



タンニン酸




4級アンモニウム型陰イオン交換樹脂

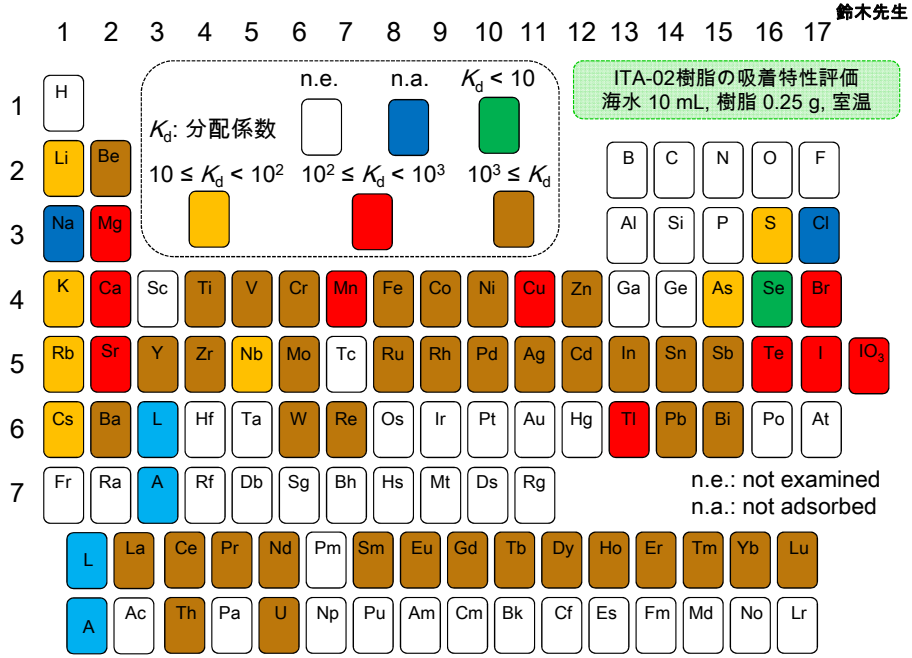
タンニン酸と各種イオン交換樹脂とを組み合わせて、海水中から多種類の元素（イオン）を吸着除去できる新規吸着剤の開発を行った。

その中で、4級アンモニウム型陰イオン交換樹脂中でタンニン酸を重合させた複合型樹脂が多種多様なイオンを吸着できることを確認した。

この複合型吸着剤は、タンニン酸および4級アンモニウム型陰イオン交換樹脂それぞれ単独のものよりも、多くのイオンが吸着できることを確認している。（例えば、ヨウ素イオンとヨウ素酸イオンの両イオンを吸着できる。）

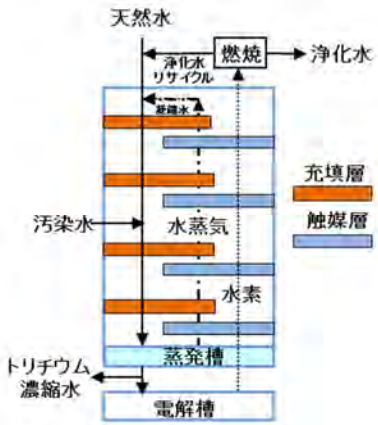
海水中での分配係数を次に示す。

長岡技科大:
鈴木先生



## 多段分離塔型交換塔によるトリチウム分離

東工大:
竹下先生




**Pt触媒層(水素・水蒸気間の交換反応)**

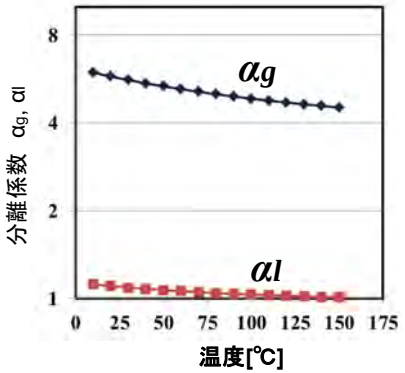
$H_2O(g)+HT(g) \leftrightarrow HTO(g)+H_2(g)$

$\alpha_g$(分離係数) $k_g$(交換速度定数)

**親水性充填層(水蒸気・水間の交換反応)**

$H_2O(l)+HTO(g) \leftrightarrow HTO(l)+H_2O(g)$

$\alpha_l$(分離係数)　$k_l$(交換速度定数)




**電解槽**

$H_2O\ (l) \rightarrow H_2\ (g) + 0.5\ O_2$

$HTO\ (l) \rightarrow HT(g) + 0.5\ O_2$

$\alpha_{EL} = 5.6$

## プロセス運転条件

東工大:
竹下先生

**汚染水(T : 1000 Bq/cc)供給**
**汚染水総量70万トン、年間10万トン処理、7年処理**
**製品の濃縮度:$10^4$　回収後のT濃度:< 5.2 x$10^{-13}$ T-atom fraction (<60 Bq/cm$^3$**

**トリチウム汚染水**

$$F = \frac{10^5 ton/y \times 10^3 kg/ton}{1y \times 8000hr/y \times 18kg/kmol} = 694 kmol/hr$$

$$x_F = \frac{1000 Bq/cm^3 \times 10^6 cm^3/m^3 \times 3.13\times10^{-10} m^3/Ci}{3.7\times10^{10} Bq/Ci} = 8.43\times10^{-12} T-atom\ fraction$$

**トリチウム濃縮水**

$$P = 10^{-4} F = 6.94 x10^{-2}\ kmol/hr$$

$$x_P = 10^4 x_F = 8.43\times10^{-8} T-atom\ fraction$$

**トリチウム除去水**

$x_D \leq 5.2 \times 10^{-13}$ *T-atom fraction.*　( < 60 Bq/cm$^3$)

## プロセス規模の評価

東工大:
竹下先生

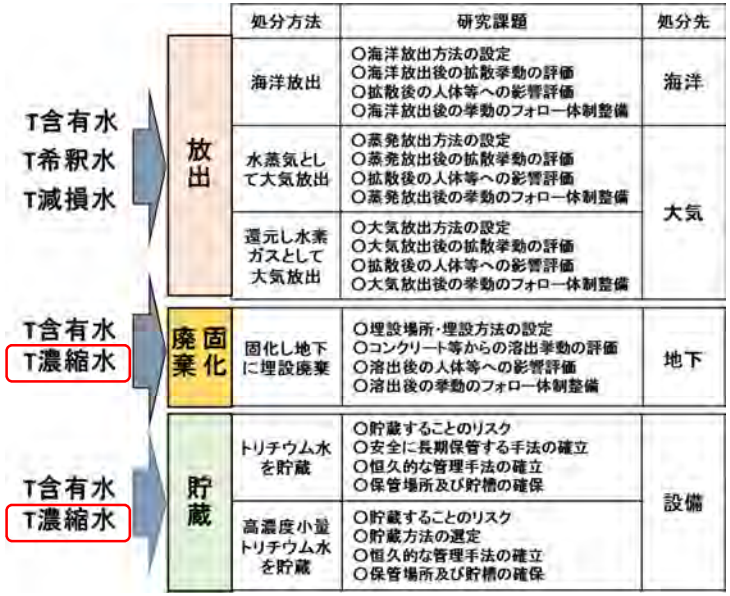
| | |
|---|---|
| 回収部分離ユニット数 | 12 |
| 濃縮部分離ユニット数 | 18 |
| 全分離ユニット数 | 30 |
| 1ユニットの触媒層高 [m] | 0.05 |
| 1ユニットの洗浄層高 [m] | 0.17 |
| 1ユニットの高さ [m] | 0.3 |
| 全ユニット高さ [m] | 9.0 |
| 分離塔径 [m] | 6.3 |
| 必要触媒体積 [m$^3$] | 41.2 |
| 消費エネルギー [kw] | 1.17x$10^5$ |

** 水の蒸発潜熱　4.18x$10^4$ kJ/kmol
水の電解電力　5.13 kWh/Nm$^3$ H
蒸留塔のHETP　0.1 m
触媒層の段効率　0.9
洗浄層の段効率　0.9

- 多段分離塔型水・水素同位体交換プロセスは汚染水からのトリチウム回収に適用可
- トリチウム濃縮水(1000万Bq/cc)が70トンも残される。長期管理が必要となり、更なる安全対策が要求される。
- 大量の水の電解を行うためエネルギー消費量が多いことも問題となる。

## トリチウムの処理・処分法

東工大:
竹下先生




| 処分方法 | 研究課題 | 処分先 |
|---|---|---|
| 海洋放出 | ○海洋放出方法の設定<br>○海洋放出後の拡散挙動の評価<br>○拡散後の人体等への影響評価<br>○海洋放出後の挙動のフォロー体制整備 | 海洋 |
| 水蒸気として大気放出 | ○蒸発放出方法の設定<br>○蒸発放出後の拡散挙動の評価<br>○拡散後の人体等への影響評価<br>○蒸発放出後の挙動のフォロー体制整備 | 大気 |
| 還元し水素ガスとして大気放出 | ○大気放出方法の設定<br>○大気放出後の拡散挙動の評価<br>○拡散後の人体等への影響評価<br>○大気放出後の挙動のフォロー体制整備 | 大気 |
| 固化し地下に埋設廃棄 | ○埋設場所・埋設方法の設定<br>○コンクリート等からの溶出挙動の評価<br>○溶出後の人体等への影響評価<br>○溶出後の挙動のフォロー体制整備 | 地下 |
| トリチウム水を貯蔵 | ○貯蔵することのリスク<br>○安全に長期保管する手法の確立<br>○恒久的な管理手法の確立<br>○保管場所及び貯槽の確保 | 設備 |
| 高濃度小量トリチウム水を貯蔵 | ○貯蔵することのリスク<br>○貯蔵方法の選定<br>○恒久的な管理手法の確立<br>○保管場所及び貯槽の確保 | 設備 |

平成28年3月14日
東京工業大学　原子炉工学研究所
運営諮問委員会

国家課題対応型研究開発推進事業
−原子力システム研究開発事業
(安全基盤技術研究開発)−
平成24年度採択課題（平成24年度～27年度）

# 高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発

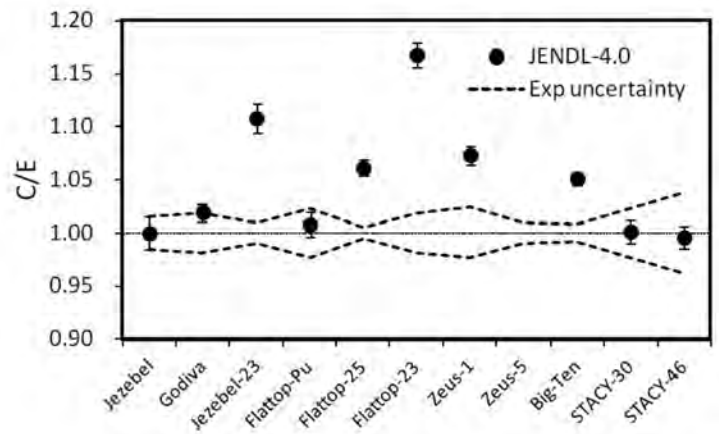
（代表）東京工業大学　千葉　敏
（再委託：日本原子力研究開発機構）

バックグラウンド
本事業の目的
本事業の流れと各項目の開発
事業の特徴とまとめ



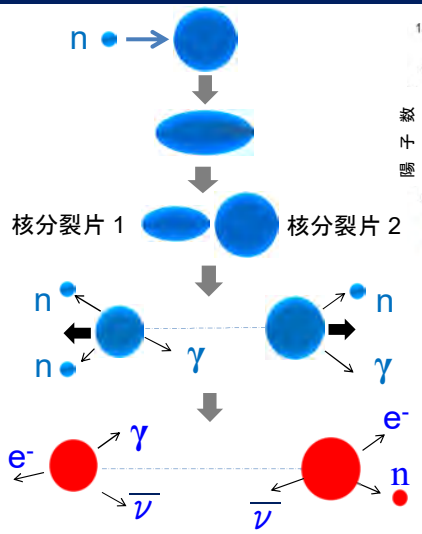
## バックグラウンド
## MVPによる積分実験 (即発中性子減衰定数) 解析

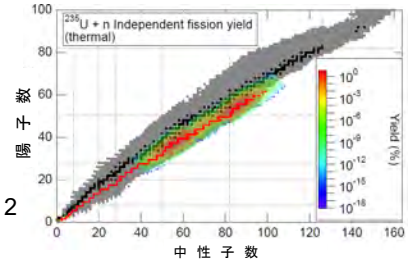
$$\alpha = \frac{\rho - \beta_{eff}}{\Lambda}$$





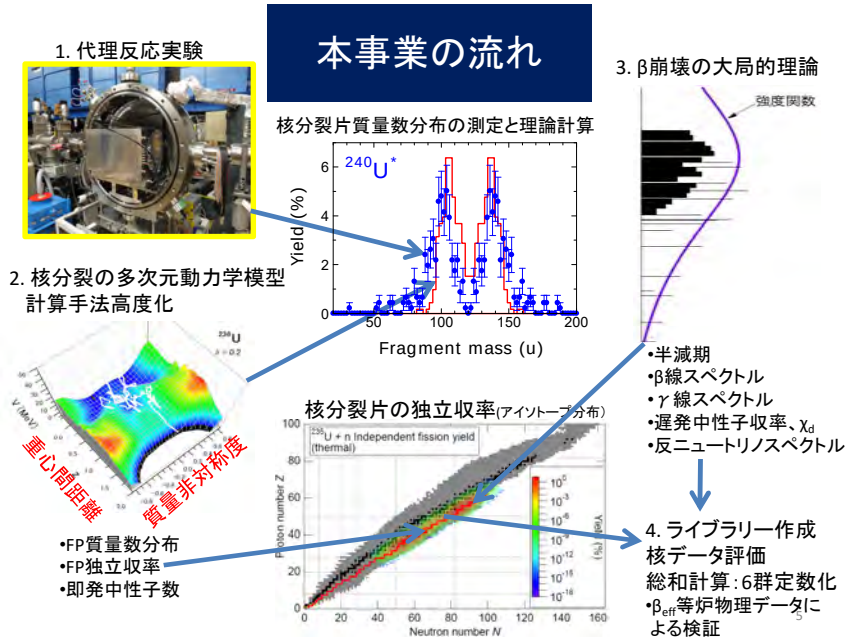

## バックグラウンド
## 核分裂の時間発展と遅発中性子総和計算



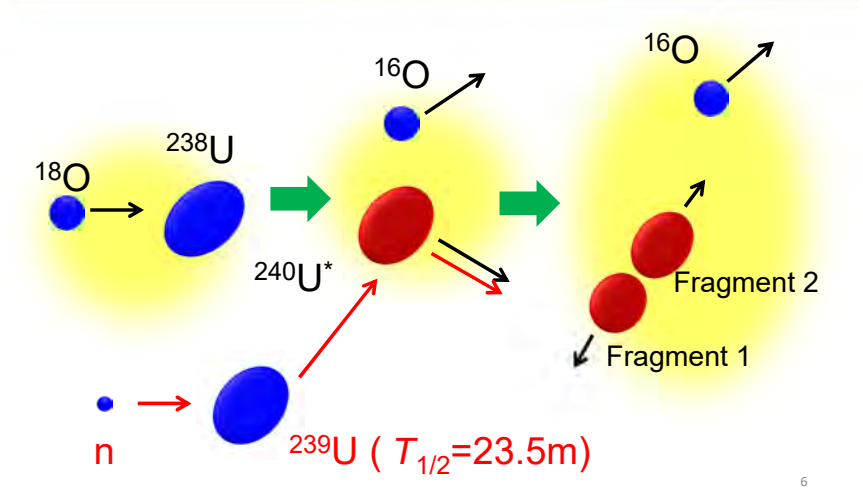




## 本事業の目的

マイナーアクチノイドが蓄積する高燃焼軽水炉及び革新炉の動特性予測精度の向上を目指して微視的立場から総和計算によって遅発中性子収率を構成する方法を開発、検証し、MA領域での高精度化を行う。

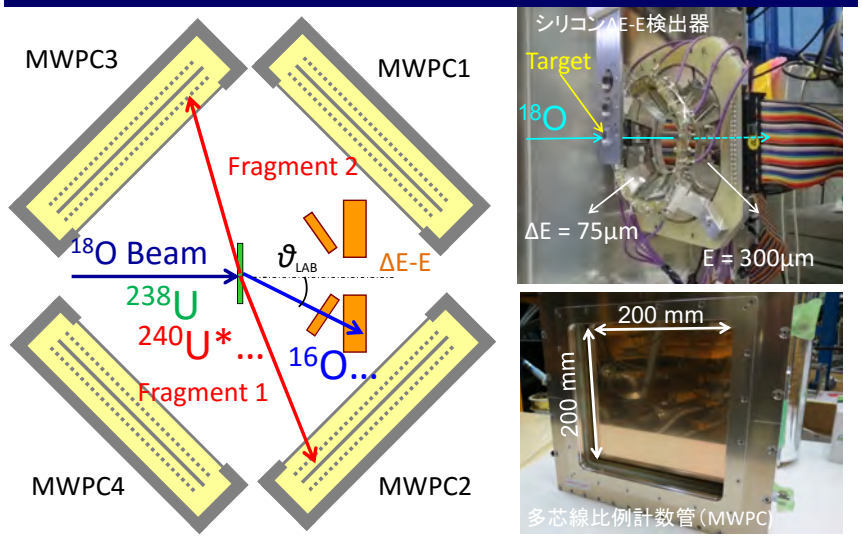



## 1. 代理反応による核分裂片質量数分布の系統的測定 代理反応の原理



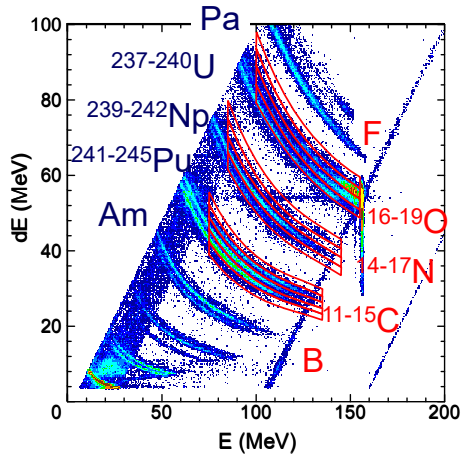

6

## 1.代理反応による核分裂片質量数分布の系統的測定 代理反応実験のセットアップ




## 1.代理反応による核分裂片質量数分布の系統的測定 代理反応におkる荷電粒子の判別

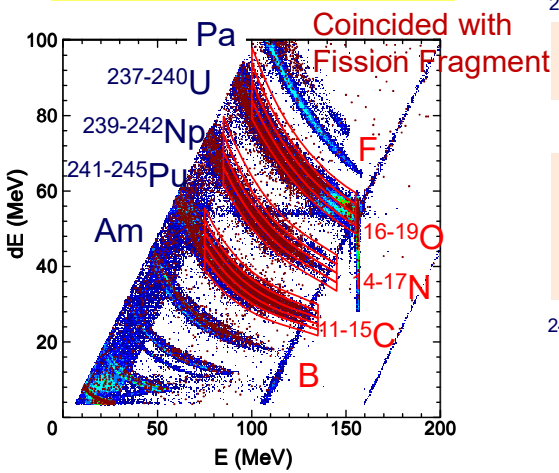
$^{18}$O + $^{238}$U (E=157.5 MeV)




8

## 1. 代理反応による核分裂片質量数分布の系統的測定
## 荷電粒子と核分裂片のコインシデンス

$^{18}O + ^{238}U$ (E=157.5 MeV)



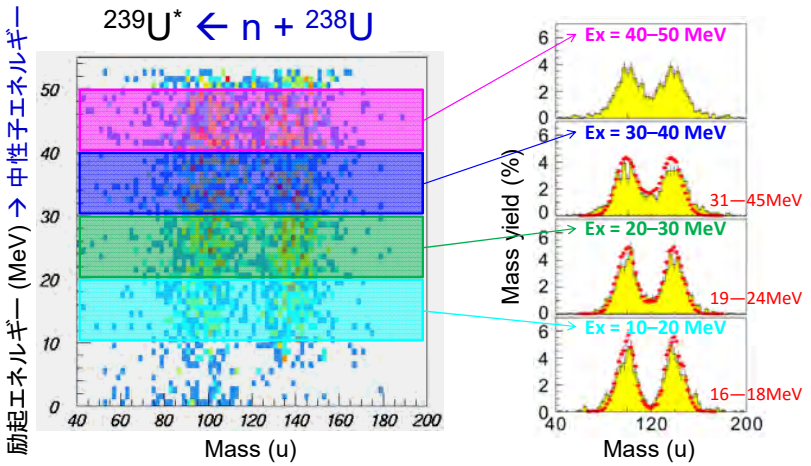

$^{240,239,238,237}U^*$
- n + $^{239}U$ (23.5 min)
- n + $^{237}U$ (6.8 day)

$^{242,241,240,239}Np^*$
- n + $^{241}Np$ (13.9 min)
- n + $^{240}Np$ (65 min)
- n + $^{239}Np$ (2.4 day)
- n + $^{238}Np$ (2.1 day)

$^{245,244,243,242,241}Pu^*$
- n + $^{243}Pu$ (4.9 hr)
- n + $^{241}Pu$ (14 yr)

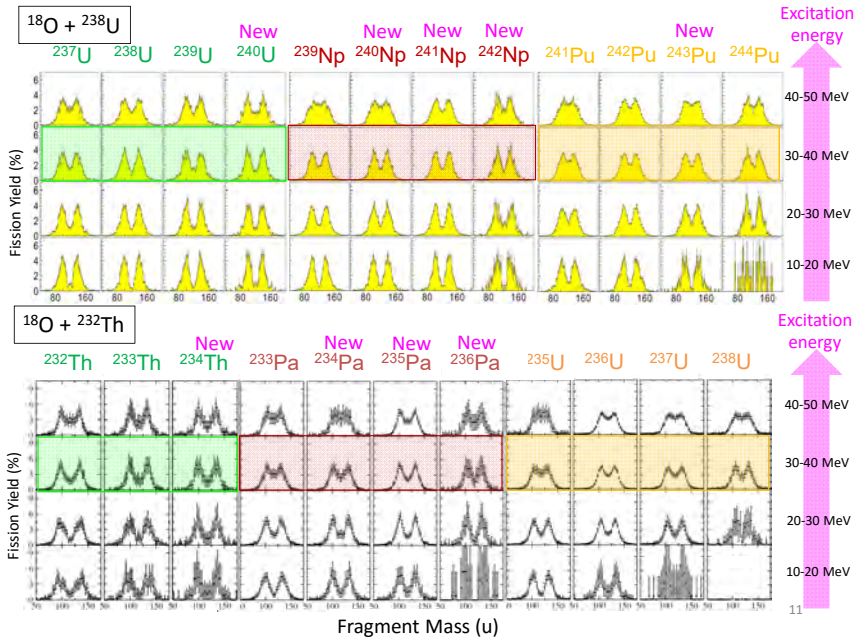
9

## 1. 代理反応による核分裂片質量数分布の系統的測定
## 既存データとの比較




V.D.Simutkin et al.
Nuclear Data Sheets 119(2014)331

10



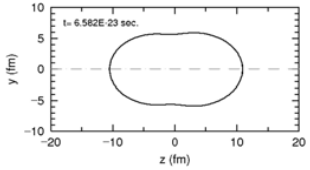

11

## 2. 核分裂片独立収率計算手法の開発
## 多次元動力学(ランジュバン)模型計算手法の開発

$$\frac{dq_i}{dt} = \left(m^{-1}\right)_{ij} p_j$$

$$\frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial V}{\partial q_i} - \frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial q_i}\left(m^{-1}\right)_{jk} p_j p_k - \gamma_{ij}\left(m^{-1}\right)_{jk} p_k + g_{ij} R_j(t)$$

摩擦力 散逸　　ランダム力 揺動




$q_i$ : 原子核の変形度を表す座標 $Z_0$ , $\alpha$ , $\delta$
$p_i$ : 運動量
$m_{ij}$ : 流体力学的慣性質量　　(慣性質量)
$\gamma_{ij}$ : Wall and Window (one-body) dissipation　(摩擦係数 )

$$E_{int} = E^* - \frac{1}{2}\left(m^{-1}\right)_{ij} p_i p_j - V(q) = aT^2$$

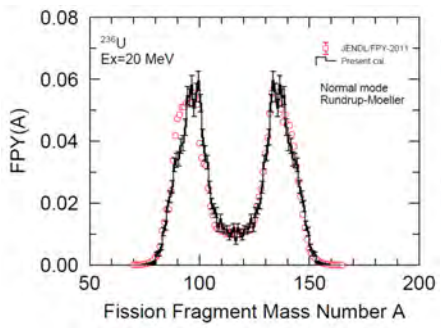
系の持つ熱エネルギー
運動エネルギー←→熱エネルギー

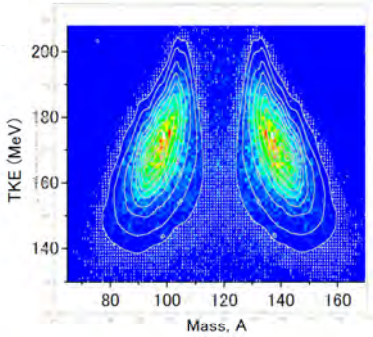
$E_{int}$ :内部エネルギー, $E^*$ :励起エネルギー

| | |
|---|---|
| $R_j$ | 白色ノイズ |
| $g_{ik} g_{jk} = T\gamma_{ij}$ | Einsteinの関係式 |

12

## 2. 核分裂片独立収率計算手法の開発
## 計算例 ：$^{236}U^*$ ( $E^*$ = 20MeV)



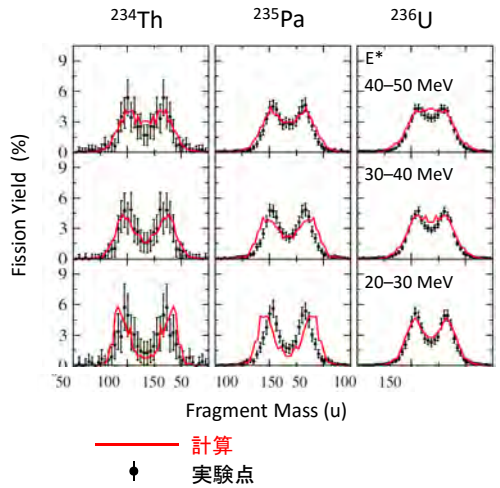




実験データ　J.Katakura, JENDL FP Decay Data File 2011 and Fission Yields

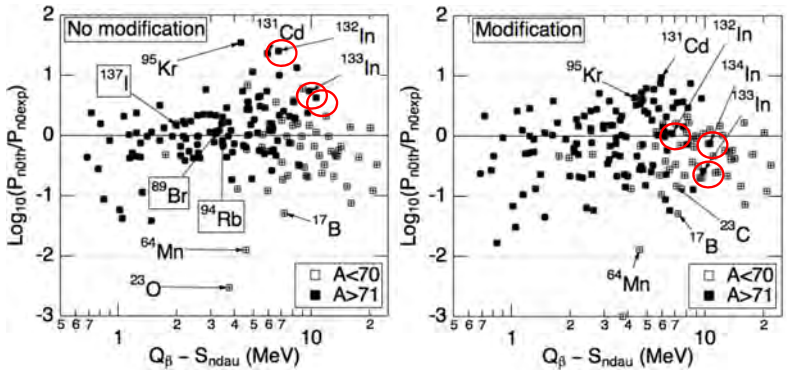
実験値．Phys.Rev. **141**(1966)1146

13

## 2. 核分裂片独立収率計算手法の開発
## 代理反応実験結果とランジュバン計算との比較




## 3. 核分裂片の崩壊熱と遅発中性子収率の研究
## 大局的理論の改良：殻効果の導入による結果




傾向：
- $^{95}$Kr（過大評価であった）が改善
- $^{131}$Cd, $^{132}$In, $^{133}$In, $^{134}$Inといった重い核種（過大評価であった）が改善
- 軽い核種である$^{23}$O（過小評価であった）は誤差が大きくなった。$\nu_d$には基本的に寄与しないが理論計算の整合性のため、今後の検討とする。

15

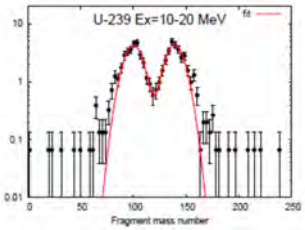
## 4. 核データ及び原子炉動特性の評価
## 核分裂収率の評価とライブラリー作成

ガウス関数によるフィッティング

$$Y(A) = c\{G(A, A_0, \sigma) + G(A, A_c - A_0, \sigma)\}$$

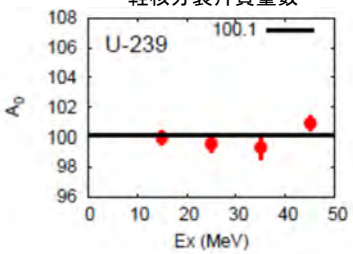
$$G(x, x_0, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x - x_0)^2}{2\sigma^2}\right\}$$

フィッティング例

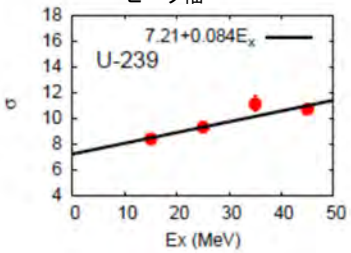



パラメータの励起エネルギー依存性

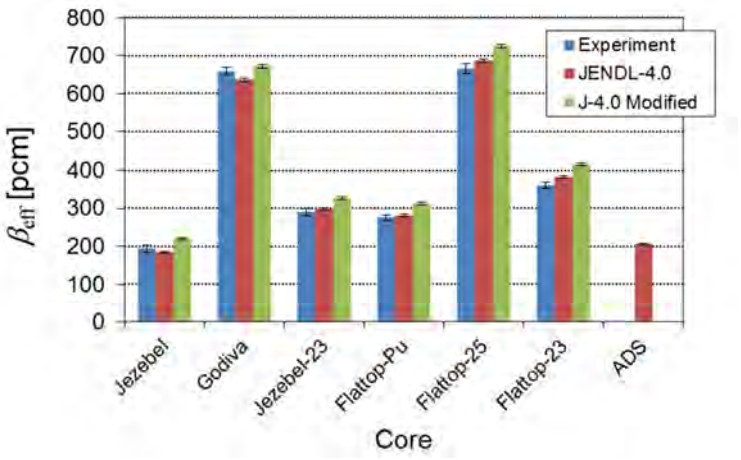
軽核分裂片質量数




ピーク幅



## 4. 核データ及び原子炉動特性の評価
## MVPによるベンチマークテスト




17

## まとめと本事業の特徴

原子核実験、理論、核データ評価及び炉物理計算を有機的に統合し、微視的立場から原子炉動作時及び停止時における安全性を向上するために原子炉動特性を支配する遅発中性子収率の高精度化を行う。

基本現象に立ち返ることにより、汎用性の高い新しい手法を開発する

微視的現象の積み重ねが巨視的体系に及ぼす影響を直接把握
→微視的な手法による現実的なデータ生産可能性の検証
→MA領域における遅発中性子収率の予測

18

文部科学省　原子力システム研究開発事業

# ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発

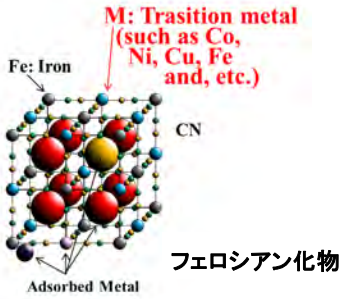
原子炉工学研究所
竹下　健二

運営諮問委員会（外部評価委員会）
2016年3月14日

1

## 本発表の内容

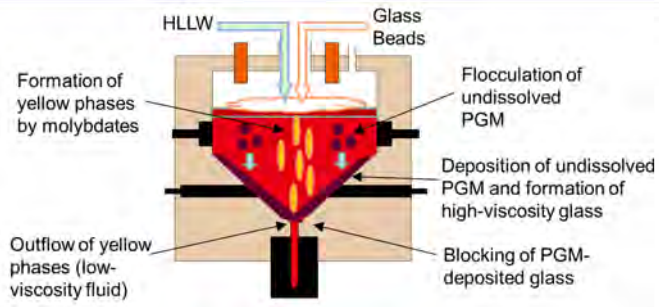
(1) ガラス固化プロセスの問題点
(2) 高レベル廃液からの白金族（PGMs）とMo の同時回収プロセスの提案
(3) フェロシアン化物を用いたPGMsとMo吸着プロセス
(4) 白金族元素（PGMs）の個別回収用溶媒抽出プロセス
(5) ガラス固化体への同時回収プロセス導入の効果




**PGMs ＝ Pd, Ru, Rh**

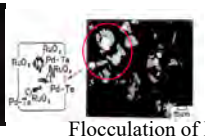
2

## Problems of Japanese Vitrification Process (LFCM process)



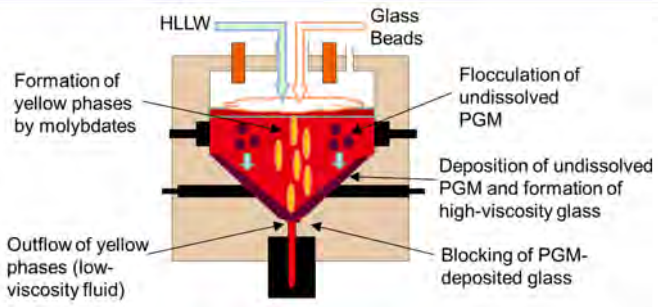

The operation of melter is instable and the vitrified object is non-uniform by these problems.
Some severe problems in the vitrification process are caused by PGMs and Mo in HLLW.

Non-uniform
outflow of
molten glass


Flocculation of PGM
(such as $RuO_2$, Pd-Te alloy)
in vitrified objects

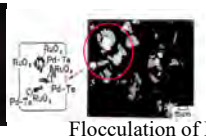
3

## Problems of Japanese Vitrification Process (LFCM process)




The operation of melter is instable and the vitrified object is non-uniform by these problems.
Some severe problems in the vitrification process are caused by PGMs and Mo in HLLW.

Non-uniform
outflow of
molten glass

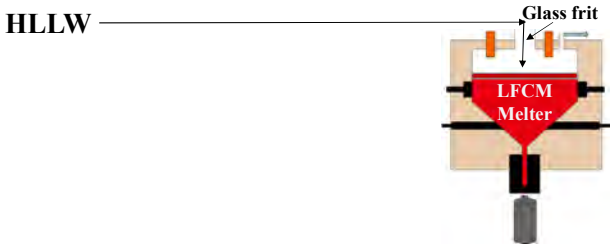

Flocculation of P
(such as $RuO_2$, Pd-T
in vitrified objec

Additional operations for stable operation of the melter, such as
- Washing operation to supply only glass beads
- Dilution of HLLW to adjust the concentrations of PGM and Mo, etc.

As a result,
- The amount of vitrified objects is increased.

## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW

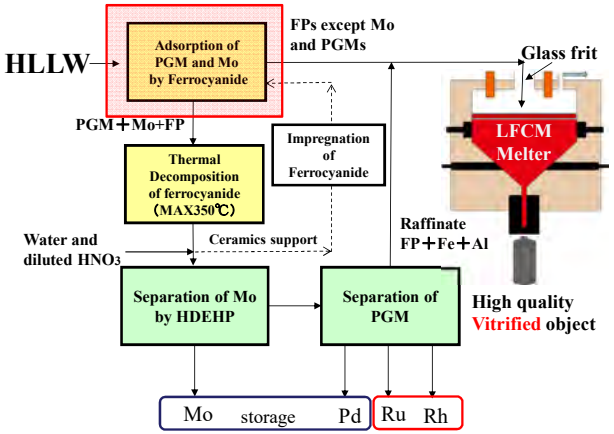
**Present Rokkasho Reprocessing Plant**




- Severe problems for the melter operation and the quality of vitrified objects occurs.
- To solve these problems, some additional operations of the melter are required.
- Many vitrified object rods were produced.

4

## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW

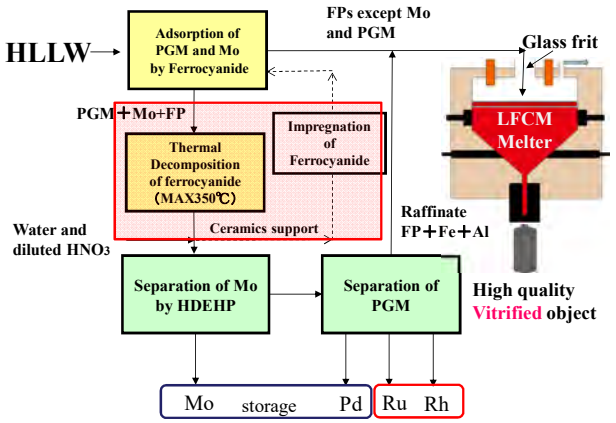



To solve the problems, we are developing the separation system of PGMs and Mo from HLLW. Recently, we found metal ferrocyanides as effective inorganic adsorbents to recover PGMs and Mo simultaneously. The metal ferrocyanide is used in the first process

4

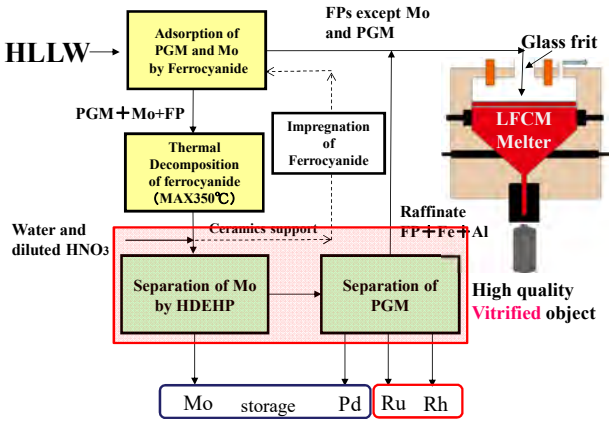
## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW

In the second process, the metal ferrocyanide absorbing PGMs and Mo is decomposed thermally and PGMs and Mo in the residue is transferred to liquid phase by diluted $HNO_3$ solution.




4

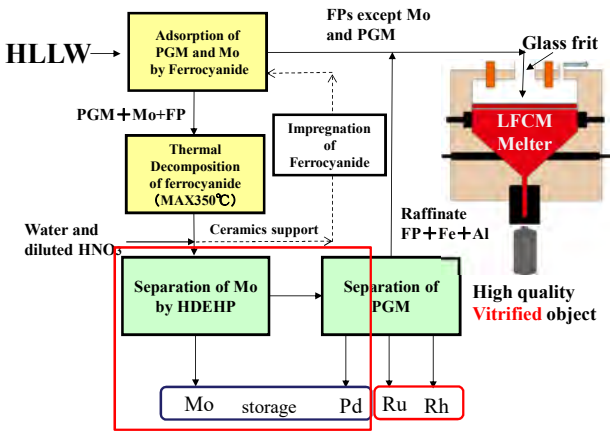
## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW




In the third process, PGMs and Mo in diluted $HNO_3$ solution are separated mutually by solvent extraction processes using organophosphorus and sulfide compounds.

4

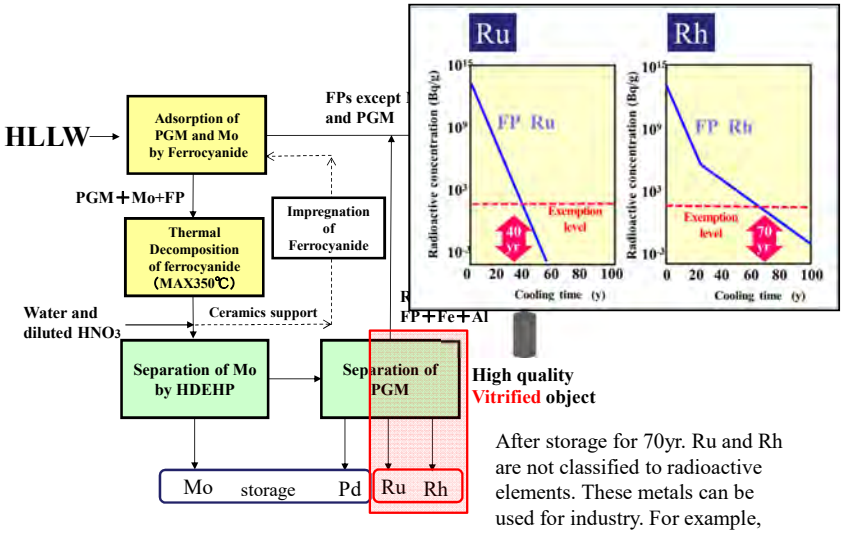
## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW




Pd and Mo are classified to low-level waste. Recently, transmutation of $^{107}$Pd is considered in a new Japanese National project named IMPACT.

4

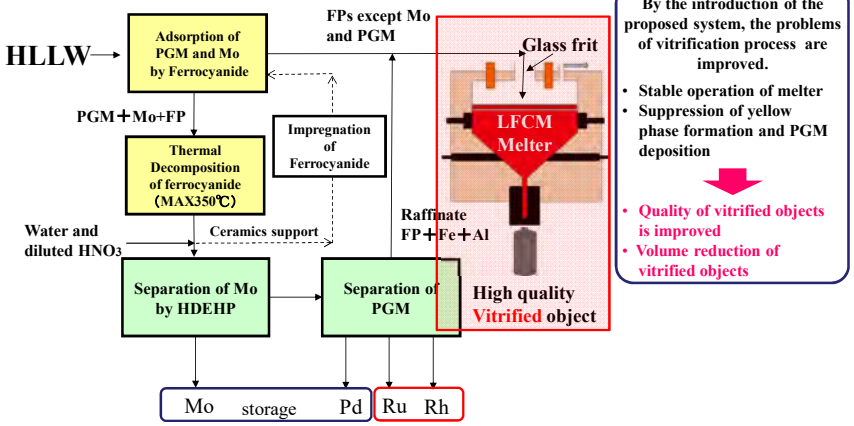
## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW




After storage for 70yr. Ru and Rh are not classified to radioactive elements. These metals can be used for industry. For example, these metals are useful for catalyst.

4

## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW



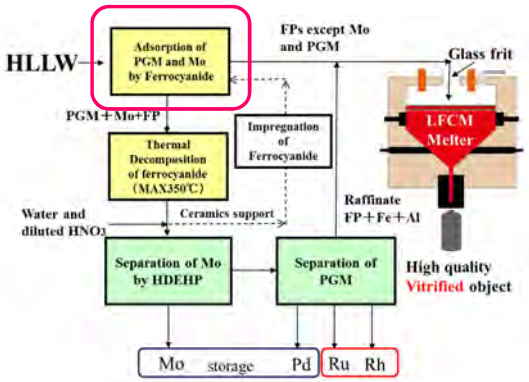

By the introduction of the proposed system, the problems of vitrification process are improved.

- Stable operation of melter
- Suppression of yellow phase formation and PGM deposition

- Quality of vitrified objects is improved
- Volume reduction of vitrified objects

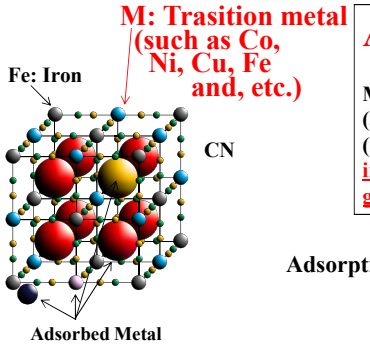
4

## Simultaneous Adsorption Process PGMs and Mo

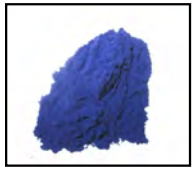



5

## What is Metal Ferrocyanide?




Structure of ferrocyanide (or called as Hexacyanoferrate)

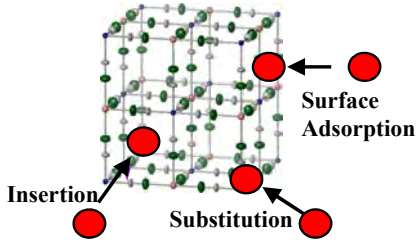


Ferric ferrocyanide (or called as Prussian blue)

$A_xM[Fe(CN)_6]_yzH_2O$

**Metal ferrocyanide forms a three-dimensional (3D) cyano-bridged transition metal framework (it looks like jungle-gym). Transition metal and iron are combined alternately by the cyano groups (sticks).)**

**Adsorption mechanism of metal ion is complicate**






## Synthesis of Various Metal Ferrocyanides

Add potassium ferrocyanide ($K_4[Fe(CN)_6]3H_2O$, 5mmol, 1eq.) dissolved in distilled water (20 ml) to the vessel

【Precipiattion】 Drop slowly metal nitrate (10 mmol, 2eq.) dissolved in distilled water (20 ml) to the vessel

Vigorous mixing for 2hours at room temp.

【Washing】

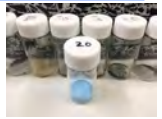
Remove supernatant liquid by centrifuge (3000 rpm, 30min) and wash precipitant 5 times by distilled water

【Drying】

Dry the precipitant at 75ºC for 12 hours and in vacuum at the same temp. for 3 hours

【Crushing】

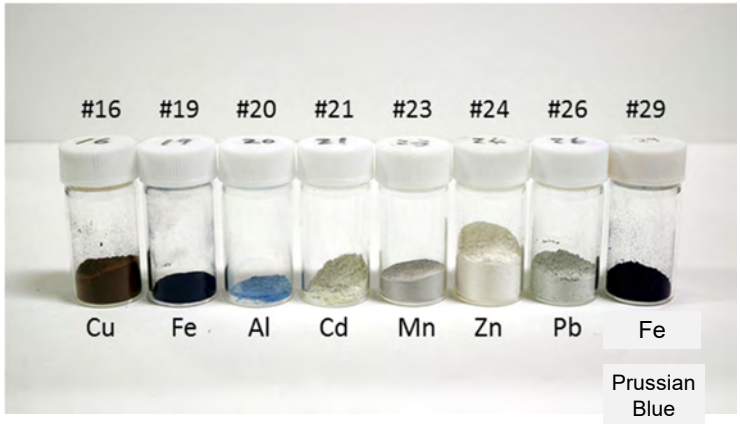
Crush the dried solid by agate mortar



**In this procedure, we can get various metal ferrocyanide for the separation process of PGMs and Mo from HLLW.**

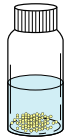


## Synthesis of Various Metal Ferrocyanides



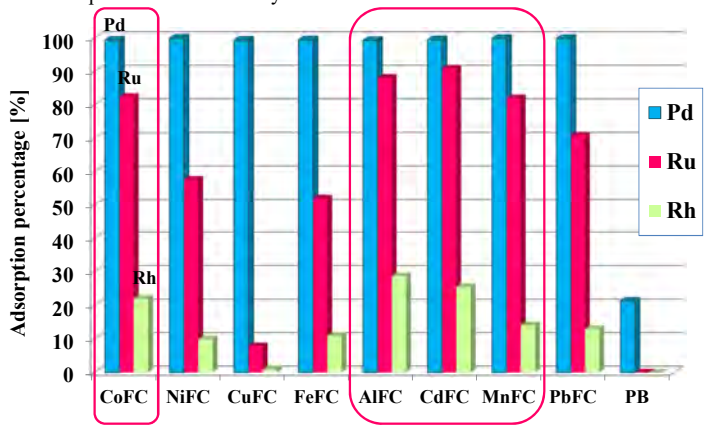



## Batch Adsorption Tests using Mixture of Pd, Rh and Ru

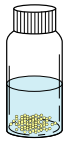


**Aqueous Solutions**
[Pd], [Rh], [Ru] = 1 mM, 2M $HNO_3$, $V_W$: 10mL, Temp.: 25℃
**Adsorbents** 0.02 g-dry adsorbent

After shaking vials for 16 hr, the supernatant liquid was obtained by the filtration of solid adsorbent and the concentrations of Pd, Rh and Ru in the supernatant liquid were measured by ICP.



## Result of Batch Adsorption Test of Pd, Rh, Ru, Cs, Na, Fe and Mo



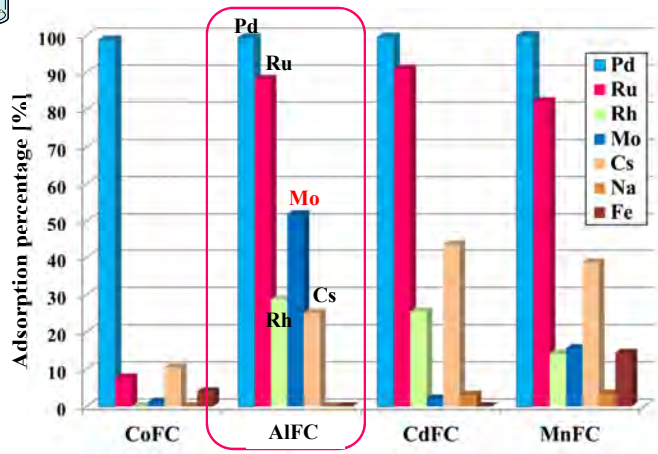
**Aqueous Solution condition**

[Pd], [Rh], [Ru], [Cs], [Fe], [Mo] = 1 mM, [Na] = 100 mM, 2M $HNO_3$,

$V_W$: 10 mL, Temp.: 25℃

**Adsorbents** 0.02 g-dry gel

**As the result, we found that AlFC adsorbs not only PGMs, but also Mo, in high percentage, compared with other metal ferrocyanide.**




10

## Batch Adsorption Test of Simulated HLLW

### Composition of simulated HLLW (26 elements)

| Element | Concentration [mol/L] | Concentration [mg/L] | Analysis | Regent |
|---|---|---|---|---|
| Na | 9.8E-01 | 22530.2 | ICP-AES | $NaNO_3$ |
| P | 4.0E-03 | 123.9 | ICP-AES | $H_3PO_4$ |
| K | 1.8E-03 | 70.4 | ICP-AES | $KNO_3$ |
| Fe | 3.0E-02 | 1675.5 | ICP-AES | $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ |
| Cr | 5.9E-03 | 306.8 | ICP-AES | $Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ |
| Ni | 9.6E-03 | 563.4 | ICP-MS | $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ |
| Co | 1.9E-03 | 112.0 | ICP-MS | $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ |
| Cs | 4.1E-02 | 5448.9 | ICP-MS | $CsNO_3$ |
| Sr | 9.9E-03 | 867.4 | ICP-AES | $Sr(NO_3)_2$ |
| Ba | 2.0E-02 | 2746.0 | ICP-AES | $Ba(NO_3)_2$ |
| Zr | 4.9E-02 | 4469.8 | ICP-AES | $ZrO(NO_3)_2 \cdot 2H2O$ |
| Mo | 3.0E-02 | 2878.2 | ICP-AES | $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ |
| Mn | 1.9E-02 | 1043.9 | ICP-AES | $Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ |
| Ru | 1.9E-02 | 1920.9 | ICP-AES | Nitrate solution |
| Rh | 4.5E-03 | 463.1 | ICP-AES | Nitrate solution |
| Pd | 1.9E-02 | 2021.6 | ICP-AES | Nitrate solution |
| Ag | 1.1E-03 | 118.7 | ICP-MS | $AgNO_3$ |
| Zn | 4.0E-04 | 26.2 | ICP-MS | $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ |
| Te | 5.1E-03 | 650.8 | ICP-AES | $H_6TeO_6$ |
| Y | 8.1E-03 | 720.2 | ICP-AES | $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| La | 2.0E-02 | 2778.0 | ICP-AES | $La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| Ce | 4.0E-02 | 5604.0 | ICP-AES | $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| Pr | 2.0E-02 | 2818.0 | ICP-MS | $Pr(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| Nd | 5.9E-02 | 8507.8 | ICP-AES | $Nd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| Sm | 9.0E-03 | 1353.6 | ICP-MS | $Sm(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |
| Gd | 4.0E-02 | 6292.0 | ICP-AES | $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ |

### Adsorption Conditions

**Aqueous Solutions**

$V_W$: 5 mL, Temp.: 25℃

**Adsorbents** 0. 2 g-dry gel

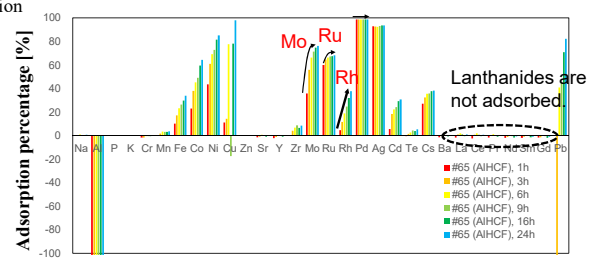
After shaking vials for 16 hr, the supernatant liquid was obtained by the filtration of solid adsorbent and the concentrations of simulated FP in the supernatant liquid were measured by ICP.

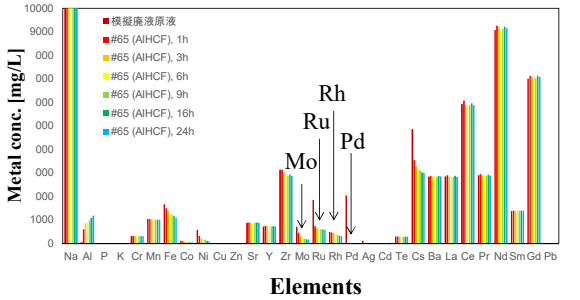
High concentration metals
→ Forth to fifth period metals
Sr, Y, Zr, Mo, Ru, Rh, Pd, Ag, Te
Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd

11

## Batch Adsorption Test Result of Simulated HLLW

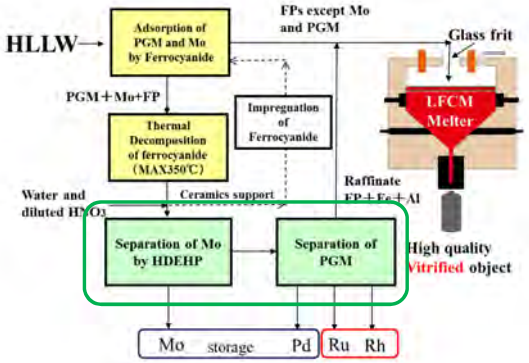
Adsorption Condition
S-HLLW : 5mL
Adsorbent : 200mg




12

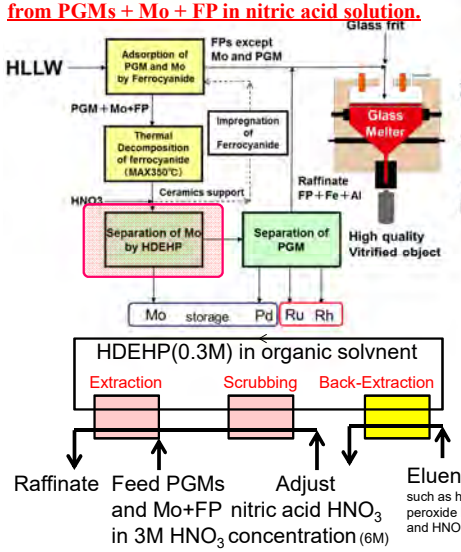
## Mutual Extraction Process of PGMs

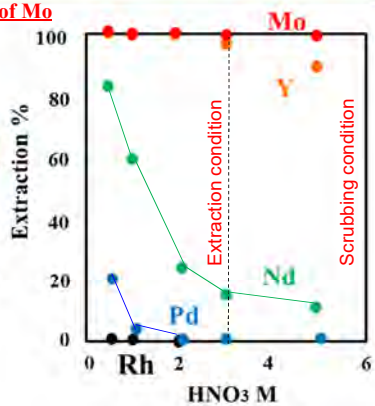



13

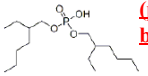
## Recovery Separation Process of Mo with HDEHP (JAEA Method)

We use HDEHP as extractant for the separation of Mo from PGMs + Mo + FP in nitric acid solution.



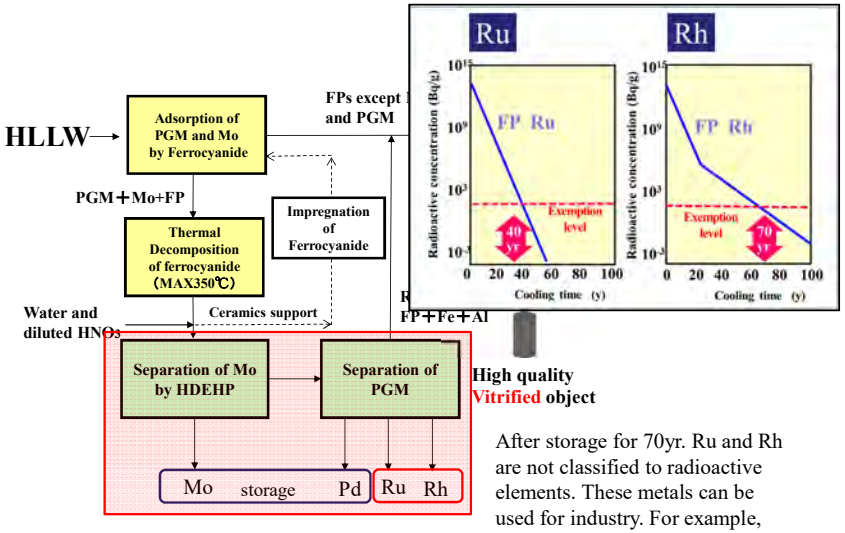

Morita et al.: Development of Separation process for Mo by Extraction with Di-2-ethylhexylphophoric acid (HDEHP) (previous study by JAEA)



HDEHP

14

## Proposal of New Separation System of PGMs and Mo from HLLW

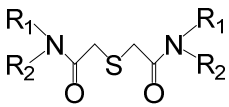



After storage for 70yr. Ru and Rh are not classified to radioactive elements. These metals can be used for industry. For example, these metals are useful for catalyst.

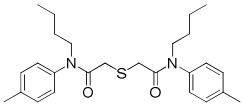
15

## Extraction of PGMs with TDGA

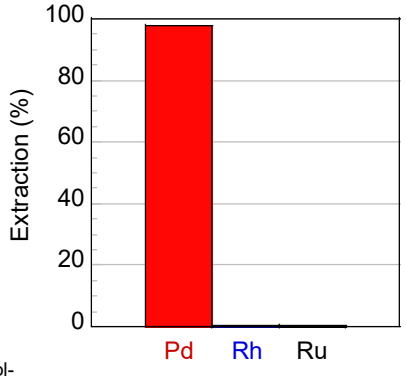
Thiodiglycolamide (TDGA)



R1: butyl R2 : *p*-tolyl



*N,N'*-dibutyl-*N,N'*-di(*p*-tolyl)-thiodiglycol-amide (BTTDGA)

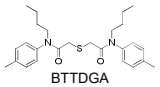



Org. ph.: 3 mM BTTDGA in toluene
Aq. Ph.: 1 mM PGM in 2 M $HNO_3$
Contact time: 2 h

Pd is extracted selectively from Ru and Rh by BTTDGA.

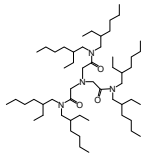
16

## Synergistic Extraction of Ru and Rh with TDGA and Amine



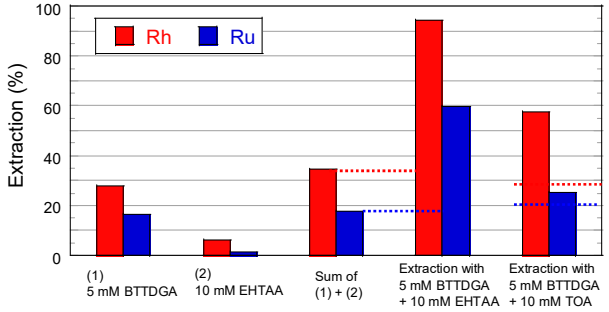
BTTDGA

Tri-*n*-octyl amine (TOA)



Tris(N,N-di-2-ethylhexyl-ethylamide)amine (EHTAA)

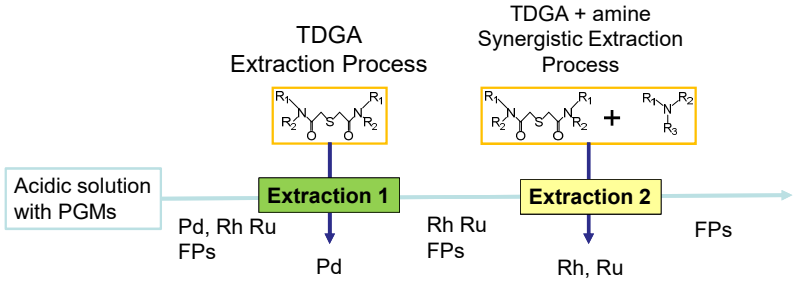
Org. ph.: extractant in toluene
Aq. Ph.: 0.1 mM Rh, Ru in 8 M $HNO_3$
Contact time: 72 h




Synergistic Extraction : TDGA—EHTAA > TDGA—TOA

17

## Extraction Process of PGMs

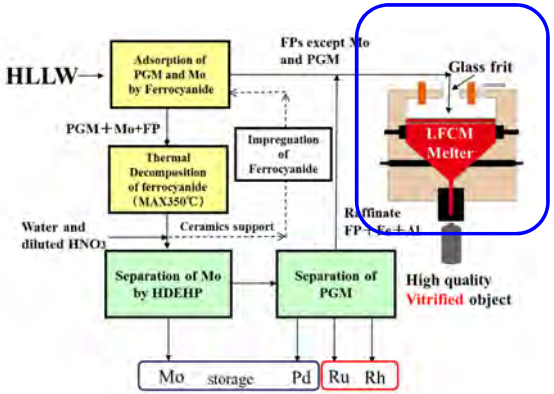



Extraction Process

Extraction 1 Selective Extraction of Pd with TDGA
Extraction 2 Synergistic Extraction of Ru and Rh with TDGA + Amine

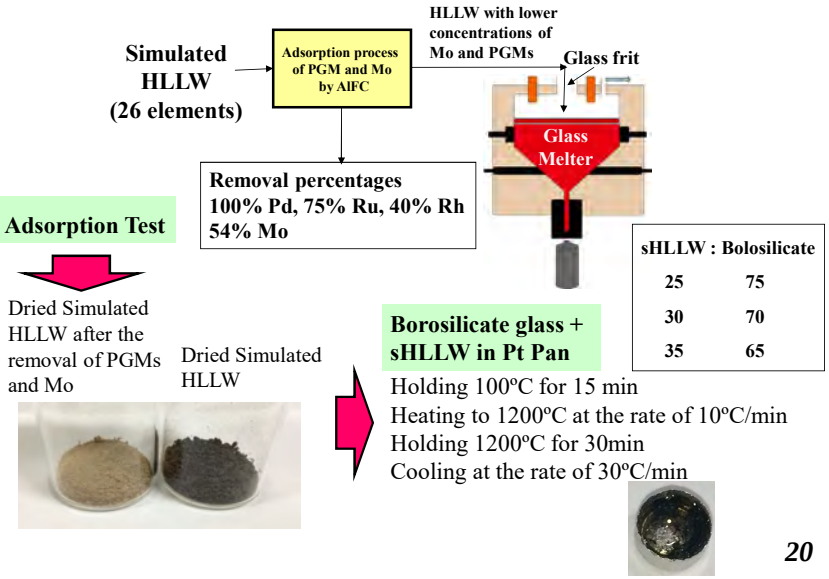
18

## Improvement of vitrified object by the Removal of PGMs and Mo



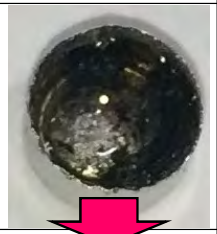
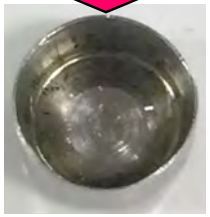

19

## Influence of Adsorption Process on Vitrified Objects




20

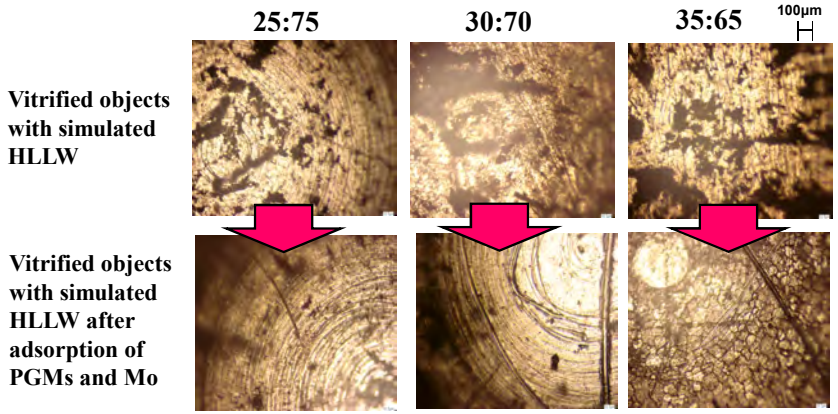
## Photographs of Vitrified Object

| | Mixing Ratio（sHLLW：Borosilicate Glass） | | |
|---|---|---|---|
| | 25：75 | 30:70 | 35:65 |
| Vitrified objects of Simulated HLLW |  | | |
| Vitrified objects of Simulated HLLW after the adsorption of PGMs and Mo |  | | |

21

## Observation of Vitrified Objects by Laser Microscope

Mixing Ratio（HLLW：Borosilicate Glass）




- When simulated HLLW is vitrified directly in borosilicate glass, black precipitates are observed. The black precipitates are identified as PGMs. The vitrified objects is not uniform.
- By the adsorption of PGMs and Mo from simulated HLLW, clean vitrified objects were obtained even in that with high HLLW content.

22

## Summary

(1) ガラス固化体の質の改善と発生量低減を目的として高レベル廃液からの白金族元素（PGMs）とMoの同時回収プロセスを提案した。

(2) 高レベル廃液から白金族元素とMoを同時吸着する無機吸着剤をスクリーニング試験により選んだ。フェロシアン化アルミニウム（AlFC）はPGMsとMoを模擬及び実高レベル廃液から同時吸着した。

(3) MoとPGMsの個別分離するための溶媒抽出プロセスを構築した。リン酸エステルによるMo選択抽出、TDGAによるPd選択抽出、TDGA+アミンによるRu、Rhの協同抽出に成功した。

(4) PGMsとMo除去後の模擬高レベル廃液はホウ珪酸ガラスにこれ生かされた。沈殿物のないクリーンなガラス固化体が得たれた。ガラスの透明度は35wt%までHLLWの充填率を上げても維持された。

23

原子炉工学研究所運営諮問委員会
平成28年3月14日

# 第2期中期計画期間の活動総括

平成28年3月14日
所長　矢野豊彦

## 国際会議等開催

- **GENES Series** (Global Environment and Nuclear Energy Systems)
  第1回 1994、第2回 1996、第3回 1999、第4回 2003
- **Fujiwara Seminar** "Advanced Nuclear Energy System Toward Zero-Release of Radioactive Wastes", 2002
- **INES Series** (International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems) 革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム
  第1回 2004、第2回 2006 、第3回 2010、第4回 2013
  第5回 2016.10.31-11.2「革新的原子力科学技術の新たな展開」

2

- International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource development for Safety, Security and Safeguards
  第1回: H24.2.29-3.2, 第2回: H25.2.18-2.26, 第3回:H26.2.25-3.7　第4回: H27. 2.17-2.26, 第5回 : H28.2.21-3.3, 齊藤教授
- Japan-China Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (第1回H23.11.30- 12.3、第2回 H25.11.27-11.30、第3回 2015.12.2-5)　小澤教授
- 13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics H23.10.12-10.14　小栗教授
- 5th International Workshop on Plasma Science and Technology for All Something (PLASAS-5) H25.6.21-6.23　小栗教授
- 5th International Workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics (2015.1019-23)　千葉教授

3

## 原子炉研で実施済み・実施中の大型研究プロジェクト

| プロジェクト事業名 | 研究代表者 | 年度 | 総額（億円） |
|---|---|---|---|
| 文部科学省　大学院教育改革プログラム「個性を磨く原子力大学院教育システム」 | 齊藤正樹 | 20-22 | 1.29 |
| 文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業 静電力と表面機能制御によるナノ流体核種分離システムの開発 | 塚原剛彦 | 20-22 | 0.20 |
| 文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業 DNA 二重鎖切断の認識・修復の初期課程に関する研究 | 松本義久 | 20-22 | 0.20 |
| 文部科学省原子力システム研究開発事業「多座包接型配位子による MA の無劣化・無廃棄物抽出クロマト分離」 | 竹下健二 | 21-23 | 2.37 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」 | 井頭政之 | 22-26 | 1.67 |
| 文部科学省　原子力人材育成プログラム　原子力研究基盤整備プログラム　「カリキュラム充実による原子力大学院教育基盤の整理」 | 井頭政之 | 22-24 | 0.68 |

4

| | | | |
|---|---|---|---|
| 内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革 新的レアアース分離に関する研究」 | 塚原剛彦 | 22-25 | 2.00 |
| 日本原燃 ガラス固化プロセス高度化研究 | 竹下健二 | 22-26 | 3.90 |
| 文部科学省大学教育改革支援 博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」 | 齊藤正樹 | 23-29 | 14.0 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処 理・処分システム構築に向けた基盤研究」 | 池田泰久 | 24-27 | 2.03 |
| 文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」 | 小原 徹 | 26-30 | 4.90 |
| JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」 | 井頭政之 | 25-28 | 0.30 |
| 文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」 | 竹下健二 | 26-28 | 1.50 |
| 文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」 | 千葉 敏 | 24-27 | 2.40 |

5

| | | | |
|---|---|---|---|
| 内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「エネルギーキャリア」、「高温太陽熱供給システム」チーム | 加藤貴之 | 26-30 | 16.2 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(A)「4 ビーム型 RFQ 線形加速器による高強度重イオンビームの加速制御の研究」 | 林崎規託 | 26-28 | 0.4 |
| 文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「難分析核種用マイクロスクリーニング分析システムの開発」 | 塚原剛彦 | 26-28 | 0.6 |
| 文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 原子力基礎基盤戦略研究プログラム 廃炉加速化研究プログラム「沸騰水型軽水炉過酷事故後の燃料デブリ取り出しアクセス性に関する研究」 | 小林能直 | 27-29 | 1.00 |
| 文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」 | 鷹尾康一朗 | 27-29 | 0.30 |
| 日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業 | 竹下健二 | 27-31 | 1.00 |

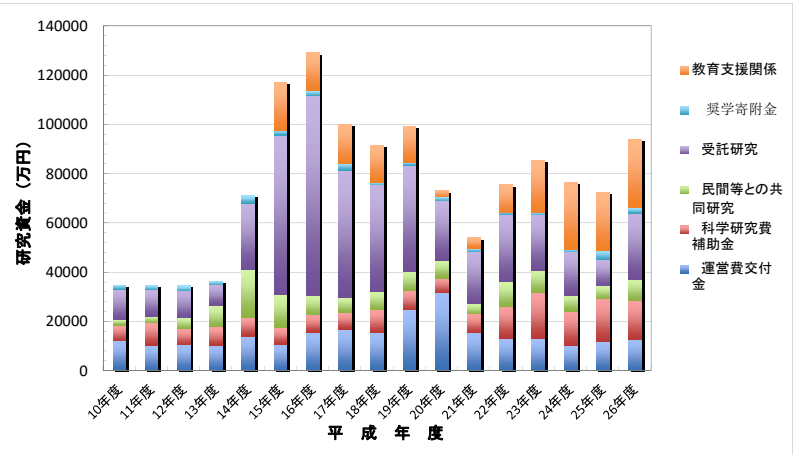
6

# 研究発表実績

| 年度 | 平成22年 | 平成23年 | 平成24年 | 平成25年 | 平成26年 | 平成27年 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 査読付き論文 | 109 | 80 | 103 | 97 | 88 | |
| 国際会議 | 107 | 109 | 86 | 79 | 113 | |
| 学会等発表 | 158 | 134 | 112 | 165 | 112 | |
| 著書・解説・特許 | 4 | 12 | 8 | 12 | 4 | |
| 合 計 | 378 | 335 | 309 | 353 | 317 | |

7

# 研究所研究経費の推移




8

# 授賞

| 年度 | 褒賞・学会フェロー | 氏名 |
|---|---|---|
| 22 | 米国原子力学会 THD Best Paper Award Proper Orthogoanal Decomposition of the Flow in a Rod Bundle | 二ノ方壽 |
| | 原子力基礎基盤研究戦略イニシアティブ・若手研究者表彰 | 松本義久 |
| | 日本原子力学会賞技術開発賞 | 井頭政之 |
| 23 | 日本原子力学会再処理リサイクル部会業績賞 | 小澤正基 |
| | 日本原子力学会　再処理リサイクル部会業績賞 | 池田泰久 |
| | 高エネルギー加速器科学研究奨励会西　川賞 | 林崎規託 |
| | 日本機械学会動力エネルギーシステム部門　貢献表彰 | 木倉宏成 |
| | 日本原子力学会　フェロー | 矢野豊彦 |
| 24 | 日本原子力研究開発機構先行基礎工学研究賞 | 塚原剛彦 |
| | 日本原子力学会フェロー | 井頭政之 |
| | 日本原子力学会核データ部会賞 | 千葉　敏 |
| | 日本原子力学会賞貢献賞 | 矢野豊彦 |
| | 化学工学会　功労賞 | 竹下健二 |



| | | |
|---|---|---|
| 25 | 日本原子力学会賞　貢献賞 | 齊藤正樹 |
| | 日本原子力学会　歴史構築賞 | 井頭政之 |
| | 日本工学教育協会工学教育賞 | 齊藤正樹 |
| | 東工大挑戦的研究賞 | 塚原剛彦 |
| | 日本原子力学会賞学術業績賞 | 齊藤正樹 |
| | 日本原子力学会　歴史構築賞 | 播磨良子(元職員) |
| 26 | 東工大　特別賞 | 今井雅三 |
| | 日本原子力学会　学術業績賞 | 池田泰久 |
| | 日本原子力学会　論文賞 | 相樂　洋 |
| 27 | 文部科学大臣表彰　科学技術賞(研究部門) | 齊藤正樹 |
| | 手島精一記念賞(発明賞) | 林崎規託 |



# 専任教員の移動等(平成22-27年度)

## 平成22年度

平成22年4月1日　竹下健二教授　(東工大資源研准教授より昇任配置換)
平成22年4月1日　嶋田隆一教授　(東工大統合研究院より配置換)
平成22年4月1日　林崎規託准教授　(昇任)
平成22年4月1日　鈴木達也准教授　(昇任)
平成22年4月1日　渡邉　紀志助教　(採用)
平成23年1月1日　小澤正基教授　(採用、原子力機構)
平成23年3月31日　相樂洋　(退職、原子力研究開発機構へ)
平成23年3月31日　関本博教授　定年退職
平成23年3月31日　服部俊幸教授　定年退職



## 平成23年度

平成23年4月1日　西山潤助教　(採用、産総研研究員から)
平成23年6月1日　小栗慶之教授　物質工学部門　(昇任)
平成23年7月1日　長谷川純助教　(転出、准教授昇任総合理工学研究科)
平成23年8月1日　韓　治暎助教　(採用、早稲田大学研究員から)
平成24年2月15日 韓治暎助教　(東工大博士課程教育リーディングプログラム教員に採用・特任准教授)
平成24年3月31日 二ノ方寿教授　定年退職
平成24年3月31日 鈴木達也准教授　(退職、長岡技術科学大学教授で転出)

## 平成24年度

平成24年4月20日　近藤康太郎助教　(採用)
平成24年4月1日　千葉　敏教授　採用(日本原子力研究開発機構より)
平成24年10月1日　MEILIZA YOSHITALIA助教　システム・安全工学部門　(採用、日本原子力研究開発機構より)
平成25年1月1日　鷹尾康一朗助教　(採用、成蹊大学助教より)
平成25年3月31日　有冨正憲教授　定年退職
平成25年3月31日　嶋田隆一教授　定年退職
平成25年3月31日　渡邉紀志助教　(退職)
平成25年3月31日　MEILIZA YOSHITALIA助教　(退職)

## 平成25年度

平成25年4月1日　筒井宏明准教授　エネルギー工学部門　（昇任）
平成25年4月1日　木倉宏成准教授　システム・安全工学部門
（統合研究院より配置換え）
平成25年4月1日　相楽　洋助教　システム・安全工学部門
（採用、日本原子力研究開発機構より）
平成25年6月1日　小原　徹教授　物質工学部門　（昇任）
平成25年10月1日　西村　章特任教授　原子力人材育成等推進事業教員
（採用）
平成25年12月1日　高橋　実教授　エネルギー工学部門教授　（昇任）
平成26年3月1日　相樂洋准教授　システム・安全工学部門　（昇任）
平成26年3月31日　尾上　順准教授　名古屋大学教授に転出
平成26年3月31日　齋藤正樹教授、野村雅夫助教、小泉悦子助教
定年退職

## 平成26年度

平成27年3月31日　松浦治明助教　（退職、東京都市大准教授に転出）
平成27年3月31日　劉　醇一助教　（退職、千葉大准教授に転出）

13

## 平成27年度

平成27年4月1日　加藤之貴教授（昇任）
平成27年4月1日　飯尾俊二教授（昇任）
平成27年4月1日　小林能直教授（採用）（工学系から）
平成27年4月1日　鷹尾康一朗准教授（昇任）
平成27年4月1日　近藤正聡助教（採用）（東海大学から）
平成27年4月1日　島田幹男助教（採用）
（米セントジュード小児研究病院から）
平成27年7月1日　吉田克己准教授（昇任）
平成28年3月31日　池田泰久教授　定年退職
平成28年3月31日　小澤正基教授　定年退職
平成28年3月31日　近藤康太郎助教　転出
（量子科学技術研究開発機構へ）

14

# 客員教員採用実績

| 年度 | 氏名 | 国、期間 |
|---|---|---|
| 平成22年度 | Ashok Kumar教授<br>Matovic Branko教授<br>山根義宏教授<br>竹本高敏准教授<br>朝野英一准教授<br>川上文明教授 | （インド、3ヶ月）<br>（セルビア、6ヶ月）<br>（～H23年度）<br>（H20年度～現在）<br>（～H25年度）<br>（～H25年度） |
| 平成23年度 | Klesov Vleriy教授 | （ロシア、3.5ヶ月） |
| 平成24年度 | Choi Jor-Shan教授<br>Mishra Kaushala Prasad教授<br>吉田　正教授 | （アメリカ、4ヶ月）<br>（インド、3ヶ月）<br>（～H27年度） |
| 平成25年度 | Ivaniuk Fedir Alexeevich教授<br>Ismail Ibrahim教授<br>朝野英一教授 | （ウクライナ、2ヶ月）<br>（エジプト、2ヶ月）<br>（～現在） |
| 平成26年度 | Karpov Alexander教授<br>Ivaniuk Fedir Alexeevich教授 | （ロシア、2ヶ月）<br>（ウクライナ、6ヶ月） |
| 平成27年度 | Carjan Nicolae Serban教授<br>Ivaniuk Fedir Alexeevich教授<br>Golay Michael Warren教授<br>森山裕丈教授 | （ルーマニア、3ヶ月）<br>（ウクライナ、3ヶ月）<br>（アメリカ、1ヶ月）<br>（～現在） |

15

# 連携講座教員、プロジェクト特任教員

プロジェクト特任教員
【廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム】
平成27年3月1日　山崎宰春特任助教採用（日本原子力研究開発機構より）
平成27年10月1日　佐藤勇特任准教授採用（日本原子力研究開発機構より）

【国際原子力人材育成（日立GEニュークリア・エナジー）寄附講座】
平成23年3月1日～　姫野嘉昭教授（採用）
平成23年4月1日～平成25年12月31日　氏田博士特任教授（採用）
平成23年4月1日～　二見常夫特任教授（採用）
平成25年6月1日～　福崎孝治特任教授（採用）

16

連携教員ーーーー【原子核工学専攻】

【バックエンド工学講座】
平成15年4月1日～ 船坂英之連携教授 （採用）
平成22年10月1日～ 小山真一連携准教授 （採用）
平成22年12月31日 小澤正基連携教授 （退職）
平成25年11月1日～ 竹内正行連携准教授 （採用）
平成26年4月1日～ 小山真一連携教授 （昇任）

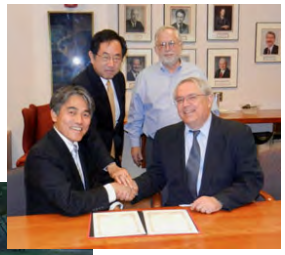
【革新炉工学講座】
平成21年7月1日～ 原田秀郎教授 （昇任）
平成22年4月1日～平成26年6月19日 木下泉連携教授 （採用）
平成25年6月1日～ 石原正博連携教授 （採用）
平成25年3月31日 鈴木雅秀連携教授 （退職）
平成27年11月1日～ 古谷正裕連携教授 （採用）
【原子燃料システム講座】
平成24年4月1日～平成28年3月31日 鈴木達也連携教授 （準連携）（採用）

【理研準連携講座】
平成23年10月1日～平成28年3月31日 上野秀樹連携教授 （採用）
平成25年7月1日～平成28年3月31日 奥野広樹連携教授 （採用）
平成25年3月31日 松尾由賀利連携教授 （退職）
平成26年9月30日 本林透連携教授 （退職）
平成27年1月1日～平成28年3月31日 羽場宏光連携教授 理研準連携講座（採用）

17

# 革新的原子力研究センター(CRINES)の活動

ー国際共同研究、国際会議共催
ーMIT, CANESと協定
ーモンゴル国立大学と協定
ーGIF-IV 鉛冷却炉日本代表として
国際協力



MITにて協定調印

INES-4 国際会議

18

# 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

| 中期目標 | Ⅰ-2-1-1.人類の持続的発展に資する基礎的・基盤的研究を進めると共に、魅力有る新しい学問領域を開拓する。 |
|---|---|
| 中期計画【②】 | 人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方、長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し、魅力有る新しい学問領域を開拓する。 |
| 実施内容と達成状況 | 魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進すると共に、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当した。<br>・科研費獲得、外部資金獲得（別掲）、所内萌芽研究推進（別掲） |
| 自己評価判定 | 中期計画を上回って実施している |
| 今後の課題 | ・今後も基礎・基盤研究を推進するとともに、社会の要請に応えるべく、研究分野の見直しや新規研究の開拓に努める。<br>・国内外の研究機関との連携を進めて、第3期中期目標・中期計画の早い段階で「共同利用・共同研究拠点」としての認定を得るべく教員の力を結集させる。 |

19

| 中期目標 | Ⅰ-2-1-2.国内外の原子力共同研究拠点となるよう、 原子力エネルギー利用と原子力安全に関する学術研究を推進する。原子・原子核に関連する科学技術研究を基盤に、地球環境を保全しつつ社会の持続的発展に資する安全なエネルギーシステムの研究及び量子・粒子線の有効利用による新産業創出につながる基礎・応用研究を行う。 |
|---|---|
| 中期計画【①】 | 研究所の基幹研究として以下の研究課題を設定し、積極的に推進。<br>○ 革新的原子力システム<br>○ アクチノイド・マネージメント研究<br>○ グローバル原子力セキュリティ研究<br>○量子・粒子線の医療・環境・エネルギー応用などに関する研究 |
| 実施内容と達成状況 | 第2期中期計画開始時に選定した4つの研究課題を推進すると共に、所長の元に、「運営諮問委員会」を設け、研究所の運営指針や国内外共同研究について検討した。<br>・国際会議開催（別掲）、寄附講座獲得（別掲）、部局間協定の締結（別掲）、リーディングプログラム・廃止措置プログラム獲得（別掲）、<br>・毎年、運営諮問委員会開催 |
| 自己評価判定 | 中期計画を上回って実施している |
| 今後の課題 | ・十分な活動成果を収めたが、福島原発事故後の状況の変化を考慮してセンター・研究会の目的、活動内容などを再検討し、第3期中期目標・中期計画の開始に向けて再編成する必要がある。 |

20

| 中期目標 | Ⅰ-2-1-3.原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に社会に還元する。 |
|---|---|
| 中期計画【④】 | 原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に活用するため、学内外との連携による課題解決型の研究（ソリューション研究）を推進する。 |
| 実施内容と達成状況 | ソリューションプロジェクトの研究拠点「放射線がん新治療システムプロジェクト」、「地層処分安全性概念構築プロジェクト」、「原子燃料サイクルプロジェクト」には、拠点研究・調査活動のため研究所の施設を提供して、研究拠点形成活動を支援した。<br>平成24年本研究所が中心となり4大学連合文化講演会を開催した。<br>「大電力電子線滅菌用加速器の研究開発」がJST研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）実用化挑戦タイプ（中小・ベンチャー開発）に採択された。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | 今後も継続してソリューション研究の実施していく 。 |

21

| 中期目標 | Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために、優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。 |
|---|---|
| 中期計画【⑤-1】 | 優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。 |
| 実施内容と達成状況 | 中期計画を実施するにあたり、教職員確保と教職員が力を発揮できる環境整備を進めると共に、研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与し、大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペースを貸与した。<br>・教員の採用や流動性向上に努めた（別掲）。<br>・老朽施設を改修して、研究スペースを確保し、貸与した。<br>・教員の個人評価に基づき、インセンティブを付与した。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・今後も各教員が最高の能力を発揮でき、最新の研究が進められるように人員配置、環境整備に心がける。<br>・老朽化設備を整備して大型プロジェクトを推進する教員には今後も研究室の貸与等の支援する。<br>・成果を上げた教員へのインセンティブの付与する。 |

22

| 中期目標 | Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために、優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。 |
|---|---|
| 中期計画【⑤-2】 | 原子炉工学研究所の多様な専門領域を持った教職員の協力体制により中期目標を実現させるために必要な研究インフラストラクチャーを抽出し、その整備と更新のためのマスタープランを策定する。 |
| 実施内容と達成状況 | ・建屋や装置の利用状況を把握し、効率的な利用方法を検討した。<br>・北実験棟2Aの105号室110m$^2$を整備し、放射線管理区域を廃止して、実験室として使用可能な状態にした。<br>・北2号館旧吉澤研究室使用室(324,328,373号室) を整備して、新任教員が使用可能な状態にした。<br>・北実験棟6の未臨界装置を解体して、一般実験室として整備した。<br>・北実験棟2Bの303号室を整備して、原子力基盤実験用実験室として利用できるようにした。<br>・講義スペースを研究所独自に確保し、放射線管理業務と安全衛生業務の業務スペースを拡充した。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・今後も継続して研究所建屋の効率的利用を進め、新規研究や人材育成事業に対する研究スペースの確保、放射線管理業務と安全衛生業務などの業務スペースの確保に努める。 |

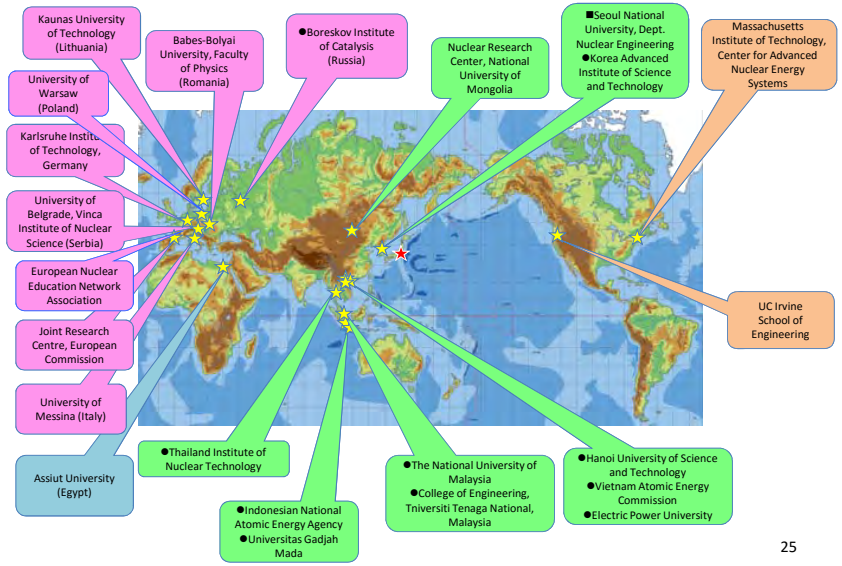
23

| 中期目標 | Ⅰ-3-2.原子力研究に関する国際共同研究を推進するために、大学・研究機関との連携を深め、国際化を推進する。 |
|---|---|
| 中期計画【③】 | 世界の各地域で中心的な大学・研究機関との連携を戦略的に推進し、国際交流を深め、一層の国際化を推進する。 |
| 実施内容と達成状況 | 研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、研究交流体制を構築した。IAEA、欧州ACTINET等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備した。<br>・海外関連研究教育機関との部局間協定制定（別掲）<br>・IAEA等にインターンシップ派遣（教育プログラム、寄附講座、別掲）<br>・欧州－日本学生交流(EU-JEPプログラム、別掲） |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・国際共同研究推進のために、今後も更なる国際的な研究交流及び人事交流を推進していく。 |

24

# 部局間協定等の締結

2015.12現在






# Achievement of student mobility of EUJEP

(European Japanese Exchange Project in Nuclear Disciplines)

| FY | Number of Students from JP to EU | Number of Students from EU to JP |
|---|---|---|
| 2010 | 3 (INSTN:2, ENM:1) | 4 (UPB: 3, STU:2) |
| 2011 | 4 (INSTN:1, ENM:2, STU:1) | 3 (INSTN: 3) |
| 2012 | 3 (ENEN:2, INSTN:1) | 10 (INSTN:5, ENM:1, UPB:2, STU2) |
| 2013 | - | 11 (INSTN:4, UPB:3, STU4) |
| 2014 | - | - |
| 2015 | 5(Uppsala U.:1, Tech. Univ. Munchen:1, SCK/CEN:3) | 5(ENEN:4,UPB:1) |

ENEN: European Nuclear Education Network Association
INSTN: Institut national des sciences et techniques nucléaires, France
ENM: Ecole des Mines de Nantes, France;
UPB: University Politehnica Bucharest, Romania
STU: Slovak University of Technology in Bratislava, Slovakia



| 中期目標 | Ⅳ-1-1.評価活動を通じて、教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。 |
|---|---|
| 中期計画【⑥-1】 | 自己点検・評価や第三者評価等を通じて、教育研究の質及び水準の高さを保証し、その向上に繋げるとともに、業務運営の改善を行う。 |
| 実施内容と達成状況 | ・外部諮問委員による運営委員会を開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。原子力教育が充実しており、福島事故対応にも積極的で、十分期待するとの評価を得た。<br>・原子炉研所属全教授・准教授による一般公開の研究成果発表・交流会を平成24年12月18～19日に開催した。平成26年6月3日には、原子炉研の共同研究成果を中心に、学外の研究者を含めて研究交流会を実施した。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・研究所教員による自己点検評価や研究教育の質を第三者から評価を受けることは重要であり、今後も続けていく必要がある。 |



| 中期目標 | Ⅳ-1-1.評価活動を通じて、教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。 |
|---|---|
| 中期計画【⑥-2】 | 各教職員の適正な評価を実施し、評価結果のフィードバック及びインセンティブ付与により、活動意欲の向上や業務の取組改善に繋げる。 |
| 実施内容と達成状況 | ・各年度に前年度の教員の自己点検・評価を実施し、統計データを各教員に通知した（別掲）。<br>・評価結果を期末手当、勤勉手当にフィードバックし、優れた教員には手当の増額によりインセンティブを付与した。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・今後も教員の自己点検・評価を実施し、インセンティブの付与を行っていく。 |

| 中期目標 | Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。 |
|---|---|
| 中期計画【⑦-1】 | 安全管理体制を戦略的・計画的に整備し、原子炉工学研究所の研究者、職員、学生に安全・衛生上の危害が発生することを防止する。 |
| 実施内容と達成状況 | 安全指導室が中心となり、所内の化学物質, 高圧ガス, 廃棄物等の保管場所、管理状況を把握して安全管理体制を強化し、古い廃棄物, 廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図った。所員の各種安全管理資格の取得を奨励して、全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入して環境安全配慮型研究機関としての安全確保、環境保全に努めた。実施状況を以下に示す。<br>・ハザードマップ作成<br>・全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入<br>・建屋、周辺環境整備<br>・古い実験機器の廃棄、PCB含有機器を収集・保管 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・ハザードマップ改訂や環境・安全衛生マネージメントシステムは今後も継続して実施し、所内建屋や敷地の整備によって安全性向上に努める。 |

29

| 中期目標 | Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。 |
|---|---|
| 中期計画【⑦-2 】 | 原子炉工学研究所における防犯・防災対策に係わる施策を強化・改善する。 |
| 実施内容と達成状況 | ・オープンキャンパス化に対応して防犯、建物セキュリティ強化を進めた。平成22年度より北1号館、2号館に教職員・学生IDカード認証による入退出管理を設置して運用開始した。<br>・平成24年度より北実験棟2Bおよび3Aの放射線管理区域入退室モニターを更新し、セキュリティを強化した。平成25年度に隣接する環境エネルギー機構棟と防災に関する情報交換を行った。<br>・研究所独自の防災・通報訓練を毎年実施した。 |
| 自己評価判定 | 中期計画を十分に実施している |
| 今後の課題 | ・今後も所内の防犯、建物セキュリティの強化、防災・通報訓練を継続的に実施する 。 |

30

# 教育と人材育成

- 理工学研究科原子核工学専攻運営

＞昭和32年、大学院大学として創設

＞これまでに1000名以上の修士、博士輩出

＞連携講座設置：

「バックエンド工学講座」（客員教授2、客員准教授1）」

「革新炉工学講座（客員教授2、客員准教授1）」

〇教育理念

・先端的な原子力研究を通して、様々な展開が予測される原子力分野の将来に対応できる研究者・技術者・教育者の養成

・原子力エネルギーおよびエネルギー・環境問題を幅広 く見据えた教育

・原子力の特定分野における知識・技能だけではなく, 幅広い原子力分野の基礎的素養, 学際的分野への対応能力を含めた専門応用能力を培う

・基本コースワーク（専門科目）と研究リテラシー（研究関連科目）の両輪教育

31

(3) 教育内容

本専攻では、次の教育を実施している。

A)原子核工学の専門学力の養成

B) 幅広い教養と視野の養成

C) 高い倫理観と社会的責任感の養成

D) 課題解決力の養成

E) 創造性の養成

F) 論理的対話力および文書能力の養成

原子核工学専攻　修士／博士入学数

| 平成年度 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 博士入学数 | 12 | 17 | 6 | 9 | 14 | 19 |
| 内　留学生 | 5 | 7 | 3 | 5 | 8 | 8 |
| 修士入学数 | 35 | 31 | 28 | 29 | 30 | 35 |
| 内　留学生 | 4 | 1 | 7 | 7 | 5 | 8 |

注）このほかに、総合理工研究科の学生も指導

32

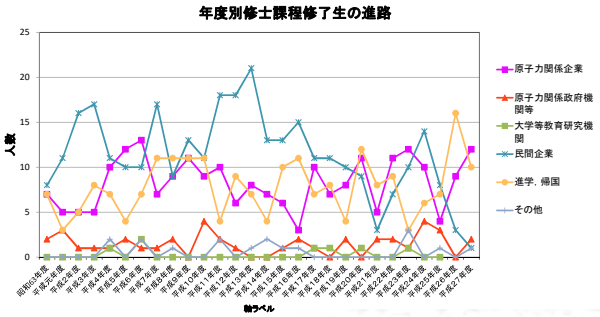
## 原子核工学専攻カリキュラム

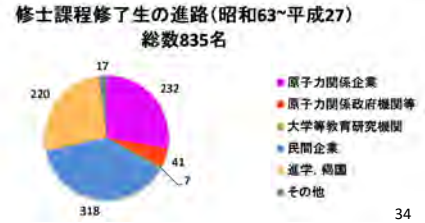
➢核分裂原子力：現在および将来の原子力発電を安全に利用するために必要な技術者を養成する目的で、原子炉理論を中核として、原子力の基本教育を行う。
➢核融合：未来のエネルギーとして期待される核融合も原子力分野の一部とし、関連する理学および工学の教育を行う。
➢量子工学：原子力分野の新しい展開として、今後の発展が期待されるレーザや粒子線などに関する教育を行う。
➢核燃料サイクル・原子炉廃止措置など：放射性核種の分離回収、放射線の生物影響、また廃止措置に関わる各種技術、さらに原子力を含むエネルギーシステムに関わる教育などを行う。

- ・原子核反応・放射線
- ・原子炉理論
- ・原子力熱工学
- ・核燃料・材料工学
- ・核燃料サイクル工学
- ・原子力安全工学
- ・量子ビーム工学
- ・プラズマ工学基礎
- ・原子力システム工学
- ・原子力基礎工学
- ・低炭素社会学
- ・原子力の安全と地域共生
- ・原子炉設計工学
- ・原子力設計工学演習
- ・原子力数値解析学
- ・革新炉工学特論
- ・原子力化学工学
- ・放射性物質輸送工学
- ・核融合炉工学
- ・放射線生物学・医学
- ・医用放射線発生装置
- ・グローバル原子力セキュリティ
- ・地球環境とエネルギーシステム
- ・原子炉物理学実験
- ・原子核工学基盤実験
- ・核燃料サイクル工学実験
- ・原子核工学特別講義
- ・原子力とアジアの社会情勢
- ・原子力関係法規
- ・技術者倫理
- ・社会的責任
- ・エネルギーデバイス基礎特論
- ・原子核工学研究リテラシー
- ・原子核工学国際インターンシップ
- ・原子核工学国内インターンシップ
- ・原子核工学派遣プロジェクト
- ・原子核工学講究

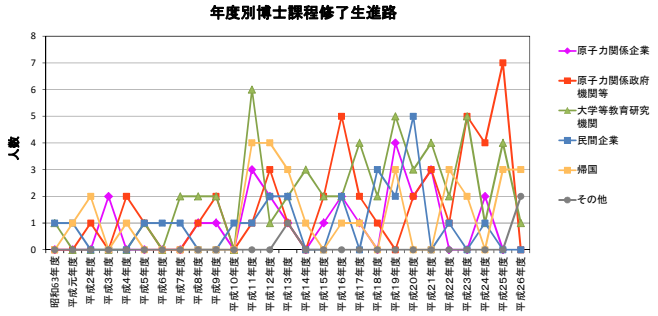


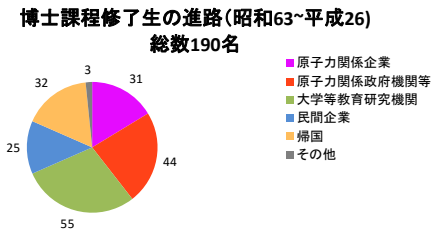
## 原子核工学専攻卒業生の進路








## 原子力教育プログラムの系譜（専攻）

| 平成年度 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21COE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大学院GP | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 博士リーディング大学院 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 廃止措置教育 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日立GE寄附講座 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EU-JEP学生交流 | | | | | | | | | | | | | | | | |

国際大学院コース　H7 →
国際原子力人材育成大学連合ネット　H22 →

## 社会貢献

- 公的機関の委員会・審議会への参画 ＞p.124～
- 学会・学術団体への参画 ＞p.129～
- 教員が組織委員会幹事等で中心的に開催した国際会議 ＞p.135～
- 国際的な研究プロジェクトへの参画 ＞p.138～
- 国際的学術誌の編集長、編集委員 ＞p.140～
- 公開行事＞p.148～

  研究交流・発表会、

  研究所公開（施設公開・オープンスクール）（毎年）

  原子炉研コロキウム(H26～：公開セミナー）

37

## 社会貢献：福島原発事故後への貢献

- 科研費 基盤(S)研究　福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究（研究代表者）池田泰久
- 電解-水/水素同位体交換法を用いた汚染水からのトリチウム除去　　竹下　健二他
- 福島第一原子力発電所事故で発生した汚染土壌の減容浄化技術　　竹下健二他
- 福島事故後の社会貢献に関する取り組み　澤田哲生
- その他、学内：周辺の汚染調査、一時帰宅者のスクリーニング協力、空間線量継続測定・公表（ほぼ4年間毎日）、学内・各地の放射線教育・原子力理解促進活動の講師（松本、澤田）、テレビ解説、総理支援

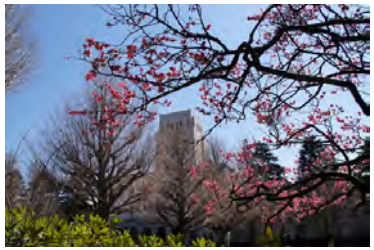
38

平成27年度 東京工業大学原子炉工学研究所
運営諮問委員会（外部評価委員会）

# 大学改革と今後の研究所

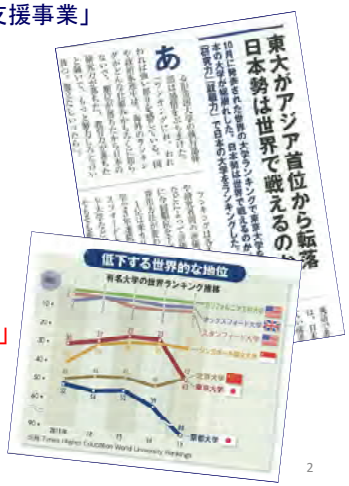
2016年3月14日（月）17:00~17:15
大岡山北1号館（原子炉工学研究所1号館）1階会議室

小栗慶之



## 東工大では，学部・大学院全体の「教育改革」に合わせ，研究所等の「研究改革」も同時に進行

- 背景：文科省「スーパーグローバル大学創成支援事業」
  ・・・・・ 高等教育の国際競争力の向上：
  - *「今後10年間で世界ランキング上位100以内に国内10校をランクイン」*
  - 世界レベルの教育研究を行うトップ大学や国際化を牽引する「グローバル大学」に対し，制度改革と組み合わせ重点支援
  - 東京工業大学の採択課題（タイプA，トップ型）：*「真の国際化のためのガバナンス改革による Tokyo Tech Qualityの深化と浸透」*(H26-31)
- 現在：3学部＋ 6研究科（大学院）
  ➔ 来年度より：学部と大学院の融合 =「学院」
- 「研究」についても同時進行で改革！
  （本来はH31より順次実施の予定）




2

## 学部・修士・博士課程の教育カリキュラムに継ぎ目がなく，学修しやすい教育体系（各課程ごとに学位は授与）を整備

- クオーター制導入，教養科目の充実，大学院授業の全英語化：

3

## 3学部・6研究科を6学院に，23学科・45専攻を19系に統合・再編し，世界トップスクールとしての教育体系を構築

- 新教育体系：豊富な選択肢から体系的に広域学修が可能で，進路変更も容易：

4

## 今までの原子炉工学研究所は学内で独立部局でなくなり，「科学技術創成研究院」という大部局に統合される．

- 「研究」を主なミッションとする「科学技術創成研究院」の構成：
  4研究所 ＋ 2研究センター ＋ 10研究ユニット = 総勢 約180名

現在 ・・・・・ 8部局：

- 精密工学研究所
- 応用セラミックス研究所
- 資源化学研究所
- 原子炉工学研究所
- 量子ナノエレクトロニクス研究センター
- 像情報工学研究所
- ソリューション研究機構
- フロンティア研究機構

研究改革 →

来年度より ・・・・・ 1部局：

科学技術創成研究院

| | |
|---|---|
| 研究所 | ● 未来産業技術研究所（FIRST）<br>● フロンティア材料研究所（MSL）<br>● 化学生命科学研究所（CLS）<br>● 先導原子力研究所（LANE） |
| 研究センター | ● 先進エネルギー国際研究センター<br>● 社会情報流通基盤研究センター |
| 研究ユニット | ● 細胞制御工学研究ユニット<br>● グローバル水素エネルギー研究ユニット<br>● ビッグデータ数理科学研究ユニット<br>● スマート創薬研究ユニット<br>● ハイブリッドマテリアル研究ユニット<br>● バイオインタフェース研究ユニット<br>● 超集積材料研究ユニット<br>● 革新固体触媒研究ユニット<br>● 原子燃料サイクル研究ユニット<br>● クリーン環境研究ユニット |

5

## 運営費交付金の重点支援に向け，全学の研究体制について，重点的に取り組む内容と「戦略」を提案

- 戦略名 = *「国際的な研究活動を展開するための“世界の研究ハブ”の実現」*：
  - 今までの研究所等を改組・集約
  - 従来の部門制は廃止

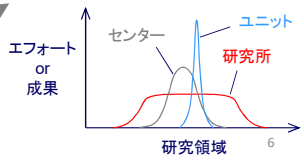
研究ユニット（時限付き）：
*強力なリーダーの下，最先端研究を機動的に推進し，「尖った」研究を大きく育てる．*

ユニットの創出

WRHI：
“Tokyo-Tech World Research Hub Initiative”
*世界トップクラスの研究者との連携による「世界の研究ハブ」を目指して，国際的共同研究を展開，成果を発信*

発展

研究所（時限なし）
研究センター（時限付き）：
*10年先を見据えたミッションを定義し，新たな研究分野を開拓して未来の産業と社会に貢献*




- 研究所・センター・ユニットの役割
  =「大学の研究を効率化するための仕組み」
  （≠ 従来の大学附置研の役割）

6

## 新研究所では，総合工学としての原子核工学を中心に，生命科学や社会への視野も取り入れ，社会的要請に対応

- 日本語名称：「先導原子力研究所」
  英語名称：“**L**aboratory for **A**dvanced **N**uclear **E**nergy” (LANE)
- ミッション：

*「原子核に内在するエネルギーの有効利用を目指した理工学研究により，社会と調和した原子力システムを構築し，資源，エネルギー，環境問題の解決に資することにより，世界の持続的発展に貢献すると共に，社会に役立つ高度な放射線利用技術を開発する．」*

- 研究所内の研究グループ構成：

旧「部門」：
- エネルギー工学部門
- 物質工学部門
- システム・安全工学部門

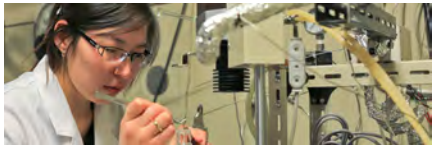
→

新「研究グループ」：
- 革新的原子力研究グループ
- アクチノイドマネージメント研究グループ
- 原子力安全セキュリティ研究グループ
- 放射線影響/医療応用研究グループ
- 核融合/プラズマ科学研究グループ
- 原子力基盤研究グループ

7

## 安全な原子力システムの実現へ向け，基礎から応用，社会実装に至る研究をカバーする．

- 先導原子力研究所の具体的研究テーマ：
  - 東電福島原発事故収束への貢献（廃炉・廃止措置，環境回復，汚染廃棄物処理）
  - 次世代原子力システム研究
  - 原子力安全・セキュリティ研究
  - 原子力廃棄物の毒性低減と最終処分に係る研究
  - 原子力施設と地域の防災に係る研究
  - 原子力利用に係る社会科学的課題の解決
  - 放射線生物影響・医療応用研究
  - 核融合及びプラズマ・粒子線の先端的応用研究
  - （継続的な国内・国外原子力人材養成）



8

## 研究成果及び学内のプレゼンス向上のためにも，文科省による「共同利用・共同研究拠点」認定が必要

- 認定の必要性とメリット：
  - 他の学内の研究所（資源化学研，応用セラミックス研，精密工学研）は既に認定済み
  - 拠点認定 ➔ 大学内での位置付け明確化
  - 共同研究・共同利用 ➔ 研究成果（論文数）の増加
- 「ネットワーク型共同利用・共同研究拠点」としてH29~30年度に申請を検討：
  - 他大学研究所との大学・部局の枠を超えた協力
  - 共同利用設備の概算要求を準備中（H29，30）

大阪府立大学

東京工業大学

長岡技術科学大学

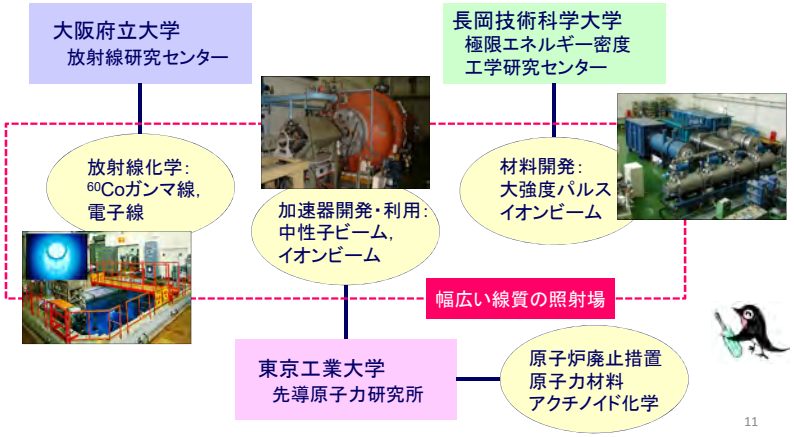
## 三研究所の共通点：原子力・放射線利用の研究所で，共同利用・共同研究拠点に申請希望，教育体制も完備

- 大阪府立大学 放射線研究センター【公立，大阪（西日本）】：
  - ☺ $^{60}$Co，電子線加速器を中心とした共同利用・共同研究で実績
  - ☺ 量子・放射線工学分野の大学院教育
  - ☹ 原子炉廃止措置関連研究は少ない
- 長岡技術科学大学 極限エネルギー密度工学研究センター：【国立，新潟（日本海）】：
  - ☺ 高強度パルスイオンビームで実績；材料分野への裾野を開拓
  - ☺ 原子力システム安全工学専攻を新設し，RI施設を整備
  - ☹ 規模が小さい
- 東京工業大学 先導原子力研究所【国立，東京（東日本）】：
  - ☺ 次世代原子力システム，中性子科学，アクチノイド，安全研究，除染・廃止措置等の広い分野をカバーし，比較的規模が大きい
  - ☺ 原子核工学専攻の教育実績，国内教育ネットワークの中心
  - ☺ 国際的なネットワークあり
  - ☹ 共同利用できる大型装置がない；共同利用の実績が乏しい



## 三研究所の設備を駆使し，光子（X･ガンマ線）から荷電粒子，中性子に至る幅広い線質の放射線を提供

- 「小型加速器中性子源及びアクチノイド施設による原子力教育研究拠点整備」：






## 設備・ノウハウのネットワーク的共同利用により，研究だけでなく人材育成にも効果が期待できる．

- 東工大先導原子力研が基幹となる場合の主な研究テーマ（案）：
  - 中性子科学：
    - 中性子核反応・原子炉物理
    - 中性子利用（ホウ素中性子捕捉療法等）
    - 革新的核分裂・核融合炉システム
  - アクチノイド化学：
    - アクチノイド元素の物性
    - 同位体分離，
    - 再処理化学・処分科学
  - 原子炉廃止措置技術：
    - 燃料デブリ物性
    - 遠隔計測，
    - 除染・放射能固定化技術
  - 原子力材料開発：
    - 原子炉・核融合炉材料の耐照射特性
    - 加速器技術を応用した材料分析技術・新規素材開発
  - （上記研究を通じての原子力人材育成）

## 全教員が「原子核工学コース」に所属し，「学院」との連携の下，教育改革後の学部・大学院教育に貢献

■ 参加する学院，系（特定教員除く）：
- 一部の教員は，複数の学院，系に跨って所属
- 各学院の学部教育（卒業研究指導含む）にも貢献

| 学院 | 系 | コース | 参加する教員（*は副担当） |
|---|---|---|---|
| 工学院 | 機械系 | 原子核工学 | 木倉，近藤(康)，澤田 |
| | 電気電子系 | | 赤塚，小栗 |
| 物質理工学院 | 材料系 | | 小林，矢野，吉田 |
| | 応用化学系 | | 加藤，鷹尾，塚原， |
| 環境・社会理工学院 | 融合理工学系 | | 赤塚，飯尾，井頭，小栗*，小原，片渕，加藤*，木倉*，小林*，近藤(正)，相樂，島田，鷹尾*，高橋，竹下，千葉，塚原*，筒井，西山，林崎，原田，松本，矢野*， |

13

## 「原子核工学コース」では，専門知識・技術を幅広く体系的に修得させるための授業科目群を整備

■ （例）修士課程の授業科目群とその概要：

| 科目群名称 | 概要 |
|---|---|
| 原子炉工学 | 原子炉システムを体系的・俯瞰的に理解するために必要な基盤的知識 |
| 原子炉廃止措置工学 | 事故後または寿命を終えた原子炉を安全に廃止するために必要な基盤技術 |
| 核燃料サイクル工学 | 核燃料の製造から安全な処理，処分に至るプロセスに関する基盤的知識 |
| 放射線医学・生物学 | 原子力安全に関わる放射線の生体影響や医学利用に関する基礎知識 |
| 核融合・加速器工学 | 将来のエネルギー源としての核融合及び加速器に関する基盤的な工学の知識 |
| 原子核工学基盤 | リーダーに求められる高い倫理観・社会的責任の醸成と安全規制に関する知識 |
| 原子核工学広域先端 | 原子力の有効利用に不可欠な幅広い工学分野や資源等に関する知識 |
| インターンシップ | 企業や研究機関における配置措置工学等に関連したインターンシップ |
| 講究 | 修士論文研究に関連したセミナーと論文講読 |

# 2. 外部評価結果

2-1 外部評価結果の概要

2-2 数値評価結果と評価委員コメント

# 2. 外部評価結果

## 2-1. 外部評価結果の概要

評価結果と、各項目のコメントを 2-2 に記す。また、概要説明時に受けたコメントを 2-3 に記す。評価結果の概要は「1　原子炉工学研究所の運営方針」、「2　研究活動・国際活動」、「3　教育と人材育成」、「4 “博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」”および“東京工業大学廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム　廃止措置工学　高度人材育成と基盤研究の深化”の活動」に関しては総合評価は 3.0 ポイント(p)を越えて、概ね研究所の運営、研究、教育には高い評価を得たと判断された。一方、「5　社会貢献」は他項目に比べ 2.8 p と低く、研究所活動の社会へのアッピールに一層の努力が必要であることが示唆された。

個別項目については以下の通りであった。

「1　原子炉工学研究所の運営方針」
「研究所の理念と目的」3.8 p、「中期目標・中期計画」3.4 p、「研究体制（教員。科研費、研究環境）」3.4 p と概ね高い評価を得た。研究並びに教育に関する大学の改組・改革が進む中、関係者の皆様の努力でわが国の原子力研究の拠点が維持確保できたこと、原子炉工学研究所（研究施設）の創立から現在に至る60年の歴史の中で、創立当初の理念と目的（原子炉工学に関する学理とその応用の研究）を一貫して持ち続けてきていることが高く評価できるなどの評価を得た。また、研究費や研究環境については、限られた教員数でかなりの研究費を獲得しており、多大な努力が認められる。原子力分野では、基礎基盤研究の充実と、将来を担う人材育成は非常に大きな課題である。 東工大原子炉工学研究所は、この両方に対して高い志をもって運営されていると指摘されている。一方で、教育・研究内容や管理すべき設備等に比べて教員数がこれで十分なのかということ、アクティビティーの裏返しでもあるが、職員のワークライフバランスに懸念を示す意見がある点などが将来に向かって改善をすべき点と指摘されている。
なお、中期目標・中期計画のところでは世界でトップを目指せる研究テーマを戦略的に明記した方（例え実現できなくとも）が良いとの指摘があり、さらに、大学に於ける原子力研究・教育のレゾン・デートルについて議論が深まり、皆さんの認識のベクトルが確認できたと思われるので、是非とも今後の運営・管理に生かしていただくことを期待したい、との意見もあり、これらに留意した将来展開が望まれる。

「2　研究活動・国際活動」
「研究開発指針、主要研究課題」3.4 p、「プロジェクト研究」3.4 p、「科研費・受託研究・競争的資金の受け入れと研究課題」3.6 p、「研究実績」3.2 p、「国際会議主催・国際的な研究への参画」3.2 p とそれぞれの項目で高い評価を得た。

研究成果の国内外学会への発表件数からも活発な研究活動が行われていることが判り、着実な研究実績を示している、中期研究計画に沿って主要研究課題が設定され、外部からの大型プロジェクト資金の獲得に繋がっており、研究レベルと活動度の高さが窺えるなどの評価を得た。一方で、研究成果の発表については、インパクトファクターの高い論文誌への投稿も含めて、更なる努力が求められるとの指摘があった。国の公募研究はとかく短期的な視点での対応になりがちであることから、社会の中での大学の役割や大学に期待されていることを常に念頭において、長期的視点に立って研究計画を検討されることを期待したい、貴研究所と相手方との長所短所を相補い合うなど、連携協力によってシナジー効果が期待できることが望ましい、などの助言を得た。

「3　教育と人材育成」
「原子核工学専攻の教育理念と人材養成の目的」3.6 p、「修士・博士学生数、修了後の進路（就職状況）」3.2 p、では高い評価を得た。修士課程入学後の半年間は、所属研究室を特定せずにマルチラボトレーニングを行い幅広い分野を経験した上で研究室（研究テーマ）を決めるというシステムは大変良い試み、専門科目教育と研究リテラシーの両輪教育を目指しているとの教育方針も評価できる、との判断を得た。原子力工学は総合工学ということで、ややもすればカリキュラムが広く浅くなりがちで、また時の社会の関心事にカリキュラムが影響を受けることがあるが、原子力の基礎基盤（コア・コンピタンス）を再定義し、産業界のニーズを踏まえて、大学では基礎基盤をしっかり教育して頂くことを期待したいとのコメントを得た。また、修士課程の卒業生の進路も福島第一原発事故以降は、原子力関連企業への増加傾向がみられ、人材育成の効果がみられていることが高評価につながった。
一方、これらに比べ「カリキュラムと教育活動」3.0 p、「留学生教育（国際大学院コース）」2.8 p と低く、コメントとして、“多彩な教育プログラムを実施していることは高く評価できる。ただし、そのことが、担当教員や履修学生にとっての過度の負担になっていないかということが少し気がかりである。”、“課題克服に対する創造的な姿勢自体は、個別の研究活動を通じてのみ習得できるものであるので、この点にも留意すべきではないか。”、“多数の外国人学生が受け入れられており、受け入れ環境は整っているようであるが、留学生受け入れの教育成果を判断出来る状況にない。留学生が帰国してどのような活躍をしているかを継続的にフォローすることが必要である。”これらが今後の改定点と考えられた。

「4　“博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」”および“東京工業大学廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム　廃止措置工学　高度人材育成と基盤研究の深化”の活動」

「博士教育リーディングプログラム」3.6 p、「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」3.6 p とともに高い評価を得た。

グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院は極めてユニークな取り組みにチャレンジしていることが評価されていた。なお、効果を発揮するにはプログラムの継続が重要であるとの指摘を得た。
廃止措置等基盤研究・人材育成プログラムについては、事故を起こした1F の廃炉作業は極めて長期にわたり、そのための人材は、当該分野の高度な専門性を身につけ、さらには未知な分野に取り組む能力が求められる。そのような人材を比較的短期ではあるが集約的に育成しようとする試みは大変時宜にかなったものであるとのコメントを得た。また、「廃止措置工学」については、「工学」と銘打つ以上、どのような分野の学問的課題から構成されるのか、廃炉分野に於ける大学の役割と併せて明確にしておくことが望ましい、廃炉というトピカルな課題の他に、原子力・放射線に係る基礎基盤と新しいものを何か組み入れる工夫をして、原子力界全体に役立つ多様な人材育成に努めていただきたいなどの要望を得た。
ただし、担当する教員や履修する学生への過度な負担にならないような工夫が必要という印象、他の学部と連携する必要があり、“原子力ムラ”からの脱却が不足しているとの指摘を得た。

「5　社会貢献」

「公的機関・学協会活動を通じた社会貢献」3.6 p は高い評価を得た、一方「研究成果の社会への反映（公開講座等）」2.8 p、「福島原発事故対策に関わる貢献」2.8 p と相対的に低い評価であった。

文科省、経産省、国交省、日本学術振興会、JAEA、JST、NEDO，日本原子力学会他多数の公的機

関・学協会が主催する委員会の委員を努める等，これら活動への貢献がみられている、個人の特性や献身に委ねられた活動による効果的な貢献がみられているとの評価を得た。一方で研究成果を専門学会誌に発表することは適切に行われているが、公開講座等による社会一般への分かり易い情報発信は限定的であり拡大の余地があると感じられる、福島原発事故対策に関わる貢献として、もっと福島の地元に密着した活動が重要との指摘があり、今後、留意すべき事項と考えられた。

「7 総評・その他のコメント」においては、以下の指摘を得た。
◎ プラスに評価できる事項
永きに亘り、原子力研究と教育の拠点として優れた研究成果と優れた人材を社会に輩出し続けきていることが評価されていた。大型プロジェクト事業として多数の外部資金を獲得できており今後の活動が期待された。また、極めて重要な教育研究理念を掲げ、その下に適切な中期目標・中期計画を設定し、限られたスタッフ・設備で、多数・多額の外部資金を獲得しながら、多大な努力のもとに適切に実施されており、大きな成果が得られ、また、社会貢献の大きさも含めて、外部へのプレゼンスが非常に高く、極めて高く評価できるとのコメントを得た。
特に、「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」と「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」の二つは、福島第一原発事故によって発生した諸問題の解決を担う人材を養成するものとして、その成果が期待され、人材の育成は、長期に亘って取り組みが必要であるため、当初設定したプロジェクトの実施期間を超えて、更に長期にわたって事業を継続する必要があるとの助言を得た。
◎ 改善を要する事項
社会の持続的発展に貢献できる研究テーマに取り組み、魅力ある研究所としての存在感を示してゆくことが期待された。世界でリードできる原子力の研究分野に戦略を立てて取り組み、東工大の原子炉研はこの分野で世界トップの研究者を集められるというようにとの助言を得た。一方で担当する教員や学生に対して過度な負担になっていないかということがやや気にかかるので、このことについては、十分な注意を払うようにお願いしたい。
また、リベラルアーツに関する教養を身につける機会を設ける、多数の外国人留学生の受け入れが今後更に発展できるよう、留学生の帰国後の活躍状況をフォローすることを助言として得た。

以上の評価と、今後重要となる数々の指針を得た。

## 2-2. 数値評価結果と評価委員コメント

### 1 原子炉工学研究所の運営方針

| | 平均 |
|---|---|
| **総合評価** | **3.8** |
| 研究所の理念と目的 | 3.8 |
| 中期目標・中期計画 | 3.4 |
| 研究体制（教員。科研費、研究環境） | 3.4 |

| 評価委員 | A | B | C | D | E | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.8 |
| 研究所の理念と目的 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.8 |
| 中期目標・中期計画 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3.4 |
| 研究体制（教員。科研費、研究環境） | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.4 |

(委員からのコメント一覧)

(A 委員)

- 研究並びに教育に関する大学の改組・改革が進む中、関係者の皆様の努力でわが国の原子力研究の拠点が維持確保できたことに、敬意を表したい。
- この過程で、あらためて大学に於ける原子力研究・教育のレゾン・デートルについて議論が深まり、皆さんの認識のベクトルが確認できたと思われるので、是非とも今後の運営・管理に生かしていただくことを期待したい。

(B 委員)

- 原子炉工学研究所（研究施設）の創立から現在に至る６０年の歴史の中で、創立当初の理念と目的（原子炉工学に関する学理とその応用の研究）を一貫して持ち続けてきていることが高く評価できる。軽水炉技術の確立を当初の目標に掲げ、炉物理、熱工学、炉化学・化学工学、燃料材料、保健物理および核融合ブランケット部門の研究拠点として，半世紀以上の永きに亘り途切れること無く優秀な技術者を養成し社会に輩出し続けている実績をもって、原子力産業の発展に果たした功績は極めて大きいものがあると評価できる。
- 中期目標・中期計画の具体的なテーマとして選定した、革新的原子力システム、アクチノイドマネージメント、グローバル原子力セキュリティ、量子・粒子線の医療・環境・エネルギーへの応用の４テーマは研究所の基幹研究として大型プロジェクト研究の礎となっている。
- 教員の入れ替えも適宜行われ、研究環境への配慮も行き届いている。

(C 委員)

- 研究所の理念と目的、中期目標･中期計画とも適切であるが、「核融合」に関する研究教育体制とその成果が見えにくい。研究費や研究環境については、限られた教員数でかなりの研究費を獲得しており、多大な努力が認められる。教育･研究内容や管理すべき設備等に比べて教員数がこれで十分なのかということが少し気になる。教員の自己点検については、望ましい形で行われていると考えられる。

(D 委員)

- 昨年に比べ、研究に対する取組が明確になり、よくなってきたと考えている。
- 中期目標・中期計画のところでは世界でトップを目指せる研究テーマを戦略的に明記した方（例え実現できなくとも）が良いと考えている。

(E 委員)

- 原子力分野では､基礎基盤研究の充実と､将来を担う人材育成は非常に大きな課題である。東

工大原子炉工学研究所は、この両方に対して高い志をもって運営されている。平成 22-27 年度の中期計画では、人材の流動性を確保や多数の外部資金獲得に裏付けられ、外部資金間接費を用いた挑戦的研究に対する資金援助などの独特の運営により、軽水炉利用に留まらない原子力の幅広い分野において効果的な教育研究活動が認められる。反面、アクティビティーの裏返しでもあるが、職員のワークライフバランスに懸念を示す意見がある点など、将来に向かって改善をすべき点もいくつかある。

## 2 研究活動･国際活動

| | 平均 |
|---|---|
| **総合評価** | **3.4** |
| 研究開発指針、主要研究課題 | 3.4 |
| プロジェクト研究 | 3.4 |
| 科研費・受託研究・競争的資金の受け入れと研究課題 | 3.6 |
| 研究実績 | 3.2 |
| 国際会議主催・国際的な研究への参画 | 3.2 |

| 評価委員 | A | B | C | D | E | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.4 |
| 研究開発指針、主要研究課題 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3.4 |
| プロジェクト研究 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.4 |
| 科研費・受託研究・競争的資金の受け入れと研究課題 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.6 |
| 研究実績 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.2 |
| 国際会議主催・国際的な研究への参画 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.2 |

(委員からのコメント一覧)

(A 委員)

- 国の公募研究はとかく短期的な視点での対応になりがちであることから、社会の中での大学の役割や大学に期待されていることを常に念頭において、長期的視点に立って研究計画を検討されることを期待したい。
- 海外の大学との連携・協力にあたり、どのような基準で相手側の選定を行っているのか、考え方を明確にしておくことが望ましい。貴研究所と相手方との長所短所を相補い合うなど、連携協力によってシナジー効果が期待できることが望ましい。

(B 委員)

- 中期研究計画に沿って主要研究課題が設定され、外部からの大型プロジェクト資金の獲得に繋がっており、研究レベルと活動度の高さが窺える。競争資金を受け入れている研究課題は、研究所の中期目標・中期計画との整合がとれたものとなっている。
- 研究成果の国内外学会への発表件数からも活発な研究活動が行われていることが判り、着実な研究実績を示していると言える。国際会議の主催も毎年必ず１件は継続して行われている。また国際的な研究への参画状況は、研究所の規模（教員数）からみて妥当なものと考えられる。

(C 委員)

- 多数の大型プロジェクトや多額の競争的資金を受け入れて、極めて活発に研究活動を実施している。また、国際活動についても積極的に行われている。ただし、研究成果の発表については、インパクトファクターの高い論文誌への投稿も含めて、更なる努力が求められる。

(D 委員)

・　昨年に比べ、科研費・受託研究・競争的資金の受け入れで改善が見られた。

(E 委員)
・　しいて言えば、基幹研究分野のなかでは「量子・粒子線応用」に関する成果の記載が若干少なく感じる。当該分野は、通常は最も迅速に成果が得られ、国内でも多数の機関が様々な取り組みを行っているところ。ちゃんとしたエネルギーの研究を実施できる東工大では、むしろ適切な比率かもしれない。

### 3 教育と人材育成

| | 平均 |
|---|---|
| **総合評価** | **3.4** |
| 原子核工学専攻の教育理念と人材養成の目的 | 3.6 |
| カリキュラムと教育活動 | 3.0 |
| 修士・博士学生数、修了後の進路（就職状況） | 3.2 |
| 留学生教育（国際大学院コース） | 2.8 |

| 評価委員 | A | B | C | D | E | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3.4 |
| 原子核工学専攻の教育理念と人材養成の目的 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3.6 |
| カリキュラムと教育活動 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3.0 |
| 修士・博士学生数、修了後の進路（就職状況） | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3.2 |
| 留学生教育（国際大学院コース） | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2.8 |

(委員からのコメント一覧)
(A 委員)
・　人材育成は長期的視点に立ち、国家を挙げて取り組むべき重要課題です。政府はもとより広く社会に人材育成の重要性と大学の役割について訴えていくことが重要と思われますので、理解活動に一段と注力して頂くことを期待します。
・　原子力工学は総合工学ということで、ややもすればカリキュラムが広く浅くなりがちで、また時の社会の関心事にカリキュラムが影響を受けることがあるとの感触を持っていますが、原子力の基礎基盤（コア・コンピタンス）を再定義し、産業界のニーズを踏まえて、大学では基礎基盤をしっかり教育して頂くこと期待したい。

(B 委員)
・　修士課程入学後の半年間は、所属研究室を特定せずにマルチラボトレーニングを行い幅広い分野を経験した上で研究室（研究テーマ）を決めるというシステムは大変良い試みである。専門科目教育と研究リテラシーの両輪教育を目指しているとの教育方針も評価できる。
・　原子核工学のカリキュラムとして、核分裂原子力、核融合、量子工学、核燃料サイクル（廃止措置）のグループ分けがなされており原子核工学専攻としてのアイデンティティーが確保できる内容である。
・　修士課程の卒業生の進路も福島第一原発事故以降は、原子力関連企業への増加傾向がみられ、人材育成の効果がみられている。
・　多数の外国人学生が受け入れられており、受け入れ環境は整っているようであるが、留学生受け入れの教育成果を判断出来る状況にない。留学生が帰国してどのような活躍をしているかを継続的にフォローすることが必要である。

(C 委員)
・　すべての細目について、適切に実施されていると考えられる。特に、多くの外部資金を獲得

して多彩な教育プログラムを実施していることは高く評価できる。ただし、そのことが、担当教員や履修学生にとっての過度の負担になっていないかということが少し気がかりである。

(D 委員)
・ 原子力専攻カリキュラムにもう少しメリハリが欲しいと考えている。
・ 東工大の特長はどこか？

(E 委員)
・ 学生の教育について、しばしば大学の思いと受け入れ企業の期待はすれ違いがある。受け入れ側は一般に基礎学力を期待するが、大学では研究者の育成を行いがちである。 東工大では修士の学生に対しても基礎学力の習得を重視したカリキュラムをいち早く開始しておられ、これは社会の要請にも応じるものである。しかしながら、課題克服に対する創造的な姿勢自体は、個別の研究活動を通じてのみ習得できるものであるので、この点にも留意すべきではないか。

**4 “博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」”および“東京工業大学廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム 廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化”の活動**

| | 平均 |
|---|---|
| **総合評価** | **3.6** |
| 博士教育リーディングプログラム | 3.6 |
| 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム | 3.6 |

| 評価委員 | A | B | C | D | E | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3.6 |
| 博士教育リーディングプログラム | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3.6 |
| 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.6 |

(委員からのコメント一覧)
(A 委員)
・ グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院は今日に至るまで様々なご苦労があったことと推察いたしますが、極めてユニークな取り組みにチャレンジされていることに敬意を表します。中でも、フィールドワークは実際の現場に入ってそこで課題を見つけ、現実的な解決策を模索するという、とても良い経験を積む機会と考えられますが、これが短時間の、一回だけの経験で終わるのは少しもったいないのではないかと思います。時間をもう少しとるとか、継続的な取り組みにするとか工夫があっても良いのではないでしょうか？
・ 今回始まった「廃止措置工学」については、「工学」と銘打つ以上、どのような分野の学問的課題から構成されるのか、廃炉分野に於ける大学の役割と併せて明確にしておくことが望ましいと思われます。

(B 委員)
・ 博士教育リーディングプログラムについて
狭い専門性にとらわれがちな博士教育に対し、国際的な原子力安全・セキュリティ分野で活躍する人材の育成を目標とした大変興味深い教育プログラムである。教育内容も座学を離れた実践に重きをおいており，優れた人材が多く輩出されることが期待できる。
但し、効果を発揮するにはプログラムの継続が重要ではないだろうか。教育の仕組みが指導に携わる少数の教官の情熱に頼りすぎてはいないか？このプログラムの教育システムから外れた学生との齟齬等はないのか？などに留意し継続的に実施していただきたい。

・　廃止措置等基盤研究・人材育成プログラムについて
廃炉に係る人材育成プログラムを前面においた着眼点を高く評価できる。学内外の研究資源を活用した廃炉に係る研究計画と教育計画とのバランスが保たれている。福島第一原発事故から既に５年程経過し、問題意識の風化が始まる中、廃炉に関するモチベーションの維持が難しいことが懸念される。廃炉というトピカルな課題の他に、原子力・放射線に係る基礎基盤と新しいものを何か組み入れる工夫をして、原子力界全体に役立つ多様な人材育成に努めていただきたい。

(C 委員)
・　いずれもよく設計された意義深い教育プログラムであり、大きな成果が期待できる。ただし、担当する教員や履修する学生への過度な負担にならないような工夫が必要かもしれないという印象を受ける。

(D 委員)
・　博士教育リーディングプログラムはもっと他の学部と連携する必要があり、指導教官も原子炉工学研究所以外の教授にお願いすべきである。“原子力ムラ”からの脱却が不足している（京都大学の例など）。

(E 委員)
・　福島第一原子力発電所（１F）事故を経験し、原子力の応用のためには、理工学系のみならず社会科学系の知識教養を広く身につけた人材の重要性がますます高まっている。全寮制による集中的な教育（道場）で、語学・国際性は言うに及ばず、多面的な高い素養を身につけた、いわゆる旧制高校的な人材育成を博士課程までの段階で実施しようという試みは非常に期待される。
・　また、事故を起こした１F の廃炉作業は極めて長期にわたり、そのための人材は、当該分野の高度な専門性を身につけ、さらには未知な分野に取り組む能力が求められる。そのような人材を比較的短期ではあるが集約的に育成しようとする試みは大変時宜にかなったものである。

**5 社会貢献**

| | 平均 |
|---|---|
| **総合評価** | **2.8** |
| 研究成果の社会への反映（公開講座等） | 2.8 |
| 公的機関・学協会活動を通じた社会貢献 | 3.6 |
| 福島原発事故対策に関わる貢献 | 2.8 |

| 評価委員 | A | B | C | D | E | 平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2.8 |
| 研究成果の社会への反映（公開講座等） | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2.8 |
| 公的機関・学協会活動を通じた社会貢献 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.6 |
| 福島原発事故対策に関わる貢献 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2.8 |

(委員からのコメント一覧)
(A 委員)
・　技術者倫理、技術者の社会的責任についての素養を身につける教育を強化して頂くことを期待。

(B 委員)

・　研究成果を専門学会誌に発表することは適切に行われているが、公開講座等による社会一般への分かり易い情報発信は限定的であり拡大の余地があると感じられる。
・　文科省、経産省、国交省、日本学術振興会、JAEA、JST、NEDO, 日本原子力学会他多数の公的機関・学協会が主催する委員会の委員を努める等，これら活動への貢献がみられている。
・　福島原発事故対策に係る活動では、廃棄物や汚染水の処理処分など研究所の特徴を生かした研究による社会貢献がみられている。また、個人の特性や献身に委ねられた活動による効果的な貢献がみられている。

(C 委員)
・　いずれの細部項目も適切に実施されている。学術活動のみならず、社会貢献についても評価されるべき重要な項目であると考えられる。

(D 委員)
・　福島原発事故対策に関わる貢献として、もっと福島の地元に密着した活動が重要と考えている。池田教授には年に何回か福島の再生・復興のために除染情報プラザの専門家派遣にもご協力いただいていますが、そのような活動を他の教授にもお願いしたい。

(E 委員) コメントなし

**6 その他項目**

(A 委員) コメントなし
(B 委員) コメントなし
(C 委員)
・　次期の計画に関して、先導原子力研究所や新教育体系への展開においては、原子力工学の教育･研究についての十分な実施体制の構築と適切な運用が期待される。また、核分裂技術に重点を置きながらも、放射線応用分野や核融合分野の研究体制の充実も期待される。さらに、その関連で、ネットワーク型共同利用･共同研究拠点としての申請については大きな意味があると考えられるが、実際に無理なくできることは何なのか、本研究所の利点は何なのかをよく見極めつつ、連携研究機関との十分な議論を行うことが望まれる。

(D 委員)
・　以前に比べ、地道な研究を続けられていることは評価できる。大学は教育と研究が本来のミッションであることを認識して続けられることを希望する。

(E 委員) コメントなし

**7 総評･その他のコメント**

(A 委員)
◎ プラスに評価できる事項
コメントなし

◎ 改善を要する事項
・　リベラルアーツに関する教養を身につける機会を設けていただきたい。
・　語学力(英語)を身につけるよう、指導いただきたい。

(B 委員)
◎ プラスに評価できる事項
総評的感想：
研究所（研究施設）創立以来の６０年の永きに亘り、原子力研究と教育の拠点として優れた研究

成果と優れた人材を社会に輩出し続けきていることに深い敬意を表します。大型プロジェクト事業として多数の外部資金を獲得できており今後の活動が期待されます。特に、「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」と「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」の二つは、福島第一原発事故によって発生した諸問題の解決を担う人材を養成するものとして、その成果が期待されています。人材の育成は、長期に亘って取り組みが必要であるため、当初設定したプロジェクトの実施期間を超えて、更に長期にわたって事業を継続する必要があると考えます。新たに発足した先導原子力研究所の中核事業として継続実施していただきたくことを切望しています。

◎ 改善を要する事項

改善というものではありませんが、気がついたことを記載致します。

（1） グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成の教育理念として、「高い志を持って、人々の為に、社会の為に、世界のために貢献するリーダーを育成する」ことが掲げられています。文部科学省所管の技術士制度の理念と合致する部分が多々あるようです。修了生への技術士資格の付与や資格取得のインセンティブを与えること等も検討してみては如何でしょうか。

（2） 多数の外国人留学生の受け入れが今後更に発展できるよう、留学生の帰国後の活躍状況をフォローすることに力を入れてみては如何でしょうか。帰国後の留学生との連絡方法の充実等も考えると良いかと思います。

（3） 社会の持続的発展に貢献できる研究テーマに取り組み、魅力ある研究所としての存在感を示してゆくことを期待しています。所内資金による萌芽的研究を取り入れる仕組みを試みられているようですので、継続発展されることを望みます。既に行われているのかも知れませんが、研究テーマの創出に学生等の意見も取り入れ、それを活用するような仕組みがあっても良いのではないでしょうか。

(C 委員)

◎ プラスに評価できる事項

・ 極めて重要な教育研究理念を掲げ、その下に適切な中期目標･中期計画を設定し、限られたスタッフ･設備で、多数･多額の外部資金を獲得しながら、多大な努力のもとに適切に実施されており、大きな成果が得られている。また、社会貢献の大きさも含めて、外部へのプレゼンスが非常に高く、極めて高く評価できる。ただし、これらのことが、担当する教員や学生に対して過度な負担になっていないかということがやや気にかかるので、このことについては、十分な注意を払うようにお願いしたい。

◎ 改善を要する事項

・ 外部評価資料中に誤字や編集上の誤りが見受けられるので、修正されたい。

(D 委員)

◎ プラスに評価できる事項

・ 科研費・受託研究・競争的資金の受け入れが多くなったことおよび研究課題に地道に取り組んでいる点は大学の本来あるべき姿として評価できる。

◎ 改善を要する事項

・ 世界でリードできる原子力の研究分野に戦略を立てて取り組んで欲しい。東工大の原子炉研はこの分野で世界トップの研究者を集められるというように。

・

(E 委員)

◎ プラスに評価できる事項

・ セメスター制、大学院でのコース授業の重視など様々な教育改革に積極的に取り組んでおられる点は高く評価したい。従来の大学院は一部では「ブラック」とも呼ばれるような徒弟制度が悪い面に行き過ぎてしまう要素も含んでいるが、是非、新しい理工系の大学院制度のパ

イオニアとして日本におけるグッドプラクティスを目指していただきたい。
◎ 改善を要する事項
コメントなし

# 3.　自己点検・自己評価報告書

（外部評価資料）

（平成 22～27 年度）

# 東京工業大学
# 原子炉工学研究所
# 及び
# 理工学研究科原子核工学専攻

# 自己点検･自己評価報告書
# （外部評価資料）
# （平成 22～27 年度）

## 平成 28（2016）年 3 月

# 目次


1　はじめに:研究所の沿革とミッション　73
　1.1　設置目的と主たる研究内容　73
　1.2　研究所の沿革　74

2　研究所の現状　76
　2.1　運営組織および評価体制　76
　2.2　教員構成　76
　2.3　教員任期　78
　2.4　教員の流動性　78
　2.5　部局間国際交流協定　81
　2.6　第 2 期中期目標・中期計画　83
　2.7　研究環境　92

3　研究活動実績　96
　3.1　研究の実施状況　96
　3.2　教員の褒賞、学会フェロー賞　受賞歴　99
　3.3　研究資金の獲得状況　100
　3.4　共同利用・共同研究　102
　3.5　所内萌芽研究　106
　3.6　特記事項　108
　　3.6.1　研究活動として優れた点　108
　　3.6.2　研究活動として特色ある点　113
　3.7　次期中期目標期間に向けた課題等　116

4　中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価　118
　4.1　研究に関する目標と達成状況　118
　4.2　その他の目標と達成状況　126
　4.3　平成 24 年度　教員自己点検集計結果　128
　4.4　自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標と達成状況　137
　4.5　その他業務運営に関する目標と達成状況　138

5　教育活動　140
　5.1　大学院教育体制　140
　5.2　学生数　142
　5.3　原子核工学専攻卒業生の進路　147

5.4 原子核工学専攻のカリキュラム 151
5.5 原子力教育プログラム 158

6 教員の研究活動と社会貢献 161
6.1 教員の自己アピール 161
6.2 社会貢献 196
6.2.1 公的機関の委員会・審議会への参画 196
6.2.2 学会・学術団体への参画 200
6.2.3 教員が組織委員会幹事等で中心的に開催した国際会議 206
6.2.4 国際的な研究プロジェクトへの参画 209
6.2.5 国際的学術誌の編集長、編集委員 211

7 国際・広報活動 213
7.1 国際会議開催 213
7.2 公開行事 219
7.3 原子炉研コロキウム 221

8 東京工業大学革新的原子力研究センター 227

9 グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成 223

10 廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化 242

11 福島原発事故後への貢献 266
11.1 科学研究費助成事業 基盤研究（S） 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究 266
11.2 電解-水/水素同位体交換法を用いた汚染水からのトリチウム除去 271
11.3 福島第一原子力発電所事故で発生した汚染土壌の浄化技術 280
11.4 福島事故後の社会貢献に関する取り組み 283
11.5 一時帰宅者支援のためのスクリーニング作業への参加 286

12 国際原子力人材育成（日立 GE ニュークリア・エナジー）寄附講座 288

13 先進原子力研究所への継承 297

APPENDIX 298

# 1. はじめに：研究所の沿革とミッション

1.1 設置目標と主たる研究内容

ミッション 「平和で安全・安心な生活の保障と社会の構築のための原子力研究」

原子炉工学研究所は、「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」を設置目的として昭和 31 年 4 月に研究施設として産声を上げ、昭和 39 年 4 月に附置研究所に昇格した、50 余年の歴史を持つ研究所である。規模が小さいにもかかわらず、設立時から原子力と放射線応用の分野において多くの優れた研究成果を上げて来た。研究所として第 2 期中期目標期間（平成 22～27 年度）を経過した。中期目標の計画でミッション主導型研究として「革新的原子力システム研究」、「アクチノイド・マネージメント研究」、「グローバル原子力セキュリティ研究」、「高度放射線医療研究」を推進してきた。また、それら4つの基礎基盤となる研究をも推進した。さらに、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故以降は、除染をはじめ、福島復興に向けた取り組みに務めた。原子炉工学研究所は、エネルギー問題と地球規模の環境問題の解決を目指す原子力の基盤研究をプロジェクトの柱として実施し、放射線応用を含めた原子力分野のフロンティアを開拓できる拠点研究機関として、米国、欧州、旧ソ連諸国をはじめ、インドネシア、ベトナム、タイ等の東南アジア諸国とも連携し、原子力・放射線応用のグローバルな連携拠点を目指した。大学の附置研究所として、学生の教育は重要なミッションである。大学院理工学研究科原子核工学専攻は本研の教員により運営され、次代を担う優れた学生を輩出すべく高度な教育を行ってきた。

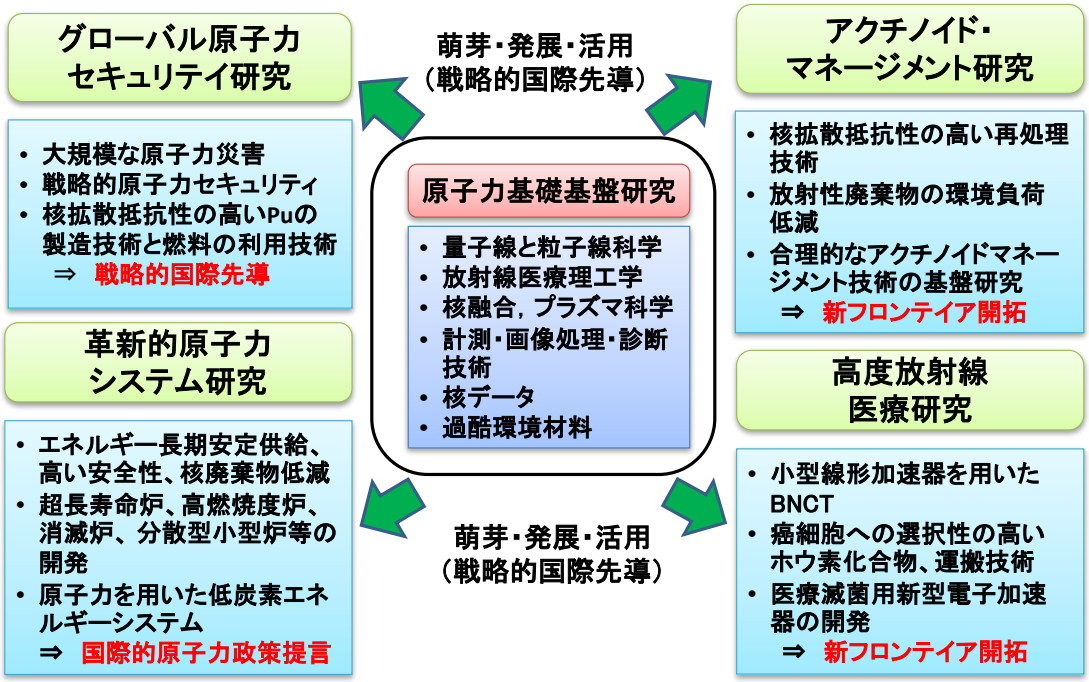



図 1 研究所の研究活動の構成

1.2　研究所の沿革

資料 1　研究所の沿革の概要を示す。原子炉工学研究所の前身（施設）が理工学部の附属施設として，原子力エネルギーの平和利用を命題として昭和 31（1956）年に設置された（2 部門）。その後 7 部門に増強され，昭和 39（1964）年に附置研究所に昇格した。資料 2　に研究所の開設当時から現在に至る研究展開を示す。本研究所の設置目的は「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」を行うことであり，当初の具体的目標は軽水炉技術の確立であった。この目的に沿い，炉物理，熱工学，炉化学・化学工学，燃料材料，保健物理などの部門が整備された。1980 年代に入って，大学における原子力研究は主に核融合研究に移行した。本研究所では，特にブランケット部門（熱流体，トリチウム，材料照射）の研究に特徴があった。

平成 2（1990）年には，それまでの 11 部門を 3 大部門に再編成する改組を行った。改組に際して，研究の包括的な命題として「原子，分子及び原子核に内在するエネルギーの制御と利用」を設定し，原子エネルギーを有効に利用する技術体系の基本要素として「エネルギーの流れ」と「物質の流れ」，及びこれらの流れを包括する「システム安全」を取り上げ，大部門構成の柱とした。すなわち，(1) 原子核反応を高度に制御し，エネルギーの発生，輸送，変換，利用の新しい原理と方法を追求するエネルギー工学部門，(2) 粒子線と物質の相互作用の解明と制御，燃料増殖・循環系の高度化，物質変換，量子工学的物質分離に関して研究する物質工学部門，(3) 超高速エネルギー発生と開放に伴う複合過渡現象の解明と制御，苛酷環境に耐えシステムの健全性を保証する材料開発，エネルギーシステムの安全論理の構築と事故現象の解明など行うシステム・安全工学部門，の 3 大部門を設定した。特に，本研究所の役割として原子力安全研究が強調された。新型原子炉の研究開発，核燃料サイクル技術などの，安全でクリーンな原子力技術の開発を行い，信頼に足る原子力技術を構築するための基盤となる工学を研究することを目的としている。

平成 18 年には，原子炉工学研究所創立 50 周年を記念して，中曽根元首相を迎えての祝賀会を行った。平成 26 年には、附置研究所としての 30 周年を記念して三島学長、藤田原子力学会会長を迎えて祝賀会を行った。

・昭和 31 年に発足。日本で最も歴史のある原子力研究施設。

・日本における原子力技術研究および原子力技術者養成の重要な拠点となった。

・平成 20 年 3 月には，原子力研究を中心とする国立大学法人施設は京都大学原子炉実験所と本研究所のみとなったが、その後福井大学に国際原子力工学研究所が新設された。

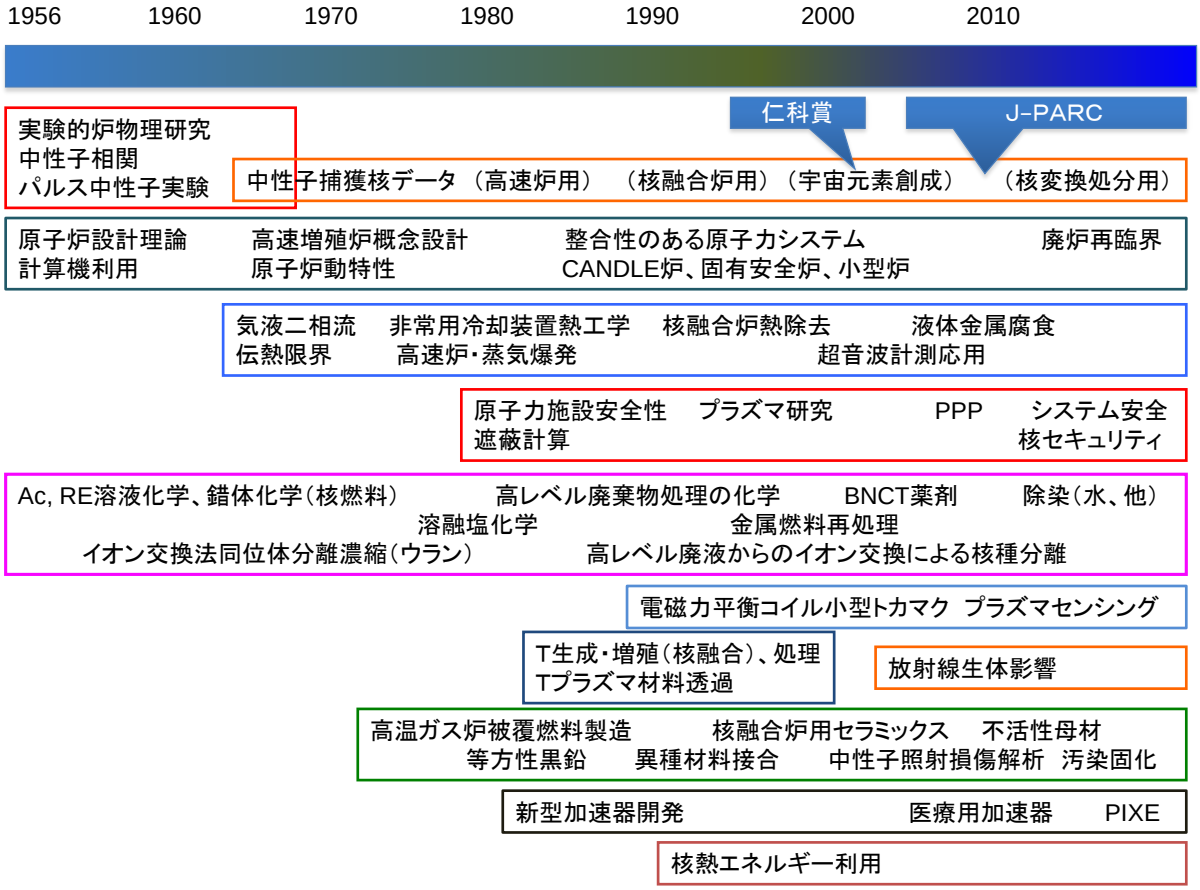
資料 1　研究所の沿革

---

昭和 31 年（1956）－　東京工業大学理工学部附属
　　原子炉研究施設発足（当初 2 部門、後 7 部門体制）
昭和 32 年（1957）－　理工学研究科原子核工学専攻設置
昭和 34 年（1959）－　原子科学研究室設置
昭和 35 年（1960）－　天然ウラン-軽水系指数炉設置
昭和 36 年（1961）－　核分裂実験装置研究室設置
昭和 37 年（1962）－　放射性同位元素実験室設置
昭和 38 年（1963）－　研究施設本館建設

昭和 39 年(1964)－　東京工業大学原子炉工学研究所発足(7 部門体制)
昭和 40 年(1965)－　原子動力実験室設置
昭和 42 年(1967)－　同位体分離実験室設置　(現:同位体科学実験室)
　　原子炉設計理論部門増設(8 部門体制)
昭和 45 年(1970)－　高温核燃料要素実験室設置、原子炉燃料部門増設(9 部門体制)
昭和 49 年(1974)－　広領域線質放射線照射実験室設置
昭和 50 年(1975)－　放射線物理部門(旧:保健物理部門)
昭和 53 年(1978)－　原子炉安全性工学部門設置(10 部門体制)
昭和 55 年(1980)－　トリチウム化学部門設置(11 部門体制)
昭和 60 年(1985)－　ブランケット安全工学部門設置(旧:原子炉安全性工学部門)
平成2年(1990)－　原子炉工学研究所改組(3 大部門体制)
平成7年(1995)－　システム・安全工学部門　外国人客員教授設置
平成 16 年(2004)－　国立大学法人化
平成 18 年(2006)－　革新的原子力研究センター設置(大学センター)
平成 22 年(2010)－　原子力国際共同研究センター設置
平成 23 年(2011)－　日立 GE 寄付講座設置
平成26 年(2014)－　原子炉工学研究所附置研 50 周年
平成 28 年(2016)－　先導原子力研究所へ、創立 60 周年

---




資料 2　研究所の研究展開

# 2. 研究所の現状

2.1 運営組織および評価体制

(1) 部門構成

平成 2 年の改組より、研究組織は「エネルギー工学部門」「物質工学部門」「システム・安全工学部門」の 3 大部門および所内措置の協力研究部門からなる。

(2) 運営体制・評価体制

本研究所は専任の教授ならびに准教授によって構成される教授会における審議と議決に」基づいて運営されている。教授会の意向去明を受け、学長が任命した研究所長が教授会を開催し、構成員の意志をとりまとめ、大学運営方針との協調を計りつつ運営を主導している。

教授会の他に、企画委員会、教育委員会、安全衛全委員会、中期計画・評価委員会、広報委員会、情報安全委員会、コンプライアンス（研究倫理教育）推進委員会の各所内委員会を設置している。さらに、核燃料使用安全委員会および放射性同位元素等委員会を設置し、それぞれの所掌に関して、十分な対策がとられるように配慮している。安全指導に関しては安全指導室を設け、常時見回り等、安全確保に配慮、している。

所長の元に、大学外の委員により構成された運営諮問委員会を組織し、活動の概要を報白するとともに研究所の運営方針について意見を頂いている。

2.2 教員構成

平成 27 年 12 月現在の原子炉工学研究所の常勤職員は資料 1 の 27 名である。教職員数内訳を資料 2 に示す。

資料 1 原子炉工学研究所 常勤教員（2016/2 現在）

---

| | | |
|---|---|---|
| 所長 | | 矢野 豊彦 |
| | | |
| エネルギー工学部門 | | |
| 教授 | 工学博士 | 井頭 政之 |
| 教授 | 工学博士 | 千葉 敏 |
| 教授 | 工学博士 | 高橋 実 |
| 教授 | 工学博士 | 加藤 之貴 |
| 准教授 | 博士（工学） | 赤塚 洋 |
| 准教授 | 工学博士 | 筒井 広明 |
| 准教授 | 博士（学術） | 鷹尾 康一朗 |
| 助教 | 博士（工学） | 澤田 哲生 |
| 助教 | 博士（理学） | 近藤 康太郎 |

物質工学部門

| | | |
|---|---|---|
| 教授 | 工学博士 | 矢野 豊彦 |
| 教授 | 工学博士 | 小栗 慶之 |
| 教授 | 工学博士 | 竹下 健二 |
| 教授 | 博士(工学) | 小原 徹 |
| 准教授 | 博士(理学) | 松本 義久 |
| 准教授 | 博士(工学) | 林﨑 規託 |
| 准教授 | 博士(工学) | 塚原 剛彦 |
| 准教授 | 博士(工学) | 吉田 克己 |
| 助教 | 博士(工学) | 原田 雅幸 |
| 助教 | 博士(理学) | 片渕 竜也 |
| 助教 | 博士(工学) | 西山 潤 |

システム・安全工学部門

| | | |
|---|---|---|
| 教授 | 工学博士 | 池田 泰久 |
| 教授 | 理学博士 | 飯尾 俊二 |
| 教授 | 博士(工学) | 小林 能直 |
| 准教授 | 博士(工学) | 木倉 宏成 |
| 准教授 | 博士(工学) | 相樂 洋 |
| 助教 | 博士(工学) | 近藤 正聡 |
| 助教 | 博士(人間・環境学) | 島田 幹男 |

原子力国際共同研究センター

| | | |
|---|---|---|
| 教授 | 博士(工学) | 小澤 正基 |

---

資料 2:原子炉工学研究所教職員数 (平成 27 年 12 月現在)

| | 原子炉工学研究所 | | 大学院理工学研究科<br>原子核工学専攻 | |
|---|---|---|---|---|
| | 常勤 | 非常勤 | 常勤 | 非常勤 |
| 教授 | 12 | 5 | 0 | 12 |
| 准教授 | 9 | 2 | 0 | 1 |
| 講師 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 助教 | 7 | 1 | 0 | 0 |

原子炉工学研究所のすべての教授・准教授は，大学院理工学研究科原子核工学専攻の担当教員となり，同専攻を運営している。同専攻が中核となった文部科学省大学教育改革支援 博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」が，平成 23 年に原子力関連では全国で唯一採択された(平成29年度まで)。さらに平成26年度からは，文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」が

開始されている(平成 30 年度まで)。

2.3 教員任期

平成 13 年 10 月以降採用の，教授を含むすべての教員に任期制を導入した。任期制導入後に新規採用，あるいは昇任，新規ポストへの異動に際して，順次任期制を適用している。その後見直しを行い現在は任期制を廃止している。昇任や転出があり、平成 27 年 3 月現在，任期が付いている専任教員は准教授 3 名，助教 3 名である。

2.4 教員の流動性

(平成 28 年 2 月末現在)

平成 22 年度

平成 22 年 4 月 1 日　竹下健二教授 (東工大資源研准教授より昇任配置換え)
平成 22 年 4 月 1 日　嶋田隆一教授 (東工大統合研究院より配置換え)
平成 22 年 4 月 1 日　林﨑規託准教授 (昇任)
平成 22 年 4 月 1 日　鈴木達也准教授 (昇任)
平成 22 年 4 月 1 日　渡邉　紀志助教　(採用)
平成 23 年 1 月 1 日　小澤正基教授　(採用)
平成 23 年 3 月 31 日　相樂洋 (退職、原子力研究開発機構へ)
平成 23 年 3 月 31 日　関本博教授　定年退職
平成 23 年 3 月 31 日　服部俊幸教授　定年退職

平成 23 年度

平成 23 年 4 月 1 日　西山潤助教 (採用、産総研研究員から)
平成 23 年 6 月 1 日　小栗慶之教授　物質工学部門 (昇任)
平成 23 年 7 月 1 日　長谷川純助教 (転出、准教授昇任総合理工学研究科)
平成 23 年 8 月 1 日　韓　治暎助教 (採用、早稲田大学研究員から)
平成 24 年 2 月 15 日　韓治暎助教　(東工大博士課程教育リーディングプログラム教員に採用・特任准教授)
平成 24 年 3 月 31 日　二ノ方寿教授　定年退職
平成 24 年 3 月 31 日　鈴木達也准教授 (退職、長岡技術科学大学教授で転出)

平成 24 年度

平成 24 年 4 月 1 日　千葉　敏教授　採用(日本原子力研究開発機構より)
平成 24 年 4 月 20 日　近藤康太郎助教 (採用)
平成 24 年 10 月 1 日　MEILIZA YOSHITALIA 助教　システム・安全工学部門
(採用、日本原子力研究開発機構より)
平成 25 年 1 月 1 日　鷹尾康一朗助教 (採用、成蹊大学助教より)
平成 25 年 3 月 31 日　有冨正憲教授　定年退職

平成 25 年 3 月 31 日　嶋田隆一教授　定年退職
平成 25 年 3 月 31 日　渡邉紀志助教 （退職）
平成 25 年 3 月 31 日　MEILIZA YOSHITALIA 助教 （退職）

平成 25 年度
平成 25 年 4 月 1 日　筒井宏明准教授　エネルギー工学部門 （昇任）
平成 25 年 4 月 1 日　木倉宏成准教授　システム・安全工学部門 （統合研究院より配置換え）
平成 25 年 4 月 1 日　相楽　洋助教　システム・安全工学部門 （採用、日本原子力研究開発機構より）
平成 25 年 6 月1日　小原　徹教授　物質工学部門 （昇任）
平成 25 年 10 月1日　西村　章特任教授　原子力人材育成等推進事業教員 （採用）
平成 25 年 12 月 1 日　高橋　実教授　エネルギー工学部門教授 （昇任）
平成 26 年 3 月 1 日　相樂洋准教授　システム・安全工学部門（昇任）
平成 26 年 3 月 31 日　尾上　順准教授　名古屋大学教授に転出
平成 26 年 3 月 31 日　齋藤正樹教授、野村雅夫助教、小泉悦子助教　定年退職

平成 26 年度
平成 27 年 3 月 1 日　松浦治明助教 （退職、東京都市大准教授に転出）
平成 27 年 3 月 1 日　劉　醇一助教 （退職、千葉大准教授に転出）

平成 27 年度
平成 27 年 4 月 1 日　飯尾俊二教授　システム・全工学 （昇任）
平成 27 年 4 月 1 日　加藤之貴教授　エネルギー工学部門 （昇任）
平成 27 年 4 月 1 日　小林能直教授　システム安全工学部門 （採用、大学院理工学研究科から昇任）
平成 27 年 4 月 1 日　鷹尾康一朗准教授　エネルギー・工学部門 （昇任）
平成 27 年 4 月 1 日　近藤正聡助教　システム・安全工学 （採用、東海大学准教授より）
平成 27 年 4 月 1 日　島田幹男助教　システム・安全工学（採用、米セントジュード小児研究病院より）
平成 27 年 7 月 1 日　吉田克己准教授　物質工学部門 （昇任）
平成 28 年 3 月 31 日　池田泰久教授　定年退職
平成 28 年 3 月 31 日　小澤正基教授　定年退職
平成 28 年 3 月 31 日　近藤康太郎助教　転出 （量子科学技術研究開発機構へ）

客員教授
【講師（外国人研究員）】
平成 22 年 4 月 2 日～平成 22 年 6 月 26 日　Ashok Kumar 教授 （インド） 採用
平成 22 年 8 月 1 日～平成 23 年 1 月 31 日　Matovic Branko 教授 （Max-Plank Institute and

| | |
|---|---|
| | Stuttgart Univer・セルビア）採用 |
| 平成 23 年 12 月 16 日～平成 24 年 3 月 31 日 | Klesov Vleriy 教授 （Kurchatov Institute・ロシア）採用 |
| 平成 24 年 9 月 17 日～平成 24 年 12 月 14 日 | Choi Jor-Shan 教授 （University of California, Berkeley・米国） 採用 |
| 平成 25 年 1 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日 | Mishra Kaushala Prasad 教授 （Universuty of Gujarat・インド） 採用 |
| 平成 25 年 12 月 2 日～平成 26 年 1 月 31 日 | Ivaniuk Fedir Alexeevich 教授 （Institute for Nuclear Research・ウクライナ） 採用 |
| 平成 26 年 2 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日 | Ismail Ibrahim 教授（東京工業大学・エジプト）採用 |
| 平成 26 年 7 月 1 日～平成 26 年 8 月 31 日 | Karpov Alexander 教授 （Omsk State University・ロシア） 採用 |
| 平成 26 年 10 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日 | Ivaniuk Fedir Alexeevich 教授 （Institute for Nuclear Research・ウクライナ） 採用 |
| 平成 27 年 7 月 1 日～平成 27 年 9 月 30 日 | Carjan Nicolae Serban 教授（ Technische Hochschule Darmstadt・ルーマニア） 採用 |
| 平成 27 年 10 月 1 日～平成 27 年 12 月 31 日 | Ivaniuk Fedir Alexeevich 教授（ Institute for Nuclear Research・ウクライナ） 採用 |

【講師（非常勤）】
平成 20 年 4 月 1 日～ 竹本高敏客員准教授 エネルギー工学部門 （採用）
平成 22 年 10 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日 山根義宏客員教授 システム安全工学部門 （採用）
平成 25 年 6 月 1 日～ 朝野英一教客員授 物質工学部門 （昇任）
平成 24 年 9 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日 吉田正客員教授 システム・安全工学部門 （採用）
平成 26 年 3 月 31 日 川上文明客員教授 （退職）
平成 27 年 5 月 1 日～ 森山裕丈客員教授 システム・安全工学部門 （採用）

特任教授
【世界トップレベル大学教員招聘プログラム教員】
平成 28.年 1 月 10 日－平成 28 年 2 月 6 日
Golay Michael Warren 教授 (Massachusetts Institute of Technology, 米国)客員教授（採用）

プロジェクト特任教員
【廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム】
平成 27 年 3 月 1 日 山崎宰春特任助教採用（日本原子力研究開発機構より）
平成 27 年 10 月 1 日 佐藤勇特任准教授採用（日本原子力研究開発機構より）

【国際原子力人材育成（日立 GE ニュークリア ・エナジー） 寄附講座】
平成 23 年 3 月 1 日～ 姫野嘉昭教授（採用）
平成 23 年 4 月 1 日～平成 25 年 12 月 31 日　氏田博士特任教授（採用）
平成 23 年 4 月 1 日～ 二見常夫特任教授（採用）
平成 25 年 6 月 1 日～ 福﨑孝治特任教授（採用）

連携教員
【バックエンド工学講座】
平成 15 年 4 月 1 日～　船坂英之連携教授 （採用）
平成 22 年 10 月 1 日～ 小山真一連携准教授 （採用）
平成 22 年 12 月 31 日　小澤正基連携教授 （退職）
平成 25 年 11 月 1 日～ 竹内正行連携准教授 （採用）
平成 26 年 4 月 1 日～ 小山真一連携教授 （昇任）

【革新炉工学講座】
平成 21 年 7 月 1 日～　原田秀郎教授 （昇任）
平成 22 年 4 月 1 日～平成 26 年 6 月 19 日　木下泉連携教授 （採用）
平成 25 年 6 月 1 日～　石原正博連携教授 （採用）
平成 25 年 3 月 31 日　　鈴木雅秀連携教授 （退職）
平成 27 年 11 月 1 日～ 古谷正裕連携教授 （採用）
【原子燃料システム講座】
平成 24 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日　鈴木達也連携教授 （準連携）（採用）

【理研準連携講座】
平成 23 年 10 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日　上野秀樹連携教授 （採用）
平成 25 年 7 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日　　奥野広樹連携教授 （採用）
平成 25 年 3 月 31 日　　松尾由賀利連携教授 （退職）
平成 26 年 9 月 30 日　　本林透連携教授　（退職）
平成 27 年 1 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日　羽場宏光連携教授　理研準連携講座（採用）

2.5 部局間国際交流協定
部局間国際交流協定を資料 1 にまとめた。

資料 1 :部局間国際交流協定

| 国名 | 相手大学等 | 期間 | 分野 |
|---|---|---|---|
| 米国 | マサチューセッツ工科大学先進原子力研究センター | 2006.2.26～2018.3.31 | 原子力工学 |
| 米国 | カルフォルニア大学アーバイ | 2014.7.3～2017.7.3 | 原子力工学 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ン校化学工学・材料科学科、ヘンリーサムエリ工学院 | | |
| 欧州（コンソーシアム） | 欧州委員会共同研究センター | 2010.11.22～ | 鉛冷却高速炉分野 |
| 欧州（コンソーシアム） | EUJEPⅡ(欧州原子力教育ネットワーク連合、フランス原子力科学技術機構、ルーマニア国立原子力研究センター、京都大学大学院工学研究科、京都大学大学院エネルギー科学研究科、福井大学工学研究科、日本原子力開発機構原子力人材育成センター) | 2015.3.23～2017.3.31 | 原子力分野 |
| フランス | 国立科学研究センター・高温放射線極限条件材料研究所 | 2008.9.12～2019.9.15 | 原子力材料・高温化学 |
| イタリア | メッシーナ大学電子化学工学専攻 | 2013.10.28～2018.10.27 | エネルギー学 |
| ドイツ | カールスルーエ工科大学廃棄物処分研究所 | 2015.12.10～2016.12.9 | 原子力分野 |
| ポーランド | ワルシャワ大学化学部 | 2014.6.16～2019.6.15 | 原子力分野 |
| セルビア | ベオグラード大学ビンカ原子力科学研究所 | 2011.4.5～2016.4.4 | 材料、原子核工学、物理、化学、生物学 |
| リトアニア | カウナス工科大基礎科学学部 | 2013.10.14～2018.10.14 | 原子力学・環境学 |
| ルーマニア | バベス・ボヨイ大学物理学部 | 2008.3.7～2018.3.6 | ナノテク |
| 韓国 | ソウル国立大学核融合炉工学先端研究センター | 2012.8.31～2017.8.30 | 原子力・核融合 |
| モンゴル | モンゴル国立大学原子核研究センター | 2011.9.9～2016.3.31 | 原子力分野 |
| ベトナム | ベトナム原子力委員会 | 1999.11.25～ | 原子力分野 |
| ベトナム | ハノイ大学理学部物理学科 | 2003.10.15～ | 原子核工学、物理分野 |
| ベトナム | ベトナム電力大学 | 2011.7.21～2016.7.20 | 原子力工学 |
| マレーシア | テナガ・ナショナル大学工学部 | 2014.9.22～2019.9.21 | 原子力分野 |
| マレーシア | マレーシア国民大学工学部 | 2014.9.22～2019.9.21 | 原子力分野 |
| タイ | タイ原子力技術研究所 | 2011.7.13～2016.7.12 | 原子力分野 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| タイ | チュラロンコン大学工学部原子核研究所 | 2010.5.12～2015.3.31 | 原子力分野 |
| インドネシア | インドネシア原子力庁 | 1997.6.4～ | 原子力 |

2.6 中期目標・中期計画

平成 22 年(2010)年に、原子炉工学研究所の 6 年間にわたる部局の第 2 期中期目標・中期計画(平成 22 年度～27 年度)を策定した(表 1)。

表 1　第 2 期中期目標・中期計画(平成 22 年度～27 年度)

| | |
|---|---|
| 中期計画番号(関連番号) | 21 |
| 中期計画(部局等) | 【②】人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方、長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し、魅力有る新しい学問領域を開拓する。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進する。<br>・外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進する。<br>・外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進する。<br>・外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進する。<br>・外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当する。 |

| | |
|---|---|
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進する。<br>・外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 22 |
| 中期計画（部局等） | 【①】研究所の基幹研究として以下の研究課題を設定し、積極的に推進する。<br>○ 革新的原子力システム<br>革新的原子力システムの概念構築と必要な基盤技術研究<br>○ アクチノイド・マネージメント研究<br>より安全で、環境負荷の少ない核燃料再処理技術、処分技術開発研究<br>○ グローバル原子力セキュリティ研究<br>原子力防災・安全保障研究と技術的な課題解決のための研究<br>○量子・粒子線の医療・環境・エネルギー応用などに関する研究 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>原子力に関する国内外の共同研究を推進するために以下の体制を整備する。<br>・「革新的原子力システム研究センター」を継続的に運営し、さらに「アクチノイドマネジメント研究会」、「グローバル原子力セキュリティ研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」を組織し、研究所全体で支援する。<br>・国際共同研究を推進する窓口とするため、「原子力国際共同研究センター」を設置する。<br>・所長の元に、「運営諮問委員会」を設け、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を検討する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・「革新的原子力システム研究センター」を継続的に運営する。<br>・「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」を中心に当該研究を推進する。また、「グローバル原子力セキュリティ研究会」を立ち上げる。<br>・「原子力国際共同研究センター」を中心に、国際的な原子力教育を推進する。さらに、原子力に関する国際共同研究を立ち上げる。<br>・「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を継続して検討する。 |

| | |
|---|---|
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・「革新的原子力システム研究センター」を継続的に運営する。<br>・「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」、「グローバル原子力セキュリティ研究会」を中心に当該研究を推進する。<br>・「原子力国際共同研究センター」を中心に、国際的な原子力教育を推進する。さらに、原子力に関する国際共同研究を立ち上げる。<br>・「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を継続して検討する。<br>・客員教授のポストを活用して優れた実績を有する研究者を客員教授として任用する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・「革新的原子力システム研究センター」を継続的に運営する。<br>・「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」、「グローバル原子力セキュリティ研究会」を中心に当該研究を推進する。<br>・「原子力国際共同研究センター」を中心に、国際的な原子力教育を推進する。さらに、原子力に関する国際共同研究を立ち上げる。<br>・「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を継続して検討する。<br>・客員教授のポストを活用して優れた実績を有する研究者を客員教授として任用する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・「革新的原子力システム研究センター」を継続的に運営する。<br>・「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」、「グローバル原子力セキュリティ研究会」を中心に当該研究を推進する。<br>・「原子力国際共同研究センター」を中心に、国際的な原子力教育を推進する。さらに、原子力に関する国際共同研究を立ち上げる。<br>・「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を継続して検討する。<br>・客員教授のポストを活用して優れた実績を有する研究者を客員教授として任用する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 23 |
| 中期計画（部局等） | 【④】原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に活用するため、学内外との連携による課題解決型の研究（ソリューション研究）を推進する。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・研究環境の改善等のインセンテイブを与えるなど、ソリューションプロジェクトの |

| | |
|---|---|
| | 研究拠点構築を研究所として積極的に支援する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・研究環境の改善等のインセンテイブを与えるなど、ソリューションプロジェクトの研究拠点構築を研究所として積極的に支援する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・研究環境の改善等のインセンテイブを与えるなど、ソリューションプロジェクトの研究拠点構築を研究所として積極的に支援する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・研究環境の改善等のインセンテイブを与えるなど、ソリューションプロジェクトの研究拠点構築を研究所として積極的に支援する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・研究環境の改善等のインセンテイブを与えるなど、ソリューションプロジェクトの研究拠点構築を研究所として積極的に支援する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 27-1 |
| 中期計画（部局等） | 【⑤-1】優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与する。<br>・大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペースの貸与をする。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与する。<br>・大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペースの貸与をする。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与する。<br>・大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペースの貸与をする。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与する。<br>・大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペース |

| | |
|---|---|
| | の貸与をする。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 27-2 |
| 中期計画（部局等） | 【⑤-2】原子炉工学研究所の多様な専門領域を持った教職員の協力体制により中期目標を実現させるために必要な研究インフラストラクチャーを抽出し、その整備と更新のためのマスタープランを策定する。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・研究所の中期目標に関連する研究インフラストラクチャーを抽出し、その整備と更新のためのマスタープランを策定する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・外部資金の間接経費の一定割合を利用して、研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保する。<br>・研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討し、順次、実施する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・外部資金の間接経費の一定割合を利用して、研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保する。<br>・研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討し、順次、実施する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・外部資金の間接経費の一定割合を利用して、研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保する。<br>・研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討し、順次、実施する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・外部資金の間接経費の一定割合を利用して、研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保する。<br>・研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討し、順次、実施する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 36 |
| 中期計画（部局等） | 【③】世界の各地域で中心的な大学・研究機関との連携を戦略的に推進し、国際交流を深め、一層の国際化を推進する。 |

| | |
|---|---|
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、研究交流体制を構築する。<br>・IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、順次研究交流体制を構築する。<br>・IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、順次研究交流体制を構築する。<br>・IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、順次研究交流体制を構築する。<br>・IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、順次研究交流体制を構築する。<br>・IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 59 |
| 中期計画（部局等） | 【⑥-1】自己点検・評価や第三者評価等を通じて、教育研究の質及び水準の高さを保証し、その向上に繋げるとともに、業務運営の改善を行う。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・外部諮問委員による運営委員会を開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・外部諮問委員による運営諮問委員会を継続的に開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。 |

| | |
|---|---|
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・外部諮問委員による運営諮問委員会を継続的に開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・外部諮問委員による運営諮問委員会を継続的に開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・外部諮問委員による運営諮問委員会を継続的に開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取し、指摘事項に適切に対処する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 60 |
| 中期計画（部局等） | 【⑥-2】各教職員の適正な評価を実施し、評価結果のフィードバック及びインセンティブ付与により、活動意欲の向上や業務の取組改善に繋げる。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・教員の自己点検・評価を実施する。<br>・評価結果をフィードバックし、優れ教員にはインセンティブを付与する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・継続して教員の自己点検・評価を実施する。<br>・評価結果をフィードバックし、優れ教員にはインセンティブを付与する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・継続して教員の自己点検・評価を実施する。<br>・評価結果をフィードバックし、優れ教員にはインセンティブを付与する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・継続して教員の自己点検・評価を実施する。<br>・評価結果をフィードバックし、優れ教員にはインセンティブを付与する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・継続して教員の自己点検・評価を実施する。<br>・評価結果をフィードバックし、優れ教員にはインセンティブを付与する。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 70 |
| 中期計画（部局等） | 【⑦-1】安全管理体制を戦略的・計画的に整備し、原子炉工学研究所の研究者、職員、学生に安全・衛生上の危害が発生することを防止する。 |

| | |
|---|---|
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・安全指導室が中心となり、所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、安全管理体制を強化する。<br>・古い廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図る。<br>・各種安全管理資格の取得を奨励する。<br>・全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入し、環境安全配慮型研究機関としての更なる成長に必要な意識改革を行う。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・安全指導室が中心となり、継続して所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、安全管理体制を維持する。・古い廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図る。・各種安全管理資格の取得を奨励する。・全研究室において環境・安全衛生マネージメントシステムに基づき、継続して安全確保、環境保全に努める。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・安全指導室が中心となり、継続して所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、安全管理体制を維持する。<br>・古い実験機器、廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図る。<br>・各種安全管理資格の取得を奨励する。<br>・環境・安全衛生マネージメントシステムに基づき、継続して安全確保、環境保全に努める。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・安全指導室が中心となり、継続して所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、安全管理体制を維持する。<br>・古い実験機器、廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図る。<br>・各種安全管理資格の取得を奨励する。<br>・環境・安全衛生マネージメントシステムに基づき、継続して安全確保、環境保全に努める。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・安全指導室が中心となり、継続して所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、安全管理体制を維持する。<br>・古い実験機器、廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図る。<br>・各種安全管理資格の取得を奨励する。<br>・環境・安全衛生マネージメントシステムに基づき、継続して安全確保、環境保 |

| | |
|---|---|
| | 全に努める。 |
| | |
| 中期計画番号（関連番号） | 71 |
| 中期計画（部局等） | 【⑦-2】原子炉工学研究所における防犯・防災対策に係わる施策を強化・改善する。 |
| 平成 22 年度 | 【平成 22 年度年度計画】<br>＜22 年度＞<br>・防犯、建物セキュリティ強化を進めオープンキャンパス化に対応する。 |
| 平成 23 年度 | 【平成 23 年度年度計画】<br>・防犯、建物セキュリティ強化を進めオープンキャンパス化に対応する。 |
| 平成 24 年度 | 【平成 24 年度年度計画】<br>・防犯、建物セキュリティ強化を進めオープンキャンパス化に対応する。 |
| 平成 25 年度 | 【平成 25 年度年度計画】<br>・防犯、建物セキュリティ強化を進めオープンキャンパス化に対応する。 |
| 平成 26 年度 | 【平成 26 年度年度計画】<br>・防犯、建物セキュリティ強化を進めオープンキャンパス化に対応する。 |

2.7 研究環境

(1) 表1に研究所の建物一覧を示す。研究所の教育・研究スペースは学内他組織に比べ比較的広いが昭和30～40年代の建造物が多く、全般的に老朽化している。多くの実験建屋が特殊装置設置の目的で建設されたものであり汎用性が小さい。現状は、これらを補修して使用している。予算の許す範囲で、居住・実験環境の整備に努めている。

表1 原子炉工学研究所の建物

| 建物名称 | 構造 | 延面積 [m2] | 完成年月 (更新年月) |
|---|---|---|---|
| 1. 原子炉工学研究所1号館(大岡山北1号館) | RC-4 | 3,270 | 1964 |
| 2. 原子炉工学研究所2号館(大岡山北2 号館) | SRC-6 | 3,556 | 1982 |
| 3. 原子動力実験室(大岡山北実験棟1) | RC-2 | *1,060 | 1966(1983) |
| 4. 同位体科学実験室(大岡山北実験棟2A) | RC-2 | 753 | 1968(1985) |
| 5. ニュークリアセラミックス実験室(大岡山北実験棟2B) | RC-3 | 1,066 | 1971(1988) |
| 6. 原子科学実験室(大岡山北実験棟3A) | RC-2 | *693 | 1960 |
| 7. ブランケット工学実験室(大岡山北実験棟3B) | RC-1 | 100 | 1984 |
| 8. 広領域線質放射線照射実験室(大岡山北実験棟4) | RC-3 | 996 | 1962 |
| 9. 放射性同位元素実験室(大岡山北実験棟5) | RC-2 | 752 | 1976 |
| 9. エネルギー環境実験室(大岡山北実験棟6) | RC-1 | 200 | 1963 |
| 合計 | | 12,501 | |

(2)実験設備

原子炉工学研究所が所有する実験設備の中で主要な一部を列記する。

**重イオン加速装置**

本システムは負イオン源, 1.6 MV タンデム型ペレトロン静電加速器(写真), 及びビーム輸送系から構成されている. 静電加速器はエネルギー分解能が高く, 集束の良い MeV 級重イオンビームを標的に供給する. 加速できるイオンの質量数は A=1－100, 代表的なビーム電流は1 μA である. 幅1ns, 繰り返し 100MHz のパルスビームも発生できる. 現在, 重イオン慣性核融合に関連した重イオンビームとプラズマの相互作用, 環境試料中の微量元素分析, 及びエネルギー関連材料の測定評価等に利用されている.

Pb-Bi－水直接接触沸騰二相流試験装置

鉛ビスマス(45%Pb-55%Bi)冷却直接接触沸騰水型小型高速炉(PBWFR)におけるシステム流動伝熱挙動を圧力 7MPa の実機条件で模擬する試験装置である。模擬燃料集合体から流出した高温の鉛ビスマス(460℃)中にサブクール水(220℃)が注入され、直接接触沸騰伝熱によりチムニー部にPb-Bi—水—蒸気上昇二相流が形成され、発生蒸気は凝縮器で飽和水に戻り温水冷却器で冷却される。鉛ビスマスはチムニー部のリフトポンプ効果により駆動される。鉛ビスマスの保有量は 1,500kg である。

希薄気体風洞

本装置は核融合炉の燃料吸排気系における非定常輸送現象解明に関する研究に利用されてきた。現在ではプラズマ風洞として、人工衛星推進器用プラズマスラスター、核融合炉周辺領域の原子分子過程、再結合プラズマレーザー、新規物質合成と表面改質、電離層現象の模擬など、プラズマ理

工学の基盤研究に応用されている。本実験装置は高真空を目的としてものではなく、大量の気体を導入しても一定の真空度を保って実験が可能な点に特徴がある。

**照射損傷解析用透過型電子顕微鏡**

本装置は放射線管理区域に設置された一連の高性能研究機器により構成されており，原子炉や核融合炉などの核エネルギー用セラミックス材料を開発するための基礎研究を行うことを目的として設置された．主な機器は放射線照射により結晶内に形成された原子オーダーの欠陥を観察するための高分解能電子顕微鏡（写真），X線回折装置，レーザーフラッシュ法熱定数測定装置，材料試験機，走査型電子顕微鏡、酸素-窒素分析装置などである．

ここでは低放射化に寄与するセラミックス材料の照射損傷の研究を中心とした耐苛酷環境材料の研究，欠陥と巨視的物性の関係，照射効果を利用した新素材の開発等，原子力システムの安全性向上と他分野への波及効果をめざした材料開発の基礎研究を行っている．

**鉛・ビスマス腐食試験ループ**

鉛合金冷却炉は固有の安全性を有し、エネルギー資源の維持と地球環境保全のため、将来の世界的利用に適している。この原子炉の開発上の課題の一つが、炉心・構造材料と鉛合金の共存性である。そこで、耐食材料開発のため、AlとSiを含有する高クロム鋼やSiC等を、速度2m/s、温度550℃の流動鉛ビスマス中に1,000時間以上浸漬させる実験を行っている。最大流量は6L/min、鉛ビスマス保有量は400kgである。

**化学蓄熱材料評価用熱天秤システム**

エネルギーの有効利用のためにはエネルギー貯蔵技術が重要です。化学蓄熱技術は次世代の蓄エネルギー技術として高温度対応、長期間貯蔵の点で 期待されております。

本研究室では材料開発から実用までを検討しております。開発材料の反応性評価のために熱天秤重量測定システムが利用され ております。開発された材料は原子力システムの核熱有効利用、負荷平準化、ならびに様々な産業、エンジンプロセスからの余剰熱を回収し有効利 用できます。 とくに本研究室で開発した酸化マグネシウム／水系化学蓄熱システムは200-350℃前後の中温熱を貯蔵・利用できる、他に類のないユニーク なシステムです。

# 3. 研究活動実績

第 2 期中期計画期間の実績を中心に研究活動の実績を次に示す。

3.1 研究の実施状況

○資料 1 に研究所の専任教員による査読付き論文発表数、国際会議論文数、学会発表数、著書・解説特許数の推移を示す。年々、業績が向上しており、所員の研究活動の進展に伴う成果と判断される。

資料 1:研究実績

| 年度 | 平成 22 年度 | 平成 23 年度 | 平成 24 年度 | 平成 25 年度 | 平成 26 年度 | 平成 27 年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 査読付き論文 | 109 | 80 | 103 | 97 | 88 | 118 |
| 国際会議 | 107 | 109 | 86 | 79 | 113 | 157 |
| 学会等発表 | 158 | 134 | 112 | 165 | 112 | 279 |
| 著書・解説・特許 | 4 | 12 | 8 | 12 | 4 | 20 |
| 合　計 | 378 | 335 | 309 | 353 | 317 | 574 |

○実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

主なプロジェクト研究を以下の資料 2 に示す。

資料 2:実施中もしくは近年終了した大型プロジェクト研究

| プロジェクト事業名 | 研究代表者 | 年度 | 総額（億円） |
|---|---|---|---|
| 文部科学省　大学院教育改革プログラム「個性を磨く原子力大学院教育システム」 | 齊藤正樹 | 20-22 | 1.29 |
| 文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業 静電力と表面機能制御によるナノ流体核種分離システムの開発 | 塚原剛彦 | 20-22 | 0.20 |
| 文部科学省　革新的原子力システム技術開発公募事業 DNA 二重鎖切断の認識・修復の初期課程に関する研究 | 松本義久 | 20-22 | 0.20 |
| 文部科学省原子力システム研究開発事業「多座包接型配位子による MA の無劣化・無廃棄物抽出クロマト分離」 | 竹下健二 | 21-23 | 2.37 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」 | 井頭政之 | 22-26 | 1.67 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 文部科学省　原子力人材育成プログラム　原子力研究基盤整備プログラム 「カリキュラム充実による原子力大学院教育基盤の整理」 | 井頭政之 | 22-24 | 0.68 |
| 内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革 新的レアアース分離に関する研究」 | 塚原剛彦 | 22-25 | 2.00 |
| 日本原燃　ガラス固化プロセス高度化研究 | 竹下健二 | 22-26 | 3.90 |
| 文部科学省大学教育改革支援　博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」 | 齊藤正樹 | 23-29 | 14.0 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(S)「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処 理・処分システム構築に向けた基盤研究」 | 池田泰久 | 24-27 | 2.03 |
| 文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム「廃止措置工学 高度人材育成と基盤研究の深化」 | 小原　徹 | 26-30 | 4.90 |
| JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」 | 井頭政之 | 25-28 | 0.30 |
| 文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」 | 竹下健二 | 26-28 | 1.50 |
| 文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」 | 千葉　敏 | 24-27 | 2.40 |
| 内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 「エネルギーキャリア」、「高温太陽熱供給システム」チーム | 加藤之貴 | 26-30 | 16.2 |
| 科学研究費補助金・基盤研究(A)「4 ビーム型 RFQ 線形加速器による高強度重イオンビームの加速制御の研究」 | 林崎規託 | 26-28 | 0.4 |
| 文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「難分析核種用マイクロスクリーニング分析システムの開発」 | 塚原剛彦 | 26-28 | 0.6 |
| 文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業　原子力基礎基盤戦略研究プログラム　廃炉加速化研究プログラム「沸騰水型軽水炉過酷事故後の燃料デブリ取り出しアクセス性に関する研究」 | 小林能直 | 27-29 | 1.00 |
| 文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」 | 鷹尾康一朗 | 27-29 | 0.30 |
| 日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業 | 竹下健二 | 27-31 | 1.00 |

○　研究所が主催した国際会議

平成 22 年度から 27 年度に研究所が主催した国際会議の数を示す。

資料 3：主催した国際会議数

| 年度 | 平成 22 年度 | 平成 23 年度 | 平成 24 年度 | 平成 25 年度 | 平成 26 年度 | 平成 27 年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 主催国際会議回数 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 |

下記に国際会議の名称と開催時期を示す。

資料 4 国際会議の名称と開催時期

| 開催時期 | 国際シンポジウム等名称 |
|---|---|
| H22.10.31- 11.3 | 3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3) |
| H23.11.30- 12.3 | 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011) |
| H23.10.12-10.14 | 13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics |
| H24.2.29-3.2 | 1st International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguard |
| H24.11.9 | Generation IV International Forum （Lead－Cooled Fast Reactor） |
| H25.2.18-2.26 | 2nd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards -Fukushima Daiichi Accident- |
| H25.6.21-6.23 | 5th International Workshop on Plasma Scientech for All Something (PLASAS-5) |
| H25.11.27-11.30 | 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2013) |
| H25.11.6-11.8 | 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4) |
| H26.2.25-3.7 | 3rd International Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards |

| | |
|---|---|
| H27. 2.17-2.26 | The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards– Nuclear Safety in the Post-Fukushima Era – |
| H27.12.2-12.5 | 3nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2015) |
| H27.10.19-10.23 | 5th International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15) |
| H28.2.21-3.3 | The 5th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource development for Safety, Security and Safeguards、-Nuclear Security and Safeguards- |

3.2 教員の褒賞、学会フェロー賞 受賞歴

教員の褒賞、学会フェロー賞受賞歴を資料 5 に示す。

資料 5 教員の褒賞、学会フェロー賞受賞歴

| 年度 | 褒賞・学会フェロー | 氏名 |
|---|---|---|
| 22 | 米国原子力学会 THD Best Paper Award Proper Orthogoanal Decomposition of the Flow in a Rod Bundle | 二ノ方壽 |
| | 原子力基礎基盤研究戦略イニシアティブ・若手研究者表彰 | 松本義久 |
| | 日本原子力学会賞技術開発賞 | 井頭政之 |
| 23 | 日本原子力学会フェロー | 矢野豊彦 |
| | 日本原子力学会再処理ﾘｻｲｸﾙ部会業績賞 | 小澤正基 |
| | 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会業績賞 | 池田泰久 |
| | 高エネルギー加速器科学研究奨励会西 川賞 | 林﨑規託 |
| | 日本機械学会動力エネルギーシステム部門 貢献表彰 | 木倉宏成 |
| 24 | 日本原子力研究開発機構先行基礎工学研究賞 | 塚原剛彦 |
| | 日本原子力学会フェロー | 井頭政之 |
| | 日本原子力学会核データ部会賞 | 千葉 敏 |
| | 日本原子力学会賞貢献賞 | 矢野豊彦 |
| | 化学工学会 功労賞 | 竹下健二 |
| | 化学工学会 功労賞 | 加藤之貴 |
| | 日本学術振興会 科研費審査委員表彰 | 松本義久 |
| 25 | 日本原子力学会賞 貢献賞 | 齊藤正樹 |
| | 日本原子力学会 歴史構築賞 | 井頭政之 |
| | 日本工学教育協会工学教育賞 | 齊藤正樹 |

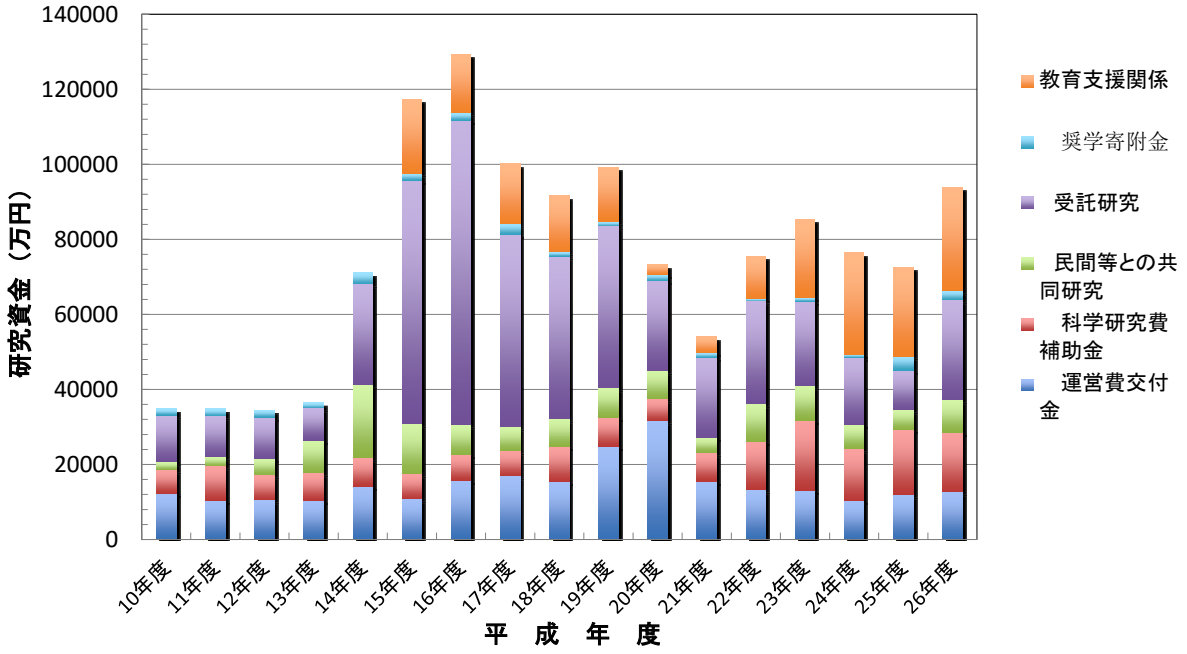
| | | |
|---|---|---|
| | 東工大挑戦的研究賞 | 塚原剛彦 |
| | 日本原子力学会賞学術業績賞 | 齊藤正樹 |
| | 日本原子力学会　歴史構築賞 | 播磨良子（元職員） |
| 26 | 東工大　特別賞 | 今井雅三 |
| | 日本原子力学会　学術業績賞 | 池田泰久 |
| | 日本放射線腫瘍学会　生物部会賞 | 松本義久 |
| | 日本原子力学会　論文賞 | 相楽　洋 |
| 27 | 文部科学大臣表彰　科学技術賞（研究部門） | 齊藤正樹 |
| | 手島精一記念賞（発明賞） | 林﨑規託 |
| | 日本学術振興会　科研費審査委員表彰 | 松本義久 |
| | 第 48 回日本原子力学会賞　学術業績賞<br>“中性子捕獲断面積と捕獲ガンマ線スペクトルの研究” | 井頭政之 |
| | Journal of the Ceramic Society of Japan, the Editor-in-Chief Award of Distinguished Reviewer in 2015 | 吉田　克己 |

3.3　研究資金の獲得状況

〇科学研究費補助金、民間等との共同研究、受託研究、奨学寄附金、その他、研究所に関わる研究資金を資料 6 に示す。資料 7 に平成 10 年以降の推移を示す。平成 16 年度にをピークに減少傾向となったが、平成 22 年度以後は多少の増減はあるものの増加傾向にあり平成 26 年度は 9 億円を超えた、常勤教員1人当り 3000 万円程度の高い水準を達成している。

資料 6　研究資金推移　（単位　万円）

| 平成年度 | 運営費交付金 | 科学研究費補助金 | 民間等との共同研究 | 受託研究 | 奨学寄附金 | 教育支援関係 | 計（万円） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 年度 | 13,300 | 12,900 | 10,000 | 27,400 | 700 | 11200 | 75,500 |
| 23 年度 | 13,100 | 18,700 | 9,200 | 22,500 | 1,000 | 20,890 | 85,390 |
| 24 年度 | 10,425 | 13,777 | 6,528 | 17,793 | 904 | 27,048 | 76,475 |
| 25 年度 | 11,896 | 17,478 | 5,259 | 10,483 | 3,807 | 23,610 | 72,533 |
| 26 年度 | 12,735 | 15,878 | 8,670 | 26,643 | 2,387 | 27,555 | 93,868 |




資料７　研究所研究経費の推移

### 3.4 共同利用・共同研究

大学改革が進む中で、研究所の研究拠点化を進めるため、原子炉工学研究所　共同利用・共同研究を平成 26 年度より推進した。方針を資料 1 に示す。資料 2 に平成 26 年度採択研究を示す。成果は平成 27 年度研究交流・発表会（成 27 年 6 月 3 日）で発表された。本会は公開で、研究所の研究活動の広報の場となっている。資料 4 に平成 27 年度採択研究を示す。今後も研究所の拠点化、研究活動の公開の機会として、活動を継続する予定である。

資料 1　原子炉工学研究所　共同利用・共同研究の推進　方針

---

平成 26 年 6 月 5 日(木)　所長

原子炉工学研究所　共同利用・共同研究の推進について

背景・必要性・目的:

(1)国立大学法人の附置研究所・センター95 の内、77 研究所が共同利用・共同研究拠点（学校教育法施行規則に規定、拠点は文部科学大臣認定）として認定済み。重点的に支援する。

(2)既存の拠点を含め、H28　年度から再認定される。H27　年度内に、再審査、再登録がある。これに応募する。

(3)共同利用・共同研究拠点に認定されるためには、共同利用・共同研究の実績必要

(4)大学改革が進む中で、研究所改革が必ず問われる。研究所の必要性を示す上でも、拠点化が必須である。

形式・方法等:

(1)定義:所内の教員（専任の教授・准教授・助教）と東工大以外の国公私立大学、研究機関の研究員が共同で行う研究。企業との共同研究は含まない。研究実施場所は問わないが、原子炉研を必ず含むこと。また、できる限り、所内の研究機器を利用すること。

(2)申請:所内の教員が所定の書式に記入して期日までに企画委員会に申請する。ただし、年度途中から開始しても良い。共同研究・共同利用相手先の承認を必要とする。期間は年度末までの1年間とする。継続する場合は、継続申請を行う。

(3)認定:企画委員会が審査して認定する。

(4)報告書:成果を所定の様式に記入して、所定の期日までに企画委員会へ提出する。成果報告会を要請された場合は、発表する。

(5)補助金:認定された共同利用・共同研究の所内の担当教員に10万円／件を研究所が支援する。1教員の申請できる数に制限は無い。助教が代表者の場合は、所属の研究室に配分する。ただし、同一あるいは極めて類似した内容を複数の教員が異なる課題として申請することはできない。

(6)大学による共同研究協定（研究費の有無を問わない）がすでに締結されている課題に関しては、申請により自動的に認定する。

(7)1件の共同利用・共同研究に関わる所内の教員が複数いる場合においては、所内の代表者に補助金を配当する。

(8)共同研究の構成員の中に、原子炉研以外の東工大学内教員が参加することを妨げないが、東工大以外の構成員が必ず含まれること。
(9)例えば J-PARC の共同利用に採択されているような研究であって、所内の研究者が出向いていって施設利用するだけの課題は本共同研究に該当しないが、所内の教員と J-PARC の研究員が共同である課題を解析するような研究は該当する。
(10)海外大学、研究機関等との連携も、研究者交流や論文の共同執筆等実績が期待できるのであれば含まれる。

---

資料 2　平成 26 年度採択研究

---

平成 26 年度　共同利用・共同研究

1.課題番号：共 2014-01
電気推進ロケットへの応用を目指した高密度ヘリコンプラズマの発光分光計測に関する研究
Research on Optical Emission Spectroscopic Measurement of High-Density Helicon Plasma for Application to Electric Propulsion Rocket
2.課題番号：共 2014-02
新規リン酸化状態特異的抗体を用いた放射線感受性・癌罹患性予測法の開発
3.課題番号：共 2014-03
大気圧非平衡プラズマジェットの発光分光計測によるラジカル観測
4.課題番号：共 2014-04
高温ガス炉の 3S 特性に関する研究
5.課題番号：共 2014-05
模擬星間物質への陽子線照射による有機分子の生成
6.課題番号：共 2014-06
熱中性子挙動の解明に関する研究
7.課題番号：共 2014-07
Al4SiC4 を焼結助剤とした炭化ケイ素セラミックスの焼結性及びその特性評価
8.課題番号：共 2014-08
制御棒吸収材料 B4C の物性研究
9.課題番号：共 2014-09
配向性セラミックスの中性子耐照射性に関する研究
10.課題番号：共 2014-10
中性子星合体 r 過程における核分裂の効果
Effects of Nuclear Fission in r-Process Associated with Neutron-Star Neutron-Star Mergers
11.課題番号：共 2014-11
総和計算による遅発中性子収率の精度向上に関する研究
12.課題番号：共 2014-12

時間依存密度汎関数法による核分裂過程の微視的研究
13.課題番号:共 2014-13
動力学模型に基づく統一模型による代理反応の理論的記述
14.課題番号:共 2014-14
核融合原型炉の基本制御に適用可能な計測の検討
15.課題番号:共 2014-15
化学蓄熱材料の伝熱促進による高性能化 のための物性測定
16.課題番号:共 2014-16
近赤外分光法を用いたベントナイト／水／金属イオン混合物の定性分析
17.課題番号:共 2014-17
タンデム加速器用冷陰極 PIG 負イオン源の最適動作条件
18.課題番号:共 2014-18
高燃機度燃料を用いた CANDLE 炉実現性に関する研究
19.課題番号:共 2014-19
カーボン-固体酸化物系の複合材料によるエネルギー変換反応の促進
20.課題番号:共 2014-20
DNA 損傷修復タンパク質リン酸化による DNA 修復, 細胞死の制御
Regulation of DNA Repair and Cell Death through Phosphorylation of DNA Repair Proteins

資料 4　平成 27 年度 原子炉工学研究所 共同利用･共同研究 採択課題一覧

平成 27 年 7 月 10 日　企画委員会

| 課題番号 | 研究代表者 | 相手先研究機関 | 課題名 | 研究期間 |
|---|---|---|---|---|
| 共<br>2015-01 | 加藤之貴 | 群馬大 | 電池に用いるカーボン系複合材料の構造評価 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-02 | 島田幹男 | 東大 | DNA 損傷応答における新規細胞周期チェックポイントメカニズムの解明 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-03 | 赤塚 洋 | 東京都市大 | アクチニド含有溶融塩の EXAFS 構造解析 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-04 | 赤塚 洋 | 宮崎大 | 大気圧非平衡マイクロ波ミニプラズマの発光分光計測 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-05 | 相楽 洋 | 東京都市大 | ジルカロイ再生のための溶融塩電気化学基礎研究 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-06 | 筒井広明 | JAEA | 大型トカマクにおける NBI と核融合反応同時加熱時の高エネルギー粒子の OFMC コードによる非定常解析 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-07 | 西山 潤 | 産総研 | 熱中性子挙動の解明に関する研究:<br>多結晶黒鉛における散乱モデルの高度化 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-08 | 松本義久 | 札幌医大 | 新規リン酸化状態特異的抗体を用いた放射線感受性･癌擢患性予測法の開発 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-09 | 松本義久 | 金沢医大 | DNA 損傷修復タンパク質リン酸化による DNA 修復, 細胞死の制御 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-10 | 塚原剛彦 | 早稲田大 | ウラン選択的分離を可能とする有機･無機層状ナノハイブリッド材料の創製 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-11 | 小栗慶之 | 横浜国大 | 陽子線誘起生体関連分子生成実験のための<br>低温模擬タイタン大気ターゲットの開発 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-12 | 吉田克己 | 物質･材料研究機構 | $Al_4SiC_4$ を焼結助剤とした炭化ケイ素セラミックスの焼結性及びその特性評価 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-13 | 吉田克己 | 物質･材料研究機構 | 配向性セラミックスの中性子耐照射性に関する研究 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-14 | 吉田克己 | JAEA | 制御棒吸収材料 $B_4C$ の物性研究 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-15 | 近藤康太郎 | 東京都市大 | タンデム加速器用冷陰極 PIG 負イオン源の<br>最適動作条件 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-16 | 相楽 洋 | JAEA | 高温ガス炉の 3S 特性に関する研究 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |
| 共<br>2015-17 | 塚原剛彦 | JAEA | 迅速･簡便なアクチノイド計測のためのマイクロ固相抽出･分析システムの構築 | H27.7.10<br>～<br>H28.3.31 |

### 3.5 所内萌芽研究

原子炉工学研究所の助教の萌芽的な研究を支援するために、所内萌芽研究を実施している。趣旨を資料 1 に示す。最近の採択結果を資料 2-1,2 に示す。

資料 1　原子炉工学研究所　所内萌芽研究　方針

---

平成 26 年 4 月 16 日

原子炉工学研究所
助教 各位

平成 26 年度 所内萌芽研究の公募について

原子炉工学研究所 企画委員会

下記の要領にて平成 26 年度所内萌芽研究を公募しますので，奮ってご応募下さい：

・応募資格：　原子炉工学研究所の常勤の助教であること．ただし，平成 25 年度に採択された方を除きます．
・研究対象：　助教の独立した研究とし，萌芽的なものであれば分野は問いません．
・助成金額：　最大 150 万円程度
・研究期間：　平成 27 年 3 月末日までとし，終了後に成果報告会を開催します．
・応募方法：　下記の要領*で応募書類（研究課題要旨と研究計画調書）を作成し，電子メールの添付ファイルとして企画委員会委員長（小栗，yoguri@nr.titech.ac.jp）に提出して下さい．ただし，一人 1 件に限ります．
・応募締切：　平成 26 年 5 月 15 日（木）
・審査方法：　企画委員会において応募書類の審査及びヒアリング（応募者全員，一人 20~30 分程度を予定）を行い，この結果に基づき所長が最終的な採否および助成金額を決定します．なお，ヒアリングは 5 月 27 日（火）午前に実施の予定です．

以上

――――――――――――――――――――――――――

*応募に当たっては，下記の各項目を記載した応募書類を作成して下さい：

研究課題要旨（A4 で 1 ページ）

・研究課題名（40 字以内）
・提案者氏名
・要旨（400 字程度）

研究計画調書（図表等を含めて A4 で 4 ページ以内）

1．研究目的

①研究の学術的背景（本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ，応募者のこれま

での研究成果を踏まえ着想に至った経緯，これまでの研究成果を発展させる場合には，その内容等）

②研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

③当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義

2．研究の斬新性・チャレンジ性

3．研究計画・方法

4．申請研究経費

①物品費（備品，消耗品），旅費等の内訳

②研究経費の妥当性・必要性を簡潔に記載

---

資料 2-1　平成 27 年度所内萌芽研究　採択課題

| 推薦順位 | 提案者 | 研究課題 |
|---|---|---|
| 1 | 島田幹男 | 放射線感受性を示す遺伝病患者由来細胞からの iPS 細胞の樹立と神経細胞への分化誘導 |

資料 2-2　平成 26 年度所内萌芽研究　採択課題

| 推薦順位 | 提案者 | 研究課題 |
|---|---|---|
| 1 | 劉 醇一 | 水素発生リスクの低い原子炉用金属被覆材料の開発 |

### 3.6 特記事項

#### 3.6.1 研究活動として優れた点

(1)原子力研究における拠点としての活発な研究活動

教員定員が 34 名の組織であるが，査読付き論文とプロシーディング論文の合計で年間約 200 件，国際会議や国内会議学会発表が年間約 150 件となっており，活発な研究活動が行われている。

第 2 期中期計画評価において、研究業績評価を行った。原子炉工学研究所が第2中期で設定した4つの研究課題(①革新的原子力システム研究、②アクチノイド・マネージメント研究、③グローバル原子力セキュリティ研究、④量子・粒子線の医療・環境・エネルギー応用などに関する研究)を支える基礎・基盤研究であり、本研究所の目的に沿った研究業績のうち評価の高いものを選定した。更にその中から受賞の有無・回数、論文引用回数、社会的貢献度を指標として研究業績に順位を付した。評価の最も高い“SS”とされる業績を資料 1 に示す。

国際会議等主催件数，外部資金の導入件数および金額は，いずれも高い水準にある。特に，科学研究費補助金(S)研究、文部科学省原子力システム研究開発事業や、内閣府最先端・次世代研究開発事業、JST 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)等の大型プロジェクト研究を極めて多数獲得していることは，研究レベルと活動度が高いことを裏付けており，特筆に値する。また，研究者に対する学会等からの評価が高いことが受賞等により明らかである。第一期中期計画期間中に実施された 21 世紀 COE プログラムの中間評価委員会，科学技術・学術会議 学術分科会研究環境基盤部会，および研究所の外部評価委員からは，「原子力に関する研究活動は極めて精力的に行われている」，「原子力科学の中核的研究拠点として原子力の基盤的研究や人材育成に関し，重要な役割を担ってきた」，「革新的原子炉開発，国際交流，人材育成に対して着実に成果が上がっている」，「我が国唯一の原子炉工学に関する附置研究所として常にトップクラスの教授陣を擁し，優れた研究実績を挙げてきた」と評価されており，それを継承するように、第2期中期計画期間においても、文部科学省博士課程リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が平成 23 年度に、さらには、平成 26 年度には、文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業(廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費)」が採択され、特徴有る教育プログラムが実施されていると共に、研究活動も活発に実施されている。 したがって、研究目的である「原子炉工学に関する学理及びその応用の研究」は十分に実施されている。

# 資料 1-1　研究業績評価の高位の研究業績(1)

| | |
|---|---|
| 号番績業 | 1 |
| 細目番号 | 6105 |
| 細目名 | 原子力学 |
| 研究テーマ及び要旨【200字以内】 | 軍事転用困難なプルトニウムの研究<br><br>使用済み燃料に含まれるマイナーアクチニドをウラン燃料に少量添加し、中性子による核変換により、核兵器転用不可能な238Puの同位体割合を増加させ、強い核拡散抵抗性を有するプルトニウムを生成することが可能であることを理論的に予測し、さらに、その生成メカニズムを、中性子エネルギースペクトルの異なる国内外の2種類の研究炉を使って実験的に実証した。本研究により、現在、厄介な「核のゴミ(高レベル放射性廃棄物)」として扱われているマイナーアクチニドは、プルトニウムの軍事転用を防ぐ貴重な物質「宝」あることを示した。 |

代表的な研究成果
【最大3つまで】

| | 著者・発表者等 | タイトル | | 巻・号 | 頁 | 発行・発表年等 | 掲載論文のDOI(付与されている場合) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | S. Koyama, M. Osaka, M. Itoh, H. Sagara and M. Saito | Protected Plutonium Production by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity - Irradiation Tests of Np and Np-U Samples in the Experimental Fast Reactor JOYO (JAEA) and the Advanced Test Reactor at INL | J. Nucl. Sci. Technol. | 47[8] | 661-670 | 2010 | DOI:10.1080/18811248.2010.9711642 |
| (2) | Takashi OHNISHI, Shin-ichi KOYAMA, Tomooki SHIBA, Hiroshi SAGARA and Masaki SAITO | Protected Plutonium Production at fast breeder reactor blanket -chemical analysis of uranium-238 samples irradiated in experimental fast reactor JOYO | Prog. Nucl. Energy | 57(1) | 125-129 | 2012 | doi:10.1016/j.pnucene.2011.11.013 |
| (3) | Tomooki Shiba, Hiroshi Sagara, Takashi Ohnishi, Shin-ichi Koyama,Shigetaka Maeda, Chi Young Han, Masaki Saito | Effect of radial zoning of 241Am content on homogenization of denatured Pu with broad range of neutron energy based on U irradiation test in the experimental fast reactor Joyo | Ann. Nucl. Energy | 51 | 74-80 | 2013 | doi:10.1016/j.anucene.2012.08.017 |

| | |
|---|---|
| 学術的意義 | SS |
| 社会、経済、文化的意義 | SS |
| 判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】 | 本研究では、現在、「核のゴミ(高レベル放射性廃棄物)」として扱われているマイナーアクチニド(ネプツニウム(Np)、アメリシウム(Am)等の総称:以下MAと略す。)の核変換を利用して、燃料中に239Puに対して238Puの同位体組成割合を増加させることにより、軍事転用が極めて困難なプルトニウムを生成できることを理論的に予測し、更に、予測した軍事転用が困難なプルトニウムの生成メカニズムを国内の高速実験炉と米国のアイダホ国立研究所の研究用原子炉を使って実験的に実証した。本研究は、オバマ米国大統領の提唱する「核なき世界」の実現に貢献する研究である。本研究成果を活用することにより、軽水型原子炉や高速増殖炉で、軍事転用困難なプルトニウムを生成・増殖して利用すれば、将来、人類が安心できる原子力の平和利用が可能となる。人類が人工的に作ったMAは、これまでは高レベル核廃棄物と扱われているが、決して厄介な「核のゴミ」ではなく、プルトニウムの軍事転用を防げる貴重な物質(宝)として将来の人間社会の平和と繁栄を支えるものとなる。**この成果は国内外で高く評価され、平成26年3月日本原子力学会「学術業績賞」、平成27年4月、文部科学大臣表彰　科学技術賞(研究部門)を受賞した。** |

# 資料 1-21　研究業績評価の高位の研究業績(2)

| | |
|---|---|
| 号番績業 | 2 |
| 細目番号 | 5101 |
| 細目名 | プラズマ科学 |
| 研究テーマ<br>及び<br>要旨【200字以内】 | 窒素・酸素プラズマの発光分光計測法の開発とプラズマ内原子分子過程モデルの精緻化<br><br>大気環境の理解に不可欠な窒素・酸素プラズマにつき、窒素分子第1正帯の理論計算法を新たに提示し、実験との完全な一致を確認した。さらにこれを利用し、窒素原子発光線の抽出による窒素分子解離度測定法など、発光分光法の新たな開発を行い、さらに非平衡を基本とする励起状態数密度の理論計算モデルを提示し、実験結果との一致を確認した。 |

代表的な研究成果
【最大3つまで】

| | 著者・発表者等 | タイトル | | 巻・号 | 頁 | 発行・発表年等 | 掲載論文のDOI<br>(付与されている場合) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | Y. Ichikawa, T. Sakamoto, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka | Actinometry Measurement of Dissociation Degree of Nitrogen and Oxygen in N2-O2 Microwave Discharge Plasmas | Jpn. J. Appl. Phys. | 49 [10] | 106101 (16 pages) | 2010 | 10.1143/JJAP.49.106101 |
| (2) | H. Akatsuka | "Progresses in Experimental Study of N2 Plasma Diagnostics by Optical Emission Spectroscopy" | Chapter 13 in "Chemical Kinetics", Vivek Patel (Ed.), | | 283 - 308 | 2012 | 10.5772/36512 |
| (3) | 赤塚　洋 | 発光分光計測法によるプロセスプラズマの実践的計測の基礎と応用、第1部　基礎～「電子温度・密度、ガス温度、ラジカル密度の測定」 | 応用物理学会2015年春季講演会チュートリアル(ショートコース) | | 1 - 53 | 2015 | |

| | |
|---|---|
| 学術的意義 | SS |
| 社会、経済、文化的意義 | |
| 判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)<br>【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】 | 著作(1)が、欧州の　Intech Open Publisherという出版社の注目を引き、招待論文の形で業績(2)を出版できた。業績(2)は、インターネット上でOpen Access論文として2012年2月から公開され、2015年12月現在で世界各国から4992件にものぼるダウンロードがなされ(同社の章平均ダウンロード回数を遥かに大きく上回っている)、出版社から感謝状を受領、筆者の分担章は出版社から"Selected Chapter"として選定された。また、こうした業績は広く基礎的で原子力工学にその応用は止まらず、応用物理学会から「チュートリアル」講演を依頼されるに至り、業績(3)を上げた。業績(3)は、2015年応用物理学会春季講演会の会期中、参加料とは別に聴講料が課されるにもかかわらず、49名もの参加があった。同様のチュートリアル講演が国際会議レベルでも依頼されている。 |

# 資料 1-3 研究業績評価の高位の研究業績(3)

| | |
|---|---|
| 号番績業 | 3 |
| 細目番号 | 6106 |
| 細目名 | エネルギー |
| 研究テーマ<br>及び<br>要旨【200字以内】 | 炭素循環エネルギーシステムの開発<br><br>地球温暖化防止するための二酸化炭素の環境排出削減を抜本的に行うことを目的に、能動的炭素循環エネルギーシステム(ACRES)を提唱した。化石燃料代替として原子力エネルギーの利用を行う。産業への実装可能性を検討し、特に製鉄分野での応用可能性を検討した。 |

代表的な研究成果
【最大3つまで】

| | 著者・発表者等 | タイトル | | 巻・号 | 頁 | 発行・発表年等 | 掲載論文のDOI(付与されている場合) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | Yukitaka Kato, Yutaka Ujisawa, Hiroshi Sakai, Takanobu Inada | Application of Carbon Recycling Iron-making System in a Shaft Furnace | ISIJ Int'l | 55(2) | 359-364 | 2015 | http://doi.org/10.2355/isijinternational.55.359 |
| (2) | Y. Kato | Contribution of Nuclear Energy on New Energy Systems Post Fukushima | Progress in Nuclear Energy | 82 | 53-57 | 2015 | doi:10.1016/j.pnucene.2014.07.018 |
| (3) | Y. Kato | Utilization of HTGR on active carbon recycling energy system | Nuc. Eng. Design | 271 | 79-83 | 2014 | http://dx.doi.org/10.1016/j.nucengdes.2013.11.014 |

| | |
|---|---|
| 学術的意義 | |
| 社会、経済、文化的意義 | SS |
| 判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)<br>【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】 | 化石燃料消費の削減は日本経済において重要であり、二酸化炭素排出の削減は地球温暖化の防止、地球環境保全で重要である。発電分野以外での化石代替エネルギーとして高温ガス炉などから得られる核熱の活用が重用である。本研究は核熱を用いた二酸化炭素還元、二酸化炭素再資源化技術を開発し、産業における炭素循環エネルギーシステム(ACRES)を構築するものである。製鉄プラントを応用事例として検討を進めている。二酸化炭素還元向けの固体酸化物電気分解セルを開発し、二酸化炭素電気分解を実証している。還元技術を活用したACRESの製鉄への応用性を実システムを参考に検討し、従来製鉄プロセスより3割程度のCO2排出削減、化石燃料消費削減が可能であることを示している。本検討の成果は20報の英文論文として、ISIJ Int'lに2015/2特集号として発表された。産業の低炭素化に量的に貢献しえるエネルギー技術として社会貢献性が高いと判断できる。 |

# 資料 1-4 研究業績評価の高位の研究業績(4)

| | |
|---|---|
| 号番績業 | 4 |
| 細目番号 | 6105 |
| 細目名 | 原子力学 |
| 研究テーマ<br>及び<br>要旨【200字以内】 | テーラー渦誘起型液々向流遠心抽出システムの高度化研究<br><br>本論文は使用済み核燃料中の4f/5f元素分離、白金族元素といった有価金属の高効率抽出分離のための遠心抽出器の高度化研究に関するものである。流動場計測、数値流体解析と可視化により抽出器内流動状態の解明、回転内筒や溶液物性、流路の幾何形状が分離性能に及ぼす影響を解明した。抽出速度が遅く分散性の悪い系でも適切な添加試薬導入や抽出器の幾何形状最適化により一台の抽出器で多段抽出性能が得られることを示した。 |

代表的な研究成果
【最大3つまで】

| | 著者・発表者等 | タイトル | | 巻・号 | 頁 | 発行・発表年等 | 掲載論文のDOI (付与されている場合) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | M. Nakase, H. Kinuhata, K. Takeshita | Multi-staging for extraction of cesium from nitric acid by a single liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor with Taylor vortices | Journal of Nuclear Science and Technology | 50(11) | 1089-1098 | 2013 | DOI:10.1080/00223131.2013.835248 |
| (2) | M. Nakase, R. Makabe and K. Takeshita | Relation between oil-water flow and extraction performance in liquid-liquid countercurrent centrifugal extractors with Taylor vortices | Journal of Nuclear Science and Technology | 50(3) | 287-295 | 2013 | DOI:10.1080/00223131.2013.772445 |
| (3) | M. Nakase, H. Rokkaku, K. Takeshita | High-performance extraction operation using emulsion flow protected by surfactants in a liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor | Journal of Nuclear Science and Technology | 50(7) | 723-730 | 2013 | DOI:10.1080/00223131.2013.799399 |

| | |
|---|---|
| 学術的意義 | SS |
| 社会、経済、文化的意義 | |
| 判断根拠(第三者による評価結果や客観的指標等)【400字以内。ただし、「学術的意義」及び「社会、経済、文化的意義」の双方の意義を有する場合は、800字以内】 | 将来の高速炉燃料サイクルにおいて期待される先進湿式再処理プロセスでは、その中に高レベル廃液からCs、Sr、マイナーアクチノイド、白金族元素など分離を行う核種分離プロセスの併設が求められている。核種分離プロセスには一般に溶媒抽出法が適用されるが、ミキサーセトラーやパルスカラムなどの従来の溶媒抽出装置を用いると再処理プロセス本体に匹敵する大型装置が必要になる。そこで小型かつ高効率な遠心抽出装置の開発が求められている。本研究で開発されたテーラー渦誘起型液々向流遠心抽出装置は小型かつ低インベントリーであり、一台の抽出器で多段抽出が可能である。この成果により、核種分離プロセスのコンパクト化を可能にすると同時に、医薬合成や生化学物質分離など先端科学分野の工業化にも大きく寄与する。その結果、本研究は東京工業大学原子炉工学研究所における第2回核友会賞や平成26年度手島精一記念研究賞の博士論文賞(エネルギー部門)をはじめ、原子力学会の各種部会賞など合計14の賞を得た。 |

(2)原子炉工学研究所が一体として進める安全衛生管理

研究実施上の要求から，放射性物質や核燃料物質を保有している。これら放射性物質の安全な取扱いと適切な被曝防護，従事者管理，テロ対策等の盗難防護をするために，専門の委員会を設置している。また，火災時の消火訓練や通報訓練などを実施している。第1期中期計画期間には，使用しない濃縮ウラン核燃料のアメリカへの移送を完了し，危険度を大きく低下させることができた。第2期中期計画期間においては、中性子源のアメリカへの移送のための準備を進めることができた。

また，その他種々の化学薬品をはじめ，工作機器，レーザ機器，クレーン，圧力容器，高圧ガスボンベ，などの安全管理を徹底するために，全研究室の管理担当者が出席する安全衛生委員会を所長主催で毎月開催し，教員や学生の安全教育・管理を徹底している。全研究室に安全衛生マネージメントを導入すると共に，ハザードマップを作成し，また，これらの遂行のために安全管理室を設置して専門の職員を配置している。

3.6.2　研究活動として特色ある点

(1)研究組織と一体化した教育活動

原子炉工学研究所に所属する専任教員は，教育組織としておよそ 2/3(7 小部門)が，理工学研究科原子核工学専攻を，およそ 1/3 が総合理工学研究科創造エネルギー専攻(3 部門)と環境理工学創造専攻(1 部門)の教員となっている。理工学部の原子核工学専攻には，連携講座が 2 部門設置されている。第1期の中期計画直前(平成 15～19 年度)には，文部科学省の 21 世紀 COE プログラムに，原子力分野では全国で唯一採択された。この運営には，原子核工学専攻と創造エネルギー専攻が主体的に取り組み原子炉工学研究所が全面的にバックアップして，実施された。5 年間のプログラムの詳細な成果は冊子で報告されているが，原子力の基礎・基盤研究の進展とともに，大学院博士課程の教育が極めて充実して実施された。創造性とリーダーシップを育成する科目，倫理や社会的責任を習得する科目，ネイティブによる実践的な英語教育などの科目を基礎とし，海外学術会議への派遣や国際原子力機関などの機関への長期派遣，学生の手作りによる国際ワークショップ開催など，科学技術知識の習得と併せた国際的な経験や視野を広める教育が行われた。さらに，原子力の社会性に関連して，大学の近隣地域住民や原子力施設地元住民との交流などが活発に実施された。

平成 20 年度には，同じく文部科学省の特色有る大学院教育改革支援プログラムに採択され，COE で蓄積された実績を基盤に，大学院修士課程の教育改革が実施されている(～22 年度)。このプログラムでは，修士課程 1 年前期には，集団教育を行い横のつながりを強めると共に，複数の研究室を巡回するマルチラボトレーニング，英語の実践的なトレーニングや研究能力開発プログラムを実施している。このような一連の教育への取り組みは，その背景に原子炉工学研究所が全面的にバックアップする体制が確立していることにより可能となっており，研究にも直結した大学院基礎教育として全国に先駆ける取り組みであると自負している。

第2期中期計画期間の平成 23 年度においては、文部科学省博士課程リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」が 7 年間の計画で、オンリーワン型で採択された。本プログラムは、全寮制で、原子力安全・セキュリティ分野に特化した高い知見と強い指導力を

有し、国内外の原子力関連の業界で国際的リーダーとして活躍する人材の養成を目指し、修士ー博士一貫教育を実施している。国内および海外における長期の研修を必修としており新たに立ち上げた原子力安全・セキュリティ科目群や、国際教養科目群の履修が必修となっている。

さらには、平成 26 年度には、文部科学省「国家課題対応型研究開発推進事業（廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費）」が 5 年計画で採択され、非密封放射性同位元素や核燃料物質を使用した、実験科目、ロボットを応用した遠隔計測実験などの実験科目を中心に、福島原発廃止措置に貢献できる修士人材の養成を目指す教育を実施すると共に、並行して、関連する科学技術研究が活発に実施されている。

**（2）国際機関に関連した会議主催をはじめとする活発な国際交流活動**

第1期の計画期間である平成 18 年度には，国際原子力機関(IAEA)事務総長エルバラダイ氏の講演会を日本原子力研究開発機構と共催で開催した。平成 19 年には IAEA 主催の Regional Workshop on Managing Nuclear Knowledgeを東工大がホスト機関となり開催した。さらに，平成20 年には IAEA と共催で The 2nd International Science and Technology Forum on Protected Plutonium Utilization for Peace and Sustainable Prosperity を開催した。このような国際機関との連携活動を行えるのは，当該分野で国を代表する機関であることを示し，研究所教員の研究教育の水準が引き続き高いことを反映しているものと判断できる。これらを含めて平成 16～19 年には 20 回の国際会議を主催・共催した。

第 2 期の計画期間には、合計 9 回の国際会議を主催し、その中でも平成 22 年度と 25 年度に開催した第3回および第4回革新的原子力エネルギーシステム国際会議(The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems （INES-3、INES-4）は、革新的な原子炉やシステムを扱う世界でも唯一の国際会議であり、INES-4 は平成 23 年の東日本大震災に伴う福島原発事故の後であったにも関わらず、世界各地から多数の参加者を得た。

資料 1 EUJEP プログラムにおける日本-欧州学生の交流実績

**Achievement of student mobility of EUJEP**

**(European Japanese Exchange Project in Nuclear Disciplines)**

| FY | Number of Students from JP to EU | Number of Students from EU to JP |
|---|---|---|
| 2010 | 3 (INSTN:2, ENM:1) | 4 (UPB: 3, STU:2) |
| 2011 | 4 (INSTN:1, ENM:2, STU:1) | 3 (INSTN: 3) |
| 2012 | 3 (ENEN:2, INSTN:1) | 10 (INSTN:5, ENM:1, UPB:2, STU2) |
| 2013 | - | 11 (INSTN:4, UPB:3, STU4) |
| 2014 | - | - |
| 2015 | 5(Uppsala U.:1, Tech. Univ. Munchen:1, SCK/CEN:3) | 5(ENEN:4,UPB:1) |

また、欧州原子力教育連合と日本の大学との相互交流を支援する日本学生支援機構の先導的留

学生交流プログラム支援制度「原子力分野における欧州・日本交換プログラム」（EU-JEP 学生交流プログラム）が第1期が平成21−24年度、第2期が平成26−28年度にわたって採択され、多数の留学生の交流が実施された。。資料１ にEUJEPプログラムにおける日本-欧州学生の交流実績を示す。平成 22 年～27 年の間でヨーロッパから日本へ 33 名受け入れ、日本からヨーロッパへ 15 名派遣があった。

さらには、日立 GE ニュークリアエナジー社からの出資により原子炉研に寄附講座を設置され、平成23年から27年度に亘り、ベトナム、マレーシア、リトアニア等への原子力発電に関する出前授業の実施、留学生の受入、IAEA へのインターンシップ派遣等、活発な交流が行われた。

## 3.7 次期中期目標期間に向けた課題等

### (1) 研究水準及び研究の成果等に関する課題と目標

1. 原子炉工学研究所は平成28年度から科学技術創成研究院の中の先導原子力研究所に移行する。原子力を広く研究し、我が国の原子力研究を先導的に進める拠点となるように、活発な研究活動を遂行していくことが必要である。
2. 国の科学技術に関する長期計画に立脚し，また研究所が設置目的に沿って創立以来 50 数年に亘り継続的に積み上げてきた成果及び第1期及び第2期中期計画の実績を踏まえ，今後も発展を続け国内外の原子力共同研究拠点として，原子力利用と原子力安全に関する学術研究を推進することが重要である。特に、平成23年の東日本大震災に伴う東京電力の福島第一原発過酷事故後の廃止措置や、周辺環境の除染や汚染土壌、汚染水の除染、固化技術の開発は、原子力研究の新領域である。廃止措置は今後も数十年を要すると想定され、多くの技術的な困難を克服することが必要であるし、本研究所が担うべき最も大きな課題である。
3. 原子・原子核に関連する科学技術研究を基盤に，21 世紀において顕在化した問題である地球環境を保全しつつ社会の持続的発展に資する安全なエネルギーシステムの研究及び医療応用などの量子・粒子線の有効利用に関する研究を継続して実施し，新産業創出につなげていく必要がある。
4. 人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方，長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し，魅力有る新しい学問領域を開拓することが課題である。このことは，若手人材育成と表裏の関係をなしている。研究所の活力は，優れた研究環境だけで得られるものではなく，自由な発想に基づく研究を認める組織・人間関係の醸成により生まれる。
5. 科学技術の中でも特に原子力技術利用を進めるには，一般市民社会の理解が必須である。そのため，原子炉工学研究所で創出された研究成果等を積極的に社会に還元し，また理解を求めるために継続的な努力をしていく責任がある。

### (2) 国際交流活動の継続的な展開

1. 地球環境問題やエネルギー問題に直結する原子力研究は，本質的に国際協力が欠かせない。第 1～2 期の中期計画実施期間においても，極めて活発に種々の形で国際交流が実施されたが，継続的な展開が必須である。特に，世界の各地域で原子炉工学研究所の主要研究課題に密に関連する大学・研究機関との連携を戦略的に推進し，情報交換や研究者交流に留まらず，共同研究，学生交流などの実質的な国際交流を深め，一層の国際化をすすめるべきである。
2. そのような方向の中で，国内屈指の原子力研究に関する国際的な学術研究拠点として，文部科学省の「共同利用・共同研究拠点」としての承認を得る努力をしていく。

### (3) 研究環境の整備と安全の確保

1. 研究所として比較的多種多様な研究機器を設置してきたが，その多くは，維持予算の縮退・不足により必ずしも良い状況にはない。また，研究建屋自体の老朽化が著しく，研究イ

ンフラが整っていない。特に放射性物質や核燃料物質取り扱いに関しての法令に準拠した安全管理に，必ずしも充分な設備とはなっていない施設も現実的に存在する。従って，これらの建屋や設備を可能な限り整理・統合し，また更新することが求められる。

2. 作業環境の安全確保は，必須の課題である。継続して安全教育等の安全衛生マネージメントを実施していく。また，事故の発生を予防するためのハード面の改善を継続的に実施していく。

# 4. 中期目標・中期計画ごとの自己点検・評価

## 4.1 研究に関する目標と達成状況

### (1)研究水準及び研究の成果等に関する目標

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-2-1-1.人類の持続的発展に資する基礎的・基盤的研究を進めると共に、魅力有る新しい学問領域を開拓する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【②】人類の持続的発展および地球環境の課題解決に資する原子力技術研究を進める一方、長期的観点での基礎的・基盤的・萌芽的領域における研究を強化し、魅力有る新しい学問領域を開拓する。」 |

＜実施内容と達成状況＞

魅力有る新しい学問分野を開拓するために、基礎・基盤研究、萌芽的研究を積極的に推進すると共に、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を、基礎的・基盤的・萌芽的領域の育成のために充当した。各年度の実施内容は以下の通りである。

平成 22 年度

基礎基盤研究領域として、科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」(H22-26)を獲得し、内閣府最先端・次世代研究開発支援プログラム「ナノ流体制御を利用した革新的レアアース分離に関する研究」(H22-25)に採択されるなど、研究設備の整備をしつつ基礎基盤研究を推進した。大型プロジェクトとして日本原燃「ガラス固化プロセス高度化研究」(H22-26)が採択され、核廃棄物のガラス固化研究が新規に開始された。

平成 23 年度

基盤研究(S)を含む、新規/継続および代表/分担総合して 24 件の科研費を獲得し基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。更に萌芽的な研究を推進するために、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し、採択課題〇件を決定し、特別研究員奨励費(4 件)の支給を決定した。

平成 24 年度

新たに基盤研究(S)「福島原発で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」(H24-27)を獲得し、基盤研究(S)2 件を含む、新規/継続課題の代表として 18 件の科研費を獲得し、基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。大型研究として JST 原子力システム開発研究原子力基礎基盤戦略研究「高燃焼度原子炉動特性評価のための遅発中性子収率高精度化に関する研究開発」(H24-27)が採択された。更なる萌芽的研究の推進のために、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し、採択課題1件(応募 5 件)を決定した。

平成 25 年度

新たに JST 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発の特別重点技術領域におけるエネルギーキャリア・チーム(H25-26)に採用され、基盤研究(S)2 件を含む、新規/継続課題の代表

として 21 件の科研費を獲得し、基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。萌芽的研究を推進するために、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し、採択課題 2 件を決定して支援した。

平成 26 年度

基礎・基盤研究が大きく進展した。大型研究として JAEA エネルギー対策特別会計委託事業「測定エネルギー範囲の高速中性子領域への拡張」(H26)、文部科学省原子力システム研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」(H26-28)、文部科学省原子力基礎基盤研究委託事業「難分析核種用マイクロスクリーニング分析システムの開発」(H26)、JST 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「高温熱貯蔵のための化学蓄熱材料と蓄熱装置の開発」(H26-27)及び JST 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「アンモニア吸蔵材の開発」(H26-27)など多数が採択され、基盤研究(S)2 件を含む、新規/継続課題の代表として 24 件の科研費を獲得し、基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。更に文部科学省エネルギー対策特別会計委託事業「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」(H26-30)が採択され、福島第一原発の廃止措置に向けた技術開発と人材育成を進める拠点として研究所は新たな一歩を踏み出した。例年同様、萌芽的研究を推進するために、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し、採択課題 1 件を決定して支援した。

平成 27 年度

引き続いて基礎・基盤研究が活発であり、文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業に 3 件(「沸騰水型軽水炉過酷事故後の燃料デブリ取り出しアクセス性に関する研究」、「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」、「漏洩箇所特定とデブリ性状把握のためのロボット搬送超音波インテグレーション」)及び日本原燃 次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業に採択され、基盤研究(S)〇件を含む、新規/継続課題の代表として〇〇件の科研費を獲得し、基礎・基盤・萌芽的な研究を推進した。萌芽的研究を推進するために、外部研究資金の間接経費部局還元分の一定割合を充当した所長ファンドでの研究を募集し、採択課題〇件を決定して支援した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を上回って実施している」(Ⅳ)

＜今後の課題＞

- 今後も基礎・基盤研究を推進するとともに、社会の要請に応えるべく、研究分野の見直しや新規研究の開拓に努める。
- 国内外の研究機関との連携を進めて、第3期中期目標・中期計画の早い段階で「共同利用・共同研究拠点」としての認定を得るべく教員の力を結集させる。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-2-1-2.国内外の原子力共同研究拠点となるよう、 原子力エネルギー利用と原子力安全に関する学術研究を推進する。原子・原子核に関連する科学技術研究を基盤に、地球環境 |

を保全しつつ社会の持続的発展に資する安全なエネルギーシステムの研究及び量子・粒子線の有効利用による新産業創出につながる基礎・応用研究を行う。」

中期計画「【①】研究所の基幹研究として以下の研究課題を設定し、積極的に推進する。
○ 革新的原子力システム
革新的原子力システムの概念構築と必要な基盤技術研究
○ アクチノイド・マネージメント研究
より安全で、環境負荷の少ない核燃料再処理技術、処分技術開発研究
○ グローバル原子力セキュリティ研究
原子力防災・安全保障研究と技術的な課題解決のための研究
○量子・粒子線の医療・環境・エネルギー応用などに関する研究」

＜実施内容と達成状況＞

第2期中期計画開始時に選定した4つの研究課題を推進すると共に、所長の元に、「運営諮問委員会」を設け、研究所の運営指針や国内外共同研究について検討した。以下に各年度の実施内容をまとめる。

平成22年度

・「革新的原子力システム研究センター」の主催で第 3 回革新的原子力国際会議(3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3))が平成 22 年 10 月 30 日～11 月 3 日に開催された。CRINES セミナー「超高燃焼度燃料研究について」を平成 22 年 8 月 20 日と平成 23 年 3 月 11 日に開催した。第四世代原子力システム国際フォーラムと鉛冷却高速炉システムに関する研究協定を結んだ。「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」を設置し、当該研究を推進した。「原子力国際共同研究センター」を平成 22 年 4 月 1 日付けで設置した。特任教授 1 名を平成 23 年 1 月 1 日付けで採用した。

・日立 GE ニュークリアエナジーより寄付講座を獲得し、その資源を活用して、特任教授 5 名を採用し、原子力国際共同研究センターの活動に資した。

・原子炉研の活動の外部評価を行うための「運営諮問委員会」を設置した。平成 23 年 1 月 18 日に「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を検討した。

平成23年度

・「革新的原子力システム研究センター」とモンゴル国立大学核物理研究センターの協力協定を締結した(平成 23 年 9 月 9 日)。小型炉専門委員会の委員が 10 月にモンゴル国立大学を訪問した。また、11 月にインドネシアで開催された ICANSE3 を協賛した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり、福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となり、重イオン核融合に関する日米 WorkShop(13th Japan-US Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics)を開催した。「原子力国際共同研究センター」が中心となり、文部科学省博士課程リーディングプログラム(文部科学省大学教育改革支援 博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」)の申請を行い、採択された。また、同センターが中心となり、日中核燃料サイクルシンポジウム(1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011))を開催した。

・平成 24 年 1 月 30 日に「運営諮問委員会」を開催し、研究所の運営指針や、国内外共同研究分野を検討した。

・ロシアの Valeriy Kolesov 氏を客員教授として 23 年 12 月～24 年 3 月まで招聘した。

平成 24 年度

・「革新的原子力システム研究センター」と MIT 先進原子力研究センターの協力協定の5年間の延長に調印した(平成 24 年 11 月 16 日)。さらに、同センターの 3 年間の設置延長が認められた(平成 25 年 3 月 7 日)。また、第4世代原子力システム国際フォーラム鉛冷却高速炉に関する国際セミナー(平成 24 年 11 月 9 日)を開催した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり、福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。また、第2回「アクチノイドマネジメント研究会」を平成 24 年 10 月 23 日に開催した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となり、平成 24 年 8 月 20 日に ANNRI 研究会を、平成 24 年 11 月 7-9 日に第 28 回 PIXE シンポジウムを開催した。「原子力国際共同研究センター」が連携し、文部科学省博士課程リーディングプログラム活動、及び第2回原子力国際セミナー「原子力安全・セキュリティ・核物質防護のための国際原子力人材養成」(平成 25 年 2 月 18～26 日)を支援した。

・平成 25 年 1 月 29 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し、国内外の共同研究分野などについて検討した。

・インド Nehru Gram Bhariti 大学副学部長 Kaushala Prasad Mishra 氏(平成 25 年 1 月 1 日～3 月 31 日)、アメリカカリフォルニア大学バークレー校の Jor-Shan Choi 氏(平成 24 年 9 月 17 日～12 月 14 日) 、東京都市大学名誉教授吉田正氏(平成 24 年 9 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日)を平成 24 年の客員教授として招聘した。

平成 25 年度

・原子炉研および「革新的原子力システム研究センター」が中心となり、第4回革新的原子力に関する国際会議(4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4))を平成 25 年 11 月 6-8 日に、東工大で開催した。「革新的原子力システム研究センター」において、特別講演会「原子力および燃料電池を用いた未来エネルギーシステムのための低炭素技術」(平成 25 年 10 月 5 日)及び、特別講演会「再生可能エネル ギーの大量導入に対する電力送電網の安定化のためのエネルギー貯蔵による対策、ならびに英国のエネルギー政策」(平成 26 年 2 月 27 日)を開催した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となり、福島原発事故後の汚染処理研究を推進した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となり、平成 25 年 4 月 23, 24 日に PHITS 講習会を開催した。「原子力国際共同研究センター」が連携し、文部科学省博士課程リーディングプログラム活動を支援した。また、第3回原子力安全・核セキュリティ・核不拡散に関する国際セミナー」を支援した(平成 26 年 2 月 25～3 月 7 日)。

・平成 26 年 1 月 28 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し、国内外の共同研究分野などについて検討した。

・ウクライナ Kiev State University Ivaniuk Fedir Alexeevich 氏(平成 25 年 10 月 1 日～12 月 31 日)を平成 25 年の客員教授として招聘した。エジプトカイロ大学 Ibrahim Mohamed Ahmed Mahmoud Ismail 教授を客員教授として招聘した。(平成 26 年 2 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日)東京都市大学名誉教授吉田正氏を平成 25 年の客員教授として招聘した。(平成 25 年 4 月 1 日

～平成 26 年 3 月 31 日）

平成 26 年度

・原子炉工学研究所設置 50 周年記念講演会を平成 26 年 9 月 13 日に原子炉研が開催した。「革新的原子力システム研究センター」が中心となって、マサテューセッツ工科大学 CANES との研究協力を推進し、緊密な研究協力を進めていくことで合意した(2014 年 12 月)。また、第 4 世代原子力システム国際フォーラム(GIF)での活動を推進し、鉛系冷却高速炉グループ日本側代表として運営委員会と日本国内連絡会に参加した。「アクチノイドマネジメント研究会」が中心となって、月 1 回のセミナーを開催し、近畿大学、ストラスブール大学、日本原子力研究開発機構との共同研究を実施した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となって、2014 年 5 月、9 月、10 月、11 月、12 月に放射線・粒子線に関する原子炉研コロキウムを合計 6 回開催した。「原子力国際共同研究センター」が「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」(主催 JAEA、2014 年 12 月 3 日、参加者 150 名)及び「The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards - Nuclear Safety in the Post-Fukushima Era-」(主催:東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院、2015/2 月 17-26 日)を共催した。また、海外人材育成集中講義(リトアニア・カウナス工科大学、マレーシア・テナガ国立大学・マレーシア国民大学)を推進した。

・平成 27 年 1 月 21 日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し、国内外の共同研究分野などについて検討した。

・ウクライナ Kiev State University Ivaniuk Fedir Alexeevich 氏を客員教授として招聘した。(平成 26 年 10 月 1 日～3 月 31 日)ロシア、フレナフ原子核反応研究所 Alexander Karpov 氏を客員教授として招聘した。(平成 26 年 7 月 1 日～平成 26 年 8 月 31 日)東京都市大学名誉教授吉田正氏を平成 26 年の客員教授として招聘した。(平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日)

・原子炉工学研究所の大型実験装置，分析機器，計算機，データベース等の研究資源を有効利用して国公私立大学・研究機関との共同研究を一層推進するため、共同利用・共同研究を募集し、20 件を採択、実施した。

平成 27 年度

・革新的原子力システム研究センター(CRINES)とマサチューセッツ工科大学先進的原子力センター(CANES)との研究協力協定に基づき、主に福島第一原子力発電所の廃止措置研究を含む研究活動を MIT と共同で推進した。また、本学の世界トップレベル大学教員招聘プログラムにより 2016 年 1 月に MIT の Golay 教授を招聘する準備を進めた。また、CRINES の第 4 世代原子力システム国際フォーラム(GIF)での覚書に基づき鉛系冷却高速炉グループ日本側代表として鉛系グループ運営委員会、国内連絡会及び GIF シンポジウムに参画・参加した。さらに CRINES-モンゴル国立大学原子核研究センターの協力協定に基づき若手研究者の育成に努め、本学での学位取得者が当該大学の原子力科学工学科教員として同国の原子力教育・研究にあたった。また、小型高第温ガス炉、ワンススルー型高速炉を中心に革新的原子炉概念の研究を推進し、CANDLE 炉概念の国際特許取得のための作業を進めた。「アクチノイドマネジメント研究会」の所内メンバーを中心に、所内での月 1 回のセミナーを開催するとともに、東北大との共催でアクチノイド化学

に関するセミナーを 7 月に開催し、かつ近畿大学、スイスのポールシェラー研究所との共同研究を実施した。「放射線・粒子線応用研究会」が中心となって、2015 年 5 月、7 月、8 月、10 月、12 月に放射線・粒子線に関する「原子炉研コロキウム」を各 1 回、合計 5 回開催した。「原子力国際共同研究センター」が「第3回日中大学間核燃料サイクル学術討論会」(主催:東京工業大学原子炉工学研究所、上海交通大学原子核科学技術研究科、2015年12月2-5日、参加者:100名)、「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」(主催 JAEA、2016 年 2 月 9 日、参加者 150 名)及び「The 5th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards」(主催:東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院、2016 年 2 月 21 日-3 月 3 日)を共催した。また、海外人材育成集中講義(リトアニア・カウナス工科大学、マレーシア・テナガ国立大学・マレーシア国民大学)を推進した。

・平成 28 年 3 月○日に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し、第 2 期中期目標・中期計画期間の研究所全体のアクティビティーを総括した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を上回って実施している」(IV)

＜今後の課題＞

・ 第2期中期目標中期計画の当初に設置したセンター及び研究会(「革新的原子力システム研究センター」、「アクチノイドマネジメント研究会」、「放射線・粒子線応用研究会」、「原子力国際共同研究センター」)が十分な活動成果を収めたが、福島原発事故後の状況の変化を考慮してセンター・研究会の目的、活動内容などを再検討し、第3期中期目標・中期計画の開始に向けて再編成する必要がある。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-2-1-3.原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に社会に還元する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【④】原子炉工学研究所で創造された価値を積極的に活用するため、学内外との連携による課題解決型の研究(ソリューション研究)を推進する。」 |

＜実施内容と達成状況＞

・ ソリューションプロジェクトの研究拠点「放射線がん新治療システムプロジェクト」(林崎准教授、平成 22～24 年度)、「地層処分安全性概念構築プロジェクト」(木倉准教授、平成 22～24 年度)、「原子燃料サイクルプロジェクト」(竹下教授、平成 23～27 年度)には、拠点研究・調査活動のため研究所の施設を提供して、研究拠点形成活動を支援した。

・ 平成 24 年 10 月 12 日　本研究所が中心となり4大学連合文化講演会を開催した。

・「大電力電子線滅菌用加速器の研究開発」(林崎准教授)が JST 研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)実用化挑戦タイプ(中小・ベンチャー開発)に採択された。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

＜今後の課題＞

今後も継続してソリューション研究の実施していく。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために、優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【⑤-1】優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」 |

＜実施内容と達成状況＞

中期計画を実施するにあたり、教職員確保と教職員が力を発揮できる環境整備を進めると共に、研究成果の評価に基づき、優れた研究者に対してインセンティブを付与し、大型外部資金・科研費等を獲得した研究者には、必要に応じて研究スペースを貸与した。

各年度の教員確保及び外部機関への昇任転出の状況は以下の通りである。

平成 22 年度

・平成 22 年 4 月 1 日付けで、資源科学研究所の竹下准教授を、物質工学部門の教授として採用した。

・平成 22 年 4 月 1 日付けで、本研究所助教から同部門准教授に林崎氏および鈴木氏を昇任した。

平成 23 年度

・平成 23 年 6 月 1 日付けで、小栗准教授を物質工学部門の教授に昇任した。

・平成 23 年 7 月 1 日付けで、システム・安全工学部門助教として HAN 氏を採用した。

・平成 23 年 7 月 1 日付けで本研助教の長谷川純氏が総合理工学研究科へ転出した(准教授)。

平成 24 年度

・平成 24 年 3 月 31 日付けで鈴木達也准教授が、長岡技術科学大学教授として転出した。

・平成 24 年 4 月 1 日付けで千葉敏教授を招聘した。

・平成 24 年 4 月 1 日付けで塚原剛彦助教が准教授に昇任した。

・平成 24 年 4 月 20 日付けで近藤康太郎助教を採用した。

・平成 24 年 10 月 1 日付けで、メイリイザ・ヨシタリア氏を助教に採用した。

・平成 25 年 1 月 1 日付けで鷹尾康一郎助教を採用した。

平成 25 年度

・平成 25 年 4 月 1 日付けで筒井宏明助教が准教授に昇任した。

・平成 25 年 6 月1日付けで小原　徹准教授が教授に昇任した。

・平成 25 年 6 月1日付けで朝野英一客員准教授が客員教授に昇任した。

・平成 25 年 10 月1日付けで西村　章特任教授を採用した。

・平成 25 年 12 月1日付けで高橋　実准教授が教授に昇任した。

・平成 26 年 3 月1日付けで相樂　洋助教が准教授に昇任した。

平成 26 年度

・平成 26 年 4 月 1 日付けで尾上順准教授が名古屋大学に教授として転出した。

・平成 27 年 3 月1日付けで山崎宰春氏を特任助教に採用した。

平成 27 年度

・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで小林能直准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで加藤之貴准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで飯尾俊二准教授が教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで鷹尾康一朗助教が准教授に昇任した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで近藤正聡助教を採用した。
・ 平成 27 年 4 月 1 日付けで島田幹男助教を採用した。
・ 平成 27 年 7 月 1 日付けで吉田克己助教が准教授に昇任した。

その他、平成 22 年度には老朽化した実験室を整備して研究スペースを確保した。更に、平成 23～25 年度には最先端次世代研究開発支援プログラムに採択された塚原准教授に 2 単位の研究室を貸与した。平成 22 年度以来、教員自己評価を参考にして、期末手当の増額をし、インセンティブを付与した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

＜今後の課題＞

・ 強力な組織を作るには人事は重要である。今後も各教員が最高の能力を発揮でき、最新の研究が進められるように人員配置、環境整備に心がけていきたい。
・ 老朽化設備を整備して大型プロジェクトを推進する教員には今後も研究室の貸与等の支援を行いたい。
・ 成果を上げた教員へのインセンティブの付与は継続したい。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-2-4.原子炉工学研究所の活力向上に資するために、優秀で多様な教職員の確保とともに、教職員がその能力と個性を十分に発揮できる仕組みと研究環境を整備する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【⑤-2】原子炉工学研究所の多様な専門領域を持った教職員の協力体制により中期目標を実現させるために必要な研究インフラストラクチャーを抽出し、その整備と更新のためのマスタープランを策定する。」 |

＜実施内容と達成状況＞

平成 22 年度に中期目標に関連する研究インフラストラクチャーを抽出する準備として、建屋や装置の利用状況を把握した。平成23年度より外部資金の間接経費の一定割合を利用して、研究インフラストラクチャー整備に必要な資金を確保し、研究所内建屋の現有スペースを効率的に利用するための方策を検討・実施した。平成23年度には、北実験棟 2A の 105 号室(高レベル実験室)110㎡を整備し、実験室として使用可能な状態にした。北 2 号館旧吉澤研究室使用室(324, 328, 373 号室) を

整備して、新任教員が使用可能な状態にした。平成 24 年度には、北実験棟 2A の放射線管理区域を廃止して、一般実験室として使用可能なように準備を進めた。北実験棟 6 の未臨界装置を解体して、一般実験室として整備を進めた。北実験棟 2B の 303 号室を整備して、原子力基盤実験用実験室として利用できるようにした。平成 25～27 年度には、リーディングプログラムによる授業数の増加に対応するため、講義スペースを研究所独自に確保し、放射線管理業務と安全衛生業務の業務スペースを拡充した。

＜自己評価判定＞
「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)
＜今後の課題＞
・ 今後も継続して研究所建屋の効率的利用を進め、新規研究や人材育成事業に対する研究スペースの確保、放射線管理業務と安全衛生業務などの業務スペースの確保に努める。

### 4.2 その他の目標と達成状況

#### (1)国際化に関する目標

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅰ-3-2.原子力研究に関する国際共同研究を推進するために、大学・研究機関との連携を深め、国際化を推進する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【③】世界の各地域で中心的な大学・研究機関との連携を戦略的に推進し、国際交流を深め、一層の国際化を推進する。」 |

＜実施内容と達成状況＞
実施内容は、研究所の研究資源・研究成果をもとに、海外の大学・研究機関を選定し、研究交流体制を構築すること、IAEA、欧州 ACTINET 等の組織と連携し、国際的視野を広げられる教育及び研究体制を整備することである。各年度の実施状況を以下にまとめる。

平成 22 年度
タイ Chulalongkorn 大学原子核工学科と研究所の部局間研究交流協定を結んだ。IAEA インターンシップ(約 3 ヶ月)に、3 名の学生を派遣した。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により、欧州から 4 名が原子炉研に、原子炉研から 3 名が欧州にそれぞれ 3～4 ヶ月派遣され、研究交流した。
平成 23 年度
セルビア・ベオグラード大学 Vinca 原子力研究所、タイ・原子力技術研究所、ベトナム原子力大学との部局間研究交流協定を締結した。寄附講座元の日立 GE ニュークリアエナジーとハノイ工科大学原子力・環境・エネルギー工学科、および原子炉研との3部局間交流協定を締結した。IAEA インターンシップ(約 3 ヶ月)に、2 名の学生を派遣した。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により、欧州から 2 名が原子核工学専攻(原子炉研)に、原子核工学専攻(原子炉研)から 4 名が欧州にそれぞれ 4～6 ヶ月派遣され、滞在して研究交流した。
平成 24 年度

「革新的原子力システム研究センター」とMIT 先進原子力研究センターの協力協定の 5 年間の延長に調印した(平成 24 年 11 月 16 日)。また、第 4 世代原子力システム国際フォーラム鉛冷却高速炉に関する国際セミナーを開催した(平成 24 年 11 月 9 日)。ソウル国立大学原子核工学専攻及び核融合炉工学先端研究センターとの部局間実施協定を締結した(平成24年8月31日)。ルーマニア、バベシュボヨイ大学物理学部との部局間協定を 5 年間延長した(平成 25 年 3 月1日)。IAEA インターンシップ(約 3 ヶ月)に、1 名の学生を派遣した。国際原子力人材育成(日立GEニュークリア・エナジー)寄附講座では、ベトナムのハノイ工業大学、マレーシアの国民大学と電力大学に対して出前講義を実施した。また、ベトナムより留学生を1名受け入れた。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により、欧州から 6 名が原子核工学専攻(原子炉研)に、原子核工学専攻(原子炉研)から 3 名が欧州にそれぞれ 4～6 ヶ月派遣され、研究交流を行った。

平成 25 年度

リトアニア・カウナス工科大学(平成 25 年 10 月 14 日)、イタリア・メッシーナ大学(平成 25 年 10 月 28 日)と部局間交流協定を締結した。北杜市との協働提携協定を締結した。(平成 25 年 8 月 1 日)IAEA インターンシップ(約 3 ヶ月)に、1 名の学生を派遣した。ANS Winter Meeting に 1 名の学生を派遣した。国際原子力人材育成(日立GEニュークリア・エナジー)寄附講座では、ベトナムのハノイ工業大学、マレーシアの国民大学とテナガ電力大学、リトアニアのカウナス工科大学に対して出前講義を実施した。また、H25 年度にベトナムより留学生を更に 1 名受け入れて、合計 3 名になり、マレーシアから 1 名を受け入れた。「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP)」により、欧州から 8 名が原子核工学専攻(原子炉研)に、4～6 ヶ月派遣され、研究交流を行った。

平成 26 年度

ポーランド・ワルシャワ大学(平成 26 年 6 月 16 日)、米国・カルファオルニア大学アーバイン校(平成 26 年 7 月 3 日)フランス国立科学研究センター(平成 26 年 9 月 16 日)、マレーシア・テナガナショナル大学(平成 26 年 9 月 22 日)、マレーシア国民大学(平成 26 年 9 月 22 日)と部局間交流協定を締結した。欧州原子力教育ネットワーク連合他と部局間協定を締結し、「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP2)」を開始した。IAEA インターンシップ(約3ケ月)に、2名の学生を派遣した。Unibersite de Strasbourg (フランス) に、1名の学生を派遣した。

平成 27 年度

ドイツ・カールスルーエ工科大学廃棄物処分研究所と部局間協定を締結した(平成 27 年 12 月 10 日)。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」(Ⅲ)

＜今後の課題＞

国際共同研究推進のために、今後も更なる国際的な研究交流及び人事交流を推進していく。

## 4.3 平成 24 年度 教員自己点検集計結果

有冨正憲、竹下健二、矢野豊彦

平成 24 年 5-8 月に実施した原子炉工学研究所教員自己点検・評価（平成 23 年度分）を実施した。集計した結果を報告する。

自己評価結果の説明

1. 研究所教員の素点総合計は、平成 18 年度：34632 ポイント、平成 19 年度：44622 ポイント（平成 18 年度基準 129%）、平成 20 年度：49107 ポイント（142%）となり、この間、著しく増加していたが、平成 21 年度 46509（134%）はやや減少し、平成 22 年度は 48579 ポイント（140%）、平成 23 年度は 46349 ポイント（134%、ただし教授 1 名未集計）となりほぼ平成 20 年度レベルに回復していると思われた。ポイントは網羅的に種々の活動や成果を反映しているので、研究所のアクティビティが平成 20 年度までは総合的に向上し、21 年度は若干停滞したが、22～23 年度に回復したことを示す。教員の退職・新任等による変動も反映しているが、教員の活動量がすでに飽和状態／超過状態にあり、物理的に限界に近づいていることを示唆する（ライフワークバランスなど総合的に見て健全な状態ではない）。

集計区分別に見ると、20 年度まではいずれも増加傾向を示していたが、21 年度以降に学術・研究に低下が認められ、特に 23 年度に大きく低下した。一方、22～23 年度は社会貢献で増加が認められるが、福島事故関連の活動が現れていると思われる。一方、管理運営業務などの組織運営は増加が続いてきたが、平成 23 年度は微減に転じた。検討が必要である。

教員 1 名当たりの合計点平均は、前年度比で、助教においては横ばい状態が続いており、21 年度以降、教授（1名未集計）が減少、准教授は増加傾向を示しており、平成 23 年度においては、逆転した。過去 6 年間の各教員の推移を見ると、教授においては、合計点の多い複数の教員において、数値の大きな増加と減少がある一方、多数の教授においては増加傾向が続いている。 平成 19～20 年度に大きな増加が見られるのは、21 世紀 COE での研究成果が集中的に発表されたことや、近年の大きな減少は、教員の交代期に入り、定年に近づいた教員において学生数が減るなどの要因が作用していると考えられる。准教授においては、ほとんどの教員が明らかな増加を維持し、全体としてアクティビティが向上していることを示している。助教においては、明らかな増加を示している教員と、あまり変化が認められない教員が見うけられる。

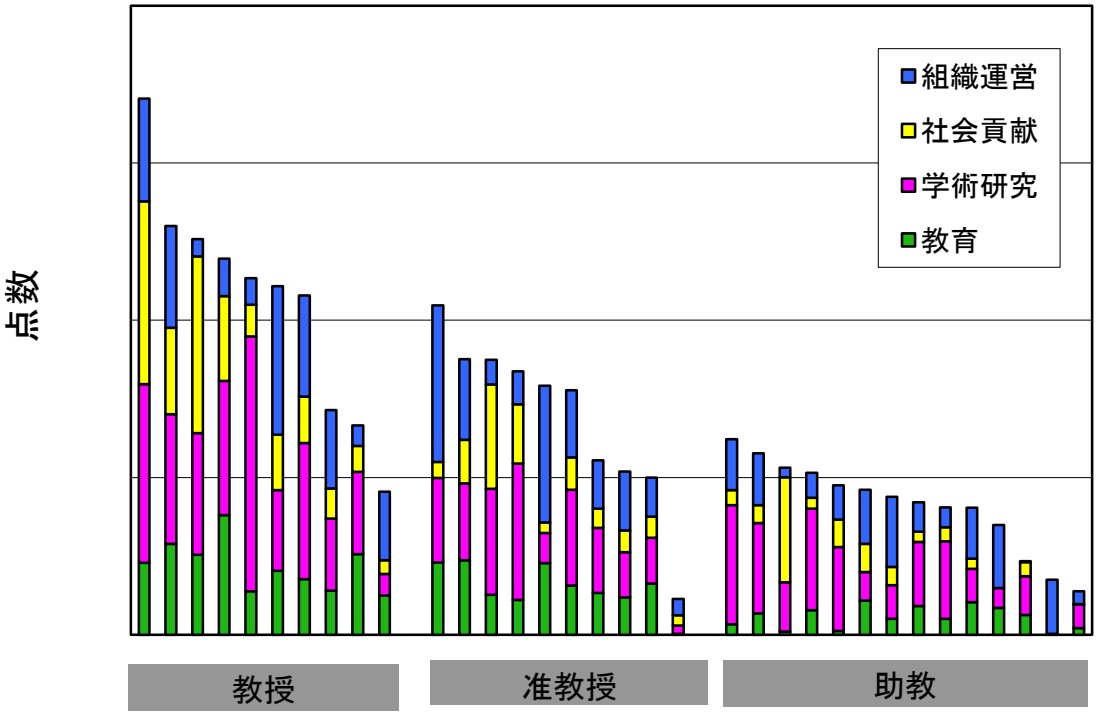
2.教授、准教授、助教の 6 年間の区分別点数割合を見ると、次のことが分かる。

（1）組織運営に割かれる割合は准教授、助教の方が、教授より多い。一人当たり平均のポイントは、平成 23 年度で比べると教授より准教授の方がやや多い結果となった。准教授においては本来は学術・研究に割くべき時間・労力を組織運営に奪っている（平均すると教授と同等以上の負担を負っている）ことが明らかである。助教においても、一人当たりの平均値では教授・准教授の約 5 割である。

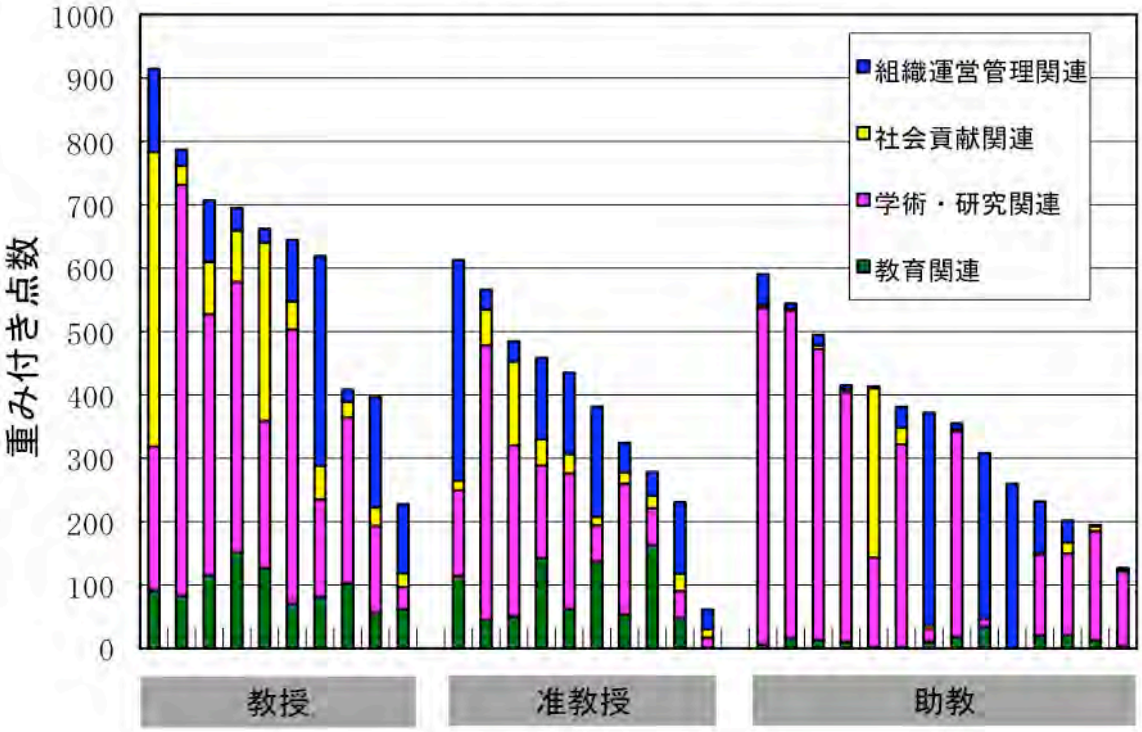
（2）教育の割合は教授・准教授が多いが、助教も、学生指導などでかなり負担していることが見て取れる。（学生の教育に関与している現状が評価されている）

(3)学術・研究が、准教授においては 1/3、助教においても約 4 割未満であることは(1)に示したように組織運営などの他の活動に多くの時間を割いていることを意味し、若手・中堅研究者がその基礎を固める時期において充分な研究時間が確保されていないことを示しており、実際にも成果が減少していることは、研究所として早急な改善が必要である。

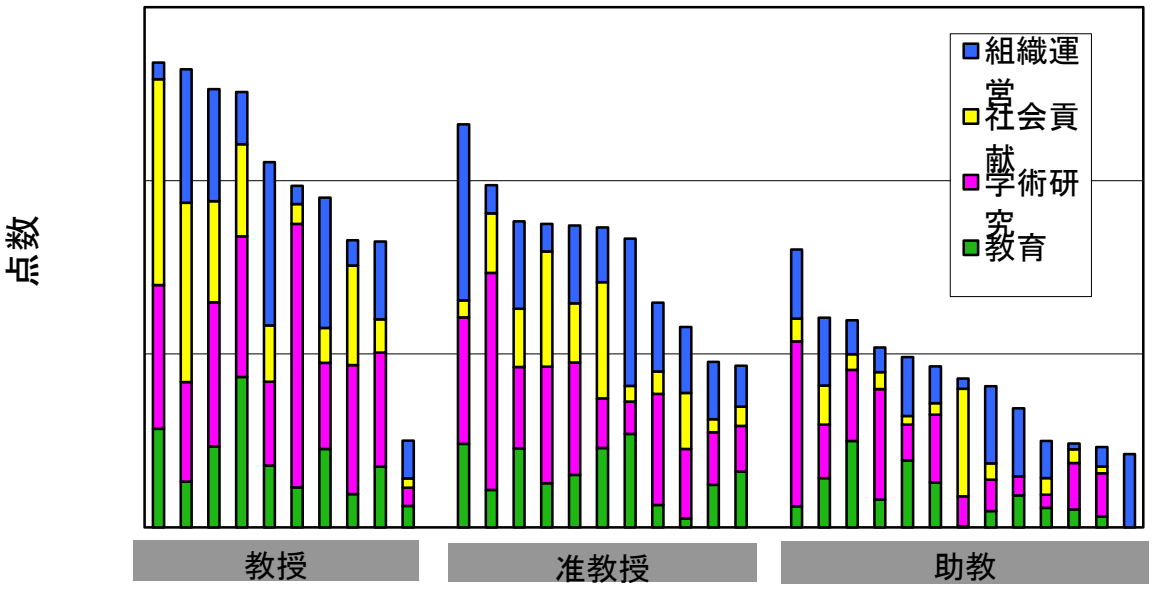
H21年度教員自己評価素点合計分布



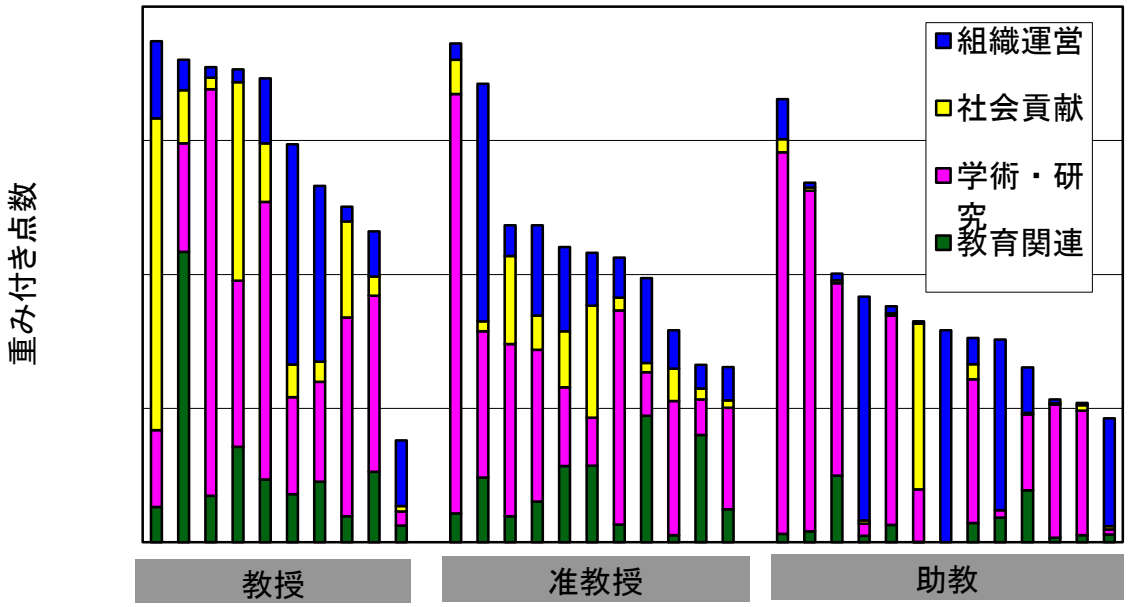

H21年度教員自己評価重み付き点数



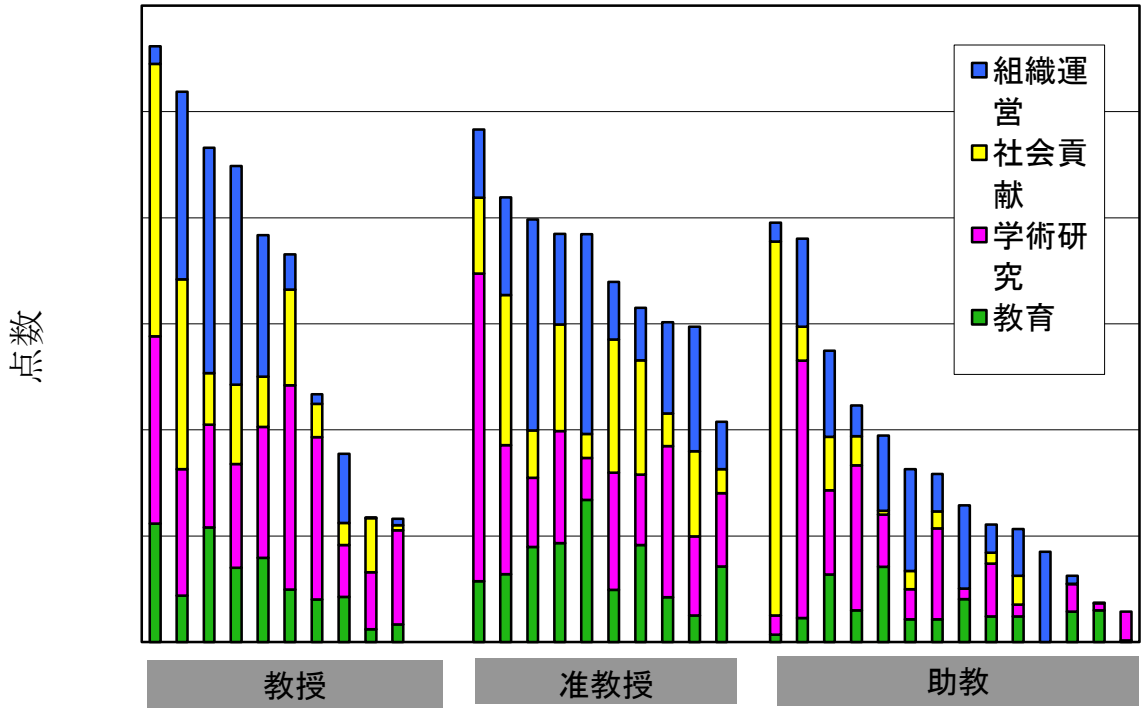
H22年度教員自己評価素点合計分布



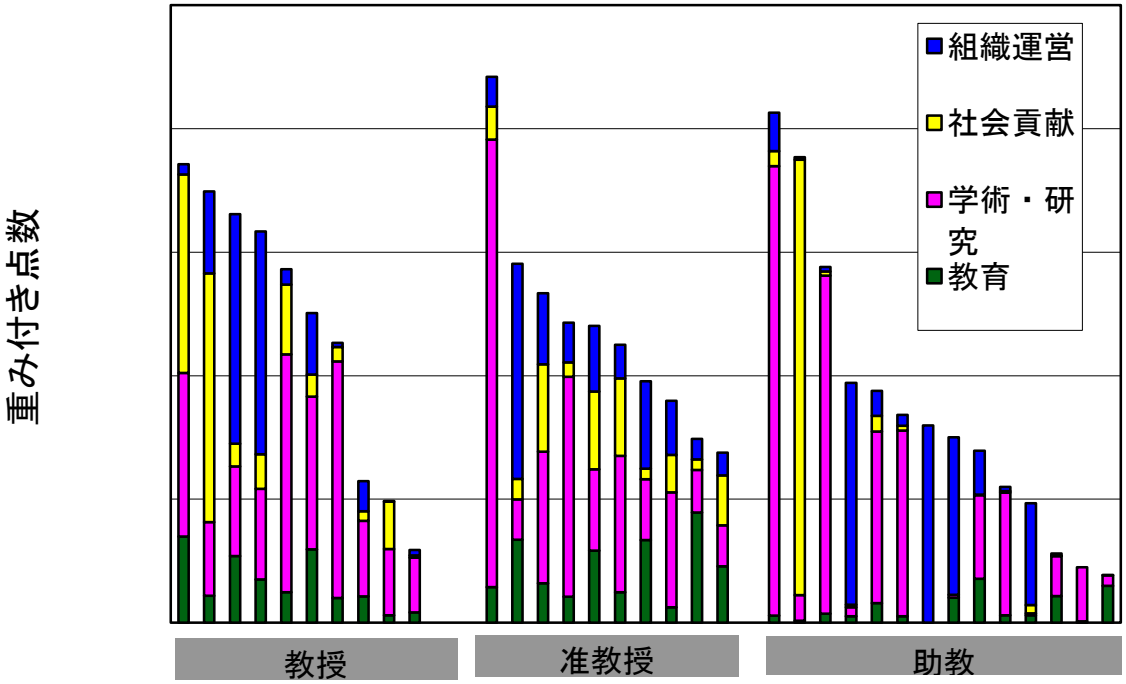

H22年度教員自己評価重み付き点数

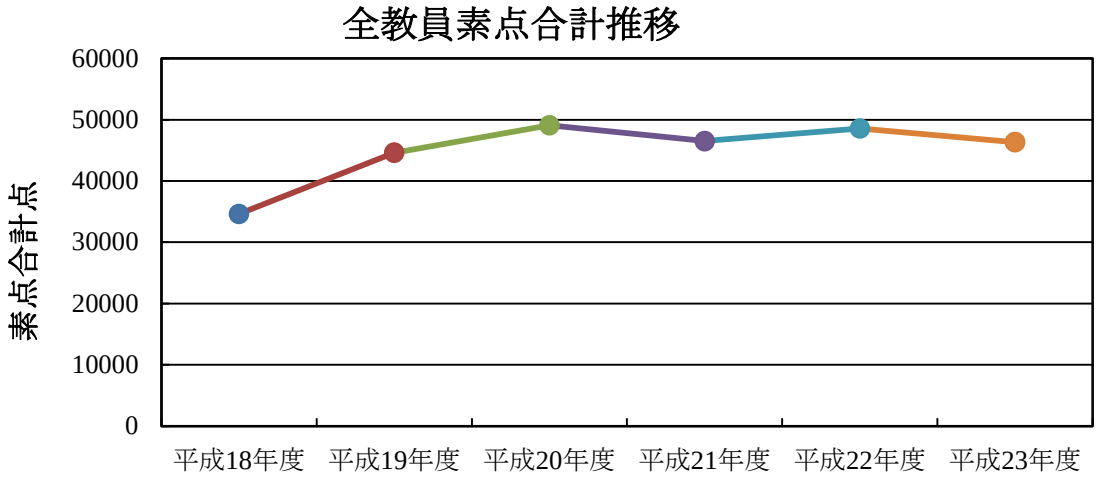


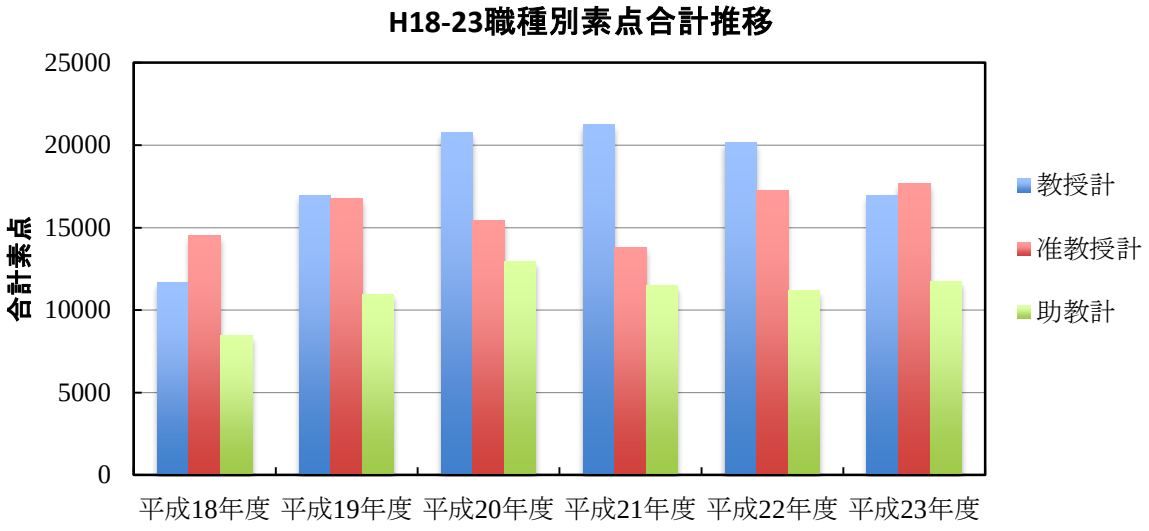
H23年度教員自己評価素点合計分布

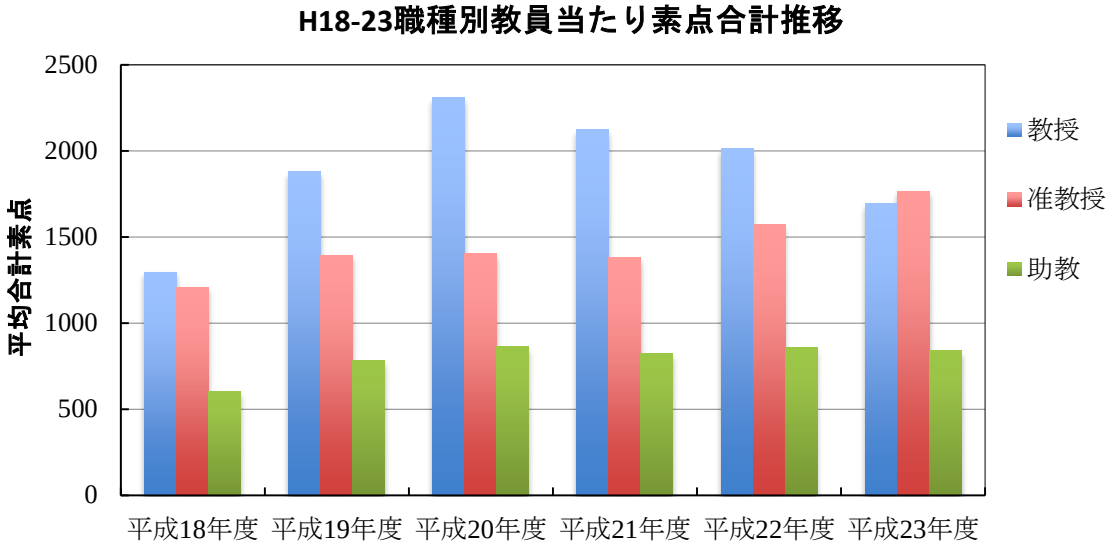



H23年度教員自己評価重み付き点数

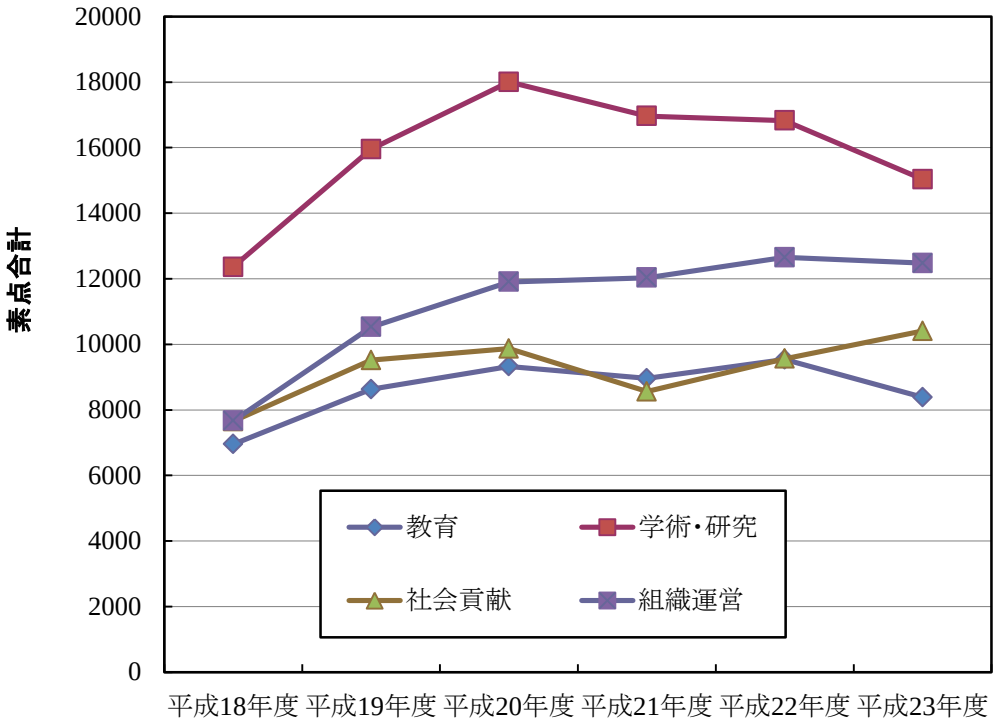



全教員素点合計推移
素点合計点
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
平成18年度
平成19年度
平成20年度
平成21年度
平成22年度
平成23年度

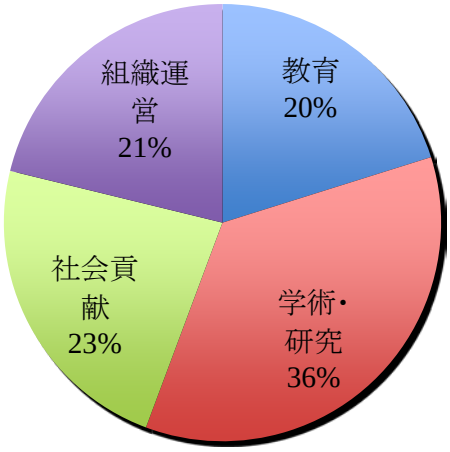

H18-23職種別素点合計推移
合計素点
25000
20000
15000
10000
5000
0
平成18年度
平成19年度
平成20年度
平成21年度
平成22年度
平成23年度
教授計
准教授計
助教計


H18-23職種別教員当たり素点合計推移
平均合計素点
2500
2000
1500
1000
500
0
平成18年度
平成19年度
平成20年度
平成21年度
平成22年度
平成23年度
教授
准教授
助教

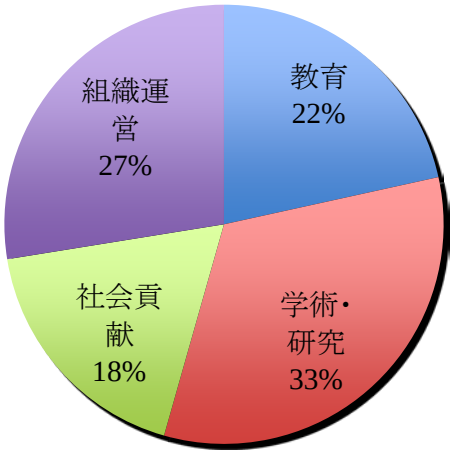
## 区分別全教員素点合計点推移



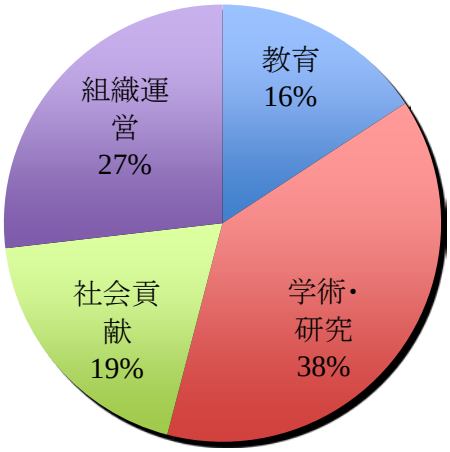

## H18-23教授区分別割合

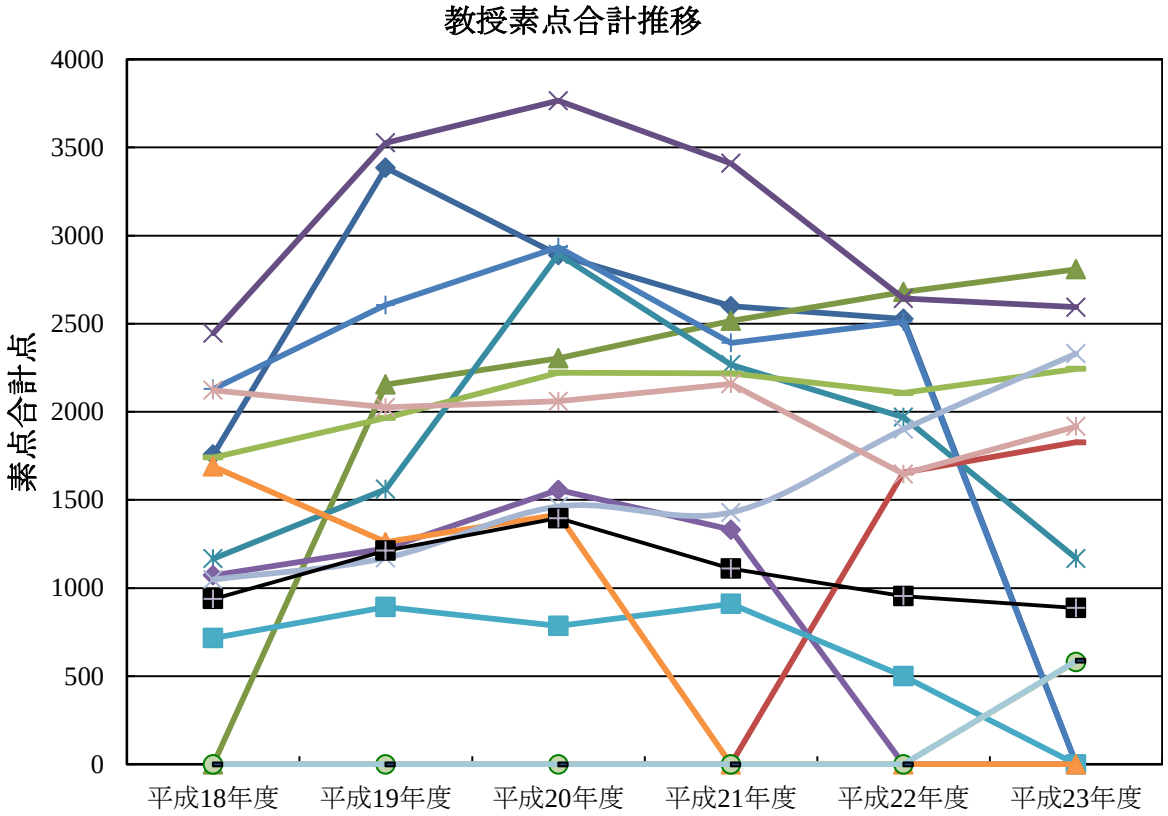


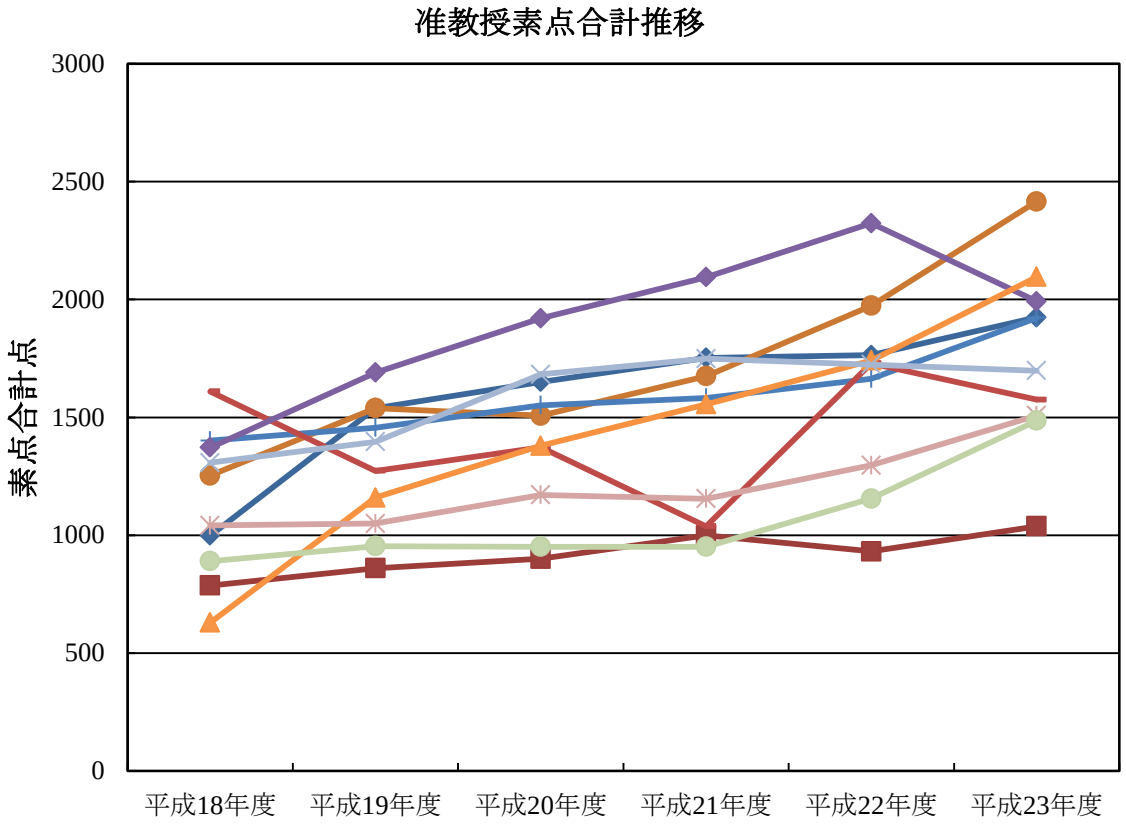

## H18-23准教授区分別割合

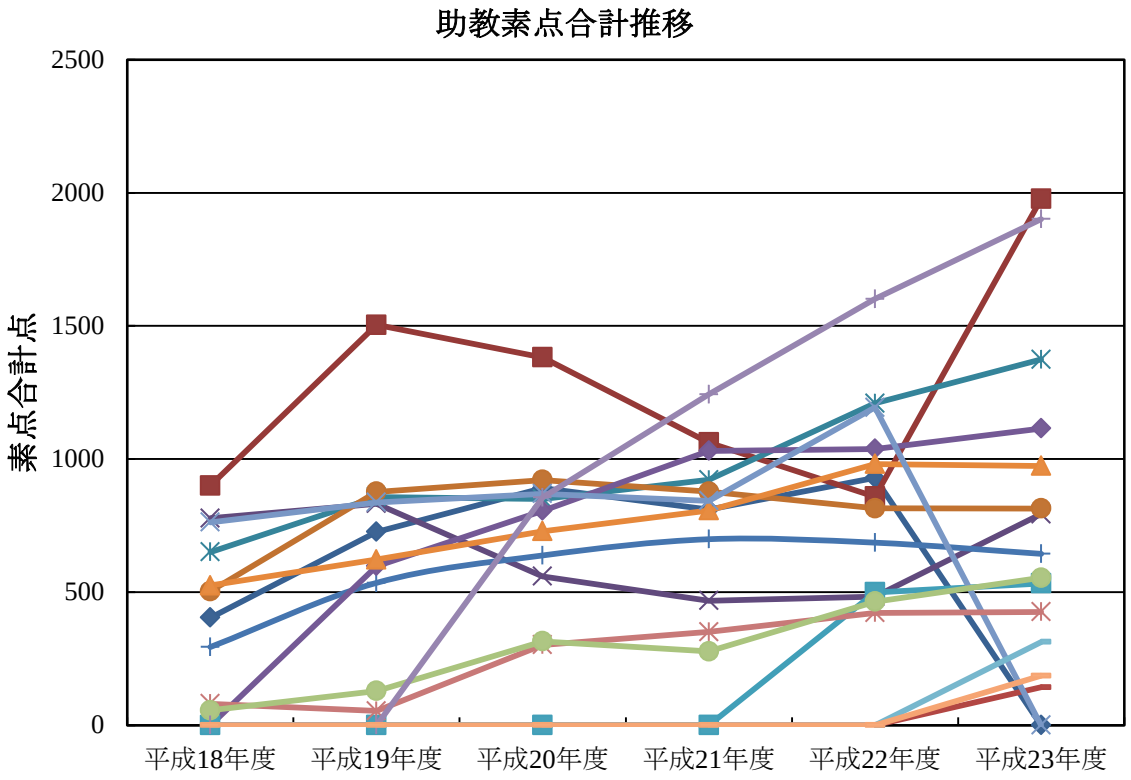


**H18-23助教区分別割合**




准教授素点合計推移
素点合計点
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
平成18年度
平成19年度
平成20年度
平成21年度
平成22年度
平成23年度


助教素点合計推移
素点合計点
2500
2000
1500
1000
500
0
平成18年度
平成19年度
平成20年度
平成21年度
平成22年度
平成23年度

**4.4 自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標と達成状況**

**（1）評価の充実に関する目標**

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅳ-1-1.評価活動を通じて、教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【⑥-1】自己点検・評価や第三者評価等を通じて、教育研究の質及び水準の高さを保証し、その向上に繋げるとともに、業務運営の改善を行う。」 |

＜実施内容と達成状況＞

- 各年度の終わりの時期（平成 23 年 1 月 18 日、平成 24 年 1 月 30 日、平成 25 年 1 月 29 日、平成 26 年 1 月 28 日、平成 27 年 1 月 21 日、平成 28 年 3 月○日）に外部諮問委員による運営諮問委員会を開催し、研究所の活動を評価するとともに、業務運営に対して意見を聴取した。原子力教育が充実しており、福島事故対応にも積極的で、十分期待するとの評価を得た。
- 原子炉研所属全教授・准教授による一般公開の研究成果発表・交流会を平成 24 年 12 月 18～19 日に開催した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

研究所教員による自己点検評価や研究教育の質を第三者から評価を受けることは重要であり、今後も続けていく必要がある。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅳ-1-1.評価活動を通じて、教育研究等の原子炉工学研究所の諸活動の活性化に資する。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【⑥-2】各教職員の適正な評価を実施し、評価結果のフィードバック及びインセンティブ付与により、活動意欲の向上や業務の取組改善に繋げる。」 |

＜実施内容と達成状況＞

各年度に前年度の教員の自己点検・評価を実施し、統計データを各教員に通知した。評価結果を期末手当、勤勉手当にフィードバックし、優れた教員には手当の増額によりインセンティブを付与した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

今後も教員の自己点検・評価を実施し、インセンティブの付与を行っていく。

**4.5 その他業務運営に関する目標と達成状況**

**(1)安全管理に関する目標**

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。」 |

| |
|---|
| 中期計画「【⑦-1】安全管理体制を戦略的・計画的に整備し、原子炉工学研究所の研究者、職員、学生に安全・衛生上の危害が発生することを防止する。」 |

＜実施内容と達成状況＞

実施内容は、安全指導室が中心となり、所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握して安全管理体制を強化し、古い廃棄物，廃液等の処理・処分を積極的に行い、研究スペースの有効活用と研究環境の改善を図った。所員の各種安全管理資格の取得を奨励して、全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入して環境安全配慮型研究機関としての安全確保、環境保全に努めた。実施状況を以下に示す。

- 安全指導室が中心となり、平成 22 年度に所内の化学物質，高圧ガス，廃棄物等の保管場所、管理状況を把握し、ハザードマップを作成し、平成 23 年度、24 年度に改訂した。
- 平成 22 年度から全研究室に環境・安全衛生マネージメントシステムを導入して実施した。
- 技術職員を依頼して、核燃料含有廃液等の処理・処分を進めた。平成 25 年度に RI 廃棄物を日本アイソトープ協会に引き渡した。
- 平成 23 年度に学生分も含めてヘルメットを購入配置した。
- 所内建屋の安全性確保に努めた（平成 22 年度：北実験棟 5 の一部の部屋を研究スペースに整備、平成 23 年度：北実験棟 2 と 3 の間の路面を改修、平成 24 年度：実験棟に近接した樹木を伐採など）
- 各種安全管理資格の取得を奨励した。第1種放射線取扱主任者資格を平成 24 年度に 1 名、平成 25 年度に3名、平成 26 年度に1名が新たに取得した。
- 学内における火災多発に伴い、平成24年度から所内一斉点検を実施するとともに、平成25年度と26年度には危険物の保有量が限度内であることを確認した。平成24年度から毎年、発火の可能性のある古い実験機器の廃棄を進め、平成 25 年度には PCB 含有機器を収集・保管した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

ハザードマップ改訂や環境・安全衛生マネージメントシステムは今後も継続して実施し、所内建屋や敷地の整備によって安全性向上に努める。

| |
|---|
| 中期目標 「Ⅴ-2-1.原子炉工学研究所の安全管理体制のさらなる充実を図る。」 |

中期計画「【⑦-2】原子炉工学研究所における防犯・防災対策に係わる施策を強化・改善する。」

＜実施内容と達成状況＞

・ オープンキャンパス化に対応して防犯、建物セキュリティ強化を進めた。

・ 平成 22 年度より北 1 号館、2 号館に教職員・学生 ID カード認証による入退出管理を設置して運用している。平成 24 年度より北実験棟 2B および 3A の放射線管理区域入退室モニターを更新し、セキュリティを強化した。平成 25 年度に隣接する環境エネルギー機構棟と防災に関する情報交換を行った。

・ 研究所独自の防災・通報訓練を（平成 22 年 11 月 17 日、平成 23 年 11 月 16 日、平成 24 年 10 月 2 日及び 11 月 14 日、平成 25 年 9 月 26 日および 11 月 13 日、平成 26 年 9 月 17-18 日および 11 月 12 日、平成 27 年 11 月 11 日及び〇月〇日に実施した。

＜自己評価判定＞

「中期計画を十分に実施している」（Ⅲ）

＜今後の課題＞

今後も所内の防犯、建物セキュリティの強化、防災・通報訓練を継続的に実施する。

# 5. 教育活動

## 5.1 大学院教育体制

原子炉工学研究所の教員が本専攻を主体的に運営する東京工業大学理工学研究科　原子核工学専攻は、わが国の原子力研究の草創期の昭和 32 年に、現在の大学院大学を先取りした形で創設され、これまでに 1000 人を越す多くの卒業生を世に送り出している。原子核工学専攻には、平成 15 年に連携講座として「バックエンド工学講座」（客員教授 2、客員准教授 1）」が、さらに、平成 16 年には連携講座として「革新炉工学講座（客員教授 2、客員准教授 1）」が設置され、原子燃料システム講座（准連携）、理研准連携講座も設置され、原子核工学の教育体系が強化されている。なお、総合理工学研究科には 1975 年の創立当初より協力講座として、6 名が創造エネルギー専攻の教官、2 名が環境理工学創造専攻の教員を務めている。

(1)　原子核工学専攻の教育理念と人材養成の目的

原子核工学は、核反応・放射線の利用、およびそれらを支える材料科学等を研究対象とする総合的な学問である。本専攻は、原子核工学の高度な専門知識、原子核工学の研究・開発・利用に係わる社会的責任感、国際的コミュニケーション力を有し、かつ社会と環境に調和する原子力技術の発展を担う人材の養成を目指している。

教育理念の第 1 は先端的な原子力研究を通して、様々な展開が予測される原子力分野の将来に対応できる研究者・技術者・教育者の養成である。他方、最近はエネルギー問題が環境問題と強く結合し、原子力はエネルギー・環境分野の一部として位置づけられている。しかも、原子力の中にも常に新しい分野が芽生え、成長をとげている。そこで第 2 の教育理念は、原子力エネルギーおよびエネルギー・環境問題を幅広 く見据えた教育である。これらの教育理念を実際の教育に反映させるために、絶えずカリキュラムの見直しを行っている。原子力を体験によって理解させることにも力を入れており、学外の諸施設を利用して、1 週間に集中した学生実験を実施している。本専攻は学部を持たない専攻であることから、学生mの出身学科および出身大学は様々である。そのため経歴の異なる学生が入学することになるが、そうした学生に原子核工学専攻の修了生とのアイデンティティーを持たせる工夫をしている。

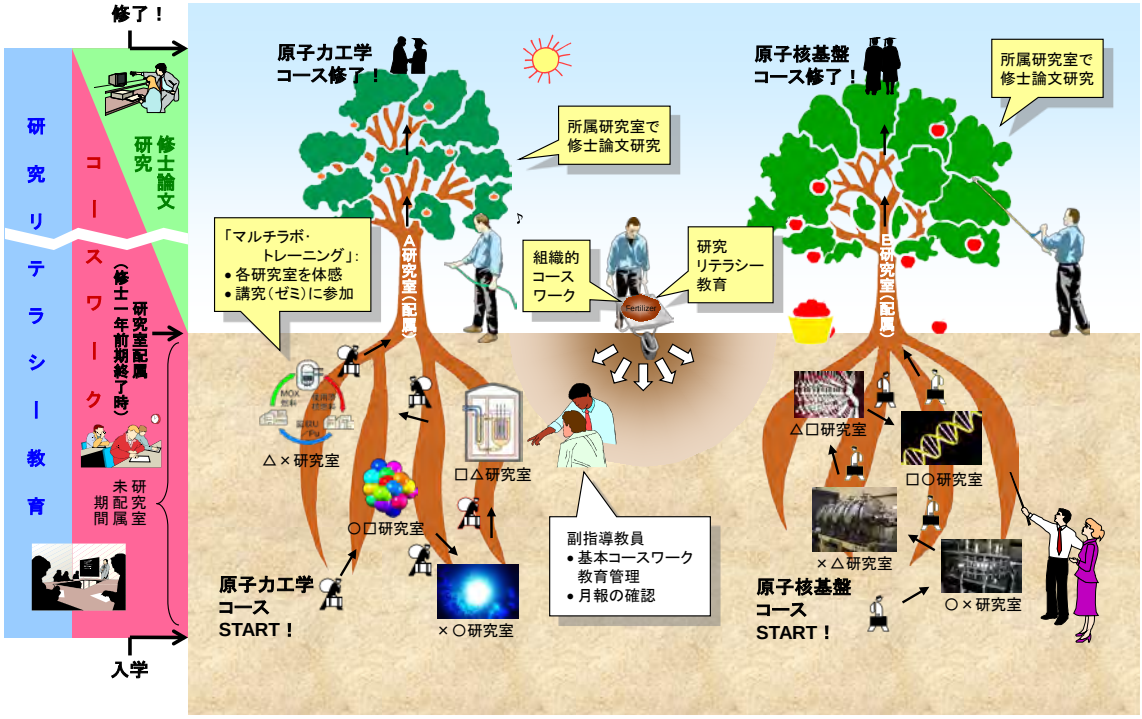
原子核工学専攻の特殊性として、物理，化学，機械工学，化学工学，材料工学等，様々な学問分野に関連すること。東工大には学部に対応する「原子核工学科」がなく、他大学にも「原子力工学科」等は非常に少ない。そこで、カリキュラム・コースワーク教育として、

原子力の特定分野における知識・技能だけではなく，幅広い原子力分野の基礎的素養，学際的分野への対応能力を含めた専門応用能力を培うことを目指している。また、基本コースワーク（専門科目）と研究リテラシー（研究関連科目）の両輪教育を実施している。修士論文研究の基本的指導方針として、学生の研究指導教育であることを認識し、学生に研究成果のみを求めない。また、問題探求・解決力を育成する指導の一環ととらえ研究リテラシー教育の成果を発揮できる教育を目指している。

その方法のとして平成 20 年 10 月から実施されている「コース室制　＋　マルチラボ・トレーニング」

がある、資料1の通り、本専攻修士課程入学後の半年間は、学生は研究室に所属せず新入生コース室に常駐し、基本コースワーク科目を履修するとともに、3 つの研究室を訪問して多様な世界最先端研究を学ぶ。この期間に研究に対する目的意識を明確にし、正式に研究室に所属し修士研究に進むようデザインされている。

コース室で指導教員の影響力から離れコースワークに集中でき、また学生同士の連携を深めることが利点である。学生からは広い視野で原子力技術を俯瞰できる機会となり、高い評価を得ている。




資料 1　マルチラボ・トレーニング（MLT）の概念図

他のエネルギー資源に比べて原子力エネルギーに対しては厳しい安全性や信頼性が要求される。特に、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第 1 原子力発電所事故により社会は原子力技術、産業全般に対して大変厳しい視線を寄せている。また、原子炉の廃止措置には数十年の時間と巨費を要する。一方で平成 28 年 3 月に日本政府は 2050 年に二酸化炭素排出量を現状の 80%削減を表明しており、非化石エネルギー-系のベース電力として原子炉は引き続き求められている。これらの社会の要請に応えるためには信頼できる優秀な原子力分野の人材を定常的に供給することが重要である。現在、他の技術分野と同様に原子力産業分野においても、大量退職時代を迎え、技術を支える人材の育成が急務となっている。本専攻はその期待に応えることが使命である。

(2) 修得する能力

本専攻の学生は、次の能力を修得を目標にしている。

·原子核工学における課題の本質を理解できる専門学力

·専門学力を実践的問題解決に結びつける力

·専門知識および豊かな教養を活用して、高い倫理観と社会的責任感を持って、課題解決と創造的な研究・技術開発を進める力
·日本語および英語による論理立った説明能力と文書能力を持ち、議論を展開できる力

(3) 教育内容

本専攻では、次の教育を実施している。

A) 原子核工学の専門学力の養成

原子核工学の課題の本質理解と課題解決に必要な専門科目を通して、十分な原子核工学の専門学力を養成します。

B) 幅広い教養と視野の養成

エネルギー・環境に係わる科目、種々のインターンシップ科目等を通して、幅広い教養と視野を養成します。

C) 高い倫理観と社会的責任感の養成

技術者倫理や社会的責任に関する授業、修士論文研究指導等を通して、高い倫理観と社会的責任感を養成します。

D) 課題解決力の養成

研究リテラシー教育、修士論文研究指導等を通して課題解決能力を身に付けさせると共に、実践的問題解決能力の向上を図ります。

E) 創造性の養成

双方向・参加型授業および修士論文研究を通して、創造性を養成します。

F) 論理的対話力および文書能力の養成

論理的な議論の展開能力を、対話型教育により養成します。また、文書能力については修士論文指導等を通して養成します。さらに、授業を通して英語による論理立った説明能力向上と文書能力を養成します。

### 5.2 学生数

資料 1 に原子核工学専攻の平成 20～27 年度間の学生数（入学者数）を示す。特に博士課程の充足率が本学他専攻に比べて極めて高いことが特筆される。資料 2 に資料 2 国際大学院プログラム学生一覧を示す。外国人学生を多く迎えることができ、それらの学生の多くが博士に進学したことも博士学生数を多人数育成できた要因である。

資料 1 原子核工学専攻の平成 20～27 年度間の学生数（入学者数）

| 平成　年度 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学生数（入学者数） | | | | | | | | |
| 博士　総数 | 11 | 19 | 12 | 17 | 6 | 9 | 14 | 19 |
| 博士　定員* | 9 | 9 | 9 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 博士　一般コース<br>（）内留学生で内数 | 7(2) | 3(2) | 3(0) | 8(0) | 1(0) | 4(0) | 7(2) | 10(1) |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 博士　一貫コース | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 博士　社会人コース | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| 博士　国際大学院コース | 2 | 8 | 5 | 7 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| 博士課程在籍者数 | 45 | 52 | 50 | 54 | 39 | 37 | 38 | 46 |
| 修士　総数 | 22 | 31 | 35 | 31 | 28 | 29 | 30 | 35 |
| 修士　定員** | 16(30) | 16(30) | 16(30) | 16(29) | 26(31) | 26(32) | 26(32) | 26(32) |
| 修士　一般コース<br>()内留学生で内数 | 18(1) | 25(1) | 31(0) | 30(0) | 23(2) | 23(1) | 25(0) | 27(0) |
| 修士　国際大学院コース | 4 | 6 | 4 | 1 | 5 | 6 | 5 | 8 |
| 修士課程在籍者数 | 57 | 54 | 69 | 69 | 63 | 58 | 64 | 71 |
| 東工大学部4年生指導*** | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 研究生<br>()内留学生で内数 | 0(0) | 5(4) | 2(2) | 0(0) | 3(3) | 2(1) | 2(2) | 6(4) |

*博士定員は、連携講座設置により増加した。

**修士定員の括弧内は学内収容人員で、実質の定員

***東工大学部学生、研究生の受入は原子炉工学研究所教員全体の数

資料 2 国際大学院プログラム 学生一覧（平成 28 年 3 月作成）

平成 22 年 4 月入学（2010 年）

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 博士課程 | Munkhbat Byambajav | 小原 | モンゴル | A：国費（平成 25 年 3 月修了） |
| | KIM Seon tae（金　善太） | 加藤 | 韓国 | A：私費（平成 24 年 9 月修了） |
| | Pramuditya Syeilendra | 二ノ方 | インドネシア | A：国費（平成 25 年 3 月修了） |

平成 22 年 10 月入学（2010 年）

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Myagmarjav Odtsetseg | 加藤 | モンゴル | A：国費（平成 24 年 3 月修了） |
| | Wanotayan Rujira | 松本 | タイ | A：国費（平成 24 年 3 月修了） |
| | Zareen Khan | 井頭 | マレーシア | C：私費（平成 24 年 9 月修了） |
| | Galbadrakh Battsengel | 小原 | モンゴル | C：私費（平成 24 年 9 月修了） |
| 博士課程 | Rueanngoen Areerak | 矢野 | タイ | C：私費（平成 26 年 3 月修了） |

平成 23 年 4 月入学（2011 年）

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 博士課程 | Dipu Arnoldus Lambertus | 加藤 | インドネシア | A：国費（平成 26 年 3 月修了） |
| | Topan Setiadipura | 小原 | インドネシア | A：国費（平成 26 年 6 月修了） |
| | Weerachon TREERNUSON | 木倉 | タイ | C：私費（平成 26 年 3 月修了） |

平成 23 年 10 月入学（2011 年）

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Hamdani　Ari | 木倉 | インドネシア | A：国費（平成 25 年 3 月修了） |
| 博士課程 | Hales Brian Patrick | 井頭 | アメリカ | C：私費（平成 26 年 12 月修了） |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Kamontip Ploykrachang | 小栗 | タイ | C:私費(平成 26 年 9 月修了) |
| | Zamengo Massimiliano | 加藤 | イタリア | C:私費(平成 26 年 3 月修了) |
| | Hwang Dong Ki | 池田 | 韓国 | C:私費(平成 27 年 9 月修了) |

平成 24 年 4 月入学(2012 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 博士課程 | Myagmarjav Odtsetseg | 加藤 | モンゴル | A:国費(平成 27 年 3 月修了) |
| | Wanotayan Rujira | 松本 | タイ | A:国費(平成 27 年 3 月修了) |
| | Duong Thanh Tung | 木倉 | ベトナム | C:私費(平成 27 年 3 月修了) |

平成 24 年 10 月入学(2012 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Irwan Liapto Simanullang | 小原 | インドネシア | A:国費(平成 26 年 9 月修了) |
| | Sambuu Odmaa | 小原 | モンゴル | A:国費(平成 26 年 3 月修了) |
| | Tuya Delgersaikhan | 小原 | モンゴル | A:国費(平成 26 年 9 月修了) |
| | YOU　Yan(尤　龔) | 矢野 | 中国 | C:私費(平成 26 年 9 月修了) |
| | Ali Reza Amiri Moghani | 松本 | イラン | C:私費(平成 26 年 9 月修了) |

平成 25 年 4 月入学(2013 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Abdul Khalil Muhanmad Husamuddin | 井頭 | マレーシア | C:私費(平成 27 年 3 月修了) |
| 博士課程 | Abdul Karim Julia Binti | 小原 | マレーシア | C:私費(平成 28 年 3 月修了) |
| | Ho Hai Quan | 小原 | ベトナム | C:私費(平成 28 年 3 月修了) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Le Tri Dan | 高橋 | ベトナム | C:私費(平成 28 年 3 月修了) |
| | Idris Mohad Idzat Bin | 矢野 | マレーシア | C:私費 |
| | Hamdani　Ari | 木倉 | インドネシア | A:国費(平成 28 年 3 月修了) |

平成 25 年 10 月入学(2013 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Adhi Pribadi Mumpuni | 高橋 | インドネシア | A:国費(平成 27 年 3 月修了) |
| | Hoang Van Khanh | 小原 | ベトナム | A:国費(平成 27 年 9 月修了) |
| | Yokachuksuse Nutthon | 塚原 | タイ | A:国費(平成 27 年 9 月修了) |
| | Zhou Jiaju(周　家駒) | 木倉 | 中国 | C:私費(平成 27 年 9 月修了) |

平成 26 年 4 月入学(2014 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 博士課程 | Sambuu Odmaa | 小原 | モンゴル | A:国費(平成 27 年 9 月修了) |

平成 26 年 10 月入学(2014 年)

| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Cibula Michal | 竹下 | スロバキア | A:国費(平成 28 年 3 月修了) |
| | Muhammad Fajar | 矢野 | インドネシア | A:国費 |
| | Nepomuceno Maria Caprisse Azucena | 加藤 | フィリピン | C:私費 |
| | Povolny　Antonin | 木倉 | チェコ | A:国費(平成 28 年 3 月修了) |
| | 孫　榕蔚(SUN Rongwei) | 塚原 | 中国 | C:私費 |
| 博士課程 | Ali Reza Amiri Moghani | 松本 | イラン | C:私費 |
| | Irwan Liapto Simanullang | 小原 | インドネシア | A:国費 |
| | Tuya Delgersaikhan | 小原 | モンゴル | A:国費 |
| | Yin Xionbiao(殷　祥標) | 竹下 | 中国 | B:私費(政府派遣) |
| | YOU　Yan(尤　龔) | 矢野 | 中国 | C:私費 |

平成 27 年 4 月入学（2015 年）

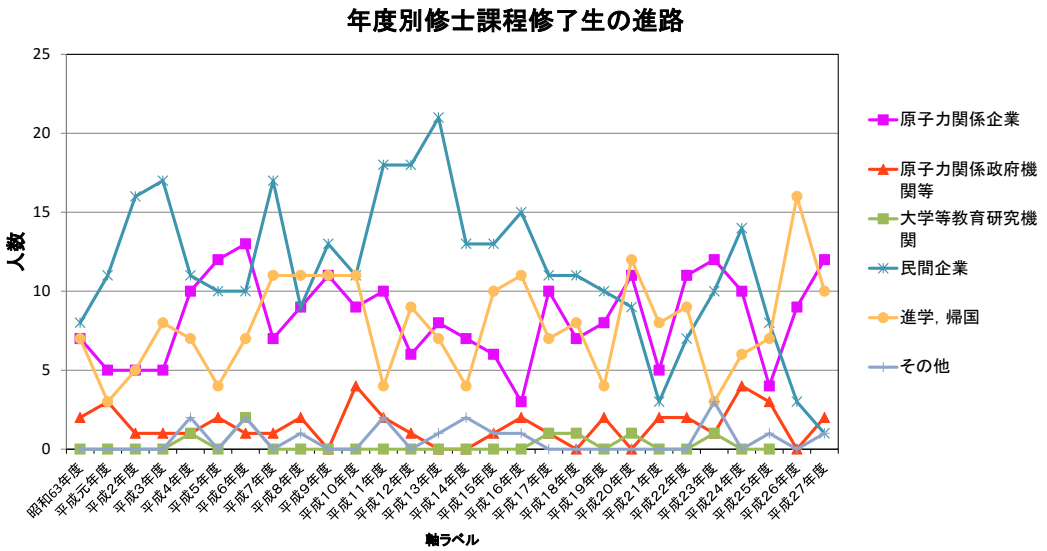
| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 博士課程 | Adhi Pribadi Mumpuni | 高橋 | インドネシア | A：国費 |

平成 27 年 10 月入学（2015 年）

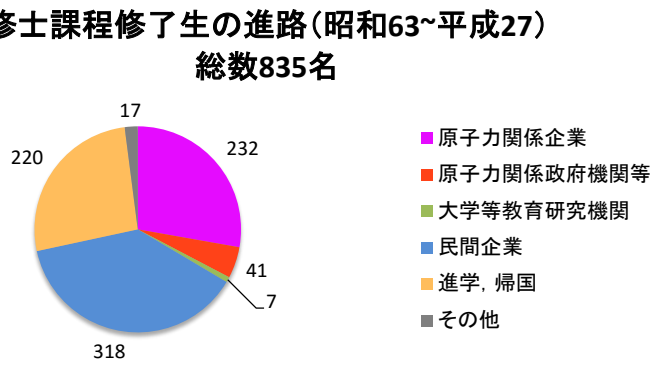
| 区　分 | 氏　名 | 指導教員 | 国　籍 | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| 修士課程 | Asa Anie Day de Castro | 松本 | フィリピン | C：国費（大使館推薦） |
| | Brandt Ailieen | 塚原 | 南アフリカ | C：国費（大使館推薦） |
| | Batsaikhan Munkhbat | 木倉 | モンゴル | A：国費 |
| | Kim Min Seok | 塚原 | 韓国 | A：国費 |
| | Kurniawan Anggi Budi | 筒井 | インドネシア | A：国費 |
| | Nguyen Hoang Hai | 小原 | ベトナム | A：国費 |
| | Pornphatdetaudom Thanataon | 矢野 | タイ | A：国費 |
| | Wu Hao（吴　昊） | 竹下 | 中国 | A：私費 |
| 博士課程 | San Shwin | 木倉 | ミャンマー | C：私費（JAICA） |
| | Hamza Khalid El-Asaad | 相樂 | カナダ | C：私費 |
| | Hoang Van Khanh | 小原 | ベトナム | A：国費 |
| | Mark Dennis Anak Usang | 千葉 | マレーシア | C：私費（日立寄附講座） |
| | Yokachuksuse Nutthon | 塚原 | タイ | A：国費 |
| | Zhou Jiaju（周　家駒） | 木倉 | 中国 | C：私費 |

### 5.3 原子核工学専攻卒業生の進路

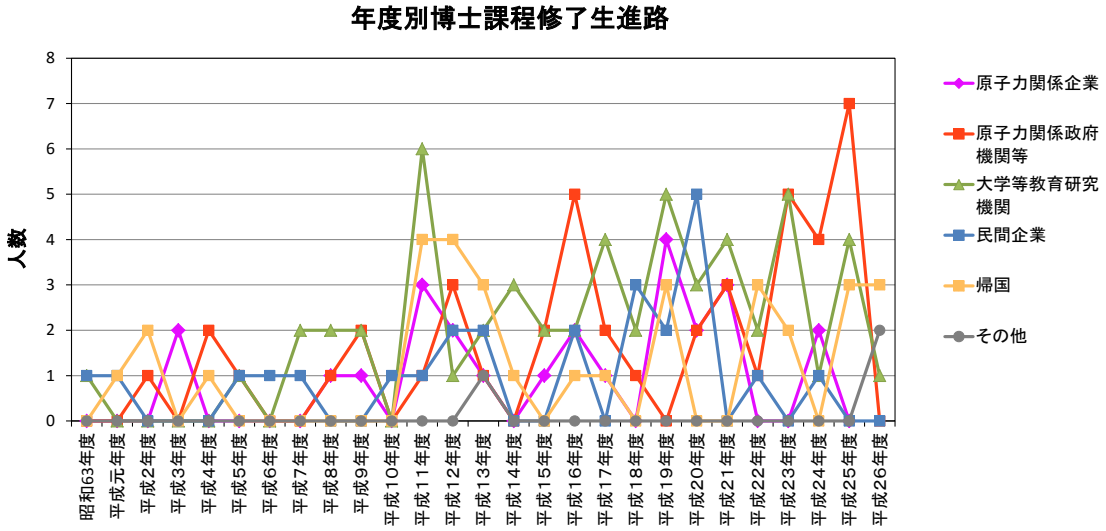
修士、博士の各課程修了生の進路の推移、分布を資料 1～4 に示す。資料 5 には修士/博士（H22-H26）修了生の進路先を示す。修士卒業生は資料 2 から過去約 30 年間では民間企業への就職が多いが、資料 1 の通り、平成 25 年以後は原子力関連企業、博士進学が民間企業に比べ明らかに増えている。平成 23 年の福島原発事故が契機となり、尚更に原子力に意識を明確に持った学生が本専攻を志望し、引き続き原子力関連の企業に進んでいることを表しており、本専攻の人材育成の目的を果たしているといえる。また、博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」(U-ATOM)が平成 23 年より開始されたことが博士進学増加の主因と言える。博士課程学生数は堅調に維持され、原子力関係政府機関、原子力関連企業へ進んでおり、専攻の原子力人材育成の成果が表れていると評価できる。



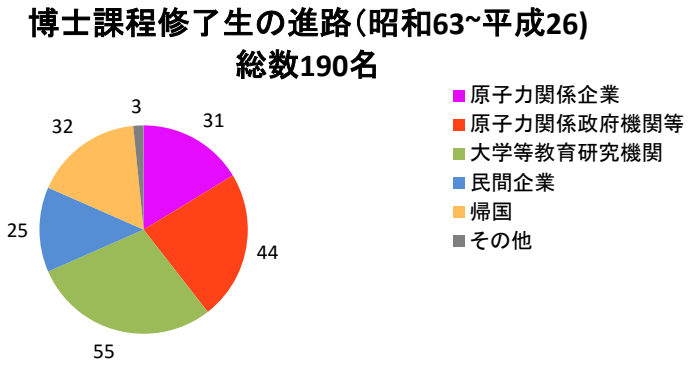

資料 1　修士課程修了生の進路の推移（S68-H27）




資料 2　修士課程修了生（S63-H27）の進路分布




資料 3　修士課程修了生の進路の推移（S68-H27）




資料 4　博士課程修了生(S68-H26)の進路分布

資料 5　修士/博士(H22-H26)の進路先

**[修士課程]**

| 平成 26 年度 | |
|---|---|
| 東京電力, IHI | 各2 |
| 日立製作所, 東芝, 日本ファーネス工業, 野村総合研究所, いけうち, 九州電力, 日本原燃, 電源開発 | 各1 |
| 博士進学 | 14 |
| その他（復職、帰国就職ほか） | 1 |

| 平成 25 年度 | |
|---|---|
| 原子力規制庁 | 3 |
| 三菱重工業 | 2 |
| IHI、大久保恒産、東京電力、日生情報テクノロジー、日本 NUS、日本貨物鉄道、日立オートモーティブシステムズ、三菱電機、三菱マテリアル、防衛省陸上自衛隊、リンクアンドモチベーション | 各1 |
| 博士進学 | 7 |

| 平成 24 年度 | |
|---|---|
| 東芝 | 2 |
| 原子力安全基盤機構 | 2 |

**[博士課程]**

| 平成 26 年度 | |
|---|---|
| 日本原子力研究開発機構 | 2 |
| 日立製作所 | 1 |
| 国立がん研究センター | 1 |
| 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 | 1 |
| 電力中央研究所 | 1 |
| 研究員 | 3 |
| その他（復職、帰国就職ほか） | 4 |

| 平成 25 年度 | |
|---|---|
| 日本原子力研究開発機構 | 6 |
| 電力中央研究所 | 1 |
| ポスドク | 3 |
| その他（復職、帰国就職ほか） | 3 |

| 平成 24 年度 | |
|---|---|
| Samsun Electronics | 1 |
| 群馬大学 | 1 |

| | |
|---|---|
| アトックス、IHI、NTT データ、川崎市立井田病院、京都製作所、クレハ、原子力環境整備促進･資金管理センター、コガソフトウェア株式会社、住友化学、住友重機械工業、太平電業、高砂熱学工業、中部電力、東陽テクニカ、日立アロカ、日本原電、日本原燃、日立製作所、日立GEニュークリアーエナジー、日立パワーソリューションズ、三井造船、三菱重工業、三菱電機、文部科学省 | 各1 |
| 博士進学 | 4 |
| その他（復職、帰国就職ほか） | 2 |

| | |
|---|---|
| ポスドク | 1 |
| その他（復職、帰国就職ほか） | 5 |

| 平成 23 年度 | |
|---|---|
| 東芝、日立製作所 | 各 3 |
| 三菱電機、日本原燃、電通 | 各 2 |
| JFE スチール、原燃輸送、トヨタ自動車、ジェイテクト、三菱重工業、IHI、防衛省海上自衛隊、特許庁、高圧ガス保安協会、新エネルギー産業技術総合開発機構、バブコック日立、中部電力、豊田自動織機、千代田化工建設、原子力安全基盤機構 | 各1 |
| 博士進学 | 3 |

| 平成 23 年度 | |
|---|---|
| 日本原子力研究開発機構 | 4 |
| 長岡技術科学大学 | 1 |
| エネルギー総合工学研究所 | 1 |
| 高輝度光科学研究センター | 1 |
| ポスドク | 4 |
| その他(復職、帰国就職ほか) | 9 |

| 平成 22 年度 | |
|---|---|
| 東芝、三菱重工業 | 各 3 |
| 日本原子力研究開発機構 | 2 |
| 東京電力 | 2 |
| 日立製作所、富士電機、日立オートモーティブシステムズ、ディスコ、MHI 原子力プラントエンジニアリング、三菱電機、三菱原子力燃料、ブラザー工業、三鈴エリー、読売広告社、福島県職員（原子力職） | 各1 |
| 博士進学 | 10 |

| 平成 22 年度 | |
|---|---|
| 日本原子力研究開発機構 | 1 |
| 住友化学 | 1 |
| ポスドク | 2 |
| その他(復職、帰国就職ほか) | 9 |

### 5.4 原子核工学専攻のカリキュラム

本専攻では，原子核反応の工学的応用・利用に関する広範な科学・技術分野に携わるに十分な資質を有する人材を育成することを目的としている。資料 1 に原子核工学専攻のカリキュラム（2015 年度）を示す。

名称は「原子核工学」であっても、本専攻は単なる工学だけではなく理学に分野も包括する理工学の専攻である。本専攻は学部を持たない専攻であることから、学生の出身学科および出身大学は様様である。そのため経歴の異なる学生が入学することになるが、そうした学生に原子核工学専攻修了生としてのアイデンティティーを持たせるように力リキュラムを組んでいる。原子力を体験によって理解させることにも力を入れており、学外の研究施設を利用して、1 週間に集中した学生実験を実施している。更に、演習を含む講義科目が幾つかあることも特徴である。

教育内容は大きく分けて四つの群から構成されている。

・　核分裂原子力：現在および将来の原子力発電を安全に利用するために必要な技術者を養成する目的で、原子炉理論を中核として、）原子力の基本教育を行う。

・　核融合：未来のエネルギーとして期待される核融合も原子力分野の一部とし、関連する理学および工学の教育を行う。

・　量子工学：原子力分野の新しい展開として、今後の発展が期待されるレーザや粒子線なぢに関する教育を行う。

・　核燃料サイクル・原子炉廃止措置など：：放射性核種の分離回収、放射線の生物影響、また廃止措置に関わる各種技術、さらに原子力を含むエネルギーシステムに関わる教育などを行う。

なお、上記の観点から原子核工学専攻として重要であり、特に履修することが望ましい科目として原子炉理論、原子力安全工学、原子核工学実験の 3 科目を用意している。各講義は、基礎科目及びその他の概論科目が選択できるようにコースが設定されている。また、戦記に基礎科目を、後期に発展的な専門科目やより広い分野の概論科目を受講できるように配置されている。

学外での教育体験が重視されているが、原子核工学専攻では国外および国内におけるインターンシップを単位として認定できる制度を全学に先駆けて整備している。この単位を取得希望する場合は、事前に内容を申請し、また、終了後に報告書を提出することで、教員会議で審査して、単位を授与する。

また、国際大学院コースの開講により、アジア諸国を中心として、諸外国で活躍できる人材養成も強力に進めている。英語講義を 10 科目以上用意し、国際大学院コースを単独で運営する数少ない専攻である。結果として多数の外国人学生を迎えることがてきている。

資料 1　原子核工学専攻のカリキュラム（平成 27 年度）

| 分類 | 申告番号 | 区分 | 授　業　科　目 | 単位数 | 学期 | 担当教員 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 講究科目 | 71701 | ◎ | 原子核工学講究第一 | 0-1-0 | 前 | 指導教員 | 修士課程(1) |
| | 71702 | ◎ | 原子核工学講究第二 | 0-1-0 | 後 | 指導教員 | 修士課程(1) |
| | 71703 | ◎ | 原子核工学講究第三 | 0-1-0 | 前 | 指導教員 | 修士課程(2) |
| | 71704 | ◎ | 原子核工学講究第四 | 0-1-0 | 後 | 指導教員 | 修士課程(2) |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 研究関連科目 | 71069 | ★ | Nuclear Engineering Presentation Skill | 1-0-1 | 後 | 井頭 | |
| | 71072 | ★ | Nuclear Engineering Documentation Skill | 1-0-1 | 前 | 井頭 | |
| | 71101 | | 原子核工学 国際インターンシップ第一 | 0-2-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71102 | | 原子核工学 国際インターンシップ第二 | 0-2-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71103 | | 原子核工学 国際インターンシップ第三 | 0-2-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71104 | | 原子核工学 国際インターンシップ第四 | 0-2-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71105 | | 原子核工学 国際インターンシップ第五 | 0-2-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71106 | | 原子核工学 国際インターンシップ第六 | 0-2-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71107 | | 原子核工学 国際インターンシップ第七 | 0-2-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71108 | | 原子核工学 国際インターンシップ第八 | 0-2-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71118 | | 原子核工学 国内インターンシップ第一 | 0-1-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71119 | | 原子核工学 国内インターンシップ第二 | 0-2-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71120 | | 原子核工学 国内インターンシップ第三 | 0-1-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71121 | | 原子核工学 国内インターンシップ第四 | 0-2-0 | 後 | 指導教員 | |
| | 71126 | | 原子核工学研究リテラシー 第一 | 1-1-0 | 前 | 井頭 | |
| | 71127 | | 原子核工学研究リテラシー 第二 | 1-1-0 | 後 | 井頭 | |
| | 71138 | ★ | Nuclear Engineering Research Skills Ⅰ | 0-2-0 | 前 | 各教員 | |
| | 71139 | ★ | Nuclear Engineering Research Skills Ⅱ | 0-2-0 | 後 | 各教員 | |
| | 71511 | | 原子核工学派遣プロジェクト | 0-4-0 | 前 | 各教員 | 博士一貫コースのみ |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 第一 | | | | |
| | 71512 | | 原子核工学派遣プロジェクト<br>第二 | 0-4-0 | 後 | 各教員 | 博士一貫コースのみ |
| 専攻専門科目 | 16007 | | 原子核物理学 | 2-0-0 | 後 | 旭・岡 | 他）基礎物理学専攻 |
| | 28010 | □ | エネルギーデバイス基礎特論 | 2-0-0 | 前 | 山田・伊原 | 他）機械系 3 専攻<br>環エネ院<br>グローバルCOEエネルギー エネルギー・デバイスを修得した学生は履修できない。 |
| | 28011 | □ | エネルギーマテリアル基礎特論 | 2-0-0 | 後 | 野崎・山田 | 他）機械系 3 専攻<br>環エネ院<br>グローバルCOEエネルギー エネルギー・マテリアルを修得した学生は履修できない。 |
| | 28015 | □ | 科学技術社会論 | 2-0-0 | 後 | 中島 | 他）環エネ院 |
| | 71002 | ★ | Nuclear Reactor Design and Engineering | 2-0-0 | 後 | 高橋・小原・木倉 | O：日本語開講<br>E：英語開講 |
| | 71004 | △□ | 原子力熱工学 | 2-0-0 | 前 | 高橋 | |
| | 71015 | | 原子力基礎工学第一 | 2-0-0 | 前 | 小澤・原田ほか | |
| | 71019 | ※ | 原子力関係法規 | 1-0-0 | 後 | 専攻長ほか | |
| | 71025 | | 量子ビーム工学 | 2-0-0 | 前 | 赤塚・林﨑 | |
| | 71028 | △□ | 原子力安全工学 | 2-0-0 | 前 | 木倉・長坂ほか | |
| | 71031 | △□ | 原子炉理論 | 2-1-0 | 前 | 小原 | |
| | 71032 | | 地球環境とエネルギーシステム | 2-0-0 | 後 | 加藤ほか | |
| | 71033 | | 原子力システム工学 | 2-0-0 | 前 | 高橋・竹下・木倉 | |
| | 71036 | △□ | 核燃料サイクル工学 | 2-0-0 | 前 | 池田・加藤・塚原 | |
| | 71037 | △□ | 核燃料・材料工学 | 2-0-0 | 前 | 矢野 | |
| | 71039 | | 核融合炉工学 | 2-0-0 | 後 | 飯尾・矢野・高橋 | |
| | 71043 | ★ | Nuclear Chemistry and Radiation Science | 2-0-0 | 後 | 池田・松本・塚原 | O |
| | 71044 | ★□ | Reactor Thermal | 2-0-0 | 後 | 高橋 | O |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hydrodynamics | | | | |
| | 71045 | ★ | Nuclear Energy Systems | 2-0-0 | 後 | 飯尾･高橋 | E |
| | 71046 | ★□ | Nuclear Reactor Safety | 2-0-0 | 前 | 木倉･長坂 | O |
| | 71049 | ★ | Energy Systems and Environment | 2-0-0 | 前 | 加藤ほか | E |
| | 71052 | ★□ | Nuclear Materials Science | 2-0-0 | 後 | 矢野 | E |
| | 71054 | | プラズマ工学基礎 | 2-0-0 | 前 | 飯尾 | |
| | 71057 | □ | 放射線生物学･医学 | 2-0-0 | 後 | 松本 | |
| | 71058 | | 原子力設計工学演習 | 0-2-0 | 後 | 小原･高橋 | |
| | 71060 | | 放射性物質輸送工学 | 1-0-0 | 後 | 小栗･木倉 | |
| | 71061 | △□ | 原子核反応･放射線 | 2-0-0 | 前 | 井頭･小栗 | |
| | 71062 | ★□ | Basic Nuclear Physics | 2-0-0 | 後 | 井頭 | O |
| | 71063 | ★ | Accelerators in Applied Research and Technology | 2-0-0 | 前 | 小栗･林﨑 | O |
| | 71064 | ★ | Plasma Science | 2-0-0 | 後 | 赤塚･筒井 | O |
| | 71066 | ★ | Nanomaterials Science | 2-0-0 | 後 | ー | O：英語開講<br>E：日本語開講 |
| | 71067 | | 原子力基礎工学第二 | 2-0-0 | 後 | 赤塚･小澤･船坂<br>小山ほか | |
| | 71068 | | 革新炉工学特論 | 2-0-0 | 後 | 赤塚･原田･木下<br>石原 | |
| | 71077 | ※ | 技術者倫理 | 1-0-0 | 後 | 専攻長･大場ほか | |
| | 71080 | | 医用放射線発生装置 | 1-0-0 | 後 | 小栗･小原･林﨑 | |
| | 71081 | ※ | 社会的責任 | 1-0-0 | 後 | 井頭･大場ほか | |
| | 71083 | ★□ | Reactor Chemistry and Chemical Engineering | 2-0-0 | 前 | 池田･竹下･塚原 | E |
| | 71088 | | 低炭素社会学 | 2-0-0 | 前 | 井頭ほか | |
| | 71089 | | 原子力数値解析学 | 2-0-0 | 後 | 小原･高橋ほか | |
| | 71090 | ★□ | Nuclear Reactor Physics | 2-1-0 | 後 | 小原 | |
| | 71091 | | Global Nuclear Security | 2-0-0 | 後 | 専攻長･長 | O：日本語開講 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 坂・<br>尾本ほか | E:英語開講 |
| | 71092 | △ | 原子核工学基盤実験 | 1-0-1 | 前 | 矢野・小栗・<br>高橋 | |
| | 71093 | ※ | 原子力とアジアの社会情勢 | 1-0-0 | 後 | 井頭・小原・<br>飯尾 | |
| | 71094 | | 原子力化学工学 | 2-0-0 | 後 | 竹下 | |
| | 71156 | | 放射性廃棄物処分工学 | 2-0-0 | 後 | 池田・塚原<br>ほか | |
| | 71128 | ★□ | Biological Effects and Medical Application of Radiation | 2-0-0 | 後 | 松本 | E |
| | 71129 | # | 原子核工学異分野特定課題研究<br>スキル A | 0-2-0 | 前 | 小原 | 他)環エネ院 |
| | 71130 | # | 原子核工学異分野特定課題研究<br>スキル B | 0-2-0 | 後 | 小原 | 他)環エネ院 |
| | 71131 | ★● | Nuclear Dojo 1 | 1-0-0 | 後 | 大場・長坂・<br>谷口<br>尾本・西脇・<br>韓 | U-ATOM のみ |
| | 71132 | ★● | Measurement of Environmental Radiation | 1-0-1 | 後 | 井頭・小栗・<br>千葉<br>松本・西脇・<br>韓<br>大場 | U-ATOM のみ |
| | 71133 | ★● | English in a Global World | 1-0-0 | 後 | 筒井ほか | |
| | 71134 | ★● | International Relations of Nuclear Technology | 1-0-0 | 後 | 谷口・尾本 | |
| | 71135 | ★● | Nuclear Engineering Volunteer Activities I | 0-0-1 | 前 | 井頭・大場・<br>長坂<br>西脇・韓 | U-ATOM のみ |
| | 71136 | ★● | Nuclear Engineering Volunteer Activities II | 0-0-1 | 後 | 井頭・大場・<br>長坂<br>西脇・韓 | U-ATOM のみ |
| | 71137 | ★ | Radiation Physics | 2-0-0 | 後 | 千葉 | E |
| | 71140 | | 原子力の安全性と地域共生 | 2-0-0 | 前 | 井頭・小山<br>ほか | |
| | 71141 | ★● | Nuclear Dojo 2 | 1-0-0 | 前 | 井頭・谷口 | U-ATOM のみ |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ほか | |
| | 71142 | ★● | Nuclear Dojo 3 | 1-0-0 | 後 | 尾本･大場ほか | U-ATOM のみ |
| | 71143 | ★● | Simulation of Severe Nuclear Accidents | 1-1-0 | 前 | 長坂･木倉 | U-ATOM のみ |
| | 71144 | ★● | Environmental Dynamics of Radioactive Nuclides | 1-1-0 | 後 | 韓･竹下･松本ほか | U-ATOM のみ |
| | 71145 | ★● | French Language and Culture | 1-0-0 | 前 | 井頭ほか | |
| | 71146 | ★● | International Political Economy and Energy Strategy | 1-0-0 | 前 | 谷口ほか | |
| | 71147 | ★● | International Nuclear Laws | 1-0-0 | 後 | 西脇 | O:日本語開講<br>E:英語開講 |
| | 71148 | ★● | Asian History and People | 1-0-0 | 後 | 筒井ほか | |
| | 71149 | ★△ | Nuclear Reactor Physics Laboratory | 0-0-2 | 後 | 各教員 | |
| | 71150 | ★ | Ethics in Engineering | 1-0-0 | 後 | 専攻長･大場ほか | E |
| | 71151 | ★ | Socially Responsible Behavior | 1-0-0 | 後 | 井頭･大場ほか | E |
| | 71152 | ★● | Nuclear Security Training | 1-1-0 | 前 | 韓ほか | 博士後期課程<br>O:英語開講<br>E:日本語開講<br>U-ATOM のみ |
| | 71153 | ★● | Nuclear Dojo 4 | 1-0-0 | 前 | 井頭ほか | 博士後期課程<br>O:英語開講<br>E:日本語開講<br>U-ATOM のみ |
| | 71154 | ★● | Basics of Philosophy | 1-0-0 | 前 | 井頭ほか | 博士後期課程 |
| | 71155 | ★● | Basics of Culture and Civilization | 1-0-0 | 前 | 井頭ほか | 博士後期課程<br>O:英語開講<br>E:日本語開講 |
| | 71501 | | 原子核工学特別講義第一 | 1-0-0 | 前 | 指導教員 | |
| | 71502 | | 原子核工学特別講義第二 | 1-0-0 | 後 | 指導教員 | 平成 26 年度休講 |
| | 71699 | △ | 核燃料サイクル工学実験 | 0-0-2 | 後 | 池田･塚原 | |
| | 71700 | △ | 原子炉物理学実験 | 0-0-2 | 前 | 専攻長ほか | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 93011 | | 高密度エネルギー変換工学 | 2-0-0 | 後 | 堀岡・高山 | O<br>他）創造エネルギー専攻 |
| 他専門科目 | | | 他専攻及び各教育院の専門科目群の授業科目（自専攻の専攻専門科目を除く） | | | | |

1) ◎印を付された授業科目は、必ず履修しておかなければならない科目で、備考欄の(1)、(2)は履修年次を表す。

2) △印を付された授業科目は、原子核工学専攻として重要な科目であり、履修することが望ましい。

3) ★印を付された授業科目は、「Nuclear Engineering Presentation Skill」及び「Nuclear Engineering Documentation Skill」を除き，国際大学院プログラムに対応する授業科目である。

4) 一部の授業科目は隔年講義となっており、備考欄中の E は西暦年の偶数年度に、同じく O は奇数年度に開講するもので、何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。

5) 年度によって英語開講と日本語開講を交互に行う科目については、どちらも同じ授業科目とみなすので、両方の単位を修得することはできない。

6) ※印を付された専攻専門科目は、大学院教養・共通科目群の授業科目に振替えることができる。ただし、振替えた場合は、専攻専門科目の単位として認めない。

7) □印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに対応している科目を表す。

8) ＃印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」に編入した他専攻の学生のみ、環境エネルギー協創教育院の他専門科目として履修することができる。

9) ●印を付された授業科目は、リーディング大学院「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」プログラムに対応している科目を表す。

10) 備考欄中の他）は、専攻が指定した他専攻の開設科目である。

11) 授業科目「原子炉理論」と「Nuclear Reactor Physics」は両方の単位を修得することはできない。

### 5.5 原子力教育プログラム

本専攻は我が国の優れた原子力教育機関としての評価を得て、種々の教育プログラムを実践してきた。資料 1 に平成 15 年以後の原子力教育プログラムの系譜を示す。

(1) 東京工業大学 21 世紀 COE プログラム 「世界の持続的発展を支える革新的原子力 COE-INES」(COE-INES) http://www.nr.titech.ac.jp/coe21/ 、平成 15-18 年度 、拠点リーダー 教授 関本 博

本拠点においては原子力を利用してエネルギー資源枯渇問題や地球環境問題を解決し世界の持続的発展を支えるため、原子力固有の問題:核拡散・放射性廃棄物・安全の総合的解決を図るべく (A) 革新型原子炉システム(利用システムを含む)、(B) 高レベル廃棄物消滅を指向した革新的分離核変換システム の概念構築とそれに必要な基盤技術研究を行った。原子力は原子炉と燃料サイクルから構成される。本拠点ではこの2分野を全体として捉えながら、(A)と(B)のテーマでそれぞれの分野の最先端をリードすることを目指した。本拠点がカバーする学問分野は原子力学に含まれるが、原子力学は多くの分野が総合されたものになっている。本拠点ではそれらの多くの分野のうち、特に原子力固有の重要な分野に重点を置いて拠点形成を行った。具体的には核データ、炉物理、熱流動工学、核変換工学、核燃料再処理、材料科学、エネルギー変換工学、安全工学といった学問分野をカバーした。但し革新型原子炉の概念構築においては原子炉というものを総体的にとらえることが重要である。これは要素的な学問にとらわれているとうまくいかないため、研究者間の有機的組織化を図った。革新的分離核変換システム概念構築においても同様であるが、こちらはより基礎的な原理に戻って研究した。以上、多くの分野が研究されたが、原子力全体を見通す目を持つことが極めて重要であり、これを指針として研究教育の拠点活動を進めた。

(2) 大学院教育改革支援プログラム「個性を磨く原子力大学院教育システム」(GP-ATOM) http://www.nr.titech.ac.jp/gp-atom/ 平成 20-22 年度、代表 教授 齊藤正樹

日本において原子核工学あるいは原子力と冠した学科・専攻は極めて少なく、欧米においても同様な状況である。また、技術及び経験豊かな団塊世代の大量退職時期を迎え、専門教育を受けた原子力人材不足が極めて深刻である。以上の状況をふまえ原子核工学専攻において世界の原子力をリードする個性輝く原子力技術者・研究者を育成するため、本プログラム(GP-ATOM)」を実施した。本プログラムでは, 原子力の特定分野における知識・技能だけではなく, 幅広い原子力分野の基礎的素養の涵養を図り、学際的な原子力分野への対応能力を含めた専門応用能力を培うことを目指した。プロジェクトの企画・マネジメント能力を身につけさせるため、「組織的個人指導」を導入して課程教育を改革し、基本コースワーク教育と研究リテラシー教育の両輪教育を組織的に展開した。

(3) 博士教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」(U-ATOM) http://www.dojo.titech.ac.jp/index.html 、平成 23-29 年度、代表 教授 齊藤正樹

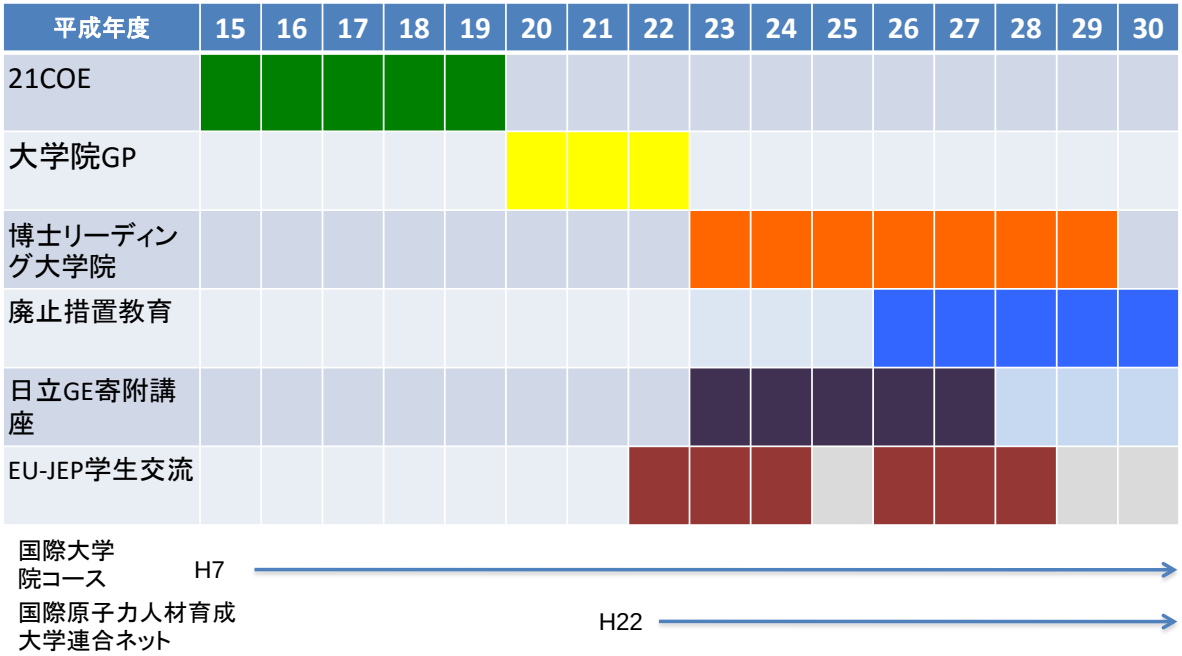
2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所の苛酷事故(大規模原子力災害)が発生した。このような状況下においても、世界的には、持続的発展を支える適正規模の原子力は必須であると考えられている。また、日本の使命は、福島原発事故を早急に収束させ、事故の教訓を取り入れ、世界の原子力発電所の安全運転に貢献することである。本プログラムでは「解

決すべき課題」として、「人類の生存基盤を脅かす核拡散、核テロ、大規模な原子力災害や緊急被ばく問題等のグローバルな原子力危機」（原子力安全・セキュリティ分野）を設定した。これらの解決は、平和で安全・安心な生活を保障する人間社会の構築に大きく貢献するものである。そして、原子力安全・セキュリティ分野において、高い国際交渉能力を有し、国内外の原子力関連の産官学界で国際的リーダーとして活躍する人材「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント」を養成を行うことを目的として実施されている。

(4) 東京工業大学廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム　廃止措置工学　高度人材育成と基盤研究の深化　(ARED)　http://www.nr.titech.ac.jp/ared/、平成 26～30 年度、プログラム代表　教授　小原　徹

深刻な事故を起こした福島第一原子力発電所の原子炉の廃止措置を確実にかつ安全に行い事故を完全に収束させるためには、これまでにない高度な技術の開発とそれをになう人材の継続的な育成が不可欠である。本プログラムでは、廃止措置工学に関する高度な知識と経験を身につけた人材の継続的な育成と数々の困難な課題を解決する革新的な技術を開発していくことを目的としている。本プログラムでは廃止措置工学に関する高度なカリキュラムを用意している。また原子炉工学研究所では廃止措置のための最先端の研究が行われており、これらの研究を修士研究や博士研究のテーマとする。福島原発の廃止措置を進めるにはこれまでに経験したことのない困難な課題を解決する技術が必要で、このカリキュラムや最先端の研究で広く様々な分野へ応用展開できる知識・経験を得ることを目的としている。

資料 1　原子力教育プログラムの系譜（平成 15～30 年度）




(5)　東京工業大学　国際原子力人材育成　日立寄附講座、平成 23～27 年度

原子核工学専攻また東南アジアの学生を対象として、原子力の基本となる知識の教育に加え、原子力推進の国際的なリーダーを育てることを目標とする。

(6)　European Japanese Exchange Project in Nuclear Disciplines (EUJEP),「原子力分野欧州-日本学生交換留学プロジェクトプロ」平成 22～24 年度、平成 26～28 年度、担当　准教授　木倉　宏成

(7)　医歯工学特別コース

最近の医用工学の急速な発展により、診断・治療の現場でも物理工学・放射線の高度な知識を有する専門家の役割が注目されている。また、最先端の医療用放射線技術の研究開発には、広い意味での原子核工学の素養を持った人材と医師・医療技術者の協力が極めて重要である。東京工業大学と東京医科歯科大学との連携による「医歯工学特別コース」に本専攻が参加した。放射線医療に関連した授業科目が充実しており、「医学物理士」を意識した推奨受講例も用意され、所定の単位を取得すると、コース修了認定書が発行された。

# 6. 教員の研究活動と社会貢献

## 6.1 教員の自己アピール

**エネルギー工学部門　　教授　　井頭 政之**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{77}$Se, So Kamada, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi and Motoharu Mizumoto, Nuclear Science and Technology, **47** (2010) 634-641.

(2) Neutron-capture cross-sections of $^{244}$Cm and $^{246}$Cm measured with an array of large germanium detectors in the ANNRI at J-PARC/MLF, Atsushi Kimura, Toshiyuki Fujii, Satoshi Fukutani, Kazuyoshi Furutaka, Shinji Goko, Kaoru Y. Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Tatsuya Katabuchi, Tadahiro Kin, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Shoji Nakamura, Masayuki Ohta, Masumi Oshima, Koichi Takamiya and Yosuke Toh, Journal of Nuclear Science and Technology, **49** (2012) 708-724.

(3) Cross-section measurement of $^{237}$Np(n, □) from 10 me
Research Complex, Kentaro Hirose, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Y. Hara, Hideo Harada, Atsushi Kimura, Tadahiro Kin, Fumito Kitatani, Mitsuo Koizumi, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh, , Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Takashi Kamiyama, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi and Jun-ichi Hori, Journal of Nuclear Science and Technology, **50** (2013) 188-200.

(4) A Nuclear Data Project on Neutron Capture Cross Sections of Long-Lived Fission Products and Minor Actinides, M. Igashira, T. Katabuchi, H. Harada, S. Nakamura, A. Kimura, N. Iwamoto, J. Hori, and Y. Kiyanagi, Nuclear Data Sheets, **118** (2014) 72-77.

(5) Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{105}$Pd, Kazushi Terada, Taihei Matsuhashi, Masayuki Igashira and Tatsuya Katabuchi, Nuclear Science and Technology, **51** (2014) 671-680.

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

「J-PARC/MLF/ANNRI の大型 Ge 検出器を用いた $^{244}$Cm 及び $^{246}$Cm の中性子捕獲断面積の測定」（上記 2 の研究成果）

大強度陽子加速器施設（J-PARC）の物質・生命科学実験施設（MLF）の大強度核破砕中性子源を用いた我々が開発した中性子核反応測定装置（ANNRI）で、原子力における核変換技術開発に重要な $^{244}$Cm 及び $^{246}$Cm の中性子捕獲断面積測定を行い、$^{244}$Cm では 20eV 以下、$^{246}$Cm では 50eV 以下で世界初の測定結果を得た。なお、$^{244}$Cm 及び $^{246}$Cm についての過去の中性子捕獲断面積測定は、原子爆弾中性子源を用いた測定 1 件のみであり、より信頼性の高い捕獲断面積測定が可能

な加速器中性子源を用いた測定は今回が世界初であった。

本研究は本研究所・井頭政之（第 10 著者）が研究代表者を務めた科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」の一環で実施され、その成果を 23 名による共著論文として発表した結果、その研究成果の本質性・独創性・新規性・波及効果が高く評価され、第 45 回日本原子力学会賞論文賞を受賞した。（平成 25 年 3 月）なお、受賞者人数制限（3 名）のため、受賞者は第 1, 2, 5 著者の 3 名である。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

研究代表者を務めた科学研究費補助金・基盤研究(S)「長寿命核廃棄物の核変換処理技術開発のための中性子捕獲反応断面積の系統的研究」（平成 22～26 年度）の遂行に注力し、研究期間中に使用する大強度陽子加速器施設（J-PARC）が東日本大震災や J-PARC 放射能漏れ事故等によって約 2 年停止したにもかかわらず当初計画を全て実施することができ、進捗評価（検証）で A 評価を得ることができた。また、博士課程教育リーディングプログラム「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成」（平成 23～29 年度）の推進に副教育院長及び道場主として注力し、プログラム所属大学院生のリーダー教育を行った。

**エネルギー工学部門　　教授　　千葉 敏**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) エネルギー科学と地球温暖化：エネルギーを知れば世界が変わる、氏田博士、加藤之貴、千葉敏、松井一秋、松井尚子、共立出版(2015)

(2) The Transport Coefficient of Collective Motion within the Two-Center Shell Model Shape Parametrization, F.A. Ivaniuk, S. Chiba and Y. Aritomo, J. Nucl. Sci. Tech., DOI:10.1080/00223131.2015.1070111 (2015).

(3) Independent fission yields studied based on Langevin equation, Y. Aritomo, S. Chiba and K. Nishio, Progress in Nuclear Energy, 85, 568-572 (2015).

(4) Surrogate Reaction Research at JAEA/Tokyo Tech., S. Chiba, K. Nishio, H. Makii, Y. Aritomo, I. Nishinaka, T. Ishii, K. Tsukada, M. Asai, K. Furutaka, S. Hashimoto, H. Koura, K. Ogata, T. Otsuki and T. Nagayama, Nuclear Data Sheets, 119, 229-232(2014).

(5) Verification of the Surrogate Ratio Method, S. Chiba and O. Iwamoto, Phys. Rev. C 81, 044604-1-6(2010).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

原子力の根本である原子核現象を深く理解し、微視的な立場における研究を通して巨視的な現象への波及効果を探るスタンスで研究を行っている。特に核分裂現象については、ランジュバン方程式を用いる動的模型の開発を主導して行い、東京工業大学を核分裂研究の一大拠点にした。また、外部資金（原子力システム研究開発事業）を2期連続で獲得（合計 5.4 億円）し、原子力機構におけ

る代理反応測定装置の開発、動的模型による核分裂の研究、大局的理論によるベータ崩壊の研究、核データ評価及び炉物理解析を含む一連の新しいタイプの研究活動を可能とした。原子核物理から炉物理までを内包するこのようなプロジェクトはこれまで存在しなかったものであるが、加速器駆動核変換システム等、今後必要となる新しい革新的原子力システムでは多くの核データに大きい不確定性があり、それが最終的にシステムのパフォーマンスに及ぼす提供を定量的に把握することが必要となる。記入者が開拓した分野はこのために必要な研究活動の新しいスタイルである。

著書" エネルギー科学と地球温暖化:エネルギーを知れば世界が変わる"は記入者のこのような研究姿勢に基づき、素粒子の起源から始まり、宇宙の中でどのように元素が生成され、それによってどのようにして人類のエネルギー発生が可能になるかのメカニズムを一般向けに解説したものである。素粒子の起源からエネルギーシステムまでを内包するこのような解説書はこれまで皆無であった。

IAEA より招へいを受け、遅発中性子核データに関する RCM(Research Coordination Meeting に 2 回出席した。また本年 5 月に開催予定の核分裂収率に関する専門家会議にも招へいされている。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

平成 24 年度に原子力機構から転職し、その後、東京工業大学で核分裂の理論研究を開始した。また、核分裂片のベータ崩壊がもたらす崩壊熱や遅発中性子収率の研究まで範囲を広げ、最終的には原子核現象と原子力を俯瞰的に記述する研究活動を開拓した。一方でその成果を宇宙における元素合成に適用し、プレス発表等を行った。

原子力学会核データ部会長、シグマ特別専門委員主査を歴任し国内の核データ活動を牽引した。

**エネルギー工学部門　　教授　　高橋 実**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Makoto Asaba, Kuniaki Miura, "Cavitation Damage in Flowing Liquid Sodium Using Venturi Test Section," Journal of Power and Energy System, Vol. 5, No.1, (2011) pp.77-85.

(2) Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi, Mingguang Zhang, Michael Mák, Jiří Štefanica, Václav Dostál, Wei Zhao, "Study on High Speed Lithium Jet for Neutron Source of Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)," Journal of Power and Energy Systems, Vol.6,No.2, pp.324-338(2012).

(3) Rongyuan Sa, Minoru Takahashi, "Experimental Study on Thermal Interaction of LBE and Lead Droplet with Subcooled Water," Journal of Energy and Power Engineering, Vol. 5, No.7, (2011) pp.579-589.

(4) Abu Khalid Rivai, Minoru Takahashi, "Corrosion Investigations of Al-Fe-coated Steels, High Cr Steels, Refractory Metals and Ceramics in Lead Alloys at 700ºC," Journal of Nuclear Materials, Vol.398 (2010) pp.146–152.

(5) Minoru Takahashi, Masatoshi Kondo, "Corrosion Resistance of Ceramics SiC and Si3N4 in Flowing Lead-bismuth Eutectic," Progress in Nuclear Energy, Vol.53, (2011) pp.1061-1065.

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

液体金属を高速炉の冷却材や加速器のターゲット材に用いるシステムを開発するための基礎研究を大きく進展させることができた。特に化学的に活性なアルカリ金属（Li, Na）の大型循環ループを用いた流動・伝熱実験研究は、世界的にも数少ない研究者にしかなしえない特別な技術と経験を要するものであるが、高温ナトリウムの循環実験により、高速炉の流動機器の設計に必要なキャビテーション特性を水と比較して明らかにした。また、医療用ほう素中性子捕捉療法の実用化の決め手になる液体リチウムターゲットの開発のため、非常に薄いリチウムのシート状高速噴流の安定性を明らかにする実験研究を、高温リチウム循環ループを用いて実現し、所定の成果をおさめた。

持続的な核エネルギーの利用のためには、固有の安全性の高い高速炉と核変換炉の開発が不可欠であり、この開発のために最も重要な課題は、鉛合金(LBE)を冷却材に用いた場合の熱流動上の安全性の評価および燃料被覆材・構造材の材料腐食抑制にある。安全上の課題としては、蒸気発生器伝熱管破損時の 1 次系鉛合金冷却材への水・蒸気漏えいの際の蒸気爆発抑制が最も重要であるため、高温の鉛合金に水を直接接触させる場合の沸騰現象を解明した。また、燃料被覆材表面温度が 650℃を超えても鉛合金冷却材による腐食を抑制することが期待できるアルミニウム・鉄合金の表面コーティングと炭化ケイ素等のセラミックスについて、高温鉛合金中の腐食実験研究により所定の耐食性能を確認することができた。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

原子力教育という観点から、福島第一原子力発電所事故の教訓により軽水炉炉心冷却の経験と知識を十分に有する技術者の不足を痛感したため、原子力人材育成のため、沸騰二相流の限界熱流束実験の教育を立ち上げ、毎年 30 名に及ぶ修士課程の学生にこの分野の経験と知識を身に付けさせることに尽力した。

また、革新的原子力システム研究の観点から、我が国のナトリウム冷却高速増殖炉・核燃料サイクル開発政策の行き詰まりと政策転換を予想し、代替炉である鉛合金冷却炉の開発研究の継続に尽力した。同時に、第㈣世代原子力システム国際フォーラムの鉛合金高速炉暫定委員会に日本側代表として参画し、この分野における日本側の地位の維持に努めた。

**エネルギー工学部門　　教授　　加藤 之貴**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Kato, Contribution of Nuclear Energy on New Energy Systems Post Fukushima, *Prog. Nuc. Eng.*, 82, pp. 53-57 (2015).

(2) Gentaro Fujii, Junichi Ryu, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Yukitaka KATO, “Possibility of Application of Solid Oxide Electrolysis Cell on a Smart Iron-making Process Based on an Active

Carbon Recycling Energy System (iACRES)" , *ISIJ Int'l*, 55(2), pp. 387-391 (2015).
(3) Kato, Y., "Utilization of HTGR on active carbon recycling energy system", *Nuc. Eng. Design*, 271, pp. 79-83 (2014)
(4) M. Zamengo, J. Ryu, Y. Kato, "Composite block of magnesium hydroxide-Eexpanded graphite for chemical heat storage and heat pump", Applied Thermal Engineering, 69, pp. 29-38 (2014)
(5) Yukitaka KATO, Kanta INOUE, Michito URASAKI, Satoshi TANAKA, Hiroaki NINOMIYA, Tomoya MINAGAWA, Azusa SAKURAI and Junichi Ryu, "Development of Composite Hydrogen Permeation Membrane Using A Reverse Build-Up Method", Heat Transfer Eng., 34(11-12), pp. 1-8 (2013)

(イ) 代表的な研究成果の概要(800 字以内)

筆者は化学工学に基づいたエネルギー貯蔵、変換技術を主に研究してきた。量的な十分さ、供給安定性、二酸化炭素低排出の観点で原子力エネルギーは必須のエネルギー源と考えてきた。そこで原子力エネルギーの将来の活用先として発電以外の多目的利用に主眼をおいて検討を進めてきた。

具体的な研究は主に化学反応を利用した高効率なエネルギー貯蔵、変換利用の研究であり、それらの技術をもとにした原子力エネルギー有効利用システムの提案と、技術開発を進めてきた

(a)エネルギー貯蔵:熱エネルギー変換技術の進展を俯瞰すると従来は物質の潜熱(相変化熱)、顕熱を利用した技術が主であった。申請者は従来技術の限界を超えるために化学反応の可能性を追求してきた。化学反応は単位あたりの熱容量が大きく、熱効率が高く、反応により種々の条件に対応できるなどの利点がある。300℃域(中温域)で駆動する酸化マグネシウム/水系ケミカルヒートポンプは独自の提案であり、この温度域で利用可能な数少ない有力候補出であり、いくつかの特許を取得している。さらに $Ni(OH)_2$ を $Mg(OH)_2$ と原子オーダーで混入した複合材料、膨張化グラファイトの複合化などにより、従来に無い作動温度域の拡大、反応性能向上化を進めいてる。

(b)エネルギー変換:二次エネルギーとして重要な水素の高効率な製造を行うため、水素透過膜を用いた非平衡プレート型燃料改質器を提案検討している。これに必要な水素透過膜の作成のため、安価な作成方法として逆ビルドアップ法を発明し、その実現に成功している。さらに、二酸化炭素の還元を積極的に行う炭素循環型エネルギーシステム(ACRES)を提案している。高温ガス炉など原子力エネルギー利用を想定した ACRES の製鉄プロセスへの応用を検討しており、日本鉄鋼協会の下で研究会を立ち上げ(主査)、産学共同で実現可能性を検討している。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

化学工学を基にした将来エネルギービジョンを「エネルギーロードマップ」を編者としてまとめ第 1 版(2005)、第 2 版(2010)に続第 3 版を英語版で Springer 社より 2016 年に出版予定である。これらの活動を通して原子力を含むエネルギー技術の発展、普及に関与して来た。また、平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災に応じて、化学工学会の「震災に伴う東日本エネルギー危機に関する緊急提言」を 2011 年 3 月 28 日に他学会にさきがけ提言した。さらに、環境省平成 23 年環境研究総合推進費の主査として 2050 年までの中長期のエネルギー技術の選択について定量的な評価を行った。さ

らに、2013 年より化学工学会 次世代エネルギー社会検討委員会を立ち上げ委員長として活動を進めている。

**物質工学部門　　教授　　矢野 豊彦**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

1) M. Idzat Idris, S. Yamazaki, K. Yoshida and T. Yano, “Recovery behavior of high purity cubic SiC polycrystals by post-irradiation annealing up to 1673K after low temperature neutron irradiation”, J. Nucl. Mater., Vol.465, pp.814-819 (2015)

2) Areerak Rueanngoen, K. Kanazawa, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano, “Analysis of recovery process of low dose neutron irradiation-induced defects in silicon nitride-based ceramics by thermal annealing”, J. Nucl. Mater., Vol.455, pp.464-469 (2014)

3) T. Yano, Y. You, K. Kanazawa, T. Kobayashi, M. Imai, K. Yoshida and S. Yamazaki, “Recovery behavior of neutron-irradiation-induced point defects of high-purity β-SiC”, J. Nucl. Mater., Vol.455, pp.445-449 (2014)

4) Noppasint Jirabornpongsa, S. Enomoto, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano, “Exhaust gas analysis and formation mechanism of SiC nanowires synthesized by thermal evaporation method”, J. Asian Ceram. Soc., Vol. 2, pp.235-240 (2014)

5) T. Yano, T. Yamagami, K. Yoshida and M. Akiyoshi, “Neutron-Irradiation-Induced Crystalline Defects in β-Silicon Nitride and Their Thermal Stability”, J. Nucl. Mater., Vol.417, pp.972-975 (2011)

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

高速炉や核融合炉では、材料は軽水炉に比べてより過酷な中性子照射を受け、熱勾配、冷却材と構造材料の化学的な両立性が問題となる。従って、材料の照射下での安定性に対してはより高い要求がされている。特に、核融合炉に於いては、中性子のエネルギーが極めて高く、また、軽水炉に於いては使用されなかった各種材料の適用が必須である。本研究室では、高速炉及び核融合炉に於いて使用される各種材料の放射線損傷の実験的研究を進めてきた。具体的には、高温ガス炉の燃料被覆や構造材料、原子炉の燃料温度のモニターや軽水炉チャンネルボックス、核融合炉の第一壁に使われる炭化ケイ素や窒化ケイ素、核融合炉の絶縁材料として利用されるアルミナや窒化アルミニウム、スピネルなど各種セラミックスの中性子照射損傷を高分解能電子顕微鏡を用いて解析し、その構造を明らかにするとともに、種々の物理的特性変化を解明してきた。さらに、それらの欠陥の熱による回復過程を解明することで、欠陥の安定性や、生成条件を明らかにしてきた。

近年は、特に重要な炭化ケイ素に関して、高純度試料を用いることにより中性子照射後の熱アニールによる回復過程を精密熱膨張計を駆使して、その場、長時間変化を連続測定することにより、いくつかの回復のステージが存在し、それぞれの活性化エネルギーから、室温から 1300℃までの回復過程を明らかにすることができた。一見、連続的に見える回復挙動であるが、低温域では不安定な

極めて近接したフレンケル欠陥の Si 格子間原子の移動による即時再結合、高温域では同じく Si 格子間原子の解離と移動によるやや離れたフレンケル欠陥再結合により回復が進むことが明らかとなった。1150℃以上では、空孔の移動による再結合も進むと考えられた。

さらに、炭化ケイ素、窒化ケイ素や SiAlON などの類似構造を持つ多形間の中性子損傷の違いに関しても、初めて明らかにした。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと（複数で良いが、全体で 300 字以内）。（自由記入で、原子炉工学研究所の活動に添うもので記載願います。）

- 平成 25 年度より原子炉工学研究所の所長・東工大の評議員として部局運営に尽力した。この間、大学改革が急速に進み、全学的な教育体系の改編においては「原子核工学コース」の設置、ならびに研究組織改革においては「原子炉工学研究所」から「先導原子力研究所」への移行を誘導した。また、所内の人事選考を積極的に進め、空席の多かった教授・准教授の充当を成した。
- 原子力学会の論文誌編集長として、学術論文の出版をリードし、もって学会の発展に寄与した。英文誌に関しては海外大手出版社からの出版に切り替え、Visibility を大幅に拡大した結果、原子力分野での世界を代表するジャーナルにすることができた。また、福島原発事故以降は、早期審査制度を設けるなど、世界に向けて学術情報発信に務めた。
- アメリカの代表的な原子力教科書である Murray 著の Nuclear Energy 最新版を監訳して出版した。

**物質工学部門　　教授　　小栗 慶之**

1. 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) “Application of a Wavelength Dispersive Particle Induced X-ray Emission System to Chemical Speciation of Phosphorus and Sulfur in Lake Sediment Samples”, T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri, Spectrochim. Acta B 65 (1) (2010).

(2) “Transport Mechanism of MeV Protons in Tapered Glass Capillaries”, J. Hasegawa, S. Jaiyen, C. Polee, N. Chankow and Y. Oguri, J. Appl. Phys. 110 (2011).

(3) “Digital Subtraction Cineangiography Using Proton-Induced Quasi-Monochromatic Pulsed X-rays”, Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda and J. Hasegawa, Int. J. PIXE 23 (1&2) (2013).

(4) “Numerical Research on the Ion-Beam-Driven Hydrodynamic Motion of Fissile Targets for Nuclear Safety Studies”, Y. Oguri, K. Kondo and J. Hasegawa, Laser Part. Beams 32 (4) (2014).

(5) “Numerical Study of Heavy-Ion Stopping in Foam Targets with One-Dimensional Subcell-Scale Hydrodynamic Motions”, Y. Oguri, K. Kondo and J. Hasegawa, Nucl. Instrum. Meth. A. 733 (2014).

(イ)代表的な研究成果の概要（800 字以内）

イオンビームと物質の相互作用の素過程，及びそのエネルギー，医療，環境科学等への応用に

関し，以下の研究成果が得られた．まず，陽子線励起 X 線放出分析法と高分解能・高感度 X 線分光器を組み合わせることにより，湖沼沈殿物内の軽元素の化学形態分析に成功した（T. Tada et al., Spectrochim. Acta B 65 (2010) 46）．また，ガラス細管内にイオンビームを通し，元素分析用のマイクロビームを発生させる技術に関して，モンテカルロシミュレーションにより細管内部のイオンの輸送メカニズムを明らかにした（J. Hasegawa et al., J. Appl. Phys. 110 (2011) 044913）．医療応用分野においては，陽子線を金属標的に照射して得られる準単色 X 線を用い，造影剤の画像のみを抽出できる新しい低被ばく線量の X 線動画撮影技術を原理的に実証した（Y. Oguri et al., Int. J. PIXE 23 (2013) 21）．原子力分野については，高速炉の過酷事故や核テロの被害予測に必要な核物質の状態方程式を調べる手法として，加速器からの大強度パルス重イオンビームを用いる方法を提案し，少量の試料で，核物質の圧縮を起こさずに任意の温度，密度における圧力を実験的に評価できることを明らかにした（Y. Oguri, et al., Laser Part. Beams 32 (2014) 665）．また，同様な大強度重イオンビームを用いた状態方程式の測定評価に不可欠な低密度フォーム状標的について，温度・密度依存の誘電応答関数理論を用い，照射中の標的の流体運動に伴う重イオン阻止能の変化を明らかにした（Y. Oguri, et al., Nucl. Instrum. Meth. A. 733 (2014) 4）．

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

研究所の企画委員会委員長として，委員会メンバーの協力の下，研究活動の更なる活性化を目指した所内制度・システムの構築及び運用に力を入れた．まず，若手研究者の研究を一層活性化させるため，「所内萌芽研究」の制度を立ち上げ，その公募・審査システムを整備した．また，外部資金獲得の強化策の一環として，前年度に科研費申請が採択された所員を講師とする所内講習会を開催し，応募件数と採択率の向上を目指した．更に，研究所の持つ実験設備やノウハウ等，資源の有効利用により学外との共同研究を促進させるため，「原子炉工学研究所共同利用・共同研究」のシステムを構築するとともに，年 1 回開催の「原子炉工学研究所研究交流・発表会」を制度として立ち上げた．

**物質工学部門　　教授　　竹下 健二**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Kenji Takeshita, Hideharu Takahashi and Yusuke Inaba, “Recovery of Tritium from Contaminated Water by $H_2/H_2O$ Exchange Process with Electrolyzer (in Japanese)”, *J. Plasma Fusion Res.* **92(1)**, 39-44 (2016)

(2) Yuji Miyazaki, Shin-ichi Suzuki, Toru Kobayashi, Tsuyoshi Yaita, Yusuke Inaba, Kenji Takeshita, Atsunori Mori, “Synthetic Design of TPEN Derivatives for Selective Extraction of Trivalent Minor Actinides against Lanthanides”, *Chemistry Letters (Highlight Review)*,**44(12)**, 1626‑1636 (2015).

(3) Masahiko Nakase, Hitoshi Rokkaku, Kenji Takeshita: “High-performance extraction operation using emulsion flow protected by surfactants in a liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor”, *Journal of Nuclear Science and Technology*, **50(7)**, 723-730 (2013).

(4) Masahiko Nakase, Ryoji Makabe, Kenji Takeshita., "Relation between oil–water flow and extraction performance in liquid–liquid countercurrent centrifugal extractors with Taylor vortices", *Journal of Nuclear Science and Technology*, **50(3)**, 287-293 (2013)

(5) Shin-ichi Koyama, Mistuo Suto, Hiroshi Ohbayashi, Kenji Takeshita, Takeshi Ogata, Hiroshi Oaki & Yusuke Inaba, "Recovery of Minor Actinides from Spent Fuel via an Extraction Chromatographic Technique Using TPPEN-Immobilized Gels", *Separation Science and Technology*, **47(14-15)**, 2014-2018 (2012)

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

（1）福島対策研究

除染関連技術を中心としたこれまでの研究成果を踏まえて、汚染土壌から放射性セシウム（Cs）を水熱処理・吸着・熱分解プロセスにより取り出し、Cs のみをガラスあるいはセメントで固定化する Cs 高減容回収システムを提案し、その開発研究を進めている。また、新規吸着剤や新規トリチウム回収システムの開発研究に取り組んでいるほか、除染プロセスを社会に導入するときに必要な、技術論と住民の合意形成法をリンクさせた方法論の研究にも取り組み始めている。

（2）廃棄物成分の高充填化に関するガラス固化研究

ガラス固化体の発生量削減方策の一つとして、高レベル放射性廃棄物のガラス固化体への高充填化方策に関する研究を進めている。特に、高充填化を可能にするガラス組成探索のために、コンビナトリアル手法に基づく傾斜組成ガラスを用いた高充填ガラスの評価、及び廃棄物（特に Mo）／高充填ガラス混合物の熱分解挙動分析等による Mo のホウケイ酸ガラス内への拡散・溶解挙動の把握と Mo の溶解性向上のためのガラス組成および共存元素の影響評価を行っている。

（3）白金族元素回収技術の開発

高レベル放射性廃棄物中の白金族元素や Mo を除去すると、ガラス固化体の発生量増大をもたらすガラスメルターの洗浄運転や廃液の低濃度化が不要となり、ガラス固化体の大幅な発生量減少と高品質化を同時に達成することができる。本研究では、セラミックス担体にフェロシアン化アルミニウムを中心としたフェロシアン化物を担持した無機吸着剤を開発し、高レベル放射性廃液からの白金族元素と Mo の一括回収・個別分離法を確立することを目指して研究開発を進めている。

（4）核種分離プロセスの高度化を目指した液々向流遠心抽出装置の開発

本装置による分離の対象となる物質は、セシウム（Cs）とストロンチウム（Sr）である。これらの半減期は短いが、発熱性核種であり、ガラス固化体への熱負荷を高めるため、その貯蔵効率を低下させる要因となる。すでに Cs-Sr 回収用の新型遠心抽出器を製作し、油水の安定した向流接触が可能であること、及び1台の抽出器で 10 段以上の理論段を有する高度分離が可能であることを確認している。また、液々向流遠心抽出装置が高レベル放射性廃液からの Mo の選択的連続分離に適用可能かどうか等についても研究している。

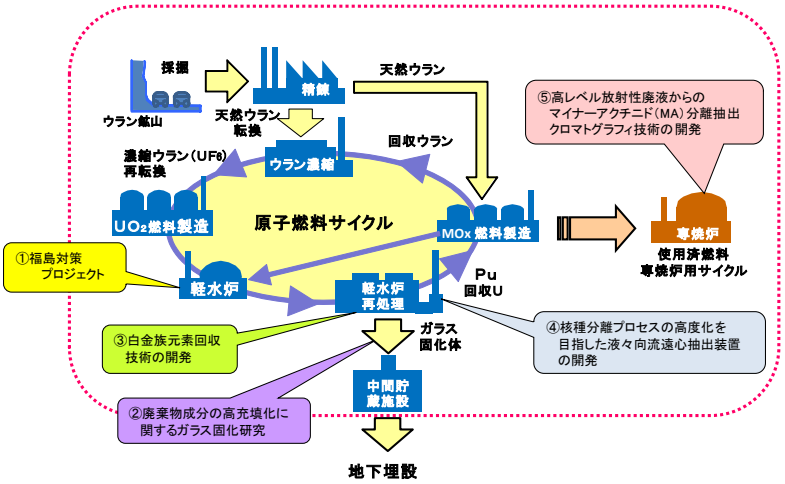
（5）高レベル放射性廃液（HLW）からのマイナーアクチニド（MA）分離用抽出クロマトグラフィ技術の開発

MA とは、U、Pu を除くアクチニド元素を指すが、長半減期の放射性元素を含んでいる。抽出・分離された MA は、燃料と混合して原子炉内に再度組み込み、核分裂により安全な元素に変換することができる。この MA 捕集用の配位子を高分子ゲル構造に固定化し、かつその高分子ゲルを多孔質材料に均質に塗布した抽出クロマト分離剤の合成に成功し、pH を変化させることにより、MA と希土類元素群を効率的に分離できることを確認するとともに、pH スイング及び温度スイングの併用により、二次廃棄物の非常に少

ない分離プロセスの実現見通しを得ている。

2.　平成 22-27　に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

ソリューション研究機構の下で 2008 年 10 月から「原子燃料サイクルプロジェクト」の活動を開始し、安全・低炭素かつ超長期的エネルギー安定供給を可能にする環境保全型原子燃料サイクルの課題解決のために、右図に示されているような5つのソリューション研究に取り組んでいる。これを発展させ、2016 年 4 月より東京工業大学科学技術創成研究院に原子燃料サイクル研究ユニットを立ち上げ、バックエンド技術を中心に研究を進め、研究ユニットのセンター化に向けて推進していく予定である。




**物質工学部門　　教授　　小原 徹**

1.　平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Toru Obara, Yu Yamazawa, Toshinobu Sasa, “Polonium Decontamination Performance of Stainless Steel Mesh Filter for Lead Alloy-Cooled Reactors”, *Progress in Nuclear Energy,* Vol. 53, pp 1056-1060, (2011)
(2) Hiroki Takezawa and Toru Obara, “New Approach to Space-Dependent Kinetic Analysis by the Integral Kinetic Model”, *Nuclear Science and Engineering*, Vol. 171, pp.1-12 (2012).
(3) Toru Obara, Taiki Onoe, “Flattening of burnup reactivity in long-life prismatic HTGR by particle type burnable poisons”, *Annlas of Nuclear Energy,* Vol. 57, 216-220 (2013).
(4) Sambuu Odmaa, Toru Obara, “Possible design in long-life small prismatic HTGR for passive decay heat removal”, Nuclear Science and Engineering, Vol. 177, 97-109 (2014).
(5) Haruka Kikuchi, Toru Obara, “Kinetic Behavior in Criticality Accident of Two Fuel Solution Tanks”, *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 82, pp. 96-101 (2015).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

主に三つの分野での研究に力をいれ成果をあげた。革新的鉛ビスマス冷却高速炉に関する研究では、鉛ビスマスを冷却材に用いた場合に発生するポロニウム 210 の安全対策について研究を行った。この成果は種々の優れた特性を有する鉛ビスマス冷却高速炉及び加速器駆動システムの実現に大きく貢献するものと期待される。また、革新的高温ガス炉概念の研究では、高温ガス炉のもつ受動的安全性能に関して研究を行い、崩壊熱が受動的に除去できる設計条件を明らかにした上で、原子炉を地下に設置しても崩壊熱の最終ヒートシンクをすることが可能であることを示し、地下設置型原子炉の可能性を明らかにした。またプリズマティック型原子炉での即発臨界による反応度事故

を防止する可燃性毒物組成・形状を考案し、さらに事故時の黒鉛酸化を防ぐ黒鉛構造材の SiC コーティングの運転特性への影響を明らかにして高温ガス炉の受動的安全性能を最大限生かした原子炉概念を示し、今後の高温ガス炉開発に有効な重要な知見を得た。またモンテカルロ法に基づくペブルベッド型炉の燃焼解析コード MCPBR を開発し、さらに燃料交換方法を簡素化したペブルベッド型炉概念を提示して本概念が優れた燃料特性が期待できることを示した。臨界安全の研究においては、複数の領域が核的に弱く結合されている体系での動特性解析が可能な積分型動特性モデルによる解析コードを開発した。さらに本手法を臨界事故時の解析に適用し、複数の燃料溶液タンクが存在する場合のタンクの溶液相互の中性子のやり取りを考慮した動特性解析に適用可能であることを示し、中性子相互作用が動特性に与える影響を明らかにした。さらに、本手法が福島第一原子力発電所の溶融した炉心から燃料デブリ取り出す際に臨界事故が発生した場合の解析に適用可能であることを明らかにした。本研究を発展させることで燃料デブリ取出しの際の安全確保方策を合理的かつ確実なものとすることが期待される

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

学術・研究分野において革新的原子炉の研究を推進し、特に福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、受動的安全性能に優れる高温ガス炉の研究に力を入れた。臨界安全研究では、これまで開発していた弱結合体系の動特性解析コードを福島第一原子力発電所の溶融炉心からの燃料デブリの取り出しの際の事故解析に適用する研究を進め、学術的な目的で行っていた研究の成果を福島第一原子力発電所の廃炉の推進に活用できるよう努力した。また、平成 26 年度に始まった文部科学省の委託事業「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」の事業代表者として、福島第一原子力発電所の廃炉を進める上で必要となる人材の育成と基盤的な研究の推進に力を入れた。

**システム・安全工学部門　　教授　　池田 泰久**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Homogeneous Liquid-Liquid Extraction of U(VI) from $HNO_3$ Aqueous Solution to Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide Ionic Liquid and Recovery of Extracted U(VI), T. Mori, K. Takao, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, and Y. Ikeda, *Sep. Purif. Technol*., **155**, 133-138 (2015).

(2) Correlation between Intermolecular Hydrogen Bonds and Melting Points of Uranyl Nitrate Complexes with Cyclic Urea Derivatives., T. Suzuki, K. Takao, T. Kawasaki, M. Harada, M. Nogami, and Y. Ikeda, *Polyhedron*, **96**, 102-106 (2015).

(3) Selective Liquid-Liquid Extraction of Uranyl Species Using Task-Specific Ionic Liquid, Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Mori, T. Arai, K. Takao, and Y. Ikeda, *Chem. Lett*., **43**, 775-777 (2014).

(4) A Sudy on Selective Precipitation of U(VI) by Hydrophilic Cyclic Urea Derivatives for Development of a Reprocessing System Based on Precipitation Method, T. Suzuki, K. Takao, T. Kawasaki, M. Harada, M.Nogami, and Y. Ikeda, *J. Nucl. Sci.Technol*. 51, 514-520 (2014).

(5) Actinide Chemistry in Ionic Liquids, K. Takao, T.J. Bell, and Y. Ikeda, *Inorg. Chem*., 53, 3459-3472 (2013).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

長年にわたり、原子力において最も重要な元素である U について、錯体化学の観点から各種媒体における U(VI, V, IV)の性状に関する研究を行い、それら基礎研究を基に使用済み燃料の再処理や放射性廃棄物処理技術への応用研究へと展開してきている。最近は、Li 電池，湿式太陽電池，燃料電池等の電解質用あるいは従来の有機溶媒に代わる新規媒体として注目されているイオン液体(IL)中の U(VI)錯体の性状研究を行っている。IL は、通常の溶融塩と異なり、有機カチオンと各種アニオンとの組合せからなる常温溶融塩で、難燃性，不揮発性，広い電位窓，高イオン伝導性等の特徴を有し、グリーンソルベントとしても注目されており、環境負荷が軽減できると期待される。

そこで、IL の核燃料サイクルの各種工程における反応媒体としての適用を目指し、次の研究を行ってきている。

・使用済み核燃料の湿式再処理及び核種分離用有機溶媒の代替え媒体としての適用性検討の基礎としての疎水性あるいは熱応答性 IL を用いた U(VI), Ln(III), 白金族金属イオンの抽出挙動に関する研究

・使用済み核燃料乾式再処理における高温溶融塩の代替え媒体としての適用性検討の基礎としてのイミダゾリウムをベースとした IL におけるウラン酸化物の溶解性、U(VI)の酸化還元挙動に関する研究

・ウランで汚染された廃棄物“いわゆるウラン廃棄物”の除染媒体としての適用性検討としての熱応答性 IL へのウラン酸化物の溶解性、IL 相への U(VI)の抽出挙動、抽出された U(VI)の過酸化物沈殿挙動に関する研究

以上のほかに、硝酸水溶液中の $UO_2^{2+}$を選択的に沈殿し得る化合物の探索とその選択性発現機構に関する研究、超臨界 $CO_2$（$scCO_2$）を用いた放射性廃棄物の除染法構築の基盤研究として、各種 Ln(III)錯体及び Sr(II)の $scCO_2$ への溶解性とその制御因子に関する研究を行ってきている。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

平成 24 年度～平成 27 年度

科学研究費補助事業 基盤研究（S）「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究」を実施してきている。

本研究では、汚染物の性状評価－除染・処理－廃棄物の保管・管理－廃棄物処分の各プロセス間の整合性と全体としての合理性を図った処理・処分システムを開発するための基盤研究を目的に、従来とは異なる固体・液体汚染物の性状研究、固体・液体汚染物処理研究、廃棄物処分研究の3分野に分け、全国の大学教員（敬称略、北大：小崎 完、佐藤 努；東北大：桐島 陽、佐藤修彰、新堀雄一、三村 均；長岡技科大：鈴木達也；東工大：竹下健二；京大：佐々木隆之；九大：稲垣八穂広、出光一哉）と進めてきている。

**システム・安全工学部門　　教授　　飯尾 俊二**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Y. Nagayama, D. Kuwahara, T. Yoshinaga, Y. Hamada, Y. Kogi, A. Mase, H. Tsuchiya, S. Tsuji-Iio, S. Yamaguchi: Development of 3D microwave imaging reflectometry in LHD, *Rev. Sci. Instrum*. **83**, 10E305-1-6 (2012).

(2) S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Numerical techniques for parallel dynamics in electromagnetic gyrokinetic Vlasov simulations; *Comput. Phys. Commun*. **184**, 2462–2473 (2013).

(3) S. Hatakeyama, T. Baba, M. Watanabe, T. Kobayashi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, K. Nakamura, T.

Akiyama: Design and Construction of a Non-circular VDE Free Tokamak; 41st EPS Conference on Plasma Physics, June 23-26, 2014, Berin, P4.012 (2014).

(4) T. Kobayashi, S. Hatakeyama, M. Watanabe, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio: Commissioning of a Non-circular VDE-Free Tokamak with Saddle Coils; 42nd EPS Conference on Plasma Physics, June 22-26, 2015, Lisbon, P4.188 (2015).

(5) 水野博之、山口栄一、西村吉雄、河合弘之、飯尾俊二、仲森智博、川口盛之助、本田康二郎、「FUKUSHIMA レポート　原発事故の本質」日経 BP コンサルティング (2012)

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

大型ヘリカル装置(LHD)における電子密度揺動による等密度面の揺らぎを可視化するために、3次元マイクロ波イメージング反射計(MIR)を開発した。4枚の異なる等密度面に対応する4周波数でマイクロ波をプラズマに照射する。その反射波と局部発振波をミキサ内臓7×7の2次元ホーンアンテナ列に4枚の反射面を結像する。この光学系は、FDTDシミュレーションを用いて設計した。得た中間周波数信号から4周波数信号を分離後、振幅信号および位相信号を検出するために、マイクロ・ストリップ・ライン技術を活用した多チャンネルのレシーバを開発した。

マイクロ波イメージング計測では、計測チャンネル数が非常に多いために、低コスト化とコンパクト化が課題である。本研究では、ホーンアンテナを用いた2次元イメージング検出器、およびプリント基板を用いた周波数分離回路などの開発によって、この課題に対処した。MIR では位相が重要であるため、直交復調器による位相検出を行った。異なる周波数のマイクロ波を使用するために、基準マイクロ波に4周波数の高調はおよび直交復調器で用いる 110 MHz を重畳する4周波数マイクロ波源を開発した。

LHD の境界プラズマに多数の高調波を伴って現れる MHD モードである edge harmonic oscillation (EHO) を本マイクロ波イメージング反射計で観測し、磁力線に沿った細長い構造として EHO が現れることを明らかにした。マイクロ波イメージング計測が局所的揺動の強力な観測技術であることを実証した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

縦長断面トカマク型核融合装置のディスラプション発生時に起こるプラズマ垂直位置移動現象を、非軸対称の簡易ヘリカル磁場を用いた受動的制御により抑制できることを実証するために、小型トカマク装置を製作した。プラズマ大半径 0.33 m、小半径 0.09 m、最大非円形度 1.8 のトカマク装置をパソコンの CAD を用いて設計し、真空容器とトロイダル磁場コイルは外注した。プラズマ位置と断面形状を計測するために、磁束ループ 14 本と磁気プローブ 19 個を真空容器内に組み込んだ。ポロイダル磁場コイルと電源は自製した。放電調整を進めて、サドル型コイルによるヘリカル磁場のプラズマ位置への効果を調べている。

**システム・安全工学部門　　教授　　小林　能直**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) “Growth Rate of Copper Sulfide Precipitates in Solid Low Carbon Steel”, Kentaro Urata,

Yoshinao Kobayashi, Rie Endo and Masahiro Susa, ISIJ International, 55, No.1, (2015)

(2) "Effects of Valence Control of Iron Ions on Radiative Heat Transfer in Mould Flux", Yoshinao Kobayashi, Ryota Maehashi, Rie Endo and Masahiro Susa, ISIJ International, 53, No.10, (2013)

(3) "A Study on the Relationship between Primary Dendrite Arm Spacing of Low Carbon Steel and Solidification Cooling Rate up to $10^3$ K/s", Yoshinao Kobayashi and Kotobu Nagai, Journal of JSEM, Vol.14, Special Issue (2014)

(4) 「固体$TiO_2$の溶融マグネシウムによる還元機構と反応の促進」, 大内慶太, 小林能直, 遠藤理恵, 須佐匡裕, 鉄と鋼, 99, (2013)

(5) "Determination of Desulphurising Ability for Ca-$CaF_2$ Flux using Equilibration with Molten Silver at 1673 K in Closed Graphite Crucibles", Yoshinao Kobayashi, Hiroya Tanigawa and Masahiro Susa, ISIJ International, 53, No.2, (2012)

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

近年温室効果ガス発生及び製造コストの削減の観点から、スクラップ鉄の鉄資源としての活用が重要視されている。しかしリサイクル量が増えるにつれて、スクラップ鉄由来の銅の濃度の増大が問題になってきている。銅を多く含むことで鋼の品質は低下し、赤熱脆性が起こりやすくなる。これは、連続鋳造後の冷却時あるいは熱間圧延前のスラブ再加熱時に表面割れが生じる現象である。これを防ぐため、元素添加、鋳造法の検討が行われてきたが、高速なストリップ鋳造法で高速冷却された鋼には微細粒状の $Cu_2S$ が析出し、その微細な析出粒による析出強化で鋼の加工強度が向上することが報告されている。このように鉄中の銅と硫黄のような不純物の活用は非常に前途有望な手法である。銅硫化物の粒径が細かければ細かいほど、析出強化はより効果的になるのだが、実操業におけるその粒径予測に必要な鋼中の銅硫化物の成長挙動は未だに明らかにされていない。上記の背景に基づいて本研究は、ストリップ鋳造後の直接冷却プロセスとできる限り同等な熱処理を考慮して、保持時間と温度を変えた等温熱処理後の銅硫化物の粒径を調べ、低炭素鋼中での銅硫化物の成長挙動を調査することを目的とした。

銅硫化物の成長速度を調べるために保持温度と時間を変えた等温保持を行い、その後粒径を測定することにより、微粒銅硫化物の成長速度を評価した。粒の成長量は時間の平方根に対して高い線形性を持つ事が分かり、銅の拡散が全体の物質移動を律速していると判断した。粒成長速度から、例えば 1273 K ほどに低い温度での熱処理は、粗大な銅硫化物がほとんどないので、高い機械的特性を保つ上で有効なことがわかった。

こうした鉄鋼をはじめとする構造材料の限られた条件の中での高品質化に関する研究は、国際競争力を高める上で、あるいは環境調和型、省エネルギー型プロセス構築の上で極めて重要であり、エネルギー産業、原子力産業への構造材料高知の方法論の適用を進めてまいりたい。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

小職は平成 27 年 4 月より原子炉工学研究所の一員となりましたが、教育においては、原子核工学が総合工学であることを念頭に、材料学者あるいは材料学のベースを持った学生が、原子核工学の世界で活躍できるための土壌醸成に努めてまいりました。学術・研究においては、次世代型原子

炉に適用可能な超長期安定性を持つ材料開発から、過酷事故を経験した炉への対処法に関する材料学的研究の重要性を認識し、国家プロジェクトで貢献できるよう活動を行ってまいりました。社会貢献はまだこれからというところですが、材料系の学会、特に金属学会・鉄鋼協会やそれに密接にかかわる産業に働きかけ、共同した体制を構築できれば、と考えております。

**原子力国際共同研究センター　教授　　小澤 正基**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) 「レアメタル便覧」執筆 19 章　原子力産業におけるレアメタル　19.3 核分裂生成物の利用　pp. Ⅲ262-273, 平成 23 年 1 月 30 日発行、丸善株式会社

(2) 「原子力・量子・核融合事典」, 第Ⅲ分冊　原子力化学と核燃料サイクル,執筆・編集委員、【5 章 核燃料サイクル】再処理　5.6.1　PUREX 法再処理　III　－180～181

(3) 「原子力・量子・核融合事典」, 第Ⅲ分冊　原子力化学と核燃料サイクル, コラム　原子力利用のコペルニクス的転回 - 放射性廃棄物の元素変換・資源創成”Après ORIENT”III-191

(4) 【新核燃料サイクル技術】分離変換技術　6.4.7　元素有効利用　III - 272～274, 平成 26 年 12 月 25 日発行　丸善出版株式会社

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

使用済み燃料の分離・変換・利用を“三位一体”で進める “先進オリエントサイクル研究”構想を進めた。高レベル放射性廃液中の第二遷移元素レアメタル（白金族元素（Ru,Rh,Pd）、Ⅶ族元素（Tc(Re)、他）の分離・利用では、 Pd/Rh アダトムを利用したアンダーポテンシャルディポジッション（UPD）による触媒的電解採取法を開発し、それらの混合析出電極の電解水素製造における触媒活性が極めて高いことを見出している。希土類元素（RE:レアアース）の高度分離では、3 級ピリジン樹脂を利用した吸着プロセスにより、世界に先駆け、実照射済み燃料から高純度のレアアース及びマイナーアクチニド（Am 及び Cm）を個別に回収することに成功した。加えて 2011 年以降は、放射性核分裂生成物の元素変換研究を展開している。核燃料サイクルを資源論的視点から捉え直し“核物理”による FP 元素変換、即ち放射性核種の消滅並びに戦略元素創生（即ち、21 世紀の錬金術）に挑戦している。核反応では軽水炉並びに高速炉における（n,γ）反応、${}_{Z}FP^{A}$ $(n,\gamma)$ ${}_{Z}FP^{A+1}$ $\rightarrow {}_{Z+1}NRM^{A+1}+\beta^{-}$、を想定し${}_{Z}FP^{A}$の元素変換能、生成物の放射化学特性に及ぼす中性子捕獲断面積σ、中性子エネルギーE 及びフラックス Φ 及び減速材などの検討を進めた。元素変換は計算科学と米国 UCI TRIGA 炉を用いた照射実験（共同研究）とにより検証している。創生する原子力レアメタル ${}_{Z+1}NRM^{A+1}$ が原料元素に比べ、戦略的に高価値でかつ放射化学的安全性が向上する核変換体系を摘出し、工学的な元素変換収率や放射化学的改質を図る。ターゲット${}_{Z}FP^{A}$及び創生元素${}_{Z+1}NRM^{A+1}$の放射化学分離には、新規に合成した大環状化合物樹脂や 3 級ピリジン樹脂をハイブリッドして用いる。国内外の元素戦略を核（Pu, FP）及び資源(レアメタル)から地政学的に比較検討し、核燃料サイクルの資源性、環境負荷低減性及び核拡散抵抗性の向上を評価した。このために国際的な共同研究及び情報交換を積極的に進めた。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと
以下の活動を行った。

(1) 市民公開講座 講演, 山梨県青年土地家屋調査士会, 山梨県立文学館 講堂、“やさしい原子力・放射能のはなし－原発は必要なの？放射能はどうして危険なの？正しい知識を身につけよう！”, 平成 23 年 9 月 10 日（土）

(2) 自由民主党総合エネルギー政策特命委員会「核燃料サイクル、放射性廃棄物処理の歴史に関する検証 PT」【7 回目】 “核燃料サイクルの元素・資源戦略～現在から将来にわたる核燃料サイクルの方向性に関する考察と提言～”, 自由民主党党本部 7F702 号室, 平成 24 年 5 月 25 日

(3) 山梨県立都留高校 模擬授業 2014 年（平成 26 年）12 月 9 日

(4) 福岡県立筑紫丘高校 模擬授業 2015 年（平成 27 年）8 月 6 日

**エネルギー工学部門　　准教授　赤塚 洋**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) “Progresses in Experimental Study of $N_2$ Plasma Diagnostics by Optical Emission Spectroscopy”, Hiroshi AKATSUKA, *in Chemical Kinetics*, Chapter 13, InTech - Open Access Publisher, pp. 283 – 308, Feb. 2012.

(2) “Characteristics of Cold Argon Arc-Jet Plasma Flowing Along Open-Field-Line and the Effects of Collisions on Deceleration”, Yoh NAGAHARA, Hiroki ICHII, Kazuyuki YOSHIDA, Atsushi NEZU, Haruaki MATSUURA and Hiroshi AKATSUKA, IEEE Trans. Plasma Sci., IEEE, Vol. 41, No. 8, pp. 1869 – 1877, Aug. 2013.

(3) “Spectroscopic Study of Recombination Continuum in Arc-Heated Cold Expanding Plasma Jet”, Yuki OHNO, Atsushi NEZU, Haruaki MATSUURA and Hiroshi AKATSUKA, Prog. Nucl. Energy, Vol. 82, pp. 130 – 135, Aug. 2014.

(4) “Numerical Study on Acceleration and Deceleration Mechanism of Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically through Open Field Line”, Satoshi TSUNO, Takeshi NAKAHAGI, Ryutaro YAMASHIRO, Atsushi NEZU, Haruaki MATSUURA and Hiroshi AKATSUKA, IEEE Trans. Plasma Sci., Vol. 42, No. 12, pp. 3732 – 3741, Dec. 2014.

(5) “Kinetic Model and Spectroscopic Measurement of NO (A, B, C) States in Low-Pressure $N_2$–$O_2$ microwave discharge”, Hao TAN, Atsushi NEZU and Hiroshi AKATSUKA, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 54, No. 9, 096103 (6 pages), Aug. 2015.

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

(1) プラズマ分光学、プラズマ内の原子分子過程

放電プラズマの放つ分子励起状態のバンドスペクトルに関し、予め測定系の分解能を考慮し、発光線強度を合計したスペクトル形状を振動・回転温度の関数として理論計算によりもとめ、実験結果

のベストフィットパラメーターとして振動・回転温度を導き、プラズマの非平衡状態の解明に取り組んでいる。特に、大気環境の理解に不可欠な窒素・酸素プラズマにつき、窒素分子第1正帯の理論計算法を新たに提示し、実験との厳密な一致を確認した。さらにこれを利用し、窒素原子発光線の抽出による窒素分子解離度測定法など、発光分光法の新たな開発を行った。さらに同一プラズマ中でも、異なる回転温度を示す電子・振動励起状態のあることを見出し、それらの非平衡性の起源につき、分子の電子衝突励起における核間距離の変化にあることを見出すなど、基礎的な分子物理学でも成果を上げた。

(2) 超音速アークジェットへの電磁場の影響に関する実験・理論研究

アーク放電膨張プラズマジェットプルームを定常生成し基礎研究を行っている。このプラズマのイオン流速・電子温度・密度・空間電位を実測し、磁場が一様な磁気チャネル中では音速で流れること、さらに発散磁場下で超音速流となり、ヘリウムの場合マッハ 3.1、アルゴンの場合マッハ 2.5 に達していること、また加速領域での空間電位低下を見出した。磁気ノズルでの加速は、ノズル部での流れ方向への空間電位低下を考慮せねば説明できないことを確認した。実験のみならず、磁気ノズルにおけるイオン加速現象の理論的検討を行い、中性粒子とイオンを粒子法、電子を流体法として解くハイブリッド法を適用して、さらに電磁場も連立して解くことにより、おおよそ実験結果を説明できることを見出し、中性粒子流とイオンとの速度差、すなわちイオンスリップが電位形成に極めて本質的であることを見出したことが大きな成果である。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

社会貢献として電気学会プラズマ技術委員会の委員長を拝命し、さらには応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会幹事、日本物理学会領域2（プラズマ物理・核融合）役員、プラズマ・核融合学会英文誌編集委員を歴任し、核融合に限らずプラズマ理工学の広範な学際協力が行われるよう、関連分野を研究し、かつ、学際連携の広がりのため、プラズマ関連学会の学術交流を盛んにすべく各委員を務め、企画運営に尽力した。さらに IEEE NPS05 Chair として、Plasma のみならず Nuclear 分野の IEEE 日本代表として、福島事故対応・復興の関連記事を企画、全世界の IEEE 会員に広く知らしめるよう原子力広報でも尽力した。

**エネルギー工学部門　　准教授　筒井 広明**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) T. Habuchi, Hiroaki Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Force Balance and Stability of Toroidally Helical Coil with Circular Cross-section, Plasma and Fusion Research 6, 2405150-1-4 (2011).

(2) T. Habuchi, Hiroaki Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Optimization of Stress Distribution of Helical Coils with Cable in Conduit Configuration, IEEE Trans. Appl. Supercond. 21, 3494-3500 (2011).

(3) Hiroaki Tsutsui, T. Habuchi, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Analysis of Stress Distribution in Helical Coils with Geodesic Windings based on Virial Theorem, IEEE Trans. Appl. Supercond. 22,

4705604 (2012).

(4) Y. Asahi, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, Hiroaki Tsutsui, S. Tsuji-Iio: Regulation of electron temperature gradient turbulence by zonal flows driven by trapped electron modes, Physics of Plasmas, 21, No. 5, 052306, (2014).

(5) Y. Asahi, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, H. Sugama, Hiroaki Tsutsui, S. Tsuji-Iio: Nonlinear Entropy Transfer in ETG-TEM Turbulence via TEM Driven Zonal Flows, Plasma and Fusion Research, 10, 1403047, (2015).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

現在、太陽光や風力など再生可能エネルギーによる発電が増えており、今後、さらなる導入が予定されている。しから、これらのエネルギー源は気候により時間的に大きく変動するので、安定的に電力を供給するには高速に充放電のできるエネルギー蓄積要素が必要である。我々はビリアル定理に基づき、トロイダル殻形状の超伝導磁気エネルギー貯蔵用コイルのエネルギー密度を理論限界まで高める超伝導コイルを実験で示したが、その力学的安定性を理論的に調べ、不安定平衡であることを示した。そこで、安定化、および、製作性向上を図るために測地線軌道を導入し、従来の軌道との差を調べ、実用上は同じと見なしてよいことを数値解析で明らかにした。さらに、磁場閉じ込めヘリカル型核融合炉に適用するため、殻構造ではなく Cable-in- Conduit 構造のコイル応力最適化を行った。曲げ応力に注目することで応力の平準化を行い、大幅に最大応力を低減できることを理論的／数値的に示した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

磁場閉じ込め核融合に関する学術・研究・教育に最も力を入れて活動した。いずれも、まだ、満足できる成果が得られていないが、今後、実を結ぶよう精進したい。

**エネルギー工学部門　　准教授　鷹尾 康一朗**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) “Molecular Structure and Electrochemical Behavior of Uranyl(VI) Complex with Pentadentate Schiff Base Ligand: Prevention of Uranyl(V) Cation-Cation Interaction by Fully Chelating Equatorial Coordination Sites” Takao, K.; Kato, M.; Takao, S.; Nagasawa, A.; Bernhard, G.; Hennig, C.; Ikeda, Y. *Inorg. Chem.* (American Chemical Society), *49*, 2349-2359 (2010).

(2) “Formation of Soluble Hexanuclear Neptunium(IV) Nano-Clusters in Aqueous Solution: Growth Termination of Actinide(IV) Hydrous Oxides by Carboxylates” Takao, K.; Takao, S.; Scheinost, A. C.; Bernhard, G.; Hennig, C. *Inorg. Chem.* (American Chemical Society), *51*, 1336-1344 (2012).

(3) “Uranyl-Halide Complexation in *N,N*-Dimethylformamide: Halide Coordination Trend Manifests Hardness of $[UO_2]^{2+}$” Takao, K.; Takao, S.; Ikeda, Y.; Bernhard, G.; Hennig, C. *Dalton Trans.*

(Royal Society of Chemistry) *42*, 13101-13111 (2013).

(4) "Experimental and Theoretical Approaches to Redox Innocence of Ligands in Uranyl Complexes: What is Formal Oxidation State of Uranium in Reductant of Uranyl(VI)?" Takao, K.; Tsushima, S.; Ogura, T.; Tsubomura, T.; Ikeda, Y. *Inorg. Chem.* (American Chemical Society) *53*, 5772-5780 (2014).

(5) "Efficient and Versatile Anion Metathesis Reaction for Ionic Liquid Preparation by Using Conjugate Acid and Ortho Ester" Takao, K.; Takao, S. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* (Chemical Society of Japan) *87*, 974-981 (2014). **(Selected Paper)**

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

核燃料サイクルの基盤となるアクチノイドマネジメント研究の一環として、様々な酸化状態におけるウランを初めとしたアクチノイド元素の錯体化学・溶液化学に関する基礎研究を行っている。特に、従来行ってきた実験的アプローチだけでなく近年は計算化学を取り入れることにより理論的側面からもアクチノイド化学の開拓を行っている。その最たるものとして、ウラニル(VI)錯体を還元した際の不対電子の所在という問いに対して量子化学計算を用いることで妥当な解を得ることに成功した。場合によっては中心ウランが 5 価へ還元されるのではなく、配位子側の還元が示されており、これは実験事実とよく整合している。また、高レベル放射性廃棄物の地層処分を背景として、地下水環境下における Th(IV), U(IV), Np(IV)のカルボン酸との錯形成反応について構造化学・熱力学の両面から検討している。その結果、これらアクチノイド(IV)は Chevrel 型正八面体構造を持つ可溶性 6 核錯体を生成することを新たに明らかにした。また、不溶性の酸化物が生成するような pH 領域においてもこの 6 核錯体は溶液中で安定であることが示されている。水でも有機溶媒でもない新規媒体として注目されているイオン液体について、溶媒抽出や除染などの原子力分野への適用性を検討するため、イオン液体合成法・精製法の開発からウランや白金族元素のイオン液体への抽出挙動研究まで幅広く取り扱っている。イオン液体合成法開発については、前駆体であるハロゲン化物塩と導入したい陰イオンの共役酸をオルトエステル中で反応させることにより高純度なイオン液体を低コストかつ簡単に合成出来ることを実証している。この成果は特許出願中であり、また日本化学会の出版する Bulleting of Chemical Society of Japan 誌にて優秀論文(Selected Paper)に選出された。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

ウランを初めとしたアクチノイド元素を実際に用いた研究を実施することにより、アクチノイドマネジメント研究を積極的に推進している。特に、核燃料サイクルの将来像は依然として不透明ではあるものの、現行路線である U-Pu サイクルのバックアップ策としてトリウム燃料の利用を提案しており、その再処理技術開発における基盤研究(英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業：「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」)を実施している。

**物質工学部門　　准教授　松本 義久**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Sharma MK, Imamichi S, Fukuchi M, Samartha RM, Tomita M, *Matsumoto Y. *In cellulo* phosphorylation of XRCC4 Ser320 by DNA-PK induced by DNA damage. *J. Radiat. Res.*, doi: 10.1093/jrr/rrv086 (2015).

(2) Fukuchi M, Wanotayan R, Liu S, Imamichi S, Sharma MK, *Matsumoto Y. Lysine 271 but not lysine 210 of XRCC4 is required for the nuclear localization of XRCC4 and DNA ligase IV. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **461,** 687-694 (2015).

(3) Wanotayan R, Fukuchi M, Imamichi S, Sharma MK, *Matsumoto Y. Asparagine 326 in the extremely C-terminal region of XRCC4 is essential for the cell survival after irradiation. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **457**, 526-531 (2015).

(4) Imamichi S, Sharma MK, Kamdar RP, Fukuchi M, *Matsumoto Y. Ionizing radiation-induced XRCC4 phosphorylation is mediated through ATM in addition to DNA-PK. *Proceedings of Japan Academy Series B*, **90**, 365-372 (2014).

(5) Liu S, Liu X, Kamdar RP, Wanotayan R, Sharma MK, Adachi N, *Matsumoto Y. C-terminal region of DNA ligase IV drives XRCC4/DNA ligase IV complex to chromatin. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **439**, 173-178 (2013).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

放射線によって生じるさまざまな DNA 損傷の中で最も重篤であり、放射線生物作用に最も密接に関わると考えられる DNA 二重鎖切断(DSB)の認識・修復機構の解明と医療応用を目指した研究を行った。特に、DSB のセンサーである DNA 依存性プロテインキナーゼ(DNA-PK)、DSB 末端同士を連結する反応に関わる XRCC4/DNA ligase IV 複合体の機能、調節機構を分子、細胞レベルで明らかにした。

① 放射線照射後に損傷を受けた DNA に XRCC4 が結合すること、この結合に DNA ligase IV の C 末端に位置する BRCT 領域が必要であることを明らかにした(Liu et al., 2013)。

② 放射線照射後の XRCC4 のリン酸化に従来考えられていた DNA-PK に加え、ATM が関わることを見出した(Imamichi et al., 2014)。

③ XRCC4 の C 末端領域に脊椎動物において高度に保存された領域があること、また、この領域に含まれる 326 番目のアスパラギンが核移行制御や DNA 修復に重要であることを明らかにした(Wanotayan et al., 2015)。

④ XRCC4 および DNA ligase IV の核移行制御機構を明らかにした(Fukuchi et al., 2015)。

⑤ XRCC4 の 320 番目のセリンが放射線照射後に DNA-PK によるリン酸化を受けることを示した(Sharma et al., 2015)。

これらの成果に関連して、平成 23 年原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ若手原子力プログラム若手表彰（研究課題名：DNA 二重鎖切断の認識・修復の初期過程に関する研究）、第 2 回(平成 26 年)日本放射線腫瘍学会生物部会賞を受賞した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

学術・研究：放射線の人体影響理解の鍵であり、がん放射線治療成果を左右する DNA 損傷、特に DNA 二重鎖切断の認識・修復の分子メカニズムの解明を目指して、分子生物学・生化学的研究を推進した。また、国内の放射線科、海外の臨床免疫学研究グループと連携し、放射線治療への応用や放射線感受性遺伝疾患との関連の解明に向けた研究を行った。

社会貢献：2011 年 3 月の東日本大震災・福島第一原子力発電所事故を受けて、放射線の人体影響に関する社会的不安・関心が高まったことを受けて、各種メディア(テレビ、ラジオ、新聞、雑誌)を通じた情報発信、福島県下を中心とした講演会活動、小中学校への出張講義などを行った。

**物質工学部門　　准教授　林﨑 規託**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Daisuke Satoh, Mitsuhiro Yoshida, Hayashizaki Noriyosu, Dielectric assist accelerating structure, Physical Review Accelerator and Beams, 19 (2016) 011302-1/9.

(2) Tooru Kobayashi, Kuniaki Miura, Noriyosu Hayashizaki, Masanori Aritomi, Development of liquid-lithium film jet-flow for the target of $^{7}$Li(p,n)$^{7}$Be reactions for BNCT, Applied Radiation and Isotopes 88 (2014) 198-202.

(3) Megumi Sekine, Shunsuke Ikeda, Noriyosu Hayashizaki, Takeshi Kanesue, Masahiro Okamura, Multiple Species Beam Production on Laser Ion Source for electron beam ion source in Brookhaven National Laboratory, Review of Scientific Instruments 85 (2014) 02B920-1/4.

(4) Liang Lu, Toshiyuki Hattori, Noriyosu Hayashizaki, Design and simulation of C6+ hybrid single cavity linac for cancer therapy with direct plasma injection scheme, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 668 (2012) 11-21.

(5) T. Ishibashi, N. Hayashizaki, and T. Hattori, Two-beam interdigital-H-type radio frequency quadrupole linac with direct plasma injection for high intensity heavy ion acceleration, Physical Review STAB 14 (2011) 060101-1/25.

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

(1) (論文(1))従来の高周波加速空洞では困難であった，高電界加速と高電力効率を両立可能な低損失セラミックスを用いた誘電体アシスト型高周波加速空洞を考案した。この加速空洞は，金属表面での回転磁場強度を小さくすることが可能であり，これまでの常伝導加速空洞と比較して導体損失を数分の 1 に低減化できるという特長を持つ。その結果，室温下で常伝導加速空洞の約 10 倍に相当する $1\times10^{5}$ 以上という極端に高い無負荷 Q 値（$Q_0$）と高いシャントインピーダンスを有する，非常に電力効率が高い加速空洞になりうる可能性がある。このことを理論的に証明し，さらに新しく開発した低損失セラミックス材料を用いて原理実証機を製作した結果，室温下での $Q^0$ が既存の常伝導加速空洞の値の約 10 倍に相当する $1.19\times10^{5}$，シャントインピーダンスが 617 MΩ/m という性能を実証した。

(2) (論文(5)) イオンや陽子などの荷電粒子ビームにエネルギーを与える加速器の重要な研究テー

マのひとつに，ビーム強度（電流量）の改良がある。なかでも重イオンビームに着目した場合，空間電荷効果（ビーム中のイオン間に働くクーロン反発力）が大きく影響することから，その電流量は数10 mA のオーダーで伸び悩んでいた。大強度ビームを分割して複数の加速器で同時・並行に加速した場合，空間電荷効果は緩和されるものの，ビーム数に比例して加速器や周辺機器が増加するため，システム的には大型化とともに建設・運転コストが増加してしまう問題が生じる。そこで，複数のビームを 1 台で同時に加速するマルチビーム型 RFQ 線形加速器の研究開発として，実際に 2 ビーム型の原理実証機を設計製作し，炭素イオンビームを 108 mA（1 ビームあたり 54 mA）まで加速することに成功した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

- 学術研究分野では新しい加速器の研究開発に注力し，平成 23 年度西川賞，平成 27 年度手島精一記念研究賞（発明賞）を受賞した
- 社会貢献分野では高大連携活動に注力し，平成 24 年度日本原子力学会関東甲越支部賞「原子力知識・技術の普及貢献賞」を受賞した。

**物質工学部門　　准教授　塚原 剛彦**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Keto-Enol Tautomeric Equilibrium of Acetylacetone Solution Confined in Extended Nanospaces, Takehiko Tsukahara, Kyosuke Nagaoka, Kyojiro Morikawa, Kazuma Mawatari, Takehiko Kitamori, The Journal of Physical Chemistry B, 119, 14750-14755 (2015).

(2) Investigation of Unique Protonic and Hydrodynamic Behavior of Aqueous Solutions Confined in Extended-nanospaces, Kyojiro Morikawa, Takehiko Tsukahara, Israel journal of chemistry, 54, 1564-1572 (2014).

(3) Synthesis of NIPAAm-based polymer-grafted silica beads by surface-initiated ATRP using Me4Cyclam ligands and the thermo-responsive behaviors for lanthanide(Ⅲ) ions, Ki Chul Park, Naokazu Idota, and Takehiko Tsukahara, Reactive and Functional Polymers, 79, 36-46 (2014).

(4) Highly efficient electrochemical valence control of uranium using microfluidic chip equipped with microelectrodes, Takehiko Tsukahara, Hiroyasu Hotokezaka, Masayuki Harada, Yoshikuni Kikutani, Manabu Tokeshi, and Yasuhisa Ikeda, Microfluid Nanofluid, 14, 989-994 (2013).

(5) Mutual Separation of Strontium, Cerium, and Uranium Using Pressure-Driven Flow in 100 nm-sized Nanofluidic Channels, Takehiko Tsukahara, and Yasuhisa Ikeda, Progress in Nuclear Energy, 53, 935-939 (2011).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

原子力関連施設や東電福島原発事故から発生した多種多様で大量の放射性廃棄物を処理処分するために、溶媒抽出法やクロマトグラフィー法に基づく放射性核種の分離分析が行われている。しかしこれら従来法は、長時間の化学操作が必要で二次廃棄物を生成するという課題がある。よって、極微量で迅速・簡便な新しい分離分析技術の開発が不可欠である。そこで我々は、半導体加工技術を駆使して、数センチ角の基板上にマイクロ・ナノスケールの微小流路を作製し、その微小流路内に、反応、抽出、分離、検出等の全ての化学操作を集積化する「放射性核種用マイクロ・ナノ化学分析システム」の技術と方法論を構築した。エマルジョン、プラグ、多相流などの通常のバルクスケールでは不可能な流体操作を実現すると共に、わずか数秒でのランタノイド・アクチノイド元素の分離分析やウランの電荷価数調整も可能にしている。また、マイクロから一桁小さいナノ流路を用いると、流路壁面の電荷の影響で内部の溶液物性そのものが変化すること、また、このユニーク溶液物性を利用すれば、金属イオンの挙動を水和エネルギーに応じて制御できることを見出した。これにより、ナノ空間に金属イオン含む溶液を流すだけで、価数の異なる金属イオン（Sr(II), Ce(III), U(VI)等）や同価数あるいは同種の金属イオン(Ce(III)/Eu(III)や U(IV)/U(VI)等）ですら相互分離することも可能にした。これら研究は、内閣府の最先端・次世代研究開発プロジェクトや文科省の原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ等の大型プロジェクトに採択された。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと
「国民と科学・技術対話の推進」が研究者に強く求められていることを鑑み、研究内容や成果を社会に分かり易く発信するべく、一般向け・企業向け・学生向け等様々なタイプの公開講座・実験を定期的に実施し、研究者と社会とのギャップを埋める活動を実施した。

**物質工学部門　　准教授　吉田 克己**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Katsumi Yoshida, Yuji Aoyagi, Hiroyuki Akimoto, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara, “Interfacial Control of Uni-Directional $SiC_f$/SiC Composites Based on Electrophoretic Deposition and Their Mechanical Properties,” *Composites Science and Technology*, **72**[14], 1665-1670 (2012).

(2) Katsumi Yoshida, Satoshi Kajikawa, Toyohiko Yano, “Microstructure Design and Control for Improvement of Thermal Conductivity of $SiC_f$/SiC Composites,” *Journal of Nuclear Materials*, **440**[1-3], 539-545 (2013).

(3) Katsumi Yoshida, “Chapter 18-Application of Electrophoretic Deposition for Interfacial Control of High-Performance SiC Fiber-Reinforced SiC Matrix ($SiC_f$/SiC) Composites,” in *MAX Phases and Ultra-High Temperature Ceramics for Extreme Environments*, Eds. by I. M. Low, Y. Sakka, C. F. Hu, pp.533-552, IGI-Grobal, Hershey, PA, USA (2013).

(4) Katsumi Yoshida, Hideki Hyuga, Naoki Kondo, Hideki Kita, “Surface Modification of Graphite Powder with Lanthanum Ultraphosphate by Chemical Process and Its Oxidation Resistance,” *Adv. Powder Technol*., **26**, 901-906 (2015).

(5) 吉田克己,「セラミックス基長繊維強化複合材料の最新動向」, セラミックス, **50**[6], 469-473 (2015).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

・革新的原子力システム及び核融合炉への適用を目指した先進セラミックス基複合材料の開発

炭化ケイ素を軸とした先進セラミックス基複合材料は，核融合炉の核融合炉においてはブランケット構造材料として期待されている材料である．また，平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所の炉心溶融に至った過酷事故以降，ジルカロイに替わる燃料被覆管の新材料開発に関する研究が世界で行われており，なかでも炭化ケイ素を軸とした先進セラミックス基複合材料は，ジルカロイと比較して中性子吸収が少なく，耐食性に優れ，LOCA 発生時に溶融及び水素発生が起こりにくい，等の特徴を有している．本研究では，革新的原子力システム及び核融合炉の実現を目指した炭化ケイ素繊維強化炭化ケイ素基（$SiC_f$/SiC）複合材料に代表される先進セラミックス基複合材料の界面層及びマトリックス形成プロセスの開発を行った．

新規界面形成プロセスとして電気泳動堆積（EPD）法に注目し，EPD 法に基づく $SiC_f$/SiC 複合材料の界面層形成プロセスを世界に先駆けて提案するとともに，EPD 法により形成した界面層が $SiC_f$/SiC 複合材料の特性向上に有効であることを見出している．また，$SiC_f$/SiC 複合材料のマトリックス形成プロセスとして，2 元系ケイ素合金を原料とした先進溶融含浸法を検討し，プロセス温度の低温化及び複合材料の耐熱性・機械的特性の向上に成功した．

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

私が行っている研究テーマの一つである先進セラミックス基複合材料に代表される耐苛酷環境性セラミック材料の開発について，国内学会 4 件，国際会議 8 件の招待・依頼・特別講演を行っており（2010 年度～2015 年度），国内外で高い評価を受けている．また，得られた研究成果について，「日本セラミックス協会国際交流奨励賞 21 世紀記念井関孝善賞（2012 年）」を受賞した．さらに，日本セラミックス協会秋季シンポジウムにおいて，セッションオーガナイザーとして特定セッション「エンジニアリングセラミックスの科学と技術」を毎年，提案・開催し，当該分野において中心的な役割を担っている．

**システム・安全工学部門　　准教授　木倉 宏成**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Keisuke TSUKADA, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA, A Study of Air-coupled Ultrasonic Flowmeter Using Beam Focusing, Energy Procedia, Vol 71 (2015), pp.352-359.

(2) Yutaka TAMAURA, S. SHIGETA, Q.-L.MENG, Taiki AIBA and Hiroshige KIKURA, Cross Linear Solar Concentration System for CSP and CPV, Energy Procedia, 49 (2014), pp. 249-256.

(3) Tomonori IHARA, Hiroshige KIKURA and Yasushi TAKEDA, Ultrasonic Velocity Profiler for Very Low Velocity Field, Flow Measurement and Instrumentation, Vol.34 (2013), pp 127-133.

(4) 有冨正憲，木倉宏成・他，「核燃料物質等の安全輸送の基礎（改定版）」，ERC 出版，(2013).(共

著)

(5) 有冨正憲, 木倉宏成, 北山一美, 石塚隆雄, 都築宣嘉, 藪下幸久,「今, 原子力研究者・技術者ができること」, 賠風館, (2012). (共著)

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓をもとに、日本と欧州の高等教育機関間で行う修士レベルの学生交流を通して、原子力と国際社会との調和に貢献できるような優れた人材を育成することを目的として、「東京電力福島第一原子力発電所事故後の原子力に関する教育と訓練における欧州・日本交換プロジェクト(EUJEP2) 」に日本側コンソーシアム代表校の責任者として尽力している。

**システム・安全工学部門　　准教授　相樂 洋**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) H. Sagara, T. Yamamoto, S. Maeda, S. Koyama and M. Saito, “Numerical Analysis of Am sample irradiation in experimental fast reactor Joyo,” *Mater. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 1, 1-8, (2010).

(2) S. Koyama, M. Osaka, M. Itoh, H. Sagara, M. Saito, “Protected Plutonium Production by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity - Irradiation Tests of Np and Np-U Samples in the Experimental Fast Reactor JOYO (JAEA) and the Advanced Test Reactor at INL,” *J. Nucl. Sci. Technol.,* vol. 47, no. 8, p. 1-10 (2010).

(3) Y. Kimura, M. Saito and H. Sagara, “Evaluation of Proliferation Resistance of Plutonium Based on Decay Heat,” *J. Nucl. Sci. Technol.,* vol. 48, no. 5, p. 715-723 (2011).

(4) H. Sagara, H. Tomikawa, M. Watahiki and Y. Kuno, “Feasibility study of passive gamma spectrometry of molten core material from Fukushima Dai-ichi nuclear power plant unit 1, 2 and 3 cores for special nuclear material accountancy - Low-volatile FP & special nuclear material inventory analysis and fundamental characteristics of gamma-ray from fuel debris -” *J. Nucl. Sci Technol*, vol. 51, no. 1, p. 1-23 (2014).

(5) H. Sagara, K. Matsumoto, I. Yamauchi, K. Nakao, C. Y. Han, T. Onishi, S. Koyama and M. Saito, “Feasibility study of the fast breeder reactor blanket as a target of plutonium denaturing and TRU transmutation for enhancement of proliferation resistance and actinide management in the future fuel cycle,” *Prog. Nucl. Energy,* Vol. 82, P. 92–97, July (2015).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

核拡散抵抗性の高いプルトニウムの生成(Protected Plutonium Production)研究を推進した。天然ウランにマイナーアクチニド(MA)の代表として Np を添加した微少サンプルの熱中性子スペクトル照射炉（米国アイダホ国立研究所の ATR（Advanced Test Reactor））における Pu-238 生成原

理の実証試験、Np-237 小サンプルの反応度価値の臨界実験装置（TCA、FCA）における測定、高速実験炉「常陽」における照射済み U-Np サンプル分析と Np 添加濃縮ウラン燃料使用原子炉概念の検討を行い、従来の核燃料サイクルでは高レベル放射性廃棄物対象にしてきた MA の減容と同時に核拡散抵抗性のある燃料物質への核変換を両立できることに対する実験的実証と、高速炉ブランケットや低燃焼度軽水炉燃料の取出し組成への適用による核拡散防止への物質バリアー機能の創出目標を達成する結果を得た(Koyama et al., 2010, Kimura et al., 2011)。

また、高速実験炉「常陽」で照射された劣化 U、Am-241 小サンプルの照射後試験により、高速炉スペクトル中性子吸収反応による Am 系列の核変換を通じ、Pu-238 生成の原理実証が行われ、最新の核データを裏付けるその結果を得た(Sagara et al., Mat. Sci. Eng. 2010)。更に、高速炉ブランケットにおける PPP 原理の応用を行った燃料概念を提案し、技術的成立性を示した(Sagara et al., 2015)。

燃料デブリ中の核物質の簡便な測定技術開発により、福島第一原子力発電所(1F)の核物質の計量管理、保障措置に貢献することを目的とし、TMI-2 事故時の核物質推定に用いられたパッシブガンマスペクトロメトリ法を参照し、1F 炉心燃料インベントリ解析や炉心溶融による不確実因子を採り入れたデータ処理法を新たに開発し、多様な環境下で簡便な運用が期待できる同非破壊測定法の燃料デブリへの適用性を世界で初めて定量的に明示した(Sagara et al., JNST 2014)。本研究は日本原子力研究開発機構との共同研究として推進しており、米国エネルギー省との共同研究技術リストに「短期間の開発で適用しうる技術候補」として挙げられた。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと
   (1) 核不拡散・核セキュリティ科学技術研究を大きく推進した。核拡散抵抗性の高いプルトニウムの生成に関する研究を、原子炉照射を用いた原理実証、核拡散抵抗性評価手法の開発において進め、高い核拡散抵抗性を有する将来の原子力システム概念をまとめた。
   (2) 1F の収束及び廃止措置へ貢献してきた。事故直後から内閣府業務に貢献し、また燃料デブリの計量管理方策の構築に対し、研究活動で貢献してきた。
   (3) 原子力安全・核不拡散・核セキュリティ(3S)教育活動に貢献してきた。U-ATOM プログラムでは実践的で新しい 3S 科目群を開発し主導的に開発した。また、従来から本学原子核工学専攻で実施している科目について、従来の原子力安全に加え、核不拡散、核セキュリティを体系的に学ぶ講義として大幅に改定した。

**エネルギー工学部門　　助教　　澤田 哲生**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果
   (ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) “The Nuclear Power Problem: Junior High School Dialogue and Summit for Final Disposal of

HLW," Tetsuo Sawada, Proc. Global2015, Paper 5323, Paris, France, September 20-24, 2015.

(2) "Sociological Aspects of 3.11 Fukushima Daiichi Accident Aftermath and the *GENSHIRYOKU-MURA* (Nuclear Village, or Pro-Nuclear Concession Sector)," Tetsuo Sawada, Paper 405, The 19th Pacific Basin Nuclear Conference (PBNC 2014), Vancouver, British Columbia, Canada, August 24-28, 2014.

(3) 「原子力安全規制庁の組織および職員に関する要件−福島第一原発事故の再発防止の為に」森本俊雄、澤田哲生, 日本原子力学会誌, pp. 826-830, Vol. 53, No. 12 (2011)

(4) 4.「原子力黎明期における国産原子炉開発構想と湯川秀樹らの関与」澤田哲生, 日本原子力学会誌, pp. 568-573, Vol. 56, No. 9 (2014)

(5) 5.「正力大臣車中談(案)と湯川秀樹 : 原子力ムラと御用学者のルーツ」澤田哲生, 日本原子力学会誌, pp. 776-779, Vol. 56, No. 12 (2014)

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

(1) 原子力村の構造分析から合意形成論へ:科研の萌芽的研究として H23-27 に実施した。1950年代の黎明期において湯川秀樹が原子力委員であったころからその歴史を仔細に分析した。その結果分かったことは、湯川秀樹は原子力委員辞任後も原子力政策（主に核融合研究、粒子線研究）に積極的に関わったが、京都学派のかつての盟友である坂田昌一や武谷三男は黎明期の原子力推進はであったにも関わらず、京大炉の湯値運動のころから確信的な反原発運動に入って行ったことが分かった。その根本原因は、学術会議における茅−伏見派との安全問題の見解の相違にあった。ここで言う安全問題は、日本が最初に英国より導入したコールダーコール炉の安全性の評価である。その後、原研の JPDR ストップ問題、原子力船むつの事件、TMI 事故、チェルノブイリ事故といった歴史的節目に、原子力の週流派から都度組織的な反原発派が分岐発祥している事情を明らかにした。また、「原子力ムラ」の構造分析から遡って、原子力黎明期（1957頃）に、ムラの癒着の基本構造が形成されたことを見いだした。

(2) 中学生を対象にした高レベリ放射性廃棄物の教育:原子力立地地域および大都市（首都圏、京阪神）の中学校（6校程度）に、放射線・原子力・核のごみをテーマに出前授業を行って来た。また、原子力発電所や最終処分試験施設を中学生らと見学し、討論を行うことで、原子力問題を巡る主権者教育の方法論を開発して来た。この方法論のひとつの特徴は、対話の基礎となる〝他者との認識の差異〟を見える化することである。リスクダイアローグの手法を通じてこの見える化の道を拓いた。た、中学生らが差異(地域、年齢、性など)を越えて対話（ダイアローグ）を実践するためのモデルケース(『中学生サミット』と呼ぶ）を構築した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

社会貢献—日本原子力学会の論文誌及び月刊誌 ATOMOΣ の編集委員（論文誌は第7分野主査:安全・熱水力ほか;ATOMOΣ は主査:主に巻頭言、時論、座談会、福島の風等の企画）をつとめて来た。福島第一事故(3.11)後の原子力被災地の回復にむけて、研究論文の審査を通じた学術振興、また ATOMOΣ 誌を通じて、地域似貢献出来る学術とその言論空間における流布に尽力して来た。ひとつの事例は、3.11 後湯川系物理学者らが研究開発している LNT 仮設を覆すモデル（WAM モ

デル）を原子力関係者らが共有する道を開いた。
その他、3.11 後に5冊以上の一般著書を出版し、原子力の意義と有用性を世間に伝えるよう努力して来た。

**エネルギー工学部門　　助教　　近藤 康太郎**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) Kotaro Kondo, Tomohiro Yokozuka, Yoshiyuki Oguri,“Well defined atomic hydrogen target driven by electromagnetic shock wave for stopping power measurement”, Laser and Particle Beams, 33, 679-683 (2015).

(2) Kotaro Kondo, Takayuki Moriyama Jun Hasegawa, Kazuhiko Horioka, Yoshiyuki Oguri, Electro-magnetically driven shock and dissociated hydrogen target for stopping power measurement”, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 733, 1 (2014).

(3) Takeshi Kanesue, Yasuhiro Fuwa, Kotaro Kondo, Masahiro Okamura,“Laser Ion Source with Solenoid Field”, Applied Physics Letters, 105, 193506 (2014).

(4) Kamontip Ploykrachang, Jun Hasegawa, Hitoshi Fukuda, Kotaro Kondo, Yoshiyuki Oguri, “Production of Quasi-Monochromatic X-ray Microbeams Using MeV-protons and a Polycapillary X-Ray Half Lens”, International Journal of PIXE, 23, 1-11, (2013).

(5) Kotaro Kondo, Takayuki Yamamoto, Sekine Megumi, Masahiro Okamura,“Laser Ion Source with Solenoid for Brookhanven National Laboratory-Electron Beam Ion Source”, Review of Scientific Instruments, 83, 02B319 (2012).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

イオンビームから標的へのエネルギー付与量(またはイオン阻止能)をより正確に知ることは，重イオン慣性核融合や重イオンビーム駆動高エネルギー密度物理実験において標的の最終温度•密度状態を把握する上で重要と考えられている．様々な物質状態におけるイオン阻止能のデータが求められる中で，常温物質や完全電離プラズマに対する阻止能データは存在する．一方で，分子から解離原子へと変化する阻止能に関して理論的予測はあるものの，実験計測は未だされていない．そこで，我々は実験データの存在しない解離原子標的中のイオン阻止能計測を最終目標に，現在よく定義された解離標的形成の研究開発を行っている．

これまでの研究成果から電磁駆動衝撃波管を用いることで，定常 1 次元衝撃波を形成できることが指摘されている．定常1次元衝撃波背後の温度•密度は一様であり，また衝撃波速度からその状態量が高い精度で予測できることから，電磁駆動衝撃波管によって形成される衝撃波背後の圧縮加熱領域は阻止能計測の標的に適切と考えられる．しかし，高い精度をもってイオン阻止能の計測をするためには，入射するイオンビームのパルス時間に比べて、標的の維持時間は十分に長い(現在我々の想定している実験システムではマイクロ秒以上) 必要がある．そこで，長い維持時間をもつ解離標的を生成するために，これまでの対向電極型ではなく同軸電極型の電磁駆動衝撃波管を設

計・製作した.

その同軸型電磁衝撃波管に対して He-Ne レーザーをプローブとして用いたレーザー屈折法による衝撃波およびフォトダイオードを用いた接触面となる放電プラズマの時間発展計測を行った結果，標的の維持時間は 8 マイクロ秒程度となり，これまでより 10 倍以上長い標的の維持時間を達成し，同軸型電磁衝撃波管によって阻止能計測に適した解離標的を形成できる可能性を示した.

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

原子炉工学研究所の最重要研究分野の一つに核融合がある. 核融合の中でも，慣性核融合に着目して，その関連した基礎研究を行っている. 原子炉研に着任後，慣性核融合の分野で大きな研究機関である大阪大学レーザーエネルギー学研究センターと共同研究を開始し，高速点火および高温高密度プラズマにおいて重要とされる大強度磁場発生に取組んでいる.

ファラデー素子を用いた光学計測等により，キャパシタターゲットを用いたレーザー駆動パルス磁場の強度はおよそ1キロテスラ程度となることがわかった. これを利用することで，高速点火において電子による標的への加熱効率を向上させることができる.

**物質工学部門　　助教　　原田 雅幸**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

これまで、過酷事象（超臨界状態の水等）での物理化学的な現象について考察してきたが、水の溶液中での集団的な運動においてその特徴である拡散について考察した。そこで、室温にてその運動は水素結合にてもたらされた集団的な運動において、重水及びトリチウムのような水素結合があまり働かない分子が混入してきた時の運動について考察した結果、ゼオライトのような狭小場を持った吸着材において重水及びトリチウムのような水素結合を取らない分子は選択的に吸着することを見出した。その結果を科学研究費挑戦的萌芽研究に応募し採択された。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

原子核工学の学生において出身は物理系が多く、特に最近は化学的な考察ができる学生が少なくなったと思われた。そこで、福島に係る廃棄物処分には化学的な考察ができる人材が必要と考える。これまでに人材育成関係のプログラムに参加し、学生実験を行い指導した。

**物質工学部門　　助教　　片渕 竜也**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内

(1) *Misassigned neutron resonances of $^{142}$Nd and stellar neutron capture cross sections*, Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Masayuki Igashira, Motoharu Mizumoto, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Nobuyuki Iwamoto, Kaoru Hara, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Takashi

Kamiyama, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Shoji Nakamura, Yosuke Toh., Physical Review C, Vol. 91, pp. 037603-1-5 (2015).

(2) *Measurement of neutron capture cross sections and neutron capture gamma-ray spectra of $^{93}$Nb, $^{103}$Rh and $^{115}$In in keV-energy region*, Progress in Nuclear Energy, Tatsuya Katabuchi, Hiroyuki Tsuda, Kazushi Terada, Masayuki Igashira, Vol. 82, pp. 107-111 (2015).

(3) *Pulse-width analysis for neutron capture cross section measurement using an NaI(Tl) detector*, Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Takuro Arai, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Atsushi Kimura, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research,A, Vol. 764, pp. 369-377, (2014).

(4) *A New Signal Processing Technique for Neutron Capture Cross Section Measurement Based on Pulse Width Analysis*, Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Motoharu Mizumoto, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Fumito Kitatani, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh, Nuclear Data Sheets, Vol. 119, pp. 398-400, (2014).

(5) *Feasibility study on pinhole camera system for online dosimetry in boron neutron capture therapy*, Tatsuya Katabuchi, Brian Hales, Noriyosu Hayashizaki, Masayuki Igashira, Zareen Khan, Tooru Kobayashi, Taihei Matsuhashi, Koichi Miyazaki, Koichi Ogawa, Kazushi Terada, Applied Radiation and Isotopes, Vol. 88, pp. 139-142, (2014).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

中性子の工学的な応用を展開してきた。まず、ひとつは中性子を用いた長寿命核廃棄物の核変換に関するものである。現在、核廃棄物中の長寿命核種を短寿命かもしくは安定化するために中性子核反応により短寿命化もしくは安定化することが提案されている。そのためには核廃棄物中に存在する長寿命核種の高精度の中性子核反応データが必要である。それら、核反応データの高精度化のために大強度陽子加速器施設（J-PARC）の中性子核反応測定装置（ANNRI）を用いた研究が進められてきた。

我々はまず J-PARC の大強度の中性子ビームによる高計数率に耐えられる高速の信号処理系を開発し、ANNRI において中性子捕獲断面積の測定が可能となった。従来のアナログ回路と波高変換器の組み合わせを廃し、検出器信号パルス幅のタイムデジタイザによる時間計測を採用した。この方法はこれまで中性子捕獲断面積測定には用いられたことがない方法であり、初めての試みであった。この結果、これまで ANNRI で計測が難しかった高エネルギー中性子領域の測定が可能となった。

もう一つの中性子の工学的な応用としてホウ素中性子捕捉療法（BNCT）に関する研究を行っている。BNCT は、中性子とホウ素の核反応を用いる治療であり、細胞選択性を有することから脳腫瘍などのがん治療への適用が期待されている。しかし、これから BNCT を展開するうえで大きな課題が

存在する。それは、現在、照射中の患者に与える治療線量がモニターできていないことである。そのため、オンライン線量評価システムの開発が望まれてきた。そこで、我々は、ピンホールコリメータを用いた線量イメージングシステムの開発を行っている。CdTe 検出器とピンホールコリメータを組み合わせ基礎研究のためのテストシステムを構築した。実際に中性子ビームを用いてイメージングテスト実験を行い、十分な性能を有することを示した。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと
学術・研究に関して、中性子の工学的な応用研究に力を入れた。ひとつは、将来の中性子ビームを用いた核廃棄物の核変換処理システム研究のための中性子核反応データの測定である。これらの核データを測定するために大強度陽子加速器施設（J-PARC）および東京工業大学原子炉工学研究所のペレトロン加速器を用いた実験を行い、中性子捕獲断面積の測定を行った。もうひとつの研究として中性子の医療応用であるホウ素中性子捕捉療法（BNCT）に関連した研究を行った。BNCT で切望されるオンライン線量評価システムの基礎研究を行った。

**物質工学部門　　助教　　西山 潤**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Application of melt and refining procedures in the CANDLE reactor concept, J. Abdul Karim, J. Nishiyama, T Obara, Annals of Nuclear Energy, 90, 275-283 (2016).

(2) Feasibility study on polonium-209 as radioisotope fuel for space nuclear power, J. Nishiyama, JAEA-Conf 2014-002, 186-189 (2015).

(3) Absolute measurement of activity of $^{198}$Au foils using the 4 □□□□ coincid
and corrections by the Monte Carlo simulation, J. Nishiyama, , H. Harano, T. Matsumoto, Y. Sato, A. Uritani, and K. Kudo, Radiation Protection Dosimetry, 148, 237-241 (2012).

(4) Development of a Compact Flat Response Neutron Detector, H. Harano, T. Matsumoto, J. Nishiyama, A. Masuda, A. Uritani, and K. Kudo, IEEE Transactions on Nuclear Science, 58, 2421-2425 (2011) .

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

CANDLE 燃焼炉に関する研究：冷却材に液体金属を用いた CANDLE 燃焼高速炉は、新燃料に天然ウランが使用でき、かつ高燃焼度を達成できる革新的原子炉概念である。しかし実用化に向けては、初期炉心構築方法、高燃焼度に伴う被覆管などの材料健全性など様々な技術的な課題が存在する。初期炉心構築方法として、①加速器を使用した外部中性子源を用いる場合、②濃縮ウランを用いる場合について解析を行い①について要求される外部中性子源の強度を明らかにした。②について、最小限の燃料種類に限定した条件で最適な燃料配置の導出法を検討し、平衡状態へ余剰反応度を最小化した初期炉心を構築した。また、CANDLE 燃焼炉特有の燃焼領域の自律的移動

の物理的振る舞いや制御方法については実験的に検証されていない。そこで、初期炉心構築法や材料健全性の研究開発に先行する形で、燃焼領域の自律的移動と制御に関する実験を行う原子炉の検討を行い、実験炉として、被覆管健全性の問題がない(200 dpa 未満)、安全性が高い炉心（小型、低出力、低出力密度）、CANDLE 燃焼炉の特性を把握しやすい（燃焼領域の移動速度が速い）原子炉の概念設計を行った。

Po-209 に関する研究：宇宙用探査機にとって電源システムは必要不可欠な機器であり、これまでの惑星探査ではPu-238を熱源とする原子力電池が主電源として利用されてきた。しかし近年Pu-238の製造が困難となっている。そこで Pu-238 に代わる放射性同位体の候補として、α崩壊核種について特性の検討を行った。その結果 Po-209 が原子力電池の熱源として Pu-238 と同等の性能が期待されることを見出した。Po-209 を原子力の熱源として使用するにあたり必要となる基本的な特性、陽子加速器を用いた製造条件の評価を行った。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

太陽光の弱い外宇宙探査には放射性同位体を熱源した原子力電池や宇宙原子炉など原子力技術が必要不可欠であり、学術的技術的発展が新たな探査の進展に貢献することができる。宇宙空間での原子力技術の利用に関し、学術・研究については、これまでほとんどの外惑星探査で使用されていたPu-238の代替となり得るPo-209に関する研究を行った。また平成25年度から2か月に1回、社会人や学生を集めた宇宙原子力利用についての勉強会を開催し、知識と情報の共有を行うとともに、宇宙原子力利用の今後の発展のための基礎となるべく原子力電池、核熱推進ロケット、宇宙炉に関する基本についてまとめた教科書の執筆を行っている。

**システム・安全工学部門　　助教　　近藤 正聡**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル

(1) Masatoshi KONDO, Yuu Nakajima, Mitsuyo Tsuji, Evaluation of thermal conductivity for liquid lead lithium alloys at various Li concentrations based on measurement and evaluation of density, thermal diffusivity and specific heat of alloys, Fusion Engineering and Design, article in press (2015).

(2) Masatoshi KONDO, Narumi SUZUKI, Yuu NAKAJIMA, Teruya TANAKA and Takeo MUROGA, In-situ impedance measurement of corrosion interface in liquid metals, Fusion Engineering and Design, 89, 7-8,1201-1208 (2014).

(3) Masatoshi KONDO, Minoru TAKAHASHI, Teruya TANAKA, Valentyn TSISAR and Takeo MUROGA, “Compatibility of reduced activation ferritic martensitic steel JLF-1 with liquid metals Li and Pb-17Li”, Fusion Engineering and Design, 87, 1777-1787 (2012).

(4) Masatoshi KONDO, Teruya TANAKA, Takeo MUROGA, Hiroyuki TSUJIMURA, Yasuhiko ITO, “Electroplating of Erbium on Steel Surface in $ErCl_3$ Doped LiCl-KCl”, Plasma and Fusion Research, 7, 2405069-1-3 (2012).

(5) Masatoshi KONDO, Takuya NAGASAKA, Valentyn TSISAR, Akio SAGARA, Takeo MUROGA, Takashi WATANABE, Tomoko OSHIMA, Yukihiro YOKOYAMA, Hiroshi MIYAMOTO, Eiji NAKAMURA and Naoki FUJII, "Corrosion of reduced activation ferritic martensitic steel JLF-1 in purified Flinak at static and flowing conditions", Fusion Engineering and Design, 85, 7-9, 1430-1436 (2010).

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

核融合炉の先進液体増殖材に関する研究を国内外の研究機関と協力して実施した。現在液体燃料増殖材として想定されているリチウム(Li), 鉛リチウム(Pb-Li), フッ化物系溶融塩(Flibe, Flinak)の全ての流体について、熱工学や電気化学を応用した純度管理法を明らかにし、候補構造材料との共存性向上に大きく貢献した。Li に関しては、窒素、炭素、酸素の溶存ポテンシャルを同時に制御し、高温流動環境で生じうる、脱炭によるフェライト・マルテンサイト鋼の相変態等の現象を緩和する条件を新たに見出した。Flibe および Flinak に関しては、電析による水分・金属不純物の除去法を開発し、溶存水分量の減少により鋼材腐食量を従来の 1/1000 まで抑制する事に成功した。鉛リチウム合金に関しては、流動場で生じるコロージョン・エロージョン機構を、独自に開発した撹拌層型高温腐食試験装置を用いて明らかにした。

次に、核融合炉ブランケットにおいて熱とトリチウムの輸送制御な可能な界面構造を有する熱交換機の開発研究を核融合科学研究所と共同で実施した。ジルコニウムやイットリウムなどの熱力学的に極めて安定で保護性の高い酸化被膜をトリチウム透過防止膜等の自己修復型機能性被覆として提案している。高機能被覆構造の開発と並行して、その酸化被膜構造の定常診断法として、電気化学インピーダンス法を応用した手法の開発を実施した。ジルコニウムやイットリウムが形成する緻密な酸化被膜の液体金属環境下における安定性が、電気化学インピーダンス法によりオンラインで診断可能である事を世界に先駆けて明らかにした。

更に、原型炉初期装荷用の高純度鉛リチウム合金の大量合成手法等を日本原子力研究開発機構と共同で開発した。合成した高純度鉛リチウム合金を用いて、高温条件における熱拡散率や比熱、熱伝導率などのブランケット設計に必須な熱流動特性を明らかにし、世界中の核融合炉ブランケット設計のコミュニティーに貢献している。

2. 平成 22-27 に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

平成 22－27 年に、最も力を入れた事は、学部生、大学院生の研究指導と自らが実施する学術研究活動である。学部生、大学院生の研究指導としては、リチウム等を用いた高温で複雑な実験研究について、事故が起きないように丁寧に指導した。また、研究者としての論理的思考を養わせるために、学部生、大学院生の国内外の学会発表参加、インターン（研究活動）への派遣を積極的に支援した。また、核融合炉の燃料増殖材や高速炉の冷却材について国内外の研究機関と 20 以上の共同研究を展開し、2010 年から 2015 年までに、29 本の国際誌投稿論文を公開した（研究指導した学生が執筆した論文も含む。）

**システム・安全工学部門　　助教　　島田 幹男**

1. 平成 22-27（2010-2015）の主な研究成果

(ア) 代表的な研究論文または著書 5 編以内のタイトル、著者、雑誌名（発行所）、巻、号、発行年

(1) Mikio Shimada, Hellen R Russell, Lavinia C Dumitrache, Peter J McKinnon, Polynucleotide kinase-phosphatase enables neurogenesis via multiple DNA repair pathways to maintain genome stability. EMBO journal, 34(19), 2465-2480, 2015

(2) Sachin Katyal, Youngsoo Lee, Karin C. Nitiss, Susanna M. Downing, Yang Li, Mikio Shimada, Jinfeng Zhao, Helen R. Russell, John. J. Petrini, John L. Nitiss and Peter J McKinnon, Aberrant Topposomerase-1-DNA Lesions are pathogenic in neurodegenerative genome instability syndromes, Nature Neuroscience, 17(6): 813-821, 2014.

(3) Mikio Shimada, Ryoichi Hirayama, Kenshi Komatsu, High LET radiation amplifies centrosome overduplication through a pathway of g-tubulin monoubiquitination, International Journal of Radiation Oncology, Physics, Biology, 86: 358-365, 2013.

(4) Mikio Shimada, Akihiro Kato, Junya Kobayashi. Potential role of DNA repair factor in centrosome maintenance, DNA repair 4/Intech publisher, 2011. (Review)

(5) Mikio Shimada, Akihiro Kato, Toshiyuki Habu, Kenshi Komatsu, Genistein, isoflavonids in soybeans, prevents the formation of excess radiation –induced centrosomes via p21 up-regulation, Mutation Research, 16: 27-32, 2011.

(イ) 代表的な研究成果の概要（800 字以内）

1）放射線依存的な中心体過剰複製の分子メカニズムの解明

放射線が生体に及ぼす影響は様々であるが、疾患との関わりでは細胞のがん化が注目されている。その原因として染色体 DNA に損傷が生じ、突然変異が蓄積することのほか、細胞内小器官である中心体に異常が起こり、正常な細胞分裂ができなくなることがあげられる。

私はこれまで放射線依存的に中心体の異常が起こることを見出し、その分子メカニズムを研究してきた(Shimada et al, Cancer Research,69(5):1768-1775, 2009, Shimada et al, Journal of Radiation Research, 50(4): 295-301, 2009)。 その結果、相同組換え修復機構に関与する一連のタンパク質群が放射線依存的な中心体異常に関与するために細胞ががん化する可能性が示唆された(上記文献 4,5)。また、高度先端医療として注目されている放射線医学総合研究所（千葉）の重粒子線照射装置を用いた実験の結果、重粒子線照射はガンマ線や X 線よりも高効率に中心体異常を誘発し細胞死を誘導することを見出した(上記文献 3)。

2）DNA 損傷と神経発生疾患の分子メカニズム

放射線高感受性遺伝病は放射線に対して生まれつき抵抗性が低い疾患であるが、同時に様々な発生疾患を併発する(上記文献 2)。特に神経性疾患を呈することが多いが遺伝子の機能との関係性は不明な点が多い。私は生まれつき脳のサイズが小さい小頭症を呈する MCSZ という遺伝病に着目し、その疾患の原因を、マウスをモデルとして解析を行った(上記文献 1)。MCSZ の原因遺伝子は

PNKP であるために PNKP 遺伝子を脳特異的に欠損させたコンディショナルノックアウトマウスを作製し、解析を行った。その結果、胎児期の大脳皮質では大量の DNA 損傷と細胞死が生じていた。これらの研究結果は原爆小頭症に代表される放射線の胎児発生への影響の理解に貢献することが期待される。

2.　平成 22-27　に、教育、学術・研究、社会貢献のいずれかで、私が最も力をいれて活動したこと

日本国内外の様々な研究機関と共同研究、及び留学研究を実施し、放射線生物学の基礎研究の発展に務めた。国外では米国セントジュード小児研究病院の遺伝学部門において放射線生物の基礎分野ともいえる DNA 修復の研究に従事し放射線の生体影響を明らかにした(上記文献 1,2)。また国内では京都大学放射線生物研究センター、近畿大学原子力研究所、広島大学原爆放射線医科学研究所と共同研究を実施し、分子生物学観点から放射線の生体影響の解明を行った。。また、同時に研究室所属の大学院生を各共同研究先へ引率し、次代の放射線生物学者の育成及び交流発展に務めた。

## 6.2 社会貢献

### 6.2.1 公的機関の委員会・審議会への参画

井頭 政之

- 日本学術振興会 「量子ビーム融合化利用研究」に関する先導的研究開発委員会 委員
- 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員
- 科学技術振興機構 科学技術振興調整費評価作業部会 委員
- 科学技術振興機構 原子力システム研究開発事業審査委員会 審査委員
- 科学技術振興機構 原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ事後評価委員会 委員
- 原子力安全研究協会 「原子力システム研究開発事業」審査委員会 委員
- 日本原子力研究開発機構 職員採用試験研究業績評価委員
- 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究・評価委員会 委員
- 日本原子力研究開発機構 原子力研修委員会 委員
- 日本原子力研究開発機構 JENDL 委員会 委員
- 日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会 研究用原子炉のあり方検討小委員会 委員

千葉 敏

- 原子力規制庁 原子炉主任技術者試験筆記試験委員
- 日本原子力研究開発機構 業績評価委員
- 日本原子力研究開発機構 客員研究員
- 日本原子力研究開発機構 JENDL 委員会委員
- 国立天文台 特別客員研究員

高橋 実

- 文部科学省 第㈣世代原子力システム国際フォーラム 鉛合金高速炉暫定委員会 日本側代表
- 日本原子力研究開発機構 「常陽」炉内ラック位置の干渉物対策に係るアドバイザリー会合 委員
- 日本原子力研究開発機構・高エネルギー加速器研究機構 核変換実験施設テクニカルアドバイザリー委員会 委員
- 科学技術振興機構 JST シーズ発掘試験 査読委員
- 国家公務員採用 I 種試験（理工 I） 試験専門委員
- 出雲市 原子力安全顧問

加藤 之貴

- 日本原子力開発機構 高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価委員会委員、平成23年4月～平成 29 年 3 月
- 日本原子力開発機構 任期付研究員研究業績評価委員会委員、平成 22～24 年

- 大洗町水素利用まちづくり研究会、委員長、平成 22 年

矢野 豊彦

- 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員（原子力学）
- 東京都市大学 原子力研究所 原子炉安全委員会委員
- 長岡技術科学大学 国際原子力人材育成イニシアティブ事業 外部評価委員会委員
- 日本原子力研究開発機構 大学との研究協力実施委員会 分科会委員
- 日本原子力研究開発機構 博士研究員採用に係る研究業績評価委員会委員
- 目黒区地球温暖化対策地域協議会 専門委員

小栗 慶之

- 文部科学省 科学技術・学術審議会 専門委員
- 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員
- 放射線医学総合研究所 共同実験施設運営委員会 委員
- 日本原子力研究開発機構 博士研究員業績評価委員会 委員

竹下 健二

- 経済産業省原子力安全・保安院 総合資源エネルギー調査会 臨時委員
- （独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO) テーマ公募型事業申請書書面審査員
- （独）日本原子力研究開発機構 ガラス固化技術検討委員会 委員
- （独）原子力安全基盤機構 MOX 燃料加工施設研究会 委員
- （独）原子力安全基盤機構 燃料加工施設リスク情報活用検討会 委員
- （独）日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員
- （独）日本原子力研究開発機構 任期付研究員研究業績評価委員会 委員
- 資源エネルギー庁「平成 2 2 年度回収ウラン利用技術開発検討委員会 主査
- （独）物質・材料研究機構 書面事前評価委員会 委員
- (独) 日本原子力研究開発機構 安全研究センター安全研究委員会 委員
- (独) 日本原子力研究開発機構 博士研究員研究業績評価委員会 委員
- (独) 科学技術振興機構 原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ審査委員会 委員
- (独) 科学技術振興機構 国際科学技術協力推進委員会 委員
- (独）日本原子力研究開発機構 任期付研究員研究業績評価委員会 委員
- (独）日本原子力研究開発機構 高速炉サイクル研究開発・評価委員会 委員
- 資源エネルギー庁 廃炉・汚染水対策事業事務局 審査・評価委員会 委員
- (独）日本原子力研究開発機構 客員研究員
- (独）日本原子力研究開発機構 高速炉サイクル研究開発・評価委員会 委員長

小原 徹

- 日本原子力研究開発機構 高温ガス炉及び水素製造研究開発・評価委員会委員 （平成 28 年 1 月～）

- 原子力損害賠償・廃炉等支援機構　廃炉研究開発連携会議構成員 （平成 27 年 7 月～）
- 日本原子力研究開発機構　福島研究基盤創生センター施設運営・利用委員会分析・研究施設専門部会専門委員 （平成 27 年 7 月～）
- 経済産業省　国際産学連携拠点に関する専門家検討会委員（平成 26 年 11 月～平成 27 年 2 月）
- 原子力安全研究協会　原子力システム研究開発事業審査委員会委員（平成 26 年 6 月～平成 27 年 7 月）
- 原子力安全基盤機構　加工施設及び再処理施設のアクシデントマネジメント等の在り方検討会委員（平成 24 年 9 月～平成 25 年 3 月）
- 原子力安全基盤機構　燃料加工施設リスク情報活用検討会委員（平成 23 年 12 月～平成 24 年 8 月）
- 人事院　国家公務員採用総合職試験専門委員 （平成 22 年 8 月～平成 27 年 7 月）
- 原子力規制委員会（経済産業省原子力安全・保安院） 原子炉主任技術者試験筆記試験委員（平成 18 年 11 月～平成 27 年 10 月）

池田　泰久

- 内閣府原子力安全委員会　専門委員(H22 年 3 月まで)
- 独立法人日本学術振興会　科学研究費委員会　専門委員
- 独立法人科学技術振興機構　審査委員会　委員
- 日本原子力研究開発機構　研究業績審査委員会　専門委員
- 日本原子力研究開発機構　次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業　低レベル放射性廃棄物の除染方法の検討　評価委員会　主査
- 日本原子力研究開発機構　安全研究委員会　専門委員
- 日本原子力研究開発機構　量子ビーム応用研究・評価委員会　委員
- 日本原子力研究開発機構　原子力基礎工学研究・評価委員会　委員
- 日本原子力研究開発機構　大学との研究協力実施委員会　分科会　委員
- 文部科学省　高速増殖炉サイクル実用化研究開発プロジェクトに係る評価委員会　委員
- 財団法人　原子力研究バックエンド推進センター　評議員

飯尾　俊二

- 日本原子力開発機構　核融合研究委員会専門委員

小林　能直

- 一般財団法人素形材センター素形材産業技術表彰委員会委員
- 文部科学省・高等学校職業教育教科書「材料製造技術」編集委員

小澤 正基

- 科学技術振興機構：原子力システム研究開発領域主管(PO プログラムオフィサー)
- 科学技術振興機構：内閣府革新的研究開発推進プログラム ImPACT PM(プログラムマネージャ

ー)補佐

赤塚 洋

- 2008 年 11 月～2013 年 7 月　　大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 共同研究専門委員会 委員
- 2010 年 2 月～2012 年 3 月　　大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 共同研究専門委員会審査会 自由課題型申請課題審査会 主査
- 2011 年 12 月～2013 年 11 月、2015 年 12 月～2016 年 11 月　　独立行政法人日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員（第1段審査委員）
- 2012 年 6 月～2013 年 3 月, 2014 年 10 月～現在　　防衛省 高出力レーザー技術の研究に関する外部評価委員会委員

筒井 広明

- 平成 20 年度、21 年度 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員（核融合学）
- 平成 26 年度、27 年度 日本学術振興会 科学研究費委員会 専門委員（核融合学）

松本 義久

- 文部科学省研究振興局学術調査官 平成 21 年 8 月～23 年 7 月
- 日本学術振興会科学研究費審査委員 平成 22 年 12 月～24 年 11 月、平成 25 年 12 月～27 年 11 月
- 台東区放射線対策検討委員会専門委員 平成 23 年 7 月～25 年 3 月

塚原 剛彦

- 日本原子力開発機構 分析技術者育成検討会 委員

木倉 宏成

- 国土交通省 「放射性物質等海上輸送技術顧問会」委員
- 原子力安全基盤機構 研究開発段階炉安全解析評価検討会委員
- 日本原子力研究開発機構 高速炉サイクル研究開発・評価委員会 評価委員
- 日本原子力研究開発機構 安全研究専門委員会委員
- 日本原子力研究開発機構 熱流動研究専門委員会委員
- 科学技術振興機構 原子力基盤基盤戦略研究イニシアティブ審査委員会委員
- 日本電気協会 原子力規格委員会 運転・保守分科会委員
- 原燃輸送株式会社 「IAEA 対策委員会」委員
- 原燃輸送株式会社 「IMO 対策委員会」委員
- 原子力安全技術センタ 「放射性物質等の航空輸送に関する調査委員会」委員
- 海上技術研究所「大型放射性機器の IAEA 輸送規則改訂提案に向けた調査」検討委員会委員
- 電事連 「輸送・貯蔵技術基礎研究会」主査

相樂 洋

- 国立大学法人 京都大学 原子炉研究所共同利用研究委員会委員(2015 年 4 月~)
- 国立大学法人 京都大学 臨界集合体実験装置共同利用研究委員会委員(2015 年 4 月~)
- 国立研究法人 日本原子力研究開発機構 核不拡散政策研究委員会委員(2015 年 12 月~)
- 原子力人材育成ネットワーク「Japan-IAEA Joint 原子力エネルギーマネジメントスクール 2015」実行委員会 委員(2015 年 2 月~6 月)
- 公益財団法人 日本国際問題研究所 核燃料サイクル研究会 委員 (2013 年 4 月~現在)
- 内閣府 福島第一原子力発電所事故に係る技術検討会 委員(2011 年 3 月~5 月)

片渕 竜也

- 日本原子力研究開発機構 JENDL 委員会 核データ測定戦略検討 WG 専門委員
- 日本原子力研究開発機構 JENDL 委員会 JENDL 開発検討小委員会 専門委員
- 日本原子力研究開発機構 J-PARC 中性子課題審査部会 P6 基礎物理・核科学・装置開発・イメージング分科会委員
- 日本原子力研究開発機構 J-PARC 利用申請課題審査委員会「分科会」委員

近藤 正聡

- 財団法人レーザー技術総合研究所 レーザー核融合実験炉設計委員会委員 (2011/02-)
- 東京工業大学 革新的原子力研究センターGIF-LFR 専門委員会委員 (2011/04-)
- 文部科学省 学技術政策研究所科学技術動向研究センター調査員 (2014/04-)
- 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原型炉設計合同特別チーム 核融合原型炉システム設計グループメンバー (2015/06-2016/03)

### 6.2.2 学会・学術団体への参画

井頭 政之

- 日本原子力学会 代議員
- 日本原子力学会 オープンスクール小委員会 委員長
- 日本原子力学会 広報情報委員会 委員
- 日本原子力学会 フェロー企画運営小委員会 委員
- 日本原子力学会 関東・甲越支部 支部長

千葉 敏

- 日本原子力学会核データ部会部会長
- 日本原子力学会シグマ特別専門委員会 主査

高橋 実

- 日本機械学会動力エネルギーシステム部門 運営委員

- 日本機械学会動力エネルギーシステム部門 部門企画委員
- 日本機械学会 代表会員
- 日米本機械学会 第 22 回国際原子力工学国際会議(ICONE-22) Co-Chair
- 日米機械学会 第 23 回国際原子力工学国際会議(ICONE-23) Track Chair
- 日本原子力学会新型炉部会 運営委員
- 日米仏原子力学会 2017 年動力炉の進展に関する国際会議（ICAPP2017）組織委員会

加藤 之貴

- 化学工学会 戦略企画センター 次世代エネルギー社会検討委員会 委員長 平成 24 年 6 月～平成 26 年 4 月
- 化学工学会 エネルギー部会 部会長、平成 21 年 4 月～23 年 3 月
- 化学工学会 評議員（本部・部会）、平成 20 年 4 月～26 年 3 月
- 日本鉄鋼協会 環境・エネルギー工学部会 副部会長、平成 28 年 4 月～30 年 3 月
- 日本鉄鋼協会 炭素循環製鉄フォーラム、代表、平成 26 年 4 月
- 日本鉄鋼協会 炭素循環製鉄研究会、主査、平成 23 年 4 月～25 年 3 月
- 日本鉄鋼協会 スマート製鉄研究会、主査、平成 26 年 4 月～29 年 3 月
- 日本鉄鋼協会 代議員、平成 23 年～
- 日本鉄鋼協会 環境・エネルギー工学部会 グリーンエネルギーフォーラム 座長、平成 21 年 4 月～23 年 3 月
- 日本鉄鋼協会 グリーンエネルギー製鉄研究会委員、平成 20 年 4 月～24 年 3 月
- 日本機械学会 産業・化学機械と安全部門 部門長、平成 28 年 4～29 年 3 月
- 日本機械学会 産業・化学機械と安全部門 運営委員、平成 17 年 4～29 年 3 月
- 日本機械学会 産業・化学機械と安全部門 代議員、平成 19 年 4～29 年 3 月
- NEDO「水素利用等先導研究開発事業／トータルシステム導入シナリオ調査研究」シナリオ検討・分析委員会委員、平成 26 年 4 月～29 年 3 月

矢野 豊彦

- 日本原子力学会 編集委員会 論文誌編集長
- 日本原子力学会「セラミックス材料の先進原子力システムへの応用」研究専門委員会委員
- 日本原子力学会 関東甲越支部表彰委員会委員
- 日本セラミックス協会 理事、セラミックス協会誌編集長
- 日本学術振興会 第124委員会 委員長
- 東北大学金属材料研究所付属量子エネルギー材料科学国際研究センター共同利用委員会委員

小栗 慶之

- 日本原子力学会 企画委員会 委員
- 日本原子力学会 教育委員会 委員
- 日本原子力学会 加速器・ビーム科学部会 常任小委員会 委員
- PIXE 研究協会 運営委員会 委員

竹下 健二

- 日本溶媒抽出学会 理事・副会長
- 同位体科学会 理事
- 環境放射能除染学会 評議員
- **日本原子力学会 「放射性廃棄物の分離変換」研究専門委員会 委員**
- **日本原子力学会 「次世代再処理技術」研究専門委員会 委員**
- **日本原子力学会 「核燃料サイクルの物質・放射線利用」研究専門委員会 委員（幹事）**
- 日本原子力学会 「将来世代のための再処理技術」研究専門委員会 委員
- Chalmers University of Technology (Sweden): Scientific assessment of the applicants for an announced tenured position as associate professor in Nuclear Chemistry at the Department of Chemistry and Chemical Engineering

小原 徹

- 日本原子力学会 理事（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 編集委員会副委員長（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 部会等運営委員会副委員長（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 教育委員会委員（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 支部協議会委員（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 廃炉検討委員会（平成 27 年 6 月～）
- 日本原子力学会 炉物理部会副部会長 （平成 27 年 4 月～）
- 日本原子力学会 標準委員会委員 （平成 20 年 4 月～）
- 日本原子力学会 「原子力アゴラ」特別専門委員会委員 （平成 27 年 4 月～）
- 日本原子力学会 「高温ガス炉の安全設計方針」研究専門委員会 委員（平成 25 年 4 月～平成 27 年 3 月）

池田 泰久

- 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会 参与
- 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会 表彰委員長
- 核燃料サイクル施設シビアアクシデント研究ワーキンググループ 主査
- 日本原子力学会バックエンド部会 委員
- 日本原子力学会「福島第一原子力発電所事故により発生する放射性廃棄物の処理・処分」特別専門委員会 委員
- 日本原子力学会「東京電力福島第一原子力発電所事故以降の低レベル放射性廃棄物処理処分の在り方」 特別専門委員会 委員
- 除染情報プラザ派遣専門家メンバー
- 日本原子力学会「将来世代のための再処理技術」研究専門委員会 委員
- 日本原子力学会 異常事象解析チーム（チーム 110）解説担当者
- トリウム燃料の利用に関するワーキンググループ 委員

飯尾　俊二

- プラズマ・核融合学会　第 30 回年会現地委員会委員長
- プラズマ・核融合学会、日本原子力学会　第 10 回核融合エネルギー連合講演会組織委員会委員

小林　能直

- 日本金属学会関東支部評議員
- 日本金属学会第 2 分科会幹事
- 日本学術振興会製鋼第 19 委員会反応プロセス研究会委員
- 日本学術振興会製鋼第 19 委員会凝固プロセス研究会委員
- 日本鉄鋼協会・「生石灰高速滓化によるスラグフォーメーション研究会」主査
- 日本鉄鋼協会高温プロセス部会運営委員
- 日本鉄鋼協会環境・高温プロセス部会・精錬フォーラム幹事委員

赤塚 洋

- 電気学会　プラズマ技術委員会　幹事、2010 年 4 月～2011 年 3 月
- IEEE 日本カウンシル NPS05 (Nuclear and Plasma Sciences Society Japan Chapter) Treasurer (会計) 、2010 年 4 月～2011 年 3 月
- 平成 23 年電気学会 A 部門大会実行委員会　委員、2010 年 12 月～2011 年 9 月
- 電気学会プラズマ技術委員会　副委員長、2011 年 4 月～2012 年 3 月
- IEEE 日本カウンシル NPS05 (Nuclear and Plasma Sciences Society Japan Chapter) Vice-Chair (副委員長)、 2011 年 4 月～2012 年 3 月
- 電気学会プラズマ技術委員会　委員長、2011 年 4 月～2015 年 3 月
- 2011 年 Plasma Conference 2011 組織員会委員（電気学会代表）、主催　プラズマ・核融合学会、Nov. 21-25 (2011) 金沢市、日本.
- 電気学会　電気推進ロケットエンジンの推進性能と内部プラズマ物理現象に関する調査専門委員会 委員、2012 年 4 月～2015 年 3 月
- IEEE 日本カウンシル NPS05 (Nuclear and Plasma Sciences Society Japan Chapter) Chair (委員長)、 2012 年 4 月～2013 年 3 月
- 電気学会全国大会グループ委員会第1グループ　幹事、2012 年 7 月～2014 年 6 月
- ナノ学会　第11回大会実行委員会委員、2013 年 6 月～
- プラズマ・核融合学会　第30回大会現地委員会委員、2013 年 12 月～
- 電気学会全国大会グループ委員会第1グループ委員長、2014 年 7 月～2015 年 6 月

筒井 広明

- 日本原子力学会 核融合工学部会 運営委員（平成 21 年～22 年、27 年～）
- 第 11 回核融合エネルギー連合講演会 プログラム委員（27 年～）

- 電気学会 核融合炉用大電力設備技術調査専門委員会 委員（24 年～26 年）
- 電気学会 核融合炉プラント・制御技術調査専門委員会 委員（27 年～）

鷹尾 康一朗

- 日本原子力学会 バックエンド部会 出版小委員会 副編集長
- 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会 運営委員

松本 義久

- 日本放射線影響学会評議員 22 年 1 月～23 年 12 月、26 年 1 月～現在（備考: 24 年 1 月～25 年 12 月は規定により被選挙権なし）
- 日本放射線影響学会幹事 22 年 1 月～23 年 12 月（ホームページ担当）、26 年 1 月～27 年 3 月（学会通信・ホームページ担当）（備考: 24 年 1 月～25 年 12 月は規定により被選挙権なし）
- 一般財団法人 日本放射線影響学会理事 平成 27 年 4 月～現在（学会通信・ホームページ担当）
- 一般財団法人 日本放射線腫瘍学会 生物部会幹事 平成 26 年 8 月～現在
- 京都大学放射線生物研究センター共同利用専門委員 平成 17 年 4 月～19 年 3 月、平成 20 年 4 月～平成 24 年3月、26 年 4 月～28 年 3 月
- 京都大学放射線生物研究センター運営委員 平成 24 年 4 月～26 年 3 月
- 日本アイソトープ協会主任者部会関東支部関東支部委員 平成 20 年 7 月～平成 26 年 3 月
- 日本アイソトープ協会登録資格講習講師 平成 20 年 4 月～現在（任期 29 年 3 月まで）
- 放射線生物研究 編集委員長 平成 22 年 11 月～現在
- Indian Society of Radiation Biology Foreign Member of Executive Council 平成23年～平成25年
- 環境放射能除染学会誌編集委員 平成 24 年 2 月～現在

林﨑 規託

- 日本原子力学会 加速器・ビーム科学部会 副部会長

塚原 剛彦

- 日本原子力学会 部会等運営委員
- 日本原子力学会 編集委員
- 日本原子力学会 再処理・リサイクル部会運営委員
- 日本分析化学会 関東支部幹事

吉田 克己

- 日本セラミックス協会 エンジニアリングセラミックス部会幹事（2009 年～現在）
- 無機マテリアル学会 編集委員会委員（2011 年～現在）
- 無機マテリアル学会 学術委員会委員（2011 年～現在）

- 無機マテリアル学会　学術委員会国際会議ワーキンググループ委員（2011 年～2013 年）
- 無機マテリアル学会　ISIEM2013 実行特別委員会委員（2013 年～2014 年）
- Advisory committee member of 2nd Conference of The Serbian Ceramic Society（2013 年）
- 日本セラミックス協会年年会優秀ポスター発表賞選考委員（2010 年～現在）
- 日本学術振興会先進セラミックス第 124 委員会　庶務幹事（2014 年～現在）
- 無機マテリアル学会　ISIEM2017 ワーキンググループ委員（2015 年～現在）
- 日本原子力学会　関東・甲越支部　表彰小委員会委員（2015 年～現在）
- Scientific Committee member of 3rd Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials（2015 年）

木倉　宏成

- 日本原子力学会　標準委員会原子燃料サイクル専門部会輸送容器分科会　委員
- 日本原子力学会　原子燃料サイクル専門部会　委員
- 日本原子力学会　熱流動部会　熱水力安全評価基盤技術高度化検討 WG　委員
- 日本原子力学会　熱流動部会　シビアアクシデント評価研究専門委員会　委員
- 日本原子力学会　第 4 世代ナトリウム冷却高速炉の安全設計ガイドライン研究専門委員会　委員
- 日本原子力学会　関東甲越支部企画小委員会　委員
- 日本原子力学会　国際活動委員会　委員
- 日本原子力学会　原子炉熱流動・運転・安全に関する国際会議(NUTHOS)技術委員会委員
- 日本原子力学会　原子炉熱流動と安全に関する日韓会議(NTHAS)プログラム委員
- 日本機械学会　動力エネルギーシステム部門　国際企画委員会　委員
- 日本機械学会　動力エネルギーシステム部門 ICONE 組織委員会　幹事
- 日本機械学会　動力エネルギーシステム部門 ICONE 技術委員会　委員
- 日本機械学会　動力エネルギーシステム部門　学会賞委員会　委員
- 日本機械学会 RC263 複雑流動現象の解析技術とその実用化に関する研究分科会委員
- 日本機械学会　核燃料物質輸送に関する国際会議(PATRAM)委員会　幹事
- 日本機械学会　東日本大震災調査・提言分科会：エネルギーインフラの諸問題 WG5　委員
- 日本混相流学会　評議委員
- 日本混相流学会　混相流計測技術国際シンポジウム委員会　委員
- 日本混相流学会　研究企画委員会「機能性流体のマルチスケール流動とシステム化」委員
- 日本混相流学会　研究企画委員会「光・超音波による流速分布の計測」委員
- 日本伝熱学会　福島事故対応特別委員会　委員
- 可視化情報学会　理事(総務担当)
- 可視化情報学会　UVP 研究会　主査
- 日本実験力学会　流体機能化分科会　幹事
- 磁性流体研究連絡会　運営委員

相樂　洋

- 核物質管理学会日本支部 プログラム委員会 委員(2013 年 4 月～現在)
- 日本原子力学会 核不拡散連絡会 幹事(2015 年 4 月～現在)
- 日本原子力学会 安全対策高度化技術検討特別専門委員会 委員(2015 年 1 月～3 月)
- 日本原子力学会 教育委員会 委員 (2014 年 4 月~現在)

片渕 竜也

- 日本原子力学会 核データ部会 運営委員
- 日本原子力学会 プログラム編成委員

西山 潤

- 日本原子力学会 企画委員(平成 25-27)
- 日本原子力学会 原子力青年ネットワーク連絡会 会長 (平成 25-27)

近藤 正聡

- プラズマ核融合学会 プラズマ核融合学会誌編集委員 (炉工学分野)
- プラズマ核融合学会 プラズマ核融合学会誌編集主査 (炉工学分野)
- 日本原子力学会 材料部会庶務幹事
- 日本原子力学会 プログラム編集委員（核融合炉工学分野）
- 日本原子力学会 倫理委員会委員
- 日本原子力学会 核融合工学部会広報委員
- プラズマ核融合学会 男女共同参画委員会委員
- 核融合炉工学技術に関する国際シンポジウム 第 13 回 Local organizing committee (LOC)
- プラズマ核融合学会 広報委員会 Wikipedia ワーキンググループ幹事
- 日本保全学会「核融合中性子の高度利用による消滅処理検討委員会(自主的分科会)」委員

島田 幹男

- 日本放射線影響学会キャリアパス・男女共同参画委員
- 若手放射線生物研究会運営委員

### 6.2.3 教員が組織委員会幹事等で中心的に開催した国際会議

千葉 敏

- The Fifth International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*15), 19-23 Oct. 2015, Tokyo, Japan, Chair.

高橋 実

- “Seminar: Activities for Lead-cooled Fast Reactors (LFR) in Generation IV International Forum (GIF)”, Tamachi Campus, Tokyo Institute of Technology, Tokyo. November 9, 2012

加藤 之貴

- Chair, The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems – Nuclear Science and Technology for Future – (INES-4), 6 – 8 November, 2013, Tokyo Tech, Tokyo, Japan
- Chair, International Conference on Smart Carbon Saving and Recycling for Ironmaking（ICSRI）, 2 -4 October, 2013, Hayama, Japan.
- International Scientific Committee Member, International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2013 (IMPRES2013), 4-6 September, 2013, Fukuoka.
- Organizing Committee, Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources, 23-26 June, 2013, California, USA.
- International Scientific Committee of Innostock 2012, The 12th International Conference on Energy Storage, 15-18 May, 2012, Lleida, Spain.
- International Scientific Committee Member, International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2013 (IMPRES2013), 4-6 September, 2013.
- Organizing Committee, Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources, 23-26 June, 2013.

矢野 豊彦

- The 5th International Symposium on Advanced Ceramics (ISAC-5), 9-12 Dec. 2013, Wuhan, China, Organizing Committee
- The 4th International Symposium on Advanced Ceramics (ISAC-4), 14-18 Nov. 2010, Osaka, Japan, Organizing Committee

竹下 健二

- Organizing Committee, The 12th Japan / Korea International Symposium on Resources Recycling and Materials Science April, 2013, Daejeon, Korea
- Organizing Committee, The 13th Japan / Korea International Symposium on Resources Recycling and Materials Science October, 2013, Kyoto, Japan.
- Scientific Committee, The 9th International Conference on Processes in Isotopes and Molecules (PIM 2013), September 2013, Cluj-Napoca, Romania
- Scientific Committee, The 8th International Conference on Processes in Isotopes and Molecules (PIM 2011) , September 2011, Cluj-Napoca, Romania
- Organizing Committee 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2013), November, Shanghai, China
- Organizing Committee 3nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2015), December, Tokyo Japan

池田 泰久

- International Conference Global 2005 Technical Program Committee
- The International Conference on the Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere, Migration 2009, 2011, 2013 の International Scientific Committee

小澤 正基

- General Chair (co-chair Yuezhou Wei, Shanghai Jiao Tong University), The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC2011), Nov.30-Dec.3 2011, Shanghai, China
- General Chair (co-chair Yuezhou Wei, Shanghai Jiao Tong University), The 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle, (ASNFC2013), Nov.27- 30 2013, Shanghai, China
- Organizers-in-chief Actinides, Rare Earths 2016 in Sapporo, Japan, June 5-10
- General Chair (co-chair Yuezhou Wei, Shanghai Jiao Tong University), The 3rd Japan-China Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle, (ASNFC2013), Dec.2-5, 2015, Tokyo, Japan.

赤塚 洋

- The Japan – Thailand – Lao P.D.R. Joint Friendship International Conference on Applied Electrical and Mechanical Engineering 2011 (JTLAEME ’11), a member of steering committee, September 21-23, (2011), Grand Paradise Hotel, Nongkhai, Thailand.
- The 4th International Workshop on Plasma Scientech for All Something (Plasas-4), Oct. 8 – 10, (2011), Co-Chair of Organizing Committee, 主催 Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences, 北京、中華人民共和国 (2011).
- The Seventh Asia-Pacific International Symposium on the Basic and Application of Plasma Technology (APSPT-7), Vice-Chair of Japan Executive Committee, 主催 台湾プラズマ学会, Apr. 15 – 17 (2012), 台北医科大学、台北市、台湾.
- The 5th International Workshop on Plasma Scientech for All Something (Plasas-5), Jun. 21 – 22, (2013), Chair of Organizing Committee, 主催 PLASAS-5 実行委員会, 東京、日本 (2013).
- The Eighth Asia-Pacific International Symposium on the Basic and Application of Plasma Technology (APSPT-8), Committee Member of International Organizing Committee, 主催 台湾国立交通大学および台湾プラズマ学会, Dec. 20 – 22 (2013), 国立交通大学、新竹市、台湾
- The 1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology (ACEIAT) and the 3nd Japan-Thailand Friendship International Workshop on Science, Technology & Education (JTSTE), Aug. 28 – 29 (2014), International Steering Committee, Chiangmai Phucome Hotel ,Chiangmai, Thailand.

吉田 克己

- 2nd International Symposium on Inorganic and Environmental Materials (ISIEM2013), Oct.27-31, 2013, Rennes, France, Executive committee member

相樂 洋

- 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム, 9-10 Feb., 2016, 原子炉工

学研究所付属原子力国際共同研究センター　共催

- 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム, 4 Dec., 2014, 原子炉工学研究所付属原子力国際共同研究センター　共催
- The 3rd Japan-China Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC2015), 2-5 December, 2015, Local Committee
- The 5th International Workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics(CNR*15), 19-25 October, 2015, Local Committee

### 6.2.4 国際的な研究プロジェクトへの参画

井頭 政之

- スイス・欧州原子核研究機構（CERN）:
  スイス・欧州原子核研究機構（CERN）に設置されている n_TOF 施設を用いて中性子核反応断面積測定に関する共同研究を実施している。共同研究参画者は欧米を中心に約 120 名である。関係研究者名（所内）:井頭政之、片渕竜也

加藤 之貴

- 国際エネルギー機関（IEA）:
  エネルギー貯蔵実施協定（ECES）Annex 25“Surplus Heat Management using Advanced TES for $CO_2$ mitigation”に日本代表の専門委員として参画し、蓄熱技術開発を国際的に検討した。関係研究者名（所内）:加藤之貴

竹下 健二

- アメリカ合衆国・米国研（オークリッジ、アイダホ）:
  研究プロジェクトの概要（100 文字、50 word 以下）:日米民生原子力研究開発協力の作業部会 (**CNWG**: Civil. Nuclear R&D Working Group) の枠で JAEA と米国立研究所の共同研究。研究内容は”DEVELOPMENT OF NEW EXTRACTANTS AND SYSTEMS FOR THE PARTITIONING OF RADIOACTIVE AND NOBLE METALS IN HIGH LEVEL RADIOACTIVE WASTES”
  関係研究者名（所内）:竹下　健二（JAEA 客員研究員として参画）

小原 徹

- 第 4 世代原子炉国際フォーラム（EU, ロシア、米国、中国、韓国）:
  研究プロジェクトの概要（100 文字、50 word 以下）:第 4 世代原子炉国際フォーラム(Gen IV)において、次世代の原子炉、特に鉛または鉛・ビスマス冷却高速炉のシステム概念検討・安全基準策定等を行い、国際協力により本原子炉の実現に向けた活動を行っている。関係研究者名（所内）:小原徹、矢野豊彦、高橋実

小林　能直

- This collaborative activity on the research exchange between Dalian University of Technology (DUT) and Tokyo Tech commenced in 2008 in conjunction with education activity by dispatched faculty from Tokyo Tech and overseas students from DUT. The energy materials for photovoltaic power plant and many functional metals are the targets of this mutual research project. 関係研究者名（所内）：小林　能直

赤塚 洋

- 「希土類フッ化物の微視的構造解析研究～乾式再処理の基礎」：
  射光EXAFS実験および分子動力学法数値シミュレーションにより、フッ化物溶融塩の微視的構造解析の研究に日仏共同で取り組んでいる。係研究者名（所内）：赤塚洋、松浦治明（2015年4月に東京都市大に転出）

松本 義久

- スウェーデン・カロリンスカ研究所：
  ollaborated with Prof. Qiang Pan-Hammerstrom and colleagues. Found an essential role of DNA-dependent protein kinase in the class switch recombination in immune systems. This work was published in Journal of Immunology. Qiang Pan-Hammerstrom 教授のグループとの共同研究で、免疫系組織でのクラススイッチ組換えにおいてDNA依存性プロテインキナーゼが重要な役割を担うことを見出した。成果は Journal of Immunology に掲載された。関係研究者名（所内）：松本 義久
- 米国・M.D.Anderson がん研究センター：
  Collaborated with Dr. Jae-Il Park and colleagues. Found the involvement of DNA ligase IV in the Wnt-signal mediated radioresistance in cancer. This work is accepted for publication in Nature Communications. Jae-Il Park 博士との共同研究で、がんにおけるWntシグナル増強による放射線抵抗性獲得にDNA ligase IV が関与していることを見出した。成果はNature Communicationsに掲載が決定した。関係研究者名（所内）：松本 義久

木倉 宏成

- 英国・ブリストル大学：
  超音波探傷法と流速分布計測法を応用した開口合成ベクトルマップ法を開発し、搬送ロボットの自己位置同定技術と組合わせて、燃料デブリ性状把握と炉内冷却水漏洩箇所特定が可能な新しい超音波計測技術を開発する。関係研究者名（所内）：木倉宏成

近藤 康太郎

- アメリカ合衆国・Brookhaven National Laboratory (BNL)：
  加速器の最上流に位置するイオン源の性能向上はシステム全体の高度化において，必要不可欠である．その性能向上すなわち大電流・低エミッタンスを実現するレーザーイオン源の開発研究にBNLと共同で取組んでいる．関係研究者名（所内）：

片渕 竜也

- CERN/n_TOF プロジェクト:
  CERN に建設した核破砕中性子源を用いて中性子核反応データの測定を行う。関係研究者名（所内）:片渕 竜也、井頭政之

近藤 正聡

- 国際原子力機関(IAEA):
  The Coordinated Research Project on Pathways to Energy from Inertial Fusion: Materials beyond Ignition. 関係研究者名（所内）:近藤 正聡

### 6.2.5 国際的学術誌の編集長、編集委員

千葉 敏

- Progress in Nuclear Energy, Vol. 85, managing editor
- Energy Procedia, Vo. 71, managing editor

高橋 実

- 日本機械学会 JSME ジャーナル特集号企画 Associate Editor
- Progress in Nuclear Energy（INES-3 特集号） Guest Editor
- Progress in Nuclear Energy（INES-4 特集号） Guest Editor

加藤 之貴

- Special Editor, SPECIAL ISSUE ON EMERGING TECHNOLOGIES FOR THE IRONMAKING PROCESS BASED ON AN ACTIVE CARBON RECYCLING ENERGY SYSTEM, ISIJ International, 55(2), (2015)
- Editor-in-Chief, Energy Technology Roadmap of Japan-Future Energy Systems Based on Feasible Technologies Beyond 2030-, Springer, Japan (2016)

矢野 豊彦

- Journal of Nuclear Science and Technology 編集長

小原 徹

- Journal of Nuclear Science and Technology（編集委員会 副委員長、平成 27 年 6 月～）

小林 能直

- 日本鉄鋼協会論文誌編集委員会専門委員
- Metals and Materials International (MMI) 編集委員

小澤 正基

- Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Editor, 2009～present.
- Journal of Electroanalytical Chemistry, Editor, 2013/05/31～present,
- Journal of Chromatography A, Editor, 2013/07/05～present
- Journal of Energy and Power Engineering, David Publishing Company, Editor, ～present.

赤塚 洋

- 2010年12月～2018年11月 プラズマ・核融合学会英文誌 PFR (Plasma and Fusion Research) 誌 常務エディター
- 2015年12月～2017年3月 米国電気学会 IEEE Transactions on Plasma Science 誌 ゲストエディター

松本 義久

- Journal of Radiation Research, Managing Editor 2006年～現在

塚原 剛彦

- Journal of Nuclear Science and Technology 編集委員

吉田 克己

- Editorial board member of Journal of Ceramics（2012年～現在）

木倉 宏成

- International Journal of Nuclear Energy: Editor board
- Progress in Nuclear Energy: Editor board
- Vietnam Journal of Mechanics: Editor board

相樂 洋

- Progress in Nuclear Energy, 編集委員 (2014年12月~2015年4月)

澤田 哲生

- 日本原子力学会誌—論文誌（第7分野—編集主査）
- 日本原子力学会—月刊誌 ATOMOS（編集員主査）
- International Journal: Atoms for Peace (編集委員)
- International Journal of Nuclear Knowledge Management (編集委員)
- International Journal of Nuclear Governance, Economy and Ecology (編集委員)

片渕 竜也

- Journal of Nuclear Science and Technology 編集委員

# 7 国際・広報活動

## 7.1 国際会議開催

(1) The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4) - Innovative Nuclear Science and Technology Post Fukushima-「第4回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム（INES-4）- Post Fukushima のための革新的原子力科学技術-」

国際会議 INES-4 (2013 年 11 月 6 日～8 日、東京工業大学）は参加者数は 173 名（うち学生 64 名）で開催された。本会議は東京工業大学 21 世紀 COE「世界の持続的発展を支える原子力」により創設され INES-1（2004、新宿）、INES-2 （2006、横浜）が行われ、COE 終了後、革新的原子力研究センターおよび原子炉工学研究所により INES-3 （2010、東工大）、そして今回の開催に至った。今回は 2011 年 3 月の東京電力福島第 1 原子力発電所の事故を受けて、「Post Fukushima のための革新的原子力科学技術」をテーマに開催された。国別では中国 2、ドイツ 3、インド 1、インドネシア 3、日本 149、ロシア 1、韓国2、タイ 1、米国 11 でした。また、発表件数は 119 件（キーノート講演 4 件、口頭発表 97 件、ポスター発表 18 件）と、前回の INES-3（148 人、90 件）より多くの発表が行われ大変充実した会議となった。本会議の論文は Progress in Nuclear Energy, 82 (2015) [1], で 35 報、Energy Procedia, 71 (2015) [2]、で 43 報、計 78 報が特集号の中で出版された。
INES-5(Subtitlte –New Stage of Innovative Nuclear Science and Technology–) が 2016 年 10 月 31 日～11 月 2 日で、東工大にて開催計画されている。

[1] Progress in Nuclear Energy
Volume 82, Pages 1-196 (July 2015)
Selected Papers from the Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, INES-4 - Innovative Nuclear Science and Technology Post Fukushima - held at Ookayama campus of Tokyo Institute of Technology
Edited by Satoshi Chiba, Chi-young Han, Yoshihisa Matsumoto, Yoshiyuki Oguri, Junichi Ryu, Hiroshi Sagara, Tatsuya Suzuki, Minoru Takahashi, Naoyuki Takaki, Tadashi Yoshida, Noriko Asanuma, Noriyosu Hayashizaki and Hiroshige Kikura
[2] Energy Procedia
Volume 71, Pages 1-376 (May 2015)
The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, INES-4
Edited by Satoshi Chiba, Chi-young Han, Hiroshi Sagara, Tatsuya Suzuki, Tadashi Yoshida, Yoshiyuki Oguri, Junichi Ryu, Minoru Takahashi, Yoshihisa Matsumoto, Noriko Asanuma, Noriyosu Hayashizaki, Hiroshige Kikura and Naoyuki Takaki

INES-4 会議概要

日 時: 平成 25 年 11 月 6 日（水）～8 日（金）
会 場: 東京工業大学 大岡山キャンパス （W9 ディジタルホール、コレボレーションル

ーム、北 1-1 階会議室、環境エネルギー棟 1F）

会議 URL: http://www.crines.titech.ac.jp/ines4/

主 催: INES-4 シンポジウム組織委員会、東京工業大学 革新的原子力研究センター（CRINES）、原子炉工学研究所(RLNR)

後 援: MIT Center for Advanced Nuclear Energy Systems (MIT-CANES)
Atomic Energy Society of Japan
Japan Atomic Energy Agency
Central Research Inst. of Electric Power Industry
The Chemical Society of Japan
Japan Society of Energy and Resources
Div. Energy Eng. of Soc. Chem. Eng. Japan
Div. Environ., Energy and Soc. Eng. of Iron Steel Inst. Japan
IEEE-NPS05
Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences
Academy for Co-creative Education of Environment and Energy Science (ACEEES), Tokyo Tech

トピックス:

1. 革新的原子炉
2. 革新的原子力エネルギーシステム
3. 革新的変換・分離・サイクルシステム
4. 原子力安全・核不拡散技術
5. 核物理・中性子利用
6. 加速器・プラズマ利用
7. 革新的原子力エネルギーシステムのための材料
8. 原子炉熱流動
9. 放射線生物影響と医療応用

資料 1　INES-4 参加者

資料 2　INES-4 開催スケジュール

| Date | 6, November, 2013 (Wed) | | | 7, November, 2013 (Thur) | | | 8, November, 2013 (Fri) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Venue | Room A (Digital hall) | Room B (Collabo) | Room C (RLNR 1F) | Room A (Digital hall) | Room B (Collabo) | Room C (RLNR 1F) | Room A (Digital hall) | Room B (Collabo) | Room C (RLNR 1F) | Room D (IEE 1F) |
| 8:00 | | | | | | | | | | |
| 9:00 | Registration (W9 Lobby) | | | Registration (W9 Lobby) | | | Registration (W9 Lobby), Poster Setting (Room D) | | | |
| | Opening Ceremony | | | PL-2 Plenary Session | | | A31 Heavy Metal Technology | B31 Innovative Nuclear Energy Utilization System-I | C31 Application of Accelerators | Poster Short Presentation Session/ AESJ&INES-4 |
| 10:00 | PL-1 Plenary Session Kashiwagi | | | Coffee Break (30 min) | | | | | | |
| | | | | A21 Heavy and Light Water Reactors | B21 Codes for Innovative Nuclear System Development | C21 Heat Transfer and Hydraulics-I | Coffee Break (30 min) | | | |
| 11:00 | Group Photo and Coffee Break (30 min) | | | | | | A32 Fuel Material and Cladding | B32 Innovative Nuclear Energy Utilization System-II | C32 Biological Effects and Medical Applications of Radiation | Poster Short Presentation Session/ AESJ&INES-4 |
| | A11 Heavy Metal Cooled Reactors | B11 Advanced Fuel Cycles-I | C11 Nuclear Reactor Safety-I | | | | | | | |
| 12:00 | Lunch (Room D) | | | Lunch (Room D) | | | Odd Number's Poster Session, Lunch (Room D) | | | |
| 13:00 | | | | | | | Even Number's Poster Session, Lunch (Room D) | | | |
| | A12 Molten Salt and Thorium Fuel Reactors | B12 Nuclear Fundamentals-Theory | C12 Nuclear Reactor Safety-II | A22 ADS and High Temperature Gas-cooled Reactors | B22 Nuclear Fundamentals-Experiment | C22 Heat Transfer and Hydraulics-II | | | | |
| 14:00 | | | | | | | | | | Poster Removing |
| | | | | | | | PL-3 Plenary Session Kato | | | |
| 15:00 | Coffee break (30 min) | | | Coffee break (30 min) | | | PL-4 Plenary Session Golay | | | |
| | A13 Sustainable Burning Reactors and Innovative Concept | B13 Advanced Fuel Cycles-II | C13 Nuclear Safety, Security and Social Issues | A23 Nuclear Transmutation Technology | B23 SiC as Nuclear Material, Oxidation of Structure | C23 Heat Transfer and Hydraulics-III | | | | |
| 16:00 | | | | | | | Poster Award and Closing | | | |
| 17:00 | | | | | | | | | Evaluation Meeting (Committee Members only) | |
| 18:00 | | | | | | | | | | |
| 19:00 | | | | Reception Party, The Prince Park Tower Tokyo (40 min from Tokyo Tech) | | | | | | |

資料 3　INES-4　開催案内

## *Second ANNOUNCEMENT*

## The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, INES-4 –Innovative Nuclear Science and Technology Post Fukushima–

Date:
6 – 8 November, 2013

Venue:
Ookayama Campus, Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech)
2-12-1, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan, URL: http://www.titech.ac.jp/

Web URL:
http://www.crines.titech.ac.jp/ines4/

Organizers:
Organizing Committee of INES-4, Center for Research into Innovative Nuclear Energy Systems (CRINES), Research Laboratory for Nuclear Reactors (RLNR), Tokyo Tech

Supporters:
MIT Center for Advanced Nuclear Energy Systems (MIT-CANES), Atomic Energy Society of Japan, Japan Atomic Energy Agency, Central Research Inst. of Electric Power Industry, The Chemical Society of Japan, Japan Society of Energy and Resources, Div. Energy Eng. of Soc. Chem. Eng. Japan, Div. Energy Env. of Iron Steel Inst. Japan, IEEE-NPS05, Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences, Academy for Co-creative Education of Environment and Energy Science (ACEEES), Tokyo Tech

Scope:
The 4th COE-INES International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems, INES-4, aims at discussing the latest research activities relevant to the development of innovative nuclear science and technology within a broad perspective. The goal is to develop flexible approaches to establishing of energy security in the wake of the Fukushima accident. The symposium is organized by the Center for Research into Innovative Nuclear Reactors, CRINES, which was established after successfully completion of the COE-INES program, and RLNR, Tokyo Tech. The symposium is held in succession to INES-1 at Shinjuku, Tokyo in 2004, INES-2 at Yokohama in 2006, and INES-3 at Tokyo Tech in 2010.

Conference Committees:
General Chair:
Toyohiko Yano (Director, CRINES and RLNR, Tokyo Tech)

Chair Emeritus:
Hiroshi Sekimoto (UCB, Professor Emeritus of Tokyo Tech)

Chair:
Yukitaka Kato (CRINES, Tokyo Tech)

Organizing Committee Members:
Kenji Arai, Toshiba / Hidekatzu Asano, RWMC / Koji Fujimura, Hitachi / Mutsuko Hatano, ACEES, Tokyo Tech / Ryutaro Hino, JAEA / Kazuhiko Kishioka, JAPC / Tadafumi Koyama, CRIEPI / Kazuaki Matsui, IAE / Yoshihiro Okuno, DES, Tokyo Tech / Katsusuke Shimizu, MHI / Tatsuya Suzuki, Nagaoka Univ. Tech. / Naoyuki Takaki, Tokyo City Univ. / Masatoshi Yamasaki, NFI / Shigeo Yoshida, Tokai Univ. / Satoshi Chiba, Toru Obara, Takehiko Tsukahara; CRINES, Tokyo Tech

Technical Program Committee:

Toru Obara, Tokyo Tech (Chair)
Takehiko Tsukahara, Tokyo Tech (Vice Chair)

Editorial Board for Special Issue:
Satoshi Chiba, Tokyo Tech (Editor-in-Chief)

International Scientific Committee Members:
Samuel A. Apikyan, NATSP / Vadimir Artisiuk, CICET / Nam Zing Cho, KAIST / Suren Davaa, NUM / Robin Forrest, IAEA / Tokio Fukahori, JAEA / Andrey Yu. Gagarinski, Kurchatov Institute / Ehud Greenspan, UCB / Ingmar Grenthe, KTH / Andrey Gulevich, IPPE / Il Soon Hwang, NUS / Toshihiko Kawano, LANL / Mujid Kazimi, MIT / Edward Kryuchikov, MEPhI / Kazuhiko Kunitomi, JAEA / Ning Li, Xiamen Univ. / Werner Maschek, IKET / Massimo Salvatores, CEA / Farhang Sefidvash, EPN / Yoichiro Shimazu, Univ. of Fukui / Zaki Su'ud, ITB / Toshikazu Takeda, Univ. of Fukui / Georgy I. Toshinsky, IPPE / Yukinobu Watanabe, Kyushu Univ.

Topics:
1. Innovative nuclear reactors
2. Innovative nuclear energy utilization systems
3. Innovative separation, transmutation and fuel cycles
4. Nuclear safety, security and nonproliferation
5. Nuclear fundamentals and neutron utilization
6. Innovative application of accelerators and plasmas
7. Materials for innovative nuclear energy systems
8. Heat transfer and hydraulics for innovative nuclear energy systems
9. Biological effects and medical applications of radiation

Call for Paper:
Participants who wish to present in the conference are invited to submit a one page abstract in English. At least on author is required to register for the symposium and present his or her paper. Please refer the symposium web-page, **http://www.crines.titech.ac.jp/ines4/** for the submission of it. Abstract should be submitted by 14 May, 2013 via the web-page. The oral presenters will be selected from the abstracts. Poster presentation will be offered to other abstract submitters. All abstracts of oral and poster presentations will be published in a media. One of the authors of each presentation is required the registration of the symposium.

Strict peer review of submitted papers will be carried out, and selected high-quality papers will be published in a special issue of Progress in Nuclear Energy (PNE). Other papers which satisfy publication criteria will be published in a special issue and as an online journal of Energy Procedia (EP). Registration fee includes the publication fee and printed special issues of PNE and EP.

Registration:
Online registration will start from 15 May, 2013. The registration fee includes full participation to all of academic presentations, a copy of abstracts and INES-4 special issue of the Journals, and coffee break. The online registration accepts only credit card payment. The onsite registration is only payable by cash, please.

Table Registration fees for INES-4

| | Early-bird rate (Paid on or before 15 July, 2013) | Standard rate (Paid on or before 31 Oct., 2013) | Onsite rate (Paid after 31 Oct. 2013) |
|---|---|---|---|
| Regular | 50,000 JPY | 60,000 JPY | 70,000 JPY |
| Student presenter | 20,000 JPY | 25,000 JPY | 30,000 JPY |
| Student observer* | Free | | 5,000JPY |
| Reception party on 7 Nov. 10,000 JPY | | | |

*) without presentation, without proceedings
*Cancellation policy: The cancellations must be received on or before 15 July, 2013. In this case, registration fees will be refunded after deducting the cancellation fee (10,000 JPY). No refunds will be made for any cancellation after that date.*

Important dates:
**Abstract submission deadline 14 May, 2013 (Extended)**
**Notification abstracts acceptance 31 May, 2013**
**Early registration deadline 15 July, 2013**
**Submission of full papers for proceedings 31 October, 2013**
**Symposium 6 – 8 November, 2013**

Contact:
Yukitaka Kato, Chair, INES-4
CRINES, Tokyo Institute of Technology
2-12-1-N1-22, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan

Phone/Fax: +81 3 5734 2967 E-mail: ines4@crines.titech.ac.jp

(2) The 3rd Japan-China Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle（ASNFC 2015)第 3 回日中大学間核燃料サイクル学術討論会

開催日時: 2015 年 12 月 2 日（水）～ 5 日（土）

開催場所: 東京工業大学大岡山キャンパス 西 9 号館デジタル多目的ホール

概要: 核燃料サイクルの基礎科学に纏わる以下の主要課題について日中大学間で徹底討論を行うとともに、当該分野の学術交流並びに若手研究者を中心とした人材の育成及び交流を図った。

トピックス:

1. アクチニド、核分裂生成物の基礎化学
2. 核燃料サイクルにおける核・放射化学
3. 先進再処理・分離工学（湿式・乾式）
4. f 元素の分離化学
5. 先端分離科学（ナノ材料、イオン液体、他）
6. 核種・元素変換・元素創成・利用
7. 廃棄物処理・廃炉・安全
8. 燃料サイクル・システム（熱流動、エネルギー利用、その他）
9. 燃料サイクル関連教育

### 7.2 公開行事

(1) 研究交流・発表会

大学改革が進む中で、研究所の研究拠点化を進めるため、原子炉工学研究所 共同利用・共同研究を平成26年度より推進している。平成27年度研究交流・発表会で研究成果が発表されている（資料 1）。あわせて最新の原子力関連の講演会を行われている。本会は公開で、研究所の研究活動の広報の場となっている。今後も継続の予定である。

資料1 平成27年度研究交流・発表会

---

平成27年度東京工業大学原子炉工学研究所研究交流・発表会プログラム

www.nr.titech.ac.jp/atom2015

日 時：平成27年6月3日（水）13:30より

会 場：大岡山北3号館1階多目的ホール

プログラム：

司会 企画委員長 小栗慶之

13:30~13:40 開会挨拶，及び原子炉工学研究所の近況所長 矢野豊彦

13:40~14:20 原子炉工学研究所のミッション研究

13:40~14:00 「東電福島第一原発事故の終息に向けた先進的廃棄物処理・減容技術」物質工学部門教授 竹下健二

14:00~14:20 「エネルギー・資源・環境問題の解決に資する革新的原子力システム」物質工学部門教授 小原 徹

14:30~15:30 招待講演：平成26年度共同利用・共同研究のトピックス

14:30~15:00 「DNA修復の分子メカニズムに基づく放射線感受性・癌罹患性予測の展望」札幌医科大学医学部放射線医学講座講師 染谷正則

15:00~15:30 「制御棒吸収材料Bの照射後試験」日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター福島燃料材料試験部材料試験課研究員井上利彦$B_4C$

15:45~16:50 ポスターセッション：その他の平成 26 年度共同利用・共同研究課題，及び原子炉工学研究所各研究室の研究活動(ポスターサイズ：A0 判縦長)

16:50-17:00 閉会挨拶副所長 小栗慶之

17:15~19:00 情報交換会（同会場，大岡山北 3 号館 1 階多目的ホール）
司会 原子炉工学研究所 准教授 林﨑規託

---

(2) 研究所公開・原子力オープンスクール

毎年の東京工業大学学園祭（工大祭）に合わせて研究所の公開を行っている。原子力オープンスクールを毎年開催し市民への原子力、放射線理解の場を提供している。原子力オープンスクールは

原子力学会の支援を受けて開催を行っている。研究所公開は原子核工学専攻院生会が主体的に企画・運営し、この企画を教員が支援している。会場では原子炉モデル展示、各研究室の研究活動ポスターが展示されている。学生のガイドによる所内研究施設ツアーが好評である。また、原子核工学専攻学生が COE プログラムの一環で開発した原子炉物理の原理が判るコンピューターゲームも人気を得ている。さらに、原子力分野で活躍される女性で組織された WEN（ウエン；ウイメンズ・エナジー・ネットワーク）に例年参加頂き、ブースを設けて原子力の広報・普及活動が行われている。例年会期中の 2 日間で 400 人以上の方が訪れ原子力の市民への広報の良い機会となっている。

資料 1　平成 27 年度　東京工業大学工大祭　原子炉工学研究所　公開行事　案内

### 7.3 原子炉研コロキウム

本コロキウム（RLNR Colloquium）は 「研究所内研究室間，及び学内他部局・学外等との研究交流を促進し，研究成果の向上につなげることを目的とする．」開催趣旨として、2014 年度より開催している。資料 1 に実績一覧を示す。

資料 1　原子炉研コロキウム（RLNR Colloquium）開催実績

| 年度 | 回 | 日時 | 講演者 | 所属 | 演題 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 1 | 5 月 15 日 (木) 15:00 より | 黒河千恵 | 順天堂大学医学部放射線医学教室 放射線治療学講座 | がん放射線治療で必要とされる物理の話 Physics in Radiation Therapy |
| 2014 | 2 | 6 月 4 日 (水) 15:00 より | Yuri Oganessian | Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, JINR, Dubna, Russia | At the End of the Periodic Table |
| 2014 | 3 | 6 月 24 日 (火) 15:00 より | 渡邊 隆 | 東京理科大学理工学部物理学科 | ヤコビ座標反対称化分子動力学法（JAMD 法）とその応用 ～有限量子多体系での分子動力学法～ Jacobi-coordinate Antisymmetrized Molecular Dynamics and its Applications |
| 2014 | 4 | 7 月 10 日 (木) 15:00 より | Alexander Karpov | Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, JINR, Dubna, Russia, Guest professor at RLNR | Superheavy nuclei: Which regions of nuclear map are accessible in nearest future? |
| 2014 | 5 | 7 月 14 日 (月) 15:00 より | David Boilley | GANIL and Normandie Université, France | Uncertainties, modelling and super-heavies |
| 2014 | 6 | 7 月 22 日 (火) 11:00 より | 鷲山広平 | 理化学研究所 | Microscopic analysis of fusion hindrance in heavy systems 重い原子核系における融合阻害の微視的解析 |
| 2014 | 7 | 7 月 31 日 (木) 15:00 より | 早川岳人 | 日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究センター | 世界の核セキュリティ情勢と核物質の非破壊測定技術 Nuclear security in the world and nondestructive measurement technologies of nuclear materials |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 8 | 平成26年９月４日（木） １３：３０～（13:30～Sept. 4） | ヨアヒム マルーン教授 Professor Joachim A. Maruhn | フランクフルト大学 Institute fuer Theoretische Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universitaet, Frankfurt am Main | Advances in Mean-Field Theory |
| 2014 | 9 | 9月19日（金） １6:00～ | 岩田 順敬 | 東京大学 原子核科学研究センター | 時間依存密度汎関数計算に基づくA＝240領域の核分裂ダイナミクスについて Fission Dynamics of A=240 Nuclei Based on Time-Dependent Density Functional Calculations |
| 2014 | 10 | 9 月 29 日 17:00:00 | 近藤康太郎 | 東京工業大学原子炉工学研究所 RLNR, Tokyo Tech | ピコ秒レーザーを用いた高フラックス重イオン源の開発 High-flux heavy-ion source driven by a picosecond |
| 2014 | 11 | 2014-10-02 16:00-17:45 | ミカエル・ニルソン 1)、小澤正基 2) M.Nilsson, | 1) カリフォルニア大学アーバイン校、2) 東京工業大学原子炉工学研究所 1) University of California Irvine, | 東工大-カリフォルニア大学アーバイン部局間協定第 1 回セミナー Tokyo Tech-UCI's Agreement 1st Seminar |
| 2014 | 12 | 2014/10/24 10:00-10:30 | Fedir Ivaniuk | 東京工業大学原子炉工学研究所 RLNR, Tokyo Tech | 微視的巨視的模型における原子核の変形エネルギーと核分裂障壁の計算 The calculation of the deformation energy surface and fission barriers within the microscopic-macroscopic method |
| 2014 | 13 | 2014/10/20 17:00-18:00 | Dr. Ravindra Mahadeo Samartha | 原子炉工学研究所松本研究室 | 薬用植物の放射線防護への利用 Harnessing Medicinal plants for Radioprotection: |
| 2014 | 14 | 2014-10-31 10:00-11:30 | 伊藤 誠 Makoto Ito | 関西大学 Kansai University | 軽核に発現するクラスター構造と核反応によるアクセス Cluster structure of light nuclei and access to it by nuclear reactions |
| 2014 | 15 | 2014-11-12 17:30-19:00 | 劉 醇一, 鷹尾康一郎, 塚原剛彦 | 東京工業大学原子炉工学研究所 | 原子力化学･化学工学分野の新展開 Recent progress in nuclear chemistry and nuclear chemical engineering |
| 2014 | 16 | 2014-11-19 15:00-16:30 | 古林徹 Tooru | 京都大学原子炉実験所 | 加速器 BNCT 照射システム開発の現状と今後の展開 － 研究者からの発想 － Status and Its Future Prospect of the Accelerator Based BNCT Irradiation System -Viewpoint from a researcher- |
| 2014 | 17 | 2014-11-13 11:00-12:00 | Doni J. Daniel | Imperial College London, UK | Materials for Extreme Environments in Aerospace and Nuclear Sectors |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 18 | 2014-11-26<br>13:00-14:30 | 細貝知直 | 大阪大学光科学センター | レーザー航跡場を用いた加速器とビーム源の開発<br>Recent study on laser wake-field acceleration; Towards practical laser-driven accelerators |
| 2014 | 19 | 2014-12-2<br>13:00-14:30 | 飯尾俊二 | 東京工業大学原子炉工学研究所 | プラズマの磁場閉じ込め実験及びプラズマ計測器の開発<br>Experiments on magnetic plasma confinement and development of plasma diagnostics |
| 2014 | 20 | 2014/12/1<br>15:00-17:00 | 外池幸太郎 | 日本原子力研究開発機構安全研究センター | 臨界安全管理の概念と実務の基礎<br>Concept and Basic Practice of Criticality Safety Control |
| 2014 | 21 | 2015/1/19<br>15:00-17:00 | 外池幸太郎 | 日本原子力研究開発機構安全研究センター | 臨界安全管理の研究開発課題<br>Research and Development Issues on Criticality Safety Control |
| 2014 | 22 | 2014/12/4<br>14:00-15:30 | 西内　満美子、榊泰直 | 日本原子力研究開発機構　関西光科学研究所 | レーザー駆動多価重イオン加速現象を用いた新型加速器開発<br>Development of ion accelerator by novel Laser-driven Exotic Nuclei extraction-acceleration method |
| 2014 | 23 | 2014/12/24<br>13:00-16:00 | 加藤之貴，高橋実，木倉宏成 | 東京工業大学原子炉工学研究所エネルギー工学部門 | 原子力熱流動･熱利用に関する研究<br>Studies on Thermal-hydraulics and Utilization of Heat in Nuclear Engineering |
| 2014 | 24 | 2014-12-19<br>15:00-17:00 | ジェイクジュレビス<br>Jake Jurewicz | マサチューセッツ工科大学原子核理工学科<br>Department of Nuclear Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology | 海上浮上型原子力発電プラント用革新的スパー型プラットホームデザイン<br>Innovative Design of a Spar-type Platform for an Offshore Floating Nuclear Power Plant |
| 2014 | 25 | 2015-1-20<br>13:35-16:15 | 長谷川純，高山健 2)，岩田康嗣 3)，高橋一匡 4)，小栗慶之 5)，堀岡一彦 1) | 1)東工大総理工，2)KEK，3)産総研，4)長岡技科大，5)東工大原子炉 | クラスターイオンビーム核融合研究会<br>Mini-workshop on cluster-ion-driven inertial fusion |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 26 | 2015/1/30 10:00-12:00 | 小林能直，桑水流理 | 3. 所属: 東京工業大学、福井大学 | 原子力プラントの構造・材料健全性及び関連分野①<br>2. 講演タイトル(英語): Structural and material integrity of nuclear power |
| 2014 | 27 | 2015/1/30 13:00-14:00 | 河村憲一 | 東京工業大学 | 原子力プラントの構造・材料健全性及び関連分野② |
| 2014 | 28 | 2015/2/2 17:00-18:00 | 大西健広 | 大阪物療大学 | 大学発ベンチャーを起業、廃業して得たもの<br>The answer obtained through startup and closure of an university-originated venture company |
| 2014 | 29 | 2015-03-05 15:00-16:30 | Bill Lee | Centre for Nuclear Engineering, Imperial College London | Nuclear Ceramics: Key Materials in Waste Management and Advanced Reactors |
| 2014 | 30 | 2015-03-19 15:00-17:00 | イアン・S・メトカーフ教授 Professor Ian S Metcalfe | Newcastle University, UK | 高温イオン輸送膜を用いた化学プロセスの高効率化<br>The application of high temperature ion transport membranes in chemical processes |
| 2015 | 1 | 2015/4/9 13:30-15:30 | 佐藤勇 1) 吉田克己 2) | 1)日本原子力研究開発機構<br>2)東京工業大学 | 原子力・核融合分野への応用を目指した高性能 SiC 系繊維強化複合材料の新規作製プロセスの開発<br>Development of Novel Fabrication Process of High Performance SiC-Based Fiber-Reinforced Composites for Fission and Fusion Applications |
| 2015 | 2 | 平成27年5月14日(木) 13:00～16:00 | 笠木治郎太(1)，高橋亮人(2)，岩村康弘(3)，デイビッド・ネイジェル(4) | 東北大(1)，大阪大(2)，東北大(3)，ジョージ・ワシントン大(4) | 凝縮系核科学の現状と将来 |
| 2015 | 3 | 7月13日(月) 14:30～15:30 | Igor Kaganovich | Princeton Plasma Physics Laboratory（プリンストンプラズマ物理研究所） | Heavy ion fusion research and other activities at PPPL<br>PPPL における重イオン核融合及びその他の研究の現状 |
| 2015 | 4 | 2015 年 8 月 24 日 13:30-15:00 | 土岐 博 | 大阪大学核物理研究センター | 原子核でのテンソル力の重要性と新しい原子核理論<br>Importance of Tensor forces in nuclei |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 5 | 2015年11月18日 10:00-17:00 | 1) Masayuki Igashira, 2) Jonas Gylys and Dr. Giedrius Laukaitis, 3)Shahidan Radiman, 4) Nasri A. Hamid, 5) Yukihiro Iguchi, 6) Tsutomu Toichi | 1) RLNR, Tokyo Tech., 2) KTU, Lithuania. 3) UKM, Malaysia. 4) UNITEN, Malaysia. 5) JAEA and Fukui University, 6) The Institute of Energy Economics, Japan. | 1) Overview of Tokyo Tech in the area of Nuclear Engineering Research and Education, 2) Kaunas University of Technology as the Part of Nuclear Energy Infrastructure in Lithuania, 3) Nuclear Science Programme at Universiti Kebangsaan Malaysia (1980- 2015), 4) Teaching and Research Activities at the Centre for Nuclear Energy, 5) Decommissioning Project of the Fugen Nuclear Power Station, 6) Japan's Energy Security: Challenges and Strategies |
| 2015 | 6 | 2015-10-09 17:00-19:00 | 菊地昌廣 | 東京工業大学原子炉工学研究所 | 核不拡散の系譜と関連する国際約束「政策からの科学技術への要請」 |
| 2015 | 7 | 2015/11/10 17:00-19:00 | 古谷正裕 | 電力中央研究所 | 原子炉安全研究における先端技術<br>State of the Arts in Nuclear Reactor Safety Research |
| 2015 | 8 | 2015/10/22 11:00-12:30 | Dr. Sea-Hoon Lee | Division of powder/Ceramics Research, Korea Institute of Materials Science, Korea | 耐苛酷環境性材料としての超高温セラミックス:合成と緻密化<br>Ultra-high temperature ceramics as the severe environment resistant materials: Synthesis and densification |
| 2015 | 9 | 2015/10/19 14:00-15:30 | 呉田昌俊 | 日本原子力研究開発機構 | 核物質の非破壊測定技術開発<br>-JAEA 基礎工センターの R&D- |
| 2015 | 10 | 2015-12-18 13:00-14:00 | 安原　崇哲 | 東京大学大学院医学系研究科　疾患生命工学センター | がん発生の基盤となる分子メカニズムを探る ーDNA 損傷下における細胞周期の新たな制御因子ー<br>Discovery of a basic mechanism of cancer development<br>-Novel cell cycle regulator in DNA damage response- |
| 2015 | 11 | 2016/2/12 10:00-11:00 | 片渕竜也 | 東京工業大学<br>原子炉工学研究所 | 高強度核破砕中性子源を用いた中性子核反応データの測定<br>Measurement of neutron nuclear reaction data using a high intensity spallation neutron source |
| 2015 | 12 | 2016/2/12 11:00-12:00 | 武内　聡 | 東京工業大学 | The development of a gamma-ray detector array and structure studies of unstable nuclei<br>γ 線検出器の開発と不安定核の核構造研究 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 13 | 2016/1/28 14:00-17:00 | 1）Bruce A. Moyer、2）田中幹也、3）矢板毅、4）竹下健二、5）小澤正基 | 1）オークリッジ国立研究所、2）産業技術総合研究所、3）日本原子力研究開発機構、4）・5）東京工業大学 | 分離科学と分離技術に関する東工大-JAEA シンポジウム<br>Tokyo Tech - JAEA Symposium on Separation Sciences and Technology |
| 2015 | 14 | 2016/2/22 13:00 | 韓 治暎 Chi Young HAN | 東京工業大学 原子炉工学研究所 | Protected Plutonium Production and Fission Product Management by Nuclear Transmutation |
| 2015 | 15 | 2016/2/22 14:00 | 大貫敏彦 | 日本原子力研究開発機構 | 放射性核種の環境中における移行挙動の解明 －固液界面における鉱物化と微生物への濃集－<br>Migration behavior of radionuclides in environment － Mineralization at solid-water interface and accumulation by microorganisms－ |
| 2015 | 16 | 2016/3/1 13:30 | 早川岳人 | 日本原子力研究開発機構 | 元素試料中の LLFP のみを選択的にガンマ線で核変換する手法の提案<br>Proposal of selective transmutation method of LLFP by gamma-rays |
| 2015 | 17 | 2016/03/18 16:00 | 佐藤 達彦 | 日本原子力研究開発機構 | PHITS を用いたマルチスケール放射線影響解析<br>Multiscale simulation of radiation effects by PHITS |
| 2015 | 18 | 2016/3/3 15:00-16:00 | 沼田和志 | 第一三共 | 染色体転座の形成および白血病発症のメカニズム<br>The molecular mechanism of chromosomal translocation-associated leukemogenesis |
| 2015 | 19 | 2016/3/22 13:50-17:00 | 荏原充宏、小土橋陽平、井戸田直和 | 物質・材料研究機構、早稲田大学 | バイオ・医療材料の新潮流 ～スマートポリマーの可能性～<br>New Trends of Bio-Medical Materials ~ Potential of "Smart" Polymers ~ |
| 2015 | 20 | 2016/3/22 15:30- | Brian O'Rourke，中山光一 | 産総研、東芝 | 加速器技術セミナー |
| 2015 | 21 | 2016/3/25 16:00-16:30 | 松本 義久 | 東京工業大学 原子炉工学研究所 | がんになりやすい組織となりにくい組織 |
| 2015 | 22 | 2016/3/25 16:30-17:15 | 福地 命 | 東京工業大学 原子炉工学研究所 | DNA 二重鎖切断修復機構のメカニズムを目指して |

# 8. 東京工業大学革新的原子力研究センター

1. センター設置目的

東京工業大学　革新的原子力研究センター (Centre for Research into Innovative Nuclear Energy System, CRIENS) ( http://www.crines.titech.ac.jp/)は平成 18（2006）年 1 月に創設され、平成 28 年 3 月で終了する。原子力はエネルギー生産において二酸化炭素を排出しないため、世界の低炭素化と持続的発展に貢献することが可能である。CRINES は東京工業大学 21 世紀 COE プログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」(COE-INES)(平成 13 年～18 年、拠点リーダー　関本　博)の拠点活動成果を活かし、継続的に維持さらに発展させるために設立された。

COE-INES では研究拠点活動成果をもとに技術・政策・社会を包括した総合戦略的な原子力開発のロードマップの出版を計画、CRINES においてはこのロードマップに沿って、国際研究教育拠点として、総合的な研究開発、原子力の社会貢献の促進を進め、これをもって、世界の持続的発展に貢献することを企図した。

本センターの設立理由は下記の通りである。

(1) COE-INES は革新的原子力研究分野で世界のトップレベルの活動を進めてきた。また、これまでの COE 活動により、米国・アジア諸国等との国際連携、原子力と社会との関わりを考察する社会科学的な新たな研究分野も醸成されてた。CRINES の設立によりこれらの研究拠点活動が継承され、さらに原子力の国際研究拠点、社会科学拠点として確実に研究が推進されることが期待できる。

(2) COE-INES は、母体の原子核工学専攻および原子炉工学研究所が日本における革新的原子力研究のパイオニアであり、現在も主導的に日本及び世界の研究組織と連携して研究拠点形成を進めている。研究分野は本学が世界に伍し、貢献できる分野の一つである。研究分野の裾野は広く、材料開発、社会科学のアプローチなどで複数の部局にわたり関係研究者は多い。

(3) CRINES の設立は米国、アジア各国などから期待されている。原子力先進国アメリカの大学におけるリーダーである MIT においては、先進的原子力システムセンターCANES を組織し、先進的原子力研究を開始した。CANES は COE-INES に対して積極的な協力を求めてきている。同様にインドネシア、ロシア、EU など他の海外機関からも協力要請があり、恒久的な国際連携のための拠点としてセンターが必要である。

（平成 18 年 1 月　初代センター長　関本　博）

2. センター活動

CRINES は運営委員会、評価委員会、国際評価委員会、GIF－LFR 専門委員会を設置し活動を行った。

(1) 国際活動

国際拠点は本センターの重要な機能の一つである。国際交流の円滑化のため、国際連携の窓口になる。世界の革新的原子力の研究開発拠点として、ロードマップ計画を実行し、世界に貢献する原子力システムの構築に貢献する。米国（MIT など）、ロシア（オブニンスク原子力工科大学など）、インドネシア（バンドン工科大学など）らとの研究連携をより緊密にし、世界をリードする研究センター

を目指した。また、アジア諸国との連携関係を緊密に保ち、アジア地域の原子力研究センターとして人材教育活動を進め、アジアへの国際貢献を図った。特に開発途上国への原子力導入のモデルケースとしてモンゴル・ウランバートルに於ける小型原子炉の導入に関する一般的な研究を現地の大学等に協力して行うとともに及び教育支援活動を行った。

(i) MIT 先進原子力研究センター（CANES）との研究協力覚書 の延長

2006 年 2 月 26 日、マサチューセッツ工科大学（MIT, 米国)の先進原子力研究センター（CANES）のセンター長、Prof. Mujid Kajimi と関本 CRINES センター長との間で CRINES/CANES 間の研究協力覚書の取り交わしを行うとともに、両センター間の研究協力の今後の一層の発展を互いに確認した。CRIENS は、2012 年 11 月 16 日にマサチューセッツ工科大学先進原子力研究センター（MIT CANES）との研究協力覚書の 2018 年 3 月 31 日までの 5 年間の延長に合意をした。

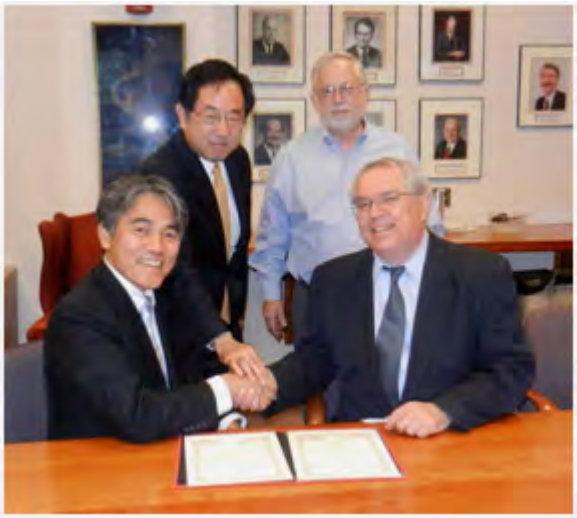


図 1 覚書延長合意締結会合：MIT にて右から Prof. Mujid Kazimi、CANES センター長、Prof. Ronald Ballinger、小原、加藤

図 2 協定締結式の様子（矢野 CRINES センター長（左）、Prof. Suren Davaa, NUM/NRC センター長）

(ii) CRINES-モンゴル国大核物理研究センター協力協定締結

CRIENS は、2011 年 9 月 9 日にモンゴル国大核物理研究センター(NUM/NRC)と原子力分野での今後の協力を一層活発に行うことを目的として、学術・教育分野での協力協定を締結した。

(iii) 国際会議 ICANSE-2011 の協賛

CRINES は、2011 年 11 月 14 日～17 日にインドネシア・デンパサールで開催された国際会議 The 3rd International Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering (ICANSE) 2011（主催：バンドン工科大学、インドネシア原子力庁）に協賛した。会議議長の Prof. Zaki Suu, バンドン工大,と意見交換を行い、今後も密接な協力関係を続けていくことが確認した。

図 3 ICANSE2011 で小原准教授（左）と Zaki 教授

(iv) 第 3 回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム（INES-3）を開催

第3回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム（INES-3） ―低炭素社会にむけた革新的原子力技術―（The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)-Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society-）は平成 22 年 10 月 31 日～11 月 3 日に東京工業大学大岡山キャンパスにて開催された。CRINES および原子炉工学研究所(RLNR)の共同主催で、登録者数 148 名 （内 海外 55 名、学生 38 名）、特別講演 1 件、Dr. Gilleland, TerraPower, USA、プレナリー講演 6 件、口頭発表 76 件、ポスター発表 34 件で行われた。革新的原子力分野での本学の貢献が評価された。ご支援頂いた関係各位に深く御礼を申し上げる。

図 4 INES-3 参加者各位

(2) GIF 活動

CRINES は Generation IV International Forum (GIF、第 4 世代原子力システム国際フォーラム)の活動に協力し、2010 年 11 月 22 日に欧州連合（EU）欧州委員会共同研究センター（JRC）との間で「鉛冷却高速炉（LFR）原子力エネルギーシステムに関する覚書（MOU）」に署名した。その後、2011 年 7 月 18 日にロシア・ロスアトム(Rosatom)がこれに署名した。ここで、鉛には純金属の鉛（Pb）だけでなく鉛ビスマス合金（Pb-Bi, LBE）等の鉛系重金属が含まれている。これまでの LFR 研究開発の経緯と、GIF 活動への参加の経緯、GIF-LFR 暫定運営委員会の議論と各国の LFR 開発の動向、および今後の対応方針について述べる。

(i) LFR研究開発の経緯

高速炉開発の初期段階には、他の炉型に比べて LFR が核特性と安全性に優れていることに関心が集まった。しかし、ナトリウム冷却高速炉（SFR）に比べて、鉛系重金属は構造材料に対する腐食性が高いこと、および高速炉の基数を短期間に増やす上で燃料増倍時間が長過ぎることに問題があり、高速炉開発の第一線から退いた。その後、旧ソ連で潜水艦用の鉛ビスマス冷却熱中性子炉が開発され、8隻が就航して優れた性能を示した。この実績をもとに、Adamov（RDIPE 社、後に原子力大臣）は中大型の鉛冷却高速炉を設計し、東工大からは鉛ビスマス冷却小型高速炉（LSPR）が提案され、優れた特性が示された。また、オブニンスク研究所で鉛ビスマス冷却小型高速炉の開発が開始された。

一方、MA 等の放射性廃棄物の核変換処理のため加速器駆動システム(ADS)の開発研究がはじまり、Rubbia（CERN）が鉛を加速器陽子ビームのターゲット材と冷却材に提案したことから、鉛と鉛ビスマスの利用技術に関する研究が世界的に活発になった。この研究のために、アメリカでは NERI 予算で、また我が国では文科省の公募で、多額の研究費が得られた。さらに、第 4 世代原子炉の候補の一つとして LFR が取り上げられ、原子力機構（当時サイクル機構）の実用化戦略調査研究でも研究された。

(ii) GIF活動への参加の経緯

第4 世代原子炉は国際協力により開発すべきとの考えのもとにGIFが結成され、そのLFR 暫定運営委員会に原子力機構から代表が送られた。しかし、2006 年に我が国における次世代炉開発はナトリウム冷却高速炉（SFR）を中心に行うことになり、LFR システムについてはプロジェクトレベルでの参加の可能性はあるものの、システムアレンジメント（SA）の締結は行わない方針をとった。以降、LFR の研究を継続している東工大から代理で暫定運営委員会に出席することになった。

しかし、我が国が GIF 議長国になったことを契機に、GIF 政策グループ会合において我が国がLFR の覚書に参加するようにとの働きかけがあった。そこで、LFR に関する研究を行っているCRINES が欧州共同体との間の覚書（MOU）に署名することに同意し、LFR に関する研究開発プロジェクトの実施に向けて活動を開始することになった。

(iii) 活動

GIF 鉛系冷却高速炉に関する運営委員会(GIF LFR PSSC)への参加を行い、第11回運営委員会（イタリア・ピサ、2012 年 4 月 16 日）以来、第16回運営委員会（中国・合肥、2014 年 12 月 10,11 日） まで継続的な参加を行ってきた。また、国内でも特別会合（原子力機構、2014 年 8 月 26 日）、連絡会（文科省、第19回 2014年6月25日等）に参加している。 国際セミナー「第4世代原子力システム国際フォーラム鉛冷却高速炉(GIF LFR)の活動」（東工大田町キャンパス、2012年11月9日）を主催した。

(3) センター活動

(i) 東京電力福島第1原子力発電所を見学

小原 CRINES センター長と委員が福島第 1 原発を訪問し、作業状況を視察した。2014 年 11 月 10 日

図 5 **福島第 1 原発訪問**

(ii) 研究講演会

(1) 特別講演会 “再生可能エネル ギーの大量導入に対する電力送電網の安定化のためのエネルギー貯蔵による対策、ならびに英国のエネルギー政策 Energy Storage for Application to Grids with Large Renewables Generation, and Introduction for UK/Scotland Energy Policy”

講師： Dr. Colin Pritchard, シニアリサーチフェロー、エジンバラ大学、英国

日時： 平成 26 年 2 月 27 日（木）15:00 – 16:30

(2) 特別講演会 「原子力およ び燃料電池を用いた未来エネルギーシステムのための低炭素技術」

日時: 平成 25 年 10 月 5 日(土)9:50-12:00

会場: 東京工業大学 大岡山 北 1 号館 1 階会議室

高温ガス炉の製鉄応用の可能性、Dr. Alexandre Bredimas (Strane Innovation, France)

二酸化炭素と水蒸気の個体電気分解による燃料化、Prof. John T S Irvine (School of Chemistry, University of St Andrews, UK)

(3) CRINES セミナー(超高燃焼度燃料研究)

日時: 平成 23 年 3 月 11 日(金) 15:30-17:30

場所: 東京工業大学 原子炉工学研究所 1 号館 1 階会議室

1. 超高燃焼度燃料研究の背景、目的 東工大 関本 博
2. 革新的原子力システムにおける燃料燃焼概念及び燃料材料の選定 東工大 中江 延男
3. 金属燃料の設計評価結果と課題 電中研 太田 宏一
4. 窒化物燃料、酸化物燃料の設計評価結果と課題 原子力機構 小澤 隆之

(4) CRINES セミナー“A Few Materials Issues for Current and Future (?) Nuclear Power Systems”

日時: 平成 22 年 12 月 15 日(月)

場所: 原子炉工学研究所北 2 号館 6 階会議室

講師: マサチューセッツ工科大学 原子力科学工学科 Prof. Ronald G. Ballinger

(5) CRINES セミナー “モンゴルにおける原子力計画“

開催日時: 平成22年3月8日(月) 午後3時00分～5時00分

開催場所: 東京工業大学 原子炉工学研究所2号館5階輪講室

講師: Prof. Suren Davaa (モンゴル国立大学、学長)

# 9. グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント養成*

## 1. プログラムの背景と概要（背景、目的、特徴）

石油資源が枯渇に向かう一方、新興国のエネルギー消費量は爆発的である。エネルギーの安定長期確保は喫緊の課題であり、多くの国が原子力導入と自然エネルギー開発をそれぞれ進めている。日本は原子力研究・開発・利用の路線を進み、世界に誇れる日本の原子力技術を開発してきた。この様な状況下において、下記の重要事項が近年生じた。

- 2001 年 9 月 11 日、米国において大規模な国際テロが発生した。原子力発電所も国際テロのターゲットとなっていた。
- 2008 年 7 月に我が国で開催された G8 洞爺湖サミットにおいて、原子力 3S（Safety（安全）、Security（核セキュリティ（核テロ対策））、 Safeguards（核不拡散・保障措置））の重要性が議論され、日本が 3S のイニシアチィブをとることを宣言した。
- 2010 年 4 月にワシントンで開催された核セキュリティ・サミットにおいて、我が国が、世界の核セキュリティ強化のための支援センターを設置することを表明した。
- 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の苛酷事故（大規模原子力災害）が発生した。

この様な状況下においても、世界的には、持続的発展を支える適正規模の原子力は必須であると考えられている。また、日本の使命は、東京電力福島原子力発電所事故を収束させ、事故の教訓を取り入れ、原子力発電所の究極の安全運転に貢献することである。 しかし、それを担当する人材の養成が不十分である。そこで、世界に誇れる本学の原子力教育資源を基盤として、国内外の原子力関連の産官学界で国際的リーダーとして活躍する人材の養成が必要である。

従って、本教育（学位）プログラムを通じて取り組む**「解決すべき課題」**として、**「人類の生存基盤を脅かす核拡散、核テロ、大規模な原子力災害や緊急被ばく問題等のグローバルな原子力危機」**（原子力安全・セキュリティ分野）を設定し、この課題の解決が、平和で安全・安心な生活を保障する人間社会の構築に大きく貢献するものと期待している。

そして、**「養成すべき人材像」**は、原子力安全・セキュリティ分野において、高い国際交渉能力を有し、国内外の原子力関連の産官学界で国際的リーダーとして活躍する人材**「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント」**である。

---

*本教育プログラムは、文部科学省の支援により、「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」が実施している教育プログラムです。

本教育プログラムは修士・博士課程一貫プログラムで、選抜された学生は、既設の「原子力基礎・

専門科目」に加えて、3S 教育の実習科目として**「原子力安全・セキュリティ科目群」**、幅広い社会性や国際性を養うための**「ボランティア活動」**や**「国際教養科目群」**〈国際政治、国際法、経済、哲学、歴史、芸術、文化など〉を体験・履修するとともに、**「国内インターシップ〈3ヶ月から6ヶ月〉」**、**「国際インターンシップ（6ヶ月から1年）」**を体験する。

更に、本教育プログラムに選抜された学生は、新たに設立した**全寮制の「世界原子力安全・セキュリティ道場」に入門**し、他の学生と寝食をともにし、お互いに切磋琢磨する。なお、道場には教員も師範代として住み、学生と議論を大いに交わすことを通して、学生のリーダーとしての自覚を高める。

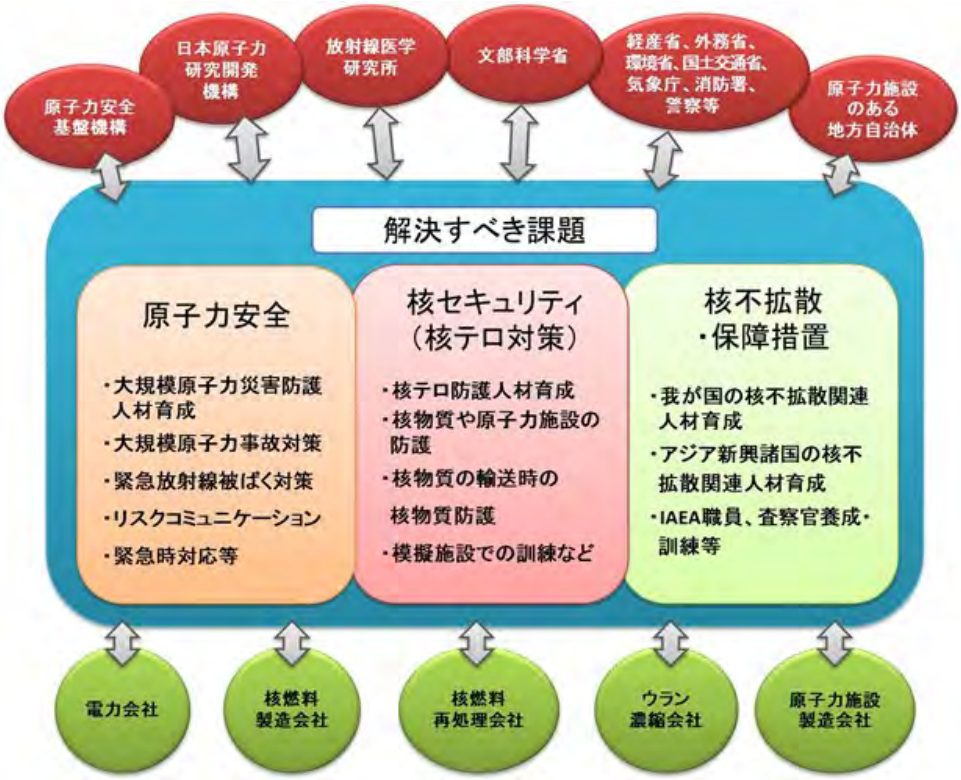



**図1　解決すべき課題**

## 2. プログラムの整備の状況

本学位プログラム構築のために、大学院学則に基づく「東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育課程規程」と、本学組織運営規則に基づく「東京工業大学グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院規則」を制定し、「グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院」の組織及び運営等に関し必要な事項を定めた。

これらの規則に基づき、当初の計画通り、全く新しい試みの全寮制の「世界原子力安全・セキュリティ道場（以下「世界原子力道場」という。）」を開設し、教員も同じ道場に住み、道場学生の自主的な企画・運営・討議を基本として、切磋琢磨する道場生活（「道場自主ゼミ」）を体験させることにより、学生のリーダーとしての自覚を養っている。

また、「原子力基礎・専門知識」や「原子力安全・セキュリティに関する専門知識」のみならず、幅広い社会性や国際性を養うために「ボランティア活動」や「高度国際教養」（国際政治学、国際法、経済、

哲学、歴史、芸術、文化、外国語（2カ国））等を体験・修得させるとともに、国内インターンシップ（3ヶ月以上6ヶ月以下）、国際インターンシップ（6ヶ月以上1年以下）を経験させるための教育プログラムを、海外を含め、国内の関係官庁や産業界の関係者の協力を得て順次整備している。

更に、自己点検評価や国内外の有識者から成る外部評価制度を導入し、産業界等外部の意見を取り入れて、PDCAサイクルを回すことによって、常時プログラムの改善に努めている。

本教育プログラムにおいては、国内外の第一級の教員や幅広い分野の専門家による実践的なリーダー教育及び研究指導を施すことによって、学生を将来の原子力安全・核セキュリティ分野におけるグローバル・リーダーへと導く一貫教育・学位取得システムが整備できている。

### 3. カリキュラムの整備の状況

修士課程入学後の3ヶ月以上は「新入生コース室」に常駐させ、基本コースワークを通して広く原子力基礎知識を修得させるとともに、多様な世界最先端研究を理解させるために、「研究室ローテーション」を実施している。

通常課程の①「原子力基礎・専門科目群」に加えて、リスクコミュニケーションや危機管理等の課題を広く修得する②「道場科目群」、原子炉過酷事故対応実習、放射性物質環境動態実習、福島地区での放射線測定実習等の③「原子力安全・セキュリティ科目群」、更に、幅広い社会性と強い国際力を養うために、ボランティア活動、社会的責任、技術者倫理等の④「社会コミュニケ―ション科目群」、⑤「高度国際教養科目群」（国際政治学、国際法、経済、哲学、芸術、歴史、文化、語学（2カ国語）等）、⑥「国内インターンシップ（3ヶ月以上6ヶ月以下）」及び「国際インターンシップ（6ヶ月以上1年以下）」を必修として実施している。また、社会コミュニケーション能力を修得するために、学生による原子力サイエンス・カフェを定期的開催している。

更に、プログラムコーディネーター及び道場主も世界原子力道場に学生と共に住み、道場学生の自主的な企画・運営・討議を基本として、切磋琢磨する道場生活（「道場自主ゼミ」）を体験させることにより、学生のリーダーとしての自覚を養うとともに、他の学生及び教員との議論を通して、ディベート能力及び高度国際交渉力を習得するための教育環境を整備している。更に、国際シンポジウムやセミナーを開催し、国内外から参加した学生や第一級の専門家と積極的に討議することを通じて、専門的知識の修得のみならず、国際力の強化を図っている。

このように、本教育プログラムでは、コースワーク教育と研究指導教育の双方をバランス良く組織的に高度に行い、学生の「学習到達度」を厳しく評価し、学生が評価基準を超えて博士後期課程修了要件を満たした場合のみにリーダーとして産業界等に送り出すことにしている。

### 4. 教育・研究指導体制の充実

- 本プログラムの学生を指導・支援するために、外部から優秀な特任教員を採用している。
- 博士論文の研究計画立案や研究遂行にあたっては、指導教員を含む学内の審査員候補者の他、国内の審査員候補者と国外の審査員候補者にも指導を受けることとし、国内外の審査員候補者を博士後期課程1年時に訪問して、初期審査（研究の方向と研究計画等）を受け、また、2

年時には中間審査（中間成果の報告と博士論文の方向性の確認）を受け、最終年度には、国外審査員候補者も日本に招聘して最終審査を受けることにしている。

- 国内のインターンシップ（3ヶ月以上6ヶ月以下）や国外の第一級の教育・研究機関への国際インターンシップ（6ヶ月以上1年以内）が必修なので、専門分野のみならずその枠を超えた分野においても教育・研究体験ができ、社会的・国際的視野の拡充が図られている。
- 机上教育以外では、産業界等と協力して、原子炉の過酷事象対応訓練、環境放射線測定訓練、核テロ対策訓練等実践的な原子力安全・セキュリティ実習教育を受ける機会を用意している。
- また、国内外の専門家（例えば、国内では日本原子力研究開発機構、原子力規制庁、警察庁、海上保安庁、産業界等、国外では国際原子力機関(IAEA)、米国やロシアの大学、フランス原子力庁等の専門家）を講師として招聘し、学生たちと討議し、幅広く知識を深めるとともに俯瞰力と独創力を養成している。
- 更に、原子力分野以外の分野の知識も深めるとともに俯瞰力と独創力を養成するために、外交官、国際機関の職員、海外の大学や研究所の職員など国内外の第一級の専門家を「道場講話」、高度国際教養科目、国際シンポジウム・セミナー、更に道場の自主ゼミ等の講師として招聘し、道場の学生たちの幅広い社会性、国際力、人間力を養う場を設けている。

5. 学内外で切磋琢磨し刺激し合う環境の整備

平成 24 年度に全寮制の「世界原子力道場」を、「東京国際交流館」の一部を借り上げて開設した。現在、平成 24 年度に 1 期生、平成 25 年度に 2 期生、平成 26 年度に 3 期生、平成 27 年度に 4 期生が入門し、プログラムコーディネーター及び道場主も道場に住み、「道場自主ゼミ」等の道場学生の自主的な企画・運営・討議を通して、互いに切磋琢磨する道場生活を体験させることにより、道場学生のリーダーとしての自覚を養っている。因みに、「道場自主ゼミ(原則英語)」では、道場学生が企画・運営し、昼間の大学でのコースワークや実験等を終えて、20 時から 22 時に道場に集まり、原子力に関係するテーマのみならず、エネルギー一般、リーダーシップ論、政治、宗教、文化、哲学、コミュニケーション力等の幅広いテーマを自主的に討議している。

また、毎年開催している国際シンポジウム・セミナーでの学生セッションの自主的な運営や国内外から参加した学生・若手研究者等や第一級の専門家達と積極的に交流・討議することを通じて、原子力の専門的知識の修得のみならず、国際力の強化を図っている。

更に、これまで実施した欧州研修（国際原子力機関（IAEA）、フランスの原子力施設、スエーデンの地層処分研究施設等の訪問、リトアニアの学生や欧州原子力教育ネットワーク（ENEN）の学生との意見交換会）、米国研修（国立研究所や世界銀行等の訪問、カリフォルニア大学バークレー校やテキサスA＆M大学の学生との意見交換会）、韓国研修（韓国の Hanyang 大学や韓国科学技術院等の学生と意見交換会、関連する原子力研究機関等の訪問）では、道場学生が訪問先の海外の学生達と事前に議論する課題を調整し、自主的に且つ積極的に交流・討議することにより、「高い国際交渉力を有したグローバル・リーダー」を目指した国際力の向上を図っている。

このような手厚い本教育研究活動プログラムを通し、学生同士が切磋琢磨し、自ら成長する教育研究環境を整備している。

## 6. 産学官民等の機関等外部機関の参画

本教育プログラムは、他大学、日本原子力研究開発機構、原子力関係官庁、警察庁、消防庁、海上保安庁、原子力産業界、情報産業界、マスコミ等の参画により実質的に実施している。参画の外部機関に対しては、事前に本学位プログラムの目的や主旨を十分に説明して、本学プログラムの必要性を充分に理解したうえで参画して頂いている。

例えば、原子力安全・セキュリティ科目群（新設：必修）として開講する実習科目「原子炉過酷事故シミュレーション」、「放射性物質環境動態」、「核セキュリティ実習」は、電力会社、日本原子力研究開発機構等の協力で実施している。また、リスクコミュニケーションや危機管理等の課題を広く修得する「道場科目群」の講師として、情報産業関係者、原子力規制庁、原子力産業関係者、警察庁、消防庁、海上保安庁、交通機関（空港等）、マスコミ関係者等の協力を得ている。更に、「高度国際教養科目群」では、他大学、在日タイ大使館、アンスティチュ・フランセ東京（フランス語学校）、日本エネルギー経済研究所等の協力を得て実施している。

また、本学位プログラムの外部評価委員として、国外の委員の外に、国内の他大学、日本原子力産業協会、日本原子力研究開発機構、日本核物質管理学会等の委員が参画している。

更に、幅広い社会性や、国際性、人間性を養う「道場講話」の講師として、これまでに海外の一流の専門家のみならず、国内ではマスコミ、電力会社、公益法人、元外交官等の協力を得ている。

毎年開催する国際セミナー・シンポジウムは、国際機関（IAEA）や国外の大学や研究機関以外に、在日フランス大使館、日本原子力研究開発機構、日本核物質管理学会等が共催メンバーとして参画し、セミナー講師等の協力を得て開催している。

## 7. まとめ

深い専門性はもとより、幅広い社会性や国際性、更に人間性を養い、時代の流れを俯瞰しながら「高い志を持って、人々のために、社会ために、世界のために、貢献するリーダーを育成する」ことを教育理念（目標）として、本教育プログラムを進めている。また、「原子力ムラ」の閉鎖的な教育を避けることを基本としている。

以上のように、国内外のインターンシップ等の武者修行を体験し、また、全寮制の「世界原子力道場」において道場学生以外の東京国際交流館入居者である広い分野の留学生や海外からの研究者及びその家族の生活のアシスタントをしながら道場生活を経験することにより、幅広い社会性、国際性、人間性を養い、この分野における**「高い国際交渉力を有したグローバル・リーダー（TOUGH NEGOSIATOR）」**としての能力を養成する環境は整っている。

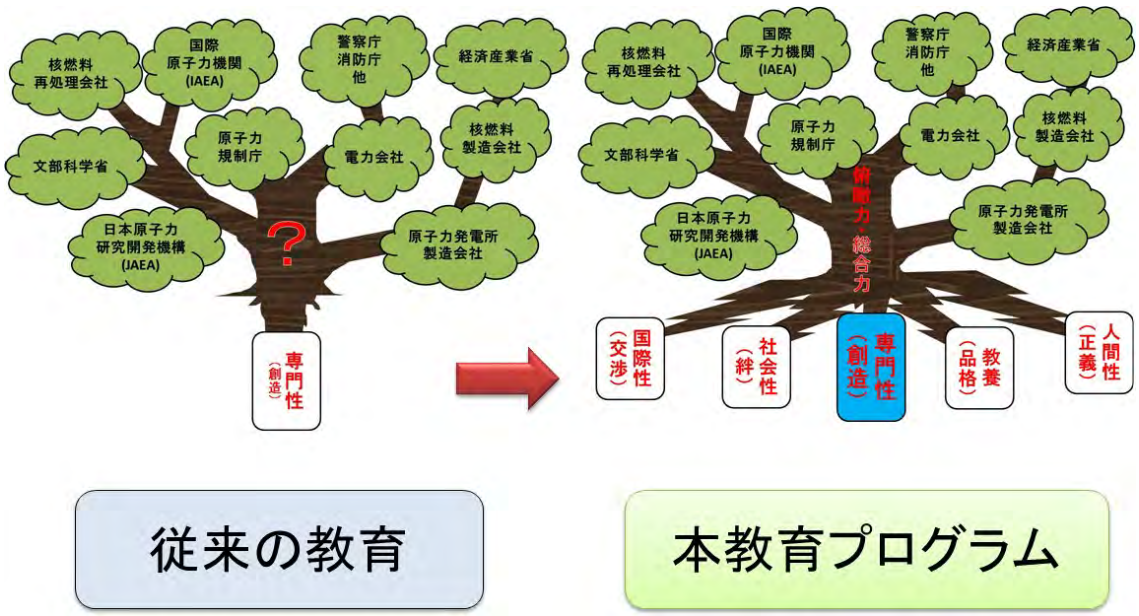



図2　本教育プログラムの教育理念（教育目標）のイメージ

**図３　本教育プログラムの新設した科目群**

図4　全寮制「世界原子力道場（ひょうたん道場）」

図5　国内外研修の様子

図6　国際シンポジウム＆セミナーの様子

図7　東京国際交流館での道場学生たちが企画したサイエンス・カフェ

図8　テキサス A&M 大学での放射性物質回収実習の様子

# 10　廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化

## １．はじめに

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、1号機から3号機までの炉心は溶融したものと考えられておりその廃止措置事業の完遂までには30年から40年もの長い期間を要すると予想されている。廃止措置事業において溶けた燃料のデブリの除去と回収作業を確実にそして安全に行うことは必要不可欠であるが、溶けた燃料デブリからの強い放射線によりその作業には困難が予想され、多くの新しい技術の開発が必要となると考えられている。また、原子炉建屋内及び周辺の除染や汚染水からの放射性物質の回収や安定化等廃棄物処分技術の確立も廃止措置事業を遂行する上で重要な課題となっている。これらの技術の開発には中長期な視点からの基盤的な研究を継続的に推進していくことが必要不可欠と考えられる。さらにこの廃止措置事業やその遂行に必要な技術の開発を担う人材の育成を長期にわたって継続して行っていくことは本廃止措置事業を遂行するために極めて重要であると考えられる。

このような状況を踏まえ、本事業では福島第一原子力発電所の廃止措置に必要不可欠な人材を育成し、廃止措置上重要な基盤的研究を推進することを目的としている。

## ２．業務計画

### 2.1 全体計画

本課題は、福島第一原子力発電所の廃止措置に必要不可欠な廃止措置の最新技術と原子核工学の専門知識を有し、デブリ材料工学、デブリ化学及びシビアアクシデント後の遠隔操作技術を体験を通して深く理解した人材を継続的に育成するために、東京工業大学に廃止措置工学を専門とするカリキュラムを設置する。同時に、これまでに培われてきた東京工業大学原子炉工学研究所および連携機関研究者の知見に立脚し、廃止措置上重要な課題である難分析核種の分析、汚染材木等の除染法の開発、汚染土壌・焼却灰処理技術、CsSr 同時回収固化技術、シビアアクシデント後の遠隔計測技術、デブリ取出し時の再臨界防止技術及びメルトダウン炉心の臨界事故解析とその対策技術に関する基盤的研究を推進し、廃止措置に反映することで福島第一原子力発電所の事故収束に貢献することを目標とする。人材育成と研究の推進に当たっては廃止措置機関、電力企業、関連企業と十分な連携を維持しながら進め、これらの企業等が学生のキャリアパスとなるように指導する。

なお、本プログラムの実施期間は、平成 26 年度後期から平成 30 年度までとなっている。

### 2.2 研究活動及び人材育成活動の全体像

本課題は、2.1 にあるように(1)人材育成活動と(2)研究活動に分けられる。研究活動は大まかには「分析」、「除染」、「回収・固化」、「遠隔計測」及び「臨界安全」の分野に分けられ、それぞれの教員が担当する形となっている。これらの担当教員は、それと同時に人材育成活動も担当しているため、本課題の研究活動で得られる豊富な知見を利用した実際に則した人材育成活動につなげることが可能となっている。図 2.2-1 に本課題の研究活動及び人材育成活動の全体像を示す。

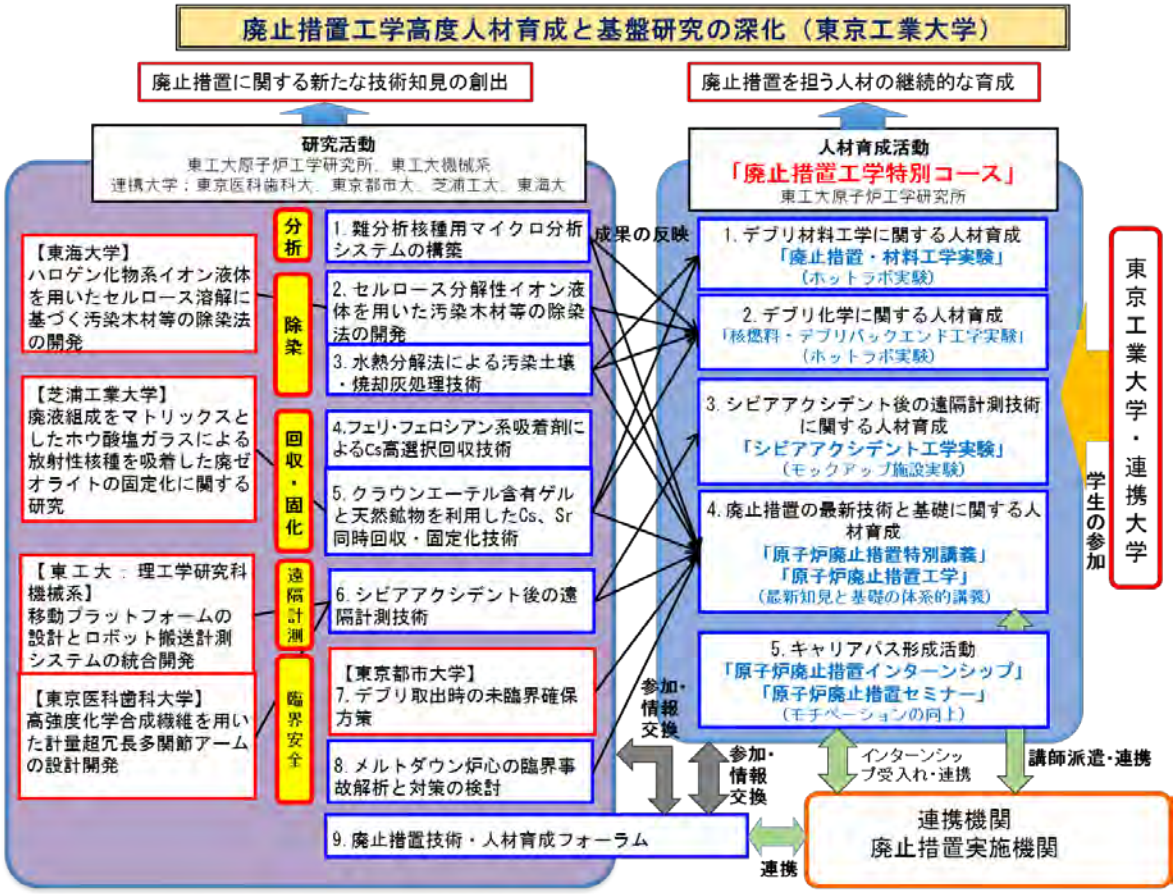



図 2.2-1　研究活動及び人材育成活動の全体像

## 2.3 実施項目

○人材育成活動

1. デブリ材料工学に関する人材育成(東工大原子炉研)

廃止措置に必要なデブリ材料分析の技術の習得を目的とした大学院授業科目「廃止措置・材料工学実験」を新規に立上げ、東京工業大学のホット実験施設で放射化材料を用いた実験を大学院生に行わせる。連携大学の学生も参加。

2.デブリ化学に関する人材育成 (東工大原子炉研)

デブリ化学分析・バックエンド工学技術の基礎の習得を目的とした大学院授業科目「核燃料デブリ・バックエンド工学実験」を新規に立上げ、東京工業大学のホット実験施設でRI及び核燃料物質を用いた実験を大学院生に行わせる。連携大学の学生も参加。

3.シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成（東工大原子炉研）

シビアアクシデント後の高放射線場での計測とロボット技術の習得を目的として大学院授業科目「シビアアクシデント工学実験」を新規に立上げ、東工大での実験及び福島に建設予定のモックアップ施設での実験を大学院生に行わせる。

4.廃止措置の最新技術と基礎に関する人材育成（東工大原子炉研）

廃止措置の最新技術と基礎の習得を目的として、大学院授業科目「原子炉廃止措置特別講義」を新規に立上げ福島における最新の廃止措置技術と本プログラムで実施している研究の成果

についての教育を行う。また、大学院授業科目「原子炉廃止措置工学」を新規に立上げ原子炉廃止措置技術の基礎についての教育を行う。

5.キャリアパス形成活動（東工大原子炉研）

福島第一原発の廃止措置活動への関心を高めることを目的として、大学院授業科目「原子炉廃止措置インターンシップ」を新規に立上げ、福島第一原発で廃止措置活動をしている機関・企業等に学生をインターンシップ派遣する。また、「原子炉廃止措置セミナー」を実施し、日本原電の東海発電所廃止措置作業の見学及び講演会、福島において廃止措置活動を行っている機関の見学及び講演会を行い学生を参加させる。セミナーには連携大学の学生も参加。

6.上記の 1.～5.を核とした「廃止措置工学特別コース」を東京工業大学大大学院原子核工学専攻に設置・運営する。

○研究活動

1.難分析核種用マイクロ分析システムの構築（東工大原子炉研）

難分析核種の分析技術をマイクロ化学チップとレーザー分光を組み合わせ、福島第一原子力発電所(1F)サイト内における難分析核種（β 核種である Se-79, Mo-93 等)の迅速・極微量分析を可能とする新しいマイクロ分析システムの構築を目指す。東工大のホット実験施設を利用して研究を行う。

2.セルロース分解性イオン液体を用いた汚染木材等の除染法の開発(東工大原子炉研、東海大)

セルロース分解能を有する親水性イオン液体を用いた多量にある汚染木（枝葉部）・木材系廃棄物の除染法の開発を東工大、東海大が共同して目指す。これにより、1F 近辺の伐採木一時保管槽に保管されている汚染物の除染を可能にし、1F 環境の整備に貢献する。東工大のホット実験施設を利用して研究を行う。

3.水熱分解法による汚染土壌・焼却灰処理技術(東工大原子炉研)

水熱分解法による粘土からの強吸着性 Cs の脱離機構を解明し、汚染土壌・焼却灰の効果的な処理技術を開発する。

4.フェリシアン系吸着剤による Cs 回収技術開発(東工大原子炉研)

フェリシアン系吸着剤の Cs 吸着機構を解明し、Cs の効果的な吸着技術を開発する。

5. ゲル薄膜塗布技術及び天然鉱物を利用した Cs、Sr 同時回収・固定化技術（東工大原子炉研、芝浦工大）

ゲル薄膜塗布技術を用いた Cs、Sr 同時回収技術の開発を行う。また、Cs および Sr を吸着した天然鉱物の固化技術を開発する。さらに、芝浦工大と連携して廃棄ゼオライトの固形化に関する研究を行う。

6.シビアアクシデント後の遠隔計測技術（東工大原子炉研、東工大機械物理工学専攻、東京医科歯科大）

超音波ドップラー技術による形状計測および放射線計測の核種分析によるデブリ特性・性状把握のためのロボット搬送技術の開発を行う。ロボット技術開発では、東工大理工学研究科機械系で行っている搬送技術開発及び東京医科歯科大学で行っている医療用遠隔精密作業技術開発と連携して行う。

7. デブリ取出時の未臨界確保方策（東京都市大）

デブリ取出し作業時の臨界事故防止のための方策を確立するため、種々のデブリ取出し方法に対して臨界防止策を検討・評価する。

8.メルトダウン炉心の臨界事故解析と対策の検討（東工大原子炉研）

デブリ取出し時に万一臨界事故が発生した場合の挙動評価を行い、作業員の安全確保のための有効な方策を確立する。

9.廃止措置ワークショップ（東工大原子炉研、各連携機関）

廃止措置活動を行っている企業等と研究・人材育成担当者がワークショップを行い、研究・人材育成についての情報交換、意見交換をおこなうとともに、新規知見を大学院授業科目「原子炉廃止措置工学」等に、反映させる。参加予定機関：IRID、日本原電、アトックス他。

## 2.4 研究活動及び人材育成活動実施体制

本課題では、東京工業大学・原子炉工学研究所のほか、東京工業大学・機械系専攻及び連携大学として東京都市大学・東海大学・芝浦工業大学・東京医科歯科大学とのネットワークのもと、研究活動及び人材育成活動を推進している。図 2.3-1 に本課題の研究活動及び人材育成活動実施体制を示す。

図 2.3-1 研究活動及び人材育成活動実施体制

## ３．平成２６年度の実施内容及び成果

### 3.1 人材育成活動

#### 3.1.1 デブリ材料工学に関する人材育成

廃止措置・材料工学実験カリキュラムの作成・実験の実施に必要な分析機器の整備を行った。具体的には、原子核工学専攻の科目として「廃止措置・材料工学実験」を新設し、実験に必要な分析機器等（熱伝導率測定装置、汚染検査用GM測定装置、個人線量計）を購入した。さらに、非密封RI取り扱い用グローブボックスなど、既設の設備を整備した。カリキュラムを決め、テキストのドラフト版を作成した。

#### 3.1.2 デブリ化学に関する人材育成

核燃料デブリ・化学実験のカリキュラム作成・実験の実施に必要な分析機器の整備を行った。具体的には、核燃料デブリ・化学実験として授業科目「核燃料デブリ・バックエンド工学実験」設置の準備を進め、カリキュラム作成を行った。実験では、原子力施設の過酷事故等により発生すると想定される核燃料デブリや放射性廃棄物の処理・処分など、原子力バックエンドにおいて必須な化学分析技術を取得するため、様々な化学形態の核燃料・放射性同位元素を用いた実験操作を行う共に、放射性物質の固体物性や溶液特性及びそれらが関与する化学反応といった基本原理について理解することを目指すこととした。また、これら実験の実施に必要な分析機器として、ICP発光分光装置及び卓上型X線回折装置を核燃料・放射性同位元素取扱施設内に設置し、実験環境の整備を行った。

#### 3.1.3 シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成

シビアアクシデント実験カリキュラム作成を行った。具体的には、シビアアクシデント後の高放射線場での計測とロボット技術の習得を目的として大学院授業科目「シビアアクシデント工学実験」を新規に立上げ、東工大での実験及びモックアップ施設及び福島に建設予定のモックアップ施設での実験を大学院生に行わせることを目的とし、本年度は、そのカリキュラム準備を行った。本授業科目「シビアアクシデント工学実験」は平成27年度の大学院後期科目として新設し、実験を含む全10回の以下の授業から構成した。

#### 3.1.4 廃止措置の最新技術と基盤に関する人材育成

廃止措置工学関連講義カリキュラムの作成を行った。具体的には、授業科目「原子炉廃止措置工学」及び「原子炉廃止措置工学特別講義」のカリキュラムを作成した。

#### 3.1.5 キャリアパス形成活動

インターシップ、セミナー企画・開催準備及び廃止措置関連機関等と調整を行った。具体的には、平成27年度以降のインターシップについて廃止措置関連機関等の意見交換を行い、また平成27年度開催予定の原子炉廃止措置セミナーの企画・調整等を行った。

#### 3.1.6 廃止措置工学特別コースの設置・運営

廃止措置工学特別コースの設計を行った。具体的には、以下の大学院授業科目を平成27年度

から東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻で開講するための準備を行った。
・廃止措置・材料工学実験
・核燃料デブリ・バックエンド工学実験
・シビアアクシデント工学実験
・原子炉廃止措置工学
・原子炉廃止措置工学特別講義
・原子炉廃止措置インターンシップ第一～第四

## 3.2 研究活動

### 3.2.1 難分析核種用マイクロ分析システムの構築

難分析核種分析のための試薬・条件の検討を行うとともに、マイクロ流体操作の予備検討を行った。具体的には、以下のような活動を行った。

熱レンズ (TLM) 計測によるマイクロ分析を行うには、検出対象のストロンチウム(Sr)やランタノイド(Ln)等の金属イオンに対する抽出能だけでなく発色能を有するキレート試薬を用いる必要がある。これは、Sr は無色、Ln の多くは常磁性元素であり、汎用的なキレート試薬では TLM 計測の高感度化が望めないためである。そこで、Sr 及び Ln 用の環状キレート試薬として、クラウンエーテルの一種である 4-aminobenzo-18-crown-6 (amino-18C6) 及び DOTA（テトラアザシクロドデカン四酢酸、1,4,7,10-tetra(carboxymethyl)-1,4,7,10-tetraaza-cyclododecane ）の一種である p-aminobenzo-DOTA-tetra-tert-butylester (p-$NH_2$-Bn-DOTA)をそれぞれ選択し、これらに発色部位を付与した新規化合物を創製することとした。発色部位には蛍光性プローブ分子である Fluorescein isothiocyanate（FITC）を用いており、この FITC と環状キレート試薬とをアミド結合を介して接続させた化合物である。この構造であれば、クラウン環及びシクロ環に Sr 及び Ln が配位した後、FITC に励起光を照射すると、FITC からクラウン環及びシクロ環にエネルギー移動が起こり、蛍光が発される。FITC からの安定的なエネルギー供給によって蛍光が生じるため、蛍光強度は極めて高くなり、TLM 計測に有益であると期待される。合成経路は図 3.2.1-1 の通りとした。具体的には、FTIC、amino-18C6 あるいは p-$NH_2$-Bn-DOTA、塩基であるトリエチルアミン(Et3N)を無水テトラヒドロフラン(THF)溶媒に溶解させ、所定の温度、時間で反応させた。反応後の溶液をろ過した後、カラムクロマトグラフィーによる分画・精製を行った。生成物の NMR 測定を行った結果、目的物が合成できていることを確認した。試薬・反応条件を設定できたと言える。また、マイクロ流体操作の予備検討として、水相-油相の分離について検討した。フォトリソグラフィーとウエットエッチングにより、深さの異なる 2 つのマイクロ流路を加工した。このマイクロ流路の浅い流路内のみに溶液を導入し、ベイクすると、流路面を疎水化で

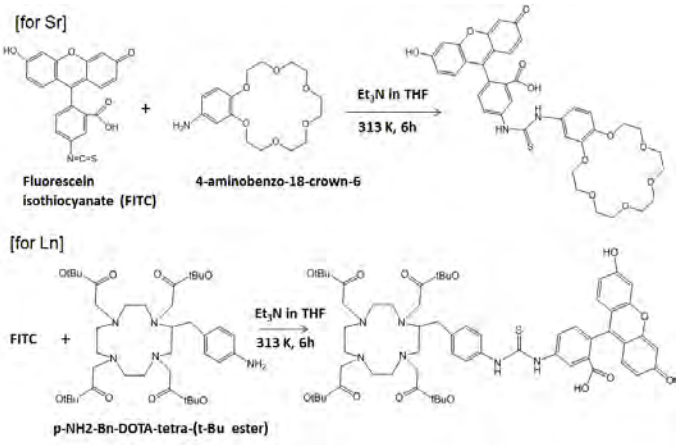



図 3. 2. 1−1 Sr 及び Ln 抽出・発色キレート試薬の合成工程

ラプラス圧がかかるため、水相と油相はそれぞれ深い親水性流路と浅い疎水性流路のみを流れ、油水を分離できる。実際に、水相としてチオシアン酸鉄水溶液を、油相としてヘキサン溶液を選択し、これら油水プラグ流を深い親水性流路内に導入すると、油相のみが深い流路から浅い疎水流路に抜ける様子が観察された。このことから、マイクロ流路内の流体操作には、流路壁面への濡れ性（親水・疎水性）と、それによって生じる圧力がキーポイントとなることが分かった。

### 3.2.2 セルロース分解性イオン液体を用いた汚染木材等の除染法の開発

#### (1) 酢酸系イオン液体を用いた伐採木等の表面除染法の予備検討

イオン液体を用いた伐採木等の表面除染法開発のため、酢酸系イオン液体の木材成分に対する溶解性の予備検討を行った。具体的には以下のような活動を行った。

セルロース分解性を示すと考えられる酢酸酸系イオン液体として、1-エチル-3-メチルイミダゾリウム及び 1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムの各酢酸塩の合成を検討した。具体的には、1-エチル-3-メチルイミダゾリウムブロミド[EMI]Br 及び 1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムブロミド[BMI]Br を、強塩基性陰イオン交換樹脂（ポリスチレン-ジビニルベンゼン共重合体(PS-DVB)）に送液した後、蒸留水にて展開することで、$Br^-$アニオンを $CH_3COO^-$アニオンに交換させることで、[EMI]及び[BMI]の酢酸塩であるイオン液体[EMI][$CH_3COO$]及び[BMI][$CH_3COO$]を合成した（図 3.2.2-1）。回収物を減圧濃縮、乾燥し、各種分析装置にて測定した結果、収率はそれぞれ 87%及び 86%であった。また、これら合成イオン液体と所定量のセルロースをバイアル瓶内で混合した後、80℃で 12 時間加熱して、セルロースの溶解実験を行った。セルロースの重量変化を調べることで、酢酸酸系イオン液体中でのセルロースの溶解度を決定した。その結果、セルロース溶解度は、[EMI][$CH_3COO$]では最大 1.1wt%、[BMI][$CH_3COO$]では最大 4.8wt%となることを見出した。

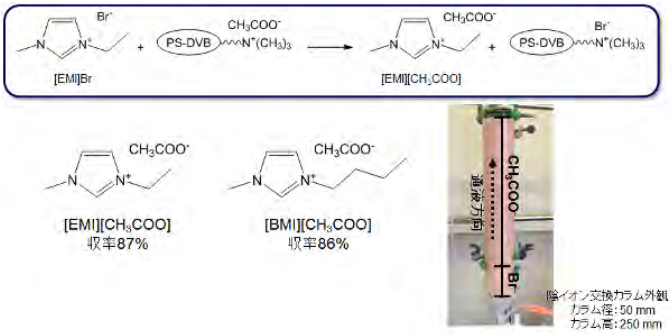



図 3.2.2-1　酢酸酸系イオン液体の合成工程

#### (2) ハロゲン系イオン液体を用いた伐採木等の表面除染法の予備検討（再委託先：東海大学）

イオン液体を用いた伐採木等の表面除染法開発のため、ハロゲン化物系イオン液体の木材成分に対する溶解性の予備検討を行った。具体的には以下のような活動を行った。

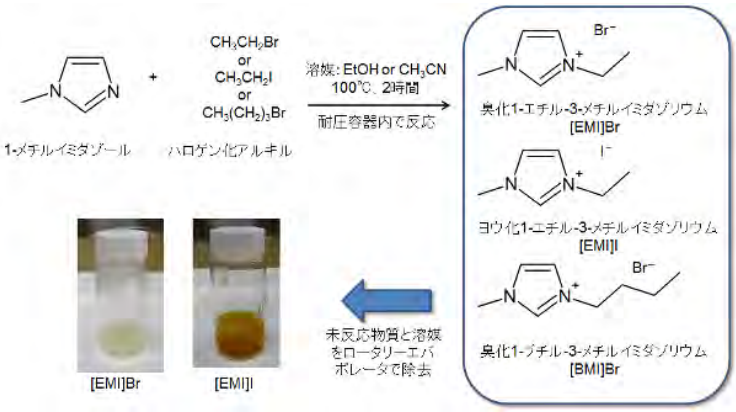



図 3. 2. 2−2　ハロゲン系イオン液体の合成工程と生成物の写真

セルロースを分解する可能性を有するイオン液体として、1-エチルまたは

1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムカチオンとハロゲン化物イオン（$Br^-$、$I^-$）の組み合わせによるイオン液体の合成を試みた。図 3.2.2-2 に示すように、1-メチルイミダゾールとハロゲン化アルキルを、エタノールあるいはアセトニトリル溶媒に溶解させた後、100℃、2 時間、耐圧容器内で反応させた。その後、未反応物や溶媒をエバポレーターにて除去することで、目的の生成物を得た。これら生成物の構造は、NMR 等の分析によって同定した。また、これら合成したハロゲン系イオン液体とセルロース粉末をガラス容器内に投入した後、アルミブロックバスを用いて100℃に加熱し、セルロースの溶解状態を観察した。溶解試験後のイオン液体を水あるいはメタノールで希釈し、析出したセルロース成分の重量測定及び赤外(IR)分光分析を行って、その溶解性を検討した。

### 3.2.3 水熱分解法による汚染土壌・焼却灰処理技術

水熱法による土壌中のCs吸着成分からのCs脱離条件を調べた。具体的には以下のような活動を行った。

本研究では、有機酸が土壌からのCs抽出効果を持つことに着目し、水熱処理条件下で発生する落葉由来有機酸による、汚染土壌からのCs除去効果を評価することを目的とした。

水熱分解に用いる反応装置は、高圧マイクロリアクターを用い、反応容器は石英内筒を用いた。試料は、セルロース系バイオマス試料として、東京工業大学敷地内で採取し、ミキサーで粉砕したサクラの落葉を用いた。また、Cs濃度100ppmのCsCl溶液にバーミキュライトを固液比1.0wt%で投入し、48時間撹拌することでCsを十分に吸着させ、これを模擬汚染バーミキュライト溶液とした。

反応容器に模擬汚染バーミキュライト溶液と，後述する有機系添加物を加え密閉し、系内を窒素置換した。撹拌しながらヒーターで目的温度まで昇温したあと一定時間保持し、その後自然冷却を行い、生成物を回収した。回収後は孔径0.2μm のフィルターで吸引ろ過し、ろ液中のCs濃度を原子吸光光度計にて測定した。このCs濃度から、水熱処理後のバーミキュライトへのCs吸着量 $q_{Cs}$ [mg-Cs/g-vermiculite]を算出した。添加物は、セルロース系バイオマス試料であるサクラの落葉，もしくは濃度0.3Mの有機酸を用いた。

落葉を加えて水熱処理することで Cs 除去が可能であり、落葉の添加なしで水熱処理した場合よりも脱離率が向上することが明らかとなった。また脱離率は処理温度に依存し、処理温度が高温になるほど多くの Cs を除去することができた。

落葉のみを水熱処理した水溶液内の有機酸を、HPLCを用いて分析した。13 種の有機酸を同定することができた。得られた落葉と土壌の水熱分解によるCs 脱離には、少なくとも 13 種以上の有機酸が関与していると考えられる。次に、これらの有機酸単独による Cs 除去性能を調べた。図 3.2.3-1 は処理温度 250℃で各有機酸を添加して 30 分間水熱処理した場合の脱離率である。

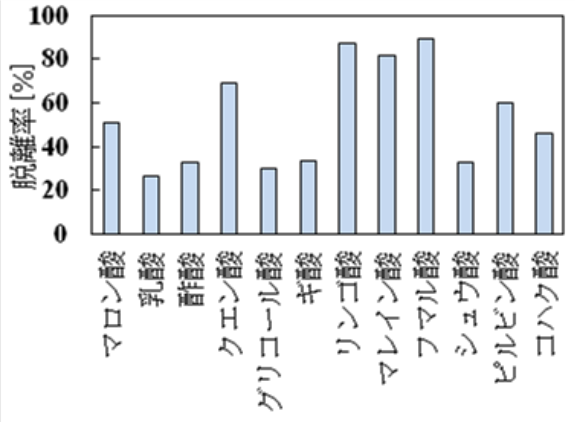



図 3. 2. 3−1 有機酸添加水熱処理によるバーミキュライトからの Cs 脱離率

いずれの有機酸にも Cs 除去効果があることが確認できた。中でもフマル酸による脱離率が最も高かった。フマル酸の Cs 除去効果を落葉添加で十分に得るためには、フマル酸収率を選択的に上げる水熱処理条件を検討する必要がある。

### 3.2.4 フェリシアン系吸着剤による Cs 回収技術開発

金属種の異なるフェリシアン系吸着剤を合成し、Cs 吸着に適した金属種を選定した。具体的には以下の活動を行った。

金属種の異なるフェリシアン系吸着剤を合成し、Cs 吸着に適した金属種を選定することを目的とし、マンガンとニッケルと銅のフェリシアン-フェロシアン化物を合成した。

フェリシアン化マンガンの合成方法は、フェリシアン化カリウムを 25%水酸化ナトリウム水溶液に溶解させ、そこへ過剰量の硫酸マンガンを添加することにより、フェリシアン化マンガンの沈殿物を含む懸濁液を得た。その懸濁液を遠心分離機で固液分離を行い、上澄み液を除去し、蒸留水を加え、激しく撹拌する操作を数回繰り返して、水溶性の塩を除去した。その後、得られた固体を、75℃で 12 時間加熱乾燥した。

ニッケルと銅のフェロシアン化物の合成方法は、フェロシアン化カリウム2.61gを蒸留水100mlに溶解させた。硝酸ニッケル 6 水和物、および硝酸銅 3 水和物をそれぞれ 2.71g、2.24g秤量しそれぞれ 50ml の蒸留水に溶解させた。ニッケル及び、銅の水溶液にフェロシアン化カリウム水溶液をそれぞれ 50ml ずつ加え 24 時間撹拌した。得られた溶液を遠心分離器で分離後 250ml の蒸留水でそれぞれ 3 回洗浄したのち、風乾させた。これを用いて吸着試験及びシアン溶出の検討を行った。

Cs の収着試験は、10ppm の塩化セシウム水溶液 10 mL に、収着剤を 10 mg を加え、室温で激しく振盪することにより行った。振盪 1 時間後、上澄み液を、孔径 0.2μm のフィルターでろ過し、ろ液中の Cs 濃度を原子吸光光度計にて測定した。この Cs 濃度から、収着率を算出した。

シアン溶出に関しては、ICP にて分析を行った。収着剤の添加量は 0.05wt%とし、水道水中で 1h 振盪した溶液のろ液について評価した。

合成したフェリシアン化 Mn、フェロシアン化 Ni、フェロシアン化 Cu、及び、紺青（大日精化工業製）の Cs 収着試験結果とシアン溶出量を表 3.2.4-1 に示す。

フェリシアン化 Mn、フェロシアン化 Ni、フェロシアン化 Cu は、紺青よりも高い Cs 収着性能を示した。水中へのシアンの溶出量は、フェリシアン化 Mn とフェロシアン化 Ni が少なく、この二つの収着剤が、Cs 収着剤に適していると考えられる。

表 3. 2. 4-1 フェリシアン系収着剤の Cs 吸着率とシアン溶出量

| 試料 | 収着剤量 [g] | 溶液量 [mL] | Cs 収着率 [%] | シアン溶出量 [mg/L] |
|---|---|---|---|---|
| フェリシアン化Mn | 0.01 | 10 | 98.8 | 0.1未満 |
| 紺青 | 0.01 | 10 | 62.2 | 1.0以上 |
| フェロシアン化Ni | 0.01 | 10 | 98.9 | 0.1未満 |
| フェロシアン化Cu | 0.01 | 10 | 98.7 | 1.3 |

### 3.2.5 クラウンエーテル含有ゲルと天然鉱物を利用した Cs、Sr 回収・固定化技術

#### (1) Cs、Sr 回収試験

クラウンエーテル系抽出剤による Sr 抽出試験と天然鉱物仮焼物による Sr、Cs 同時吸着試験を行い個別の機能確認を行った。具体的には以下の活動を行った。

18-クラウン-6 は、Sr に対する錯体形成能が高いことで知られる。溶媒抽出法では、危険性や環境負荷の大きい有機溶媒を使用する、抽出剤が水相に溶出するといった欠点がある。一方、固液抽出法は固体と目的物質を含む固体と目的物質を含む液相とを接触させることで目的物質を固体表面に選択的に吸着分離する仕組みであり、上記の欠点を克服できる分離プロセスである。特に、固相

として架橋構造を有する高分子ゲルを用いて抽出を行うゲル液抽出法は、固相が親水性であることから溶媒抽出法と固液抽出法の両方法の特徴を併せ持つ。またゲルを多孔質シリカゲルの表面に薄く担持することで、クロマト分離剤としての適用も可能である。本研究では、硝酸溶液からの Sr 分離を目指し、クラウンエーテル（CE）を架橋とする CE-NIPA (*N*-ispropylacrylamide)ゲルを合成し、ゲル液抽出法による Sr 抽出試験を行うことを目的とした。

測定の結果、CE-NIPA ゲルを抽出剤として用いると、水相中の Sr を抽出できることが分かった。また振盪後 3 時間で分配係数は最大の 3.23 [$cm^3$/g]となった。

また、CE-NIPA ゲルを多孔質シリカゲルの表面上に薄膜塗布し、クロマト分離剤としての適用の可能性を検討した。始めに市販の多孔質シリカゲルの構造的特性を把握するために、細孔分布、比表面積を測定した。構造的特性が明らかとなったシリカゲルに、CE-NIPA ゲルの合成前駆体のモノマー溶液を含浸後、加熱し、重合反応を行うことにより、シリカゲル表面上でのゲルの作製を試みた。現在の合成手法では、薄膜塗布成功の再現性が低いため、今後、ゲル薄膜塗布法の最適な条件検討を行う必要がある。

表 3.2.5-1 各ガラスの Na 全溶出推算期間

| | B - Na | B - Na - Zn 0.5<br>（塩化物） | B - Na - Zn 0.6<br>（酸化物） |
|---|---|---|---|
| Na 全溶出期間 | 約 1 年 | 約 37 年 | 約 334 年 |

**(2) ホウ酸塩ガラスによる Cs、Sr 等廃棄物のガラス固化試験 （再委託先：芝浦工業大学）**

Zn 等の金属イオンを添加したホウ酸塩ガラスの性能・性状を調べた。具体的には以下のような活動を行った。

本研究では、東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う放射能汚染水処理に伴い発生する塩、ホウ酸、ゼオライト等の廃棄物を包括的に固化処理することを目的としている。本研究では、汚染水処理装置で処理した冷却水（以下、処理水と略記）中にナトリウムおよびホウ酸が含有していることに着目した。高温下においてホウ酸はナトリウムと反応しホウ酸塩ガラスを形成することが知られている。これまでの研究成果から、ホウ酸塩ガラスの最適な作製条件、海水由来の NaCl を含んだ状態におけるホウ酸塩ガラスの形成挙動の把握、ホウ酸塩ガラスの Na の固定化及びホウ酸塩ガラスによる Cs を吸着したゼオライトの固定化の可能性が示された。そこで本事業では、ホウ酸塩ガラスに Zn 等の金属イオンを添加したガラス試料を作製し、X 線回折や SEM-EDX 等により金属イオン添加に伴うホウ酸塩ガラスの性能・性状について調査した。

本研究で対象とする廃液には Na が多含するため、ホウ酸ガラスの固化体としての適用には長期的な Na 保持性能が重要となる。そこで、本研究ではホウ酸ガラスのキューブ状試料について浸漬試験を行い、長期浸出挙動の検討を行った。B-Na の規格化浸出量は、浸漬 149 日目で $10^{0.6}$ g･$cm^{-2}$ 程度であることが確認された。また、規格化浸出量はほぼ飽和に達していることが示された。一方、Zn 0.5 の規格浸出量は浸漬 183 日目で $10^{0.3}$ g･$cm^{-2}$ であることが確認され、規格化浸出量は未だ僅かながら増加傾向にあることが示された。また、Zn 0.6 の規格化浸出量は浸漬 14 日目で $10^{-2}$ g･$cm^{-2}$ 程度

と同じ浸漬日数の他試料と比べても非常に小さい値を示した。また、算出した各ガラスの Na 全溶出推算期間を表 3.2.5-1 に示す。表 3.2.5-1 より本研究で作製した B-Na-Zn 0.6 ガラス内の Na が全溶出に達するまでの期間は B-Na ガラスの約 334 倍、B-Na-Zn 0.5 の約 10 倍長い事が確認された。即ち、B-Na-Zn 0.6 ガラスが本研究で作製された何れの B-Na-M ガラスよりも優れた Na 保持性能を保有していることが示された。

### 3.2.6 シビアアクシデント後の遠隔計測技術

#### (1) パルスエコー法による超音波計測技術開発

デブリ形状把握と漏洩箇所特定のための技術開発を行った。具体的には以下のような活動を行った。

本研究では、デブリ形状把握と漏洩箇所特定のための超音波基礎技術開発を行った。1 年目の本年度は、図 3.2.6-1 の垂直円管実験装置を用いて、超音波流速分布計測計法（UVP 法）による速度分布計測法の最適化を行った。また、フェイズドアレイ流速分布計測法に関する信号処理について信号処理系を確認した。

現有のシステムでは、2 つの受信信号の位相差からドップラー周波数を算出する自己相関法を用いた。上記の処理を測定線上の各測定点において行うことで、測定線上の速度ベクトル分布を算出することが可能となることを確認した。

図 3. 2. 6−1 垂直円管実験装置

#### (2) 多関節ロボットアームによるセンサポジショニング技術開発(再委託先：東京医科歯科大学)

多関節ロボットアーム試作機の開発と超音波センサ位置決め精度検証試験を行った。具体的には以下の活動を行った。

はじめに、多関節ロボットアーム試作機を開発した。開発した多関節ロボットアーム試作機の全体図を図 3.2.6-2 に示す。本試作機は本プロジェクト実施以前から既に基礎的なメカニズムや機構部品、センサ系、アクチュエータなどが構成されていたが、関節を駆動するワイヤの取り回し経路や、装備したアクチュエータの性能に問題があったため、精度高く動作させることが出来なかった。本プロジェクトではワイヤ取り回し経路の変更や、問題のあった2台のアクチュエータをより制御性の高いものに交換することで手先位置制御の精度を高めた。

次に、センサポジショニング実験を行った。動作する多関節アーム部全質量に比して、超音波センサは無視できるほど微小である。従って超音波センサの位置決め精度は多関節アーム先端部分の位置決め精度と同等と見做せる。東工大の学内施設であるモーションキャプチャシステムを用いて、アーム先端の位置決め精度を計測した。実験の様子を図 3.2.6-3 に、示す。先端位置誤差は 0.1[m] 以内に収まった。

さらに、学内モックアップ施設に於いて漏えい個所の検査を模擬した動作実験を行った。操作は間近で目視しながらロボットの操作を行った。実験の様子を図 3.2.6-4 に示す。実験では鉄骨で組まれたやぐらの一階部分からロボットが進入し、二階部分の底面を超音波センサを模擬したライトにより照らすことが出来た。またやぐら外部から上方にアームを延ばすことで二階部分を側面から照らすことが出来ることも確認した。この実験により開発したアームが可動範囲内で設計通りに動作することが確かめられた。

図 3.2.6-2 多関節アーム試作機概観

図 3.2.6-3 センサポジショニング実験

図 3.2.6-4 学内モックアップ施設での作業模擬実験

### (3) 移動ロボットによるセンサ・アーム搬送技術開発

センサ・アームを搬送するための遠隔操縦可能な移動ロボット機構を開発した。具体的には以下の活動を行った。

開発した車輪型移動ロボットを図 3.2.6-5 に示す。四輪駆動で同側の前後輪は同じ速度で回転する。複雑なステアリング機構は採用せず、左右輪の速度差で旋回を行うスキッドステア方式とした。本ロボットの車体部分は別プロジェクト(東工大平成 20 年度 VBL 研究プロジェクト)で既に製作されたものを流用したが、駆動系に細いタイミングベルトを用いていたため、段差踏破時に必要な十分な駆動トルクを発生することが出来なかった。そこで本プロジェクトではこれをチェーン駆動とすることで十分な駆動トルクを確保した。車体部分の大きさは全長 630mm 全幅 630mm 全高 300mm、車輪直径は 300mm である。質量はおよそ 20kg でバッテリも搭載可能である。廃止措置用の多くのロボットは通信の信頼性を確保するために、有線による遠隔制御を行っていることから、本ロボットも有線での操作を想定している。なお車体上部には 3.1.3 節で述べたシビアアクシデント工学実験用の軽作業用アーム(農研機構との共同研究で試作、一部部品を改修)を装備している。このアームは有線・無線いずれの方式でも遠隔制御を行うことが出来る。遠隔制御による基本的動作を確認した。

図 3.2.6-5 車輪型移動ロボット

### 3.2.7 デブリ取出時の未臨界確保方策（再委託先：東京都市大学）

デブリ取出時の臨界性評価に必要な条件の検討と予備解析を行った。具体的には、デブリには

様々な化学形態があると予想されているため、燃料デブリ臨界評価を行うにあたり必要な燃焼後燃料組成、デブリ組成・形状・サイズ等の条件検討と予備臨界解析を実施した。

燃料組成の検討として、様々な燃焼度をもつ燃料集合体の混合物溶融組成、可燃性毒物残存量、燃料デブリ組成、ポロシティ、水/デブリ体積比、制御棒材と燃料の混合/分離状況、MCCI 組成、様々な構造材物質を含む燃料デブリ組成の調査を実施した。また次年度以降の解析に備え、燃料物質が集中した場合の予備的臨界解析を実施した。

BWR、PWR の炉心構成材料に生じる高温での現象について文献調査を行った。燃料上部の温度は下部に比べ溶融が早いことを考えると、上部で生成されたデブリは(U、Zr)$O_2$ で構成されていることが十分考えられる。しかしながらジルカロイの融点の方が低いため、先に溶融することを考慮した場合、純粋な $UO_2$ だけで構成される燃料デブリの存在も考えられる。

可燃性毒物の残量を調べるために、1F2 号機の BWR STEP-Ⅲ(9×9)燃料集合体を対象とした燃焼計算を行い、運転開始から事故直後までの Gd 組成・量の変化を評価した。Gd 量の変化を図 3.2.7-1 に示す。Gd は質量数 154 から 158 まで連続して安定同位体が存在するため、中性子吸収により他元素に変換しにくい。Gd の中で毒物として働く核種は Gd-155 と Gd-157 であり、これらの核種は燃焼度約 15GWd/t までで燃焼が完了している。

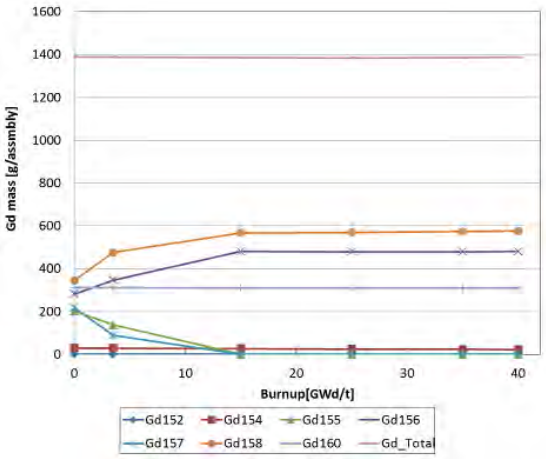


図 3.2.7-1 燃焼にともなう Gd 同位体組成の変化

予備的臨界解析として、デブリ解体時や自然対流などにより冷却材中で粉末状デブリが巻き上がった際の臨界性評価を行った。臨界計算は連続エネルギー法に基づくモンテカルロコード MVPを、核データライブラリにはJENDL-4.0を使用した。燃料デブリは保守的に評価するために$UO_2$燃料濃縮度4.9%の新燃料を使用した。デブリ粒径18mmとは、先行研究においてVm/Vf=0.3の条件下で最大無限増倍率を示した粒径である。Vm/Vf=0.3でデブリ粒径＜～30μmとした場合、水・燃料混合領域半径380mmで臨界に、デブリ粒径18mmでは水・燃料混合領域半径350mmで臨界となることが分かった。このときの水・燃料混合領域に含まれるU-235量は約4kgである。作業中の再臨界を防ぐためには、デブリの形状・計量管理、ホウ酸注入の技術、デブリの巻き上げを抑えかつ迅速に取り除く解体技術が求められる。

### 3.2.8 メルトダウン炉心の臨界事故解析と対策の検討

図 3.2.7-1 燃焼にともなう Gd 同位体組成の変化

メルトダウン炉心の臨界事故解析についての予備事故解析に関する既往研究として、日本原子力研究開発機構の過渡臨界実験装置TRACYで行われてきた実験の概要と結果、燃料粒子が入ったドラムを回転させた場合の粒子の動きと実効増倍率の変化のシミュレーション等について調査を実施した。

### 3.2.9 廃止措置技術・人材育成フォーラム

廃止措置技術・人材育成フォーラムの企画・開催を行った。また、より学生などをひきつける取り組みや広域なネットワーク構築などより充実した教育・人材育成の拠点とするための検討を行った。具体的には、廃止措置実施機関との情報交換を行うため、以下のプログラムの廃止措置技術・人材育成フォーラムを企画し、開催した。

廃止措置技術・人材育成フォーラム
日時:平成 27 年 2 月 24 日(火) 13:30～17:25
場所:東京工業大学 北 1 号館(原子炉工学研究所 1 号館)1 階会議室
プログラム:

| | | |
|---|---|---|
| 13:30～13:35 | 開会挨拶と趣旨説明 | 小原 徹(東工大) |
| 13:35～14:05 | 難分析核種分析及び材木の除染技術について | 塚原剛彦(東工大) |
| 14:05～14:35 | 土壌の汚染除去と回収・固化技術について | 竹下健二(東工大) |
| 14:35～15:05 | シビアアクシデント後の遠隔計測技術について | 木倉宏成(東工大) |
| 15:05～15:35 | デブリ取り出し時の未臨界確保方策について | 高木直行(都市大) |
| 15:35～15:45 | (休憩) | |
| 15:45～16:00 | デブリ材料工学に関する人材育成について | 矢野豊彦(東工大) |
| 16:00～16:15 | デブリ化学に関する人材育成について | 塚原剛彦(東工大) |
| 16:15～16:30 | シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成について | 木倉宏成(東工大) |
| 16:30～16:45 | 廃止措置の最新技術と基礎に関する人材育成について | 竹下健二(東工大) |
| 16:45～17:00 | キャリアパス形成活動について | 小原 徹(東工大) |
| 17:00～17:20 | 全体討論 | 進行 小原 徹 |
| 17:20～17:25 | 閉会挨拶 | 矢野豊彦(東工大) |

## ４．　平成２７年度の実施内容及び成果

### 4.1 人材育成活動

#### 4.1.1 デブリ材料工学に関する人材育成

廃止措置に必要なデブリ材料分析の技術の習得を目的とした大学院授業科目「廃止措置・材料工学実験」を新規に立ち上げ、東京工業大学のホット実験施設で放射化材料を用いた実験を大学院生に行わせる。

履修した学生は、11 名(うち 3 名留学生)、8 回実施(連携大学は 2 月実施)した。表 4.1.1-1 に実施内容と担当教官を示す。ここでは、グローブボックスやフード環境での微細分析試料の加工技術を習得し、放射化材料は熱伝導率が低下し、結晶構造が乱れるという基本的な照射損傷に関する知識を習得した。図 4.1.1-1 に放射化 SiC の物性測定の実施状況を示す。

表 4.1.1-1 「廃止措置・材料工学実験」授業スケジュール

| | 実験等の項目 | 講義日程 | 担当 |
|---|---|---|---|
| 1 | ・管理区域内入退室の基本<br>・放射性同位体元素の取扱の基本 | 2015/10/8 | 吉田　克己　准教授 |
| 2 | ・【講義】物性評価の基礎原理<br>・実験の事前準備 | 2015/12/3 | 吉田　克己　准教授<br>今井　雅三　技術職員 |
| 3 | ・コールド実験<br>・RI試料の切断・研磨・粉砕、除染・スミヤ測定<br>【放射性物質の取扱】 | 2015/12/10 | 矢野　豊彦　教授<br>吉田　克己　准教授<br>佐藤　勇　特任准教授<br>山崎　宰春　特任助教<br>今井　雅三　技術職員<br>大饗　恭子　技術員 |
| 4 | ・熱伝導率測定及び解析<br>・スミヤ測定<br>【放射性物質の取扱】 | 2015/12/17 | |
| 5 | ・X線回折実験及び解析<br>・スミヤ測定<br>【放射性物質の取扱】 | 2015/12/24 | |
| 6 | ・水熱腐食・強度実験 | 2016/1/7 | |
| 7 | ・水熱腐食・強度実験<br>・水熱腐食後の微細構造観察、X線回折 | 2016/1/21 | |
| 8 | ・個人被ばく量(外部被ばく、内部被ばく)の評価 | 2016/1/28 | |

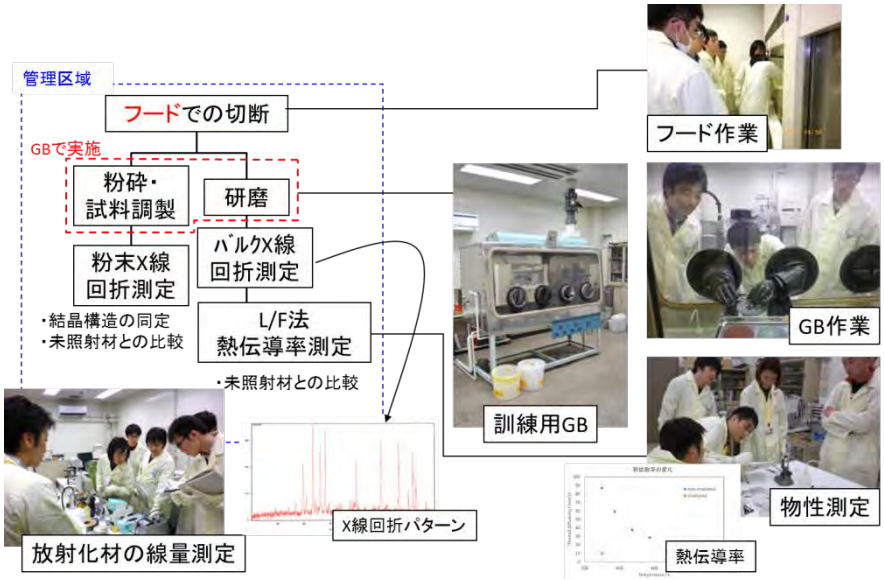



図4.1.1-1 学生実験「放射化SiCの物性測定」の実施状況

#### 4.1.2 デブリ化学に関する人材育成

デブリ化学分析・バックエンド工学技術の基礎の習得を目的とした大学院授業科目「核燃料デブリ・バックエンド工学実験」を新規に立ち上げ、東京工業大学のホット実験施設で RI 及び核燃料物

質を用いた実験を大学院生に行わせる。

履修した学生は 8 名(うち 1 名留学生)、8 回実施(連携大学は 2 月実施)した。表 4.1.2-1 に実施内容と担当教官を示す。ここでは、U の抽出方法に関して、種々の基本的な方法を習得するとともに、XRD、XRF、ICP-AES などの機器分析技術を原理含めて学習した。また、核燃料である U 酸化物の化学量論性比(O/M 比)と焼成温度の関係を学んだ。図 4.1.2-1 に放射化 SiC の物性測定の実施状況を示す。

表 4.1.2-1 「核燃料デブリ・バックエンド工学実験」授業スケジュール

| | 実験等の項目 | 講義日程 | 担当 |
|---|---|---|---|
| 1 | ・オリエンテーション及び教育訓練 | 2015/10/8 | 塚原　剛彦　准教授<br>鷹尾　康一朗　准教授 |
| 2 | ・実験前講義 | 2015/10/15 | 池田　泰久　教授 |
| 3 | ・精製・転換・再転換 | 2015/10/22 | 塚原　剛彦　准教授 |
| 4 | ・精製・転換・再転換 | 2015/10/29 | 鷹尾　康一朗　准教授 |
| 5 | ・イオン交換法による廃液からのウラン精製法 | 2015/11/5 | 原田　雅幸　助教 |
| 6 | ・粘土鉱物における放射性核種の吸着挙動 | 2015/11/12 | 佐藤　勇　特任准教授 |
| 7 | ・溶媒抽出法 | 2015/11/19 | 山崎　宰春　特任助教 |
| 8 | ・溶媒抽出法 | 2015/11/26 | 大饗　恭子　技術員 |

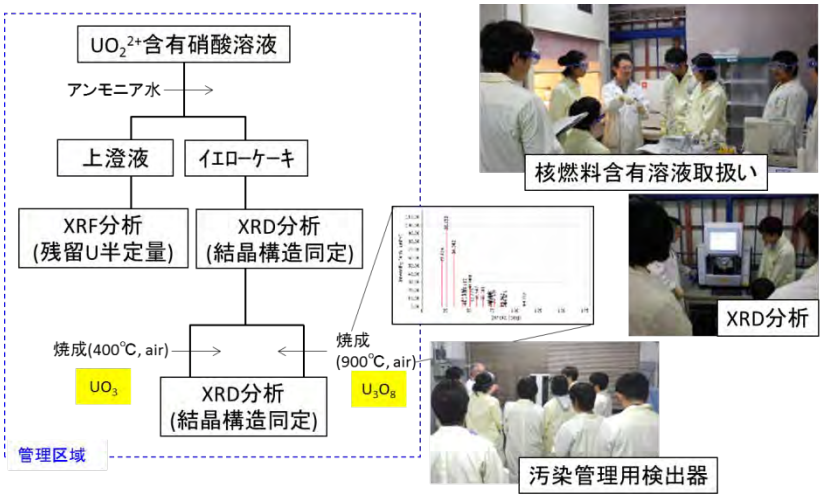



図 4.1.2-1 学生実験「精製・転換・再転換」の実施状況

### 4.1.3 シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成

シビアアクシデント後の高放射線場での計測とロボット技術の習得を目的として大学院授業科目「シビアアクシデント工学実験」を新規に立ち上げ、東工大での実験及び福島に建設予定のモックアップ施設での実験を大学院生に行わせる。

履修した学生は、5 名(イン

表 4. 1. 3-1 「シビアアクシデント工学実験」授業スケジュール

| | 実験等の項目 | 講義日程 | 担当 |
|---|---|---|---|
| 1 | ・イントロ・シビアアクシデント工学概論1<br>・超音波計測基礎 | 2015/10/8 | 木倉　宏成　准教授 |
| 2 | ・超音波計測技術応用<br>・垂直円管流を用いた流速分布計測実験 | 2015/10/15 | 木倉　宏成　准教授 |
| 3 | ・超音波計測技術応用<br>・超音波フローマッピング計測 | 2015/10/22 | 木倉　宏成　准教授 |
| 4 | ・原発対応ロボット概論<br>・ロボット制御基礎 | 2015/10/29 | 遠藤　玄　准教授 |
| 5 | ・ロボットアームの制御 | 2015/11/5 | 遠藤　玄　准教授 |
| 6 | ・ロボット実験 | 2015/11/12 | 遠藤　玄　准教授 |
| 7 | ・シビアアクシデント工学概論2<br>・超音波計測技術応用 | 2015/11/19 | 木倉　宏成　准教授<br>相楽　洋　准教授 |
| 8 | ロボットアームと超音波計測技術応用<br>・超音波フローマッピング計測 | 2015/12/3 | 木倉　宏成　准教授<br>遠藤　玄　准教授 |
| 9 | ・アーム車両総合遠隔操作実験 | 2015/12/10 | 遠藤　玄　准教授 |
| 10 | ・総合実験 | 2015/12/17 | 木倉　宏成　准教授<br>遠藤　玄　准教授 |
| 11 | ・総合討論・学生発表 | 2015/12/24 | 木倉　宏成　准教授<br>遠藤　玄　准教授 |

フラ的に最適人数)、11 回実施(連携大学は 3 月実施)した。表 4.1.3-1 に実施内容と担当教官を示す。ここでは、福島第一原子力発電所のような事故現場において「見えない」(視界不良、カメラ位置不良)場合、ロボットの制御に及ぼす影響とその対策を検討した。また、超音波流速分布計測法の基礎を習得し、本法の現場での適用法に関して検討した。

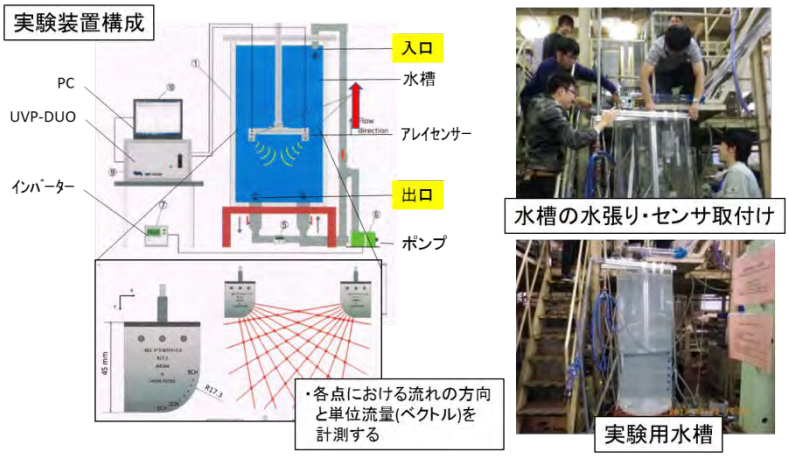



図 4.1.3-1 学生実験「超音波フローマッピング計測」の実施状況

### 4.1.4 廃止措置の最新技術と基盤に関する人材育成

大学院授業項目「原子炉廃止措置工学特別講義」を新規に立上げ福島における最新の廃止措置技術と本プログラムで実施している研究の成果についての教育を行う。また、大学院授業項目「原子炉廃止措置工学」を新規に立上げ原子炉廃止措置技術の基礎についての教育を行う。

「原子炉廃止措置工学特別講義」を履修した学生は、17 名、7 回(見学含む)実施し、課題のレポート提出を課した。また、「原子炉廃止措置工学」を履修した学生は、17 名、8 回実施し、前科目同様に課題のレポート提出を課した。表 4.1.4-1 と表 4.1.4-2 にそれぞれ「原子炉廃止措置工学特別講義」及び「原子炉廃止措置工学」の実施内容と担当教官を示す。ここでは、原子炉廃止措置技術の基礎、特に通常炉と事故炉の違いというテーマのもと、学習した。また、福島における最新の廃止措置技術(除染、デブリ取出、等)を習得した。本講義の大半を㈱東芝からの外部講師が実施したことにより、現場のエンジニア色を出したものとなった。図 4.1.4-1 に㈱東芝工場見学及び授業の様子を示す。

表 4.1.4-1 「原子炉廃止措置工学特別講義」授業スケジュール

| | 講義項目 | 講義日程 | |
|---|---|---|---|
| 1 | 過酷事故原子炉の廃炉(TMI事故、チェルノブイリ事故) | 2015年10月5日 | 加藤　之貴　教授 |
| 2 | 福島第一原子力発電所の現状 | 2015年10月19日 | 今村　功　非常勤講師(東芝) |
| 3 | 燃料デブリの存在状態と取出し技術 | 2015年10月26日 | 川野　昌平　非常勤講師(東芝) |
| 4 | 汚染水の浄化技術(1) | 2015年11月2日 | 池田　昭　非常勤講師(東芝)<br>山本　誠二　非常勤講師(東芝) |
| 5 | 汚染水の浄化技術(2) | 2015年11月9日 | 山本　誠二　非常勤講師(東芝)<br>池田　昭　非常勤講師(東芝) |
| 6 | 東芝(京浜)見学(ロボット技術中心) | 2015年10月19日 | 竹下　健二　教授、ほか |
| 7 | 福島第一原子力発電所の現状廃炉への筋道 | 2015年11月30日 | 湯口　康弘　非常勤講師(東芝) |

表 4.1.4-2 「原子炉廃止措置工学」授業スケジュール

| | 講義項目 | 講義日程 | |
|---|---|---|---|
| 1 | 原子炉廃止措置とは | 2015年12月14日 | 竹下　健二　教授 |
| 2 | 原子力発電所の放射能、除染、汚染検査 | 2015年12月21日 | 三倉　通孝　非常勤講師(東芝) |
| 3 | 廃炉コストと原子力発電所のライフサイクル | 2016年1月4日 | 竹下　健二　教授 |
| 4 | 原子力発電所の解体技術 | 2016年1月12日 | 豊原　尚実　非常勤講師(東芝) |
| 5 | 解体廃棄物の処理・処分技術（1） | 2016年1月18日 | 小松原　勝　非常勤講師(東芝)<br>金子　昌章　非常勤講師(東芝) |
| 6 | 解体廃棄物の処理・処分技術（2） | 2016年1月25日 | 加藤　之貴　教授 |
| 7 | 原子力発電所の構成と原子炉の寿命 | 2016年2月1日 | 加藤　之貴　教授 |
| 8 | 世界の廃炉経験と今後の課題 | 2016年2月8日 | 小畑　政道　非常勤講師(東芝) |

授業風景 (今村　功　非常勤講師(東芝))

工場見学（東芝・京浜工場）、H27/10/19実施

図 4.1.4-1 ㈱東芝工場見学及び授業の様子

### 4.1.5 キャリアパス形成活動

福島第一原発の廃止措置活動への関心を高めることを目的として、大学院授業科目「原子炉廃止措置インターンシップ」を新規に立上げ、福島第一原発で廃止措置活動をしている機関・企業等に学生をインターンシップ派遣する。また、「原子炉廃止措置セミナー」を実施し、日本原電の東海発電所廃止措置作業の見学及び講演会、福島におけて廃止措置活動を行っている機関の見学及び講演会を行い学生を参加させる。

「原子炉廃止措置インターンシップ」では、東京電力へ 3 名及び ATOX へ 4 名を受け入れていただき、廃止措置関連の各種業務に従事した。「原子炉廃止措置セミナー」では、平成 27 年 9 月 15-16 日の日程で日本原電に、平成 28 年 3 月 17-18 日の日程で東京電力(福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所)及び原子力機構(JAEA 楢葉遠隔技術開発センター)に出向き、廃止措置工学の技術・研究開発を学習、廃止措置作業を視察した。セミナーには連携大学の学生も参加した。図 4.1.5-1 に日本原電における「原子炉廃止措置セミナー」の様子を示す。

図 4. 1. 5−1 日本原電における「原子炉廃止措置セミナー」の様子

### 4.1.6 廃止措置工学特別コースの設置・運営

4.1.1～4.1.5 における人材育成活動に関して、授業準備・出欠管理・学外との調整等、運営に必要な事項に関しては、担当教員とともに廃止措置プログラム室が実務を行った。また、これらの授業項目及びセミナーの履修・参加履修を履修指導で推奨し、所定の履修・参加をして小論文を提出した学生を審査の上、専攻長が若干名の学生を顕彰した。

## 4.2 研究活動

### 4.2.1 難分析核種用マイクロ分析システムの構築

本マイクロ分析システムでは、検出には熱レンズを用いた光学的な作用を利用するが、その際に必要になるが蛍光センサであり、また、流体の動きを制御する必要がある。そこで、トップダウンとボトムアップ加工の融合により、形状や表面特性の異なるマイクロ流路を作製し、複雑なマイクロ流体操作を実現した。また、抽出能と発色能を併せ持つ新しい蛍光センサ(図 4.2.1-1 参照)を合成した。これらを用いたマイクロ分析システムの構築のため、他の構成要素に関しても物品調達(可搬型汎用自動マイクロ免疫分析装置、等)を行った。

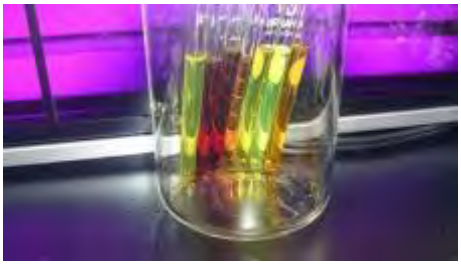


図 4.2.1-1 蛍光センサの例

### 4.2.2 セルロース分解性イオン液体を用いた汚染木材等の除染法の開発

#### (1) 酢酸系イオン液体を用いた伐採木等の表面除染

セルロース溶解性を示す酢酸系イオン液体([EMI][AcO], [BMI][AcO]、図 4.2.1-1 参照)について、昨年度確立した固相陰イオン交換法(図 4.2.1-2)に基づいて合成した。また、これらに対するセルロースの溶解度を求めた。溶解速度は遅いものの、[EMI][AcO]で 15 wt%、[BMI][AcO]で 8 wt%の溶解度を確認した。

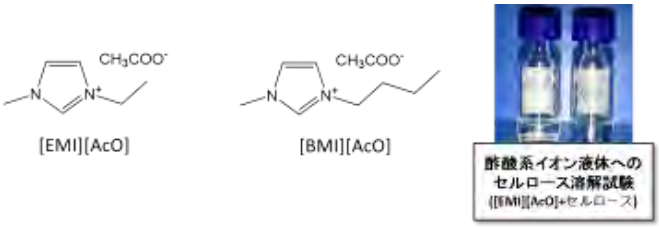



図 4.2.2-1 [EMI][AcO]及び[BMI][AcO]の構造式

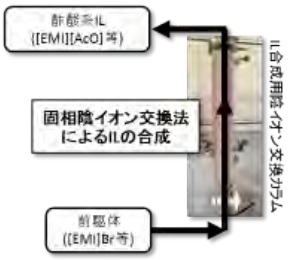



図 4.2.2-2 固相陰イオン交換法

#### (2) ハロゲン系イオン液体を用いた伐採木等の表面除染試験の実施（再委託先：東海大学）

セルロース溶解性の高い塩化物系イオン液体（BMICl）を用いて、時間当たりのセルロース溶解率（溶解速度）について検討した。100℃撹拌条件では、1～2%のセルロースが 3 時間以内に溶解した。セルロース粉末を用いて模擬汚染物を作製し、塩化物系イオン液体（EMICl及び BMICl、図 4.2.1-3）を中心に、除染効果について検討した。また、セルロース粉末に塩化セシウム溶液を含浸させて模擬汚染物を作製し、セシウム付着量を評価した。さらには、セルロース粉末の他に、木材チップを準備し、模擬汚染物の作製を試みた。

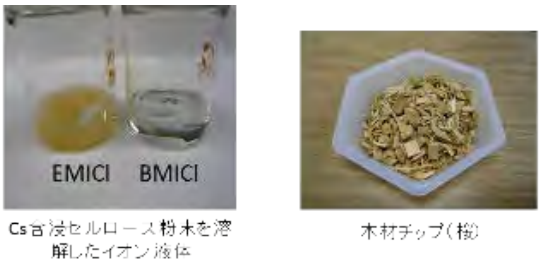



図 4.2.2-3 Cs 含浸セルロースを溶解したイオン液体と木材チップ

### 4.2.3 水熱分解法による汚染土壌・焼却灰処理技術

本年度までに行った土壌粘土質を用いた Cs 吸着試験および水熱分解試験の結果から、「 土壌粘土質への Cs の吸着時間」が、「Cs 吸着量」および「水熱分解時の Cs 脱離率」に与える影響を明らかにした(図 4.2.3-1 参照)。また、イオン交換を促進させる水熱分解法の高度化技術に資する基礎データを得た。さらに、高 Cs 脱離率が得られる最適な有機酸の選定と水熱分解条件に関して継続的に検討した。

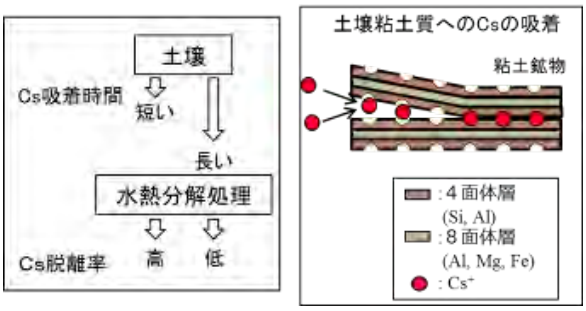



図 4. 2. 3-1 土壌粘土質への Cs の吸着機構と吸着時間と脱離率の関係

### 4.2.4 フェリシアン系吸着剤による Cs 回収技術開発

フェリシアン系吸着剤を用いて Cs 吸着に適した溶液条件（温度、pH など）を調べ、Cs 高濃度回収の可能性を明らかにすることを目的とし、平成 26 年度の Mn、Ni、Cu に引き続き、平成 27 年度は、Co、Fe、Zn のフェロシアン化物を新たに合成し、pH を変化させた場合の Cs 吸着性能の比較検討を行った。 pH 12 においては、Fe において吸着性能の低下が見られ、Fe、Zn において著しい Fe の溶出が見られた。また、Cs の吸着容量が高いフェロシアン化物は、Ni、Cu、Zn であった。Cs 吸着に対する温度や塩の影響についても検討した。

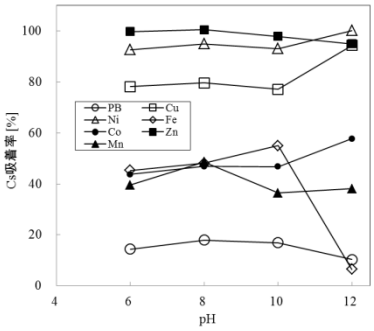



図 4.2.4-1 pH に対する PB 類似体の Cs 吸着率

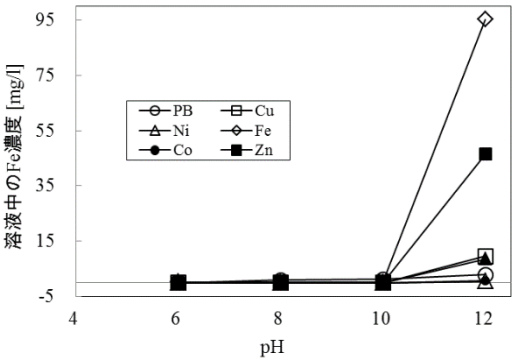



図 4.2.4-2 Fe 溶出の pH 依存性

### 4.2.5 クラウンエーテル含有ゲルと天然鉱物を利用した Cs、Sr 回収・固定化技術

#### (1) Cs、Sr 回収試験

ゲル液抽出による Sr 回収技術の開発を目指し、Sr に対する錯体形成能が高いことで知られる 18-クラウン-6（CE）に重合性官能基を導入し、高分子モノマーである N-イソプロピルアクリルアミド（NIPA）とラジカル共重合させることにより、CE を架橋剤とした親水性高分子ゲル（CE-NIPA ゲル）を得た。この親水性高分子ゲルにおける硝酸水溶液からの Sr ゲル液抽出試験を行い、これが Sr 抽出能を有することを確認した。また、ゲル液抽出に対する高分子モノマーの影響を調べるため、ジメチルアクリルアミド（DMAA）等を用いた新規 CE 含有ゲルの合成を行った。さらに、本ゲルの合成に用いている CE はジベンゾ体であるが、ジベンゾ体の水素添加反応によって得られるジシクロ体の方が Sr 抽出能

が高いことが知られているため、現在、ジシクロ体の合成条件検討を行った。別途、カラム充填剤への応用を目指し、CE 含有ゲルの多孔質シリカゲル表面上への薄膜塗布の条件を検討した。

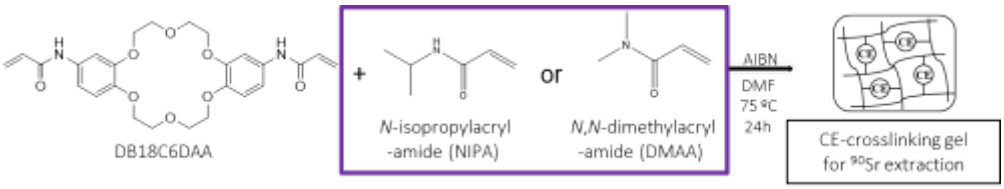



図 4.2.5-1　CE を架橋剤とした親水性高分子ゲル

(2) **ホウ酸塩ガラスによる Cs、Sr 等廃棄物のガラス固化試験(図 4.2.5-2 参照)（再委託先：芝浦工業大学）**

ホウ酸塩ガラスに ZnO を添加することで飛躍的にガラスの耐性が向上することが明らかとなった。その時、ZnO の最適な添加量としては、B-Na-Zn (1.0:0.5:0.6, mol 比)であることを明らかにした。また、ZnO を添加したホウ酸塩ガラスの水への浸漬試験結果からその耐性は 330 年程度と評価できた。そのほか、ガラス転移点等を測定し、最適な溶融条件を選定することで、Cs の揮発を最小限に抑制できる固化体の作製に見通しがついた。

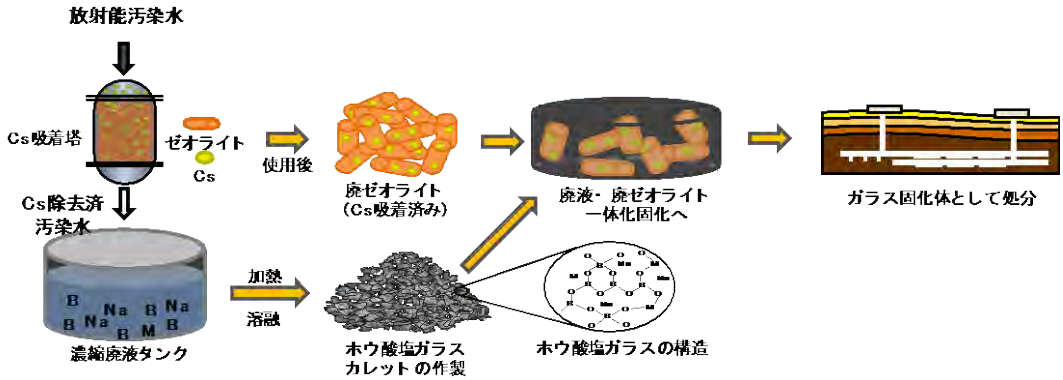



図 4.2.5-2　ホウ酸塩ガラスによる Cs、Sr 等廃棄物のガラス固化の処理概念

### 4.2.6 シビアアクシデント後の遠隔計測技術

#### (1) パルスエコー法による超音波計測技術開発

現有の 8 チャンネルパルサーレシーバシステムとアレイセンサ(図 4.2.6-1)，およびアレー回路を用いた開口合成システムを用いて，漏洩箇所特定とデブリ形状把握のための計測システムの予備構築を行い，ソフトウェアの動作確認を行うとともに，現有のシステムにて予備計測を行った。さらに、16 チャンネルパルサーレシーバを用いたデブリ形状把握と漏洩箇所特定のための計測システムの構築を行うと共に，システム確認のための予備実験を行った。8 チャンネルパルサーレシーバのシステムソフトウェアを拡張して，16 チャンネルシステムのソフトウェアを構築し、センサの音場計測結果も合わせて，センサの音場特性を把握することによりシステム構築への影響および

図 4.2.6-1　8 チャンネルフェイズドアレイシステム

計測可能範囲の同定を検討した。

### (2) 多関節ロボットアームによるセンサポジショニング技術開発(再委託先：東京医科歯科大学)

ワイヤ干渉駆動型多関節アームの制御法を従来のフィードバックのみの制御から改良し、アーム目標位置姿勢および動作に基づき、動力学演算を行い、フィードフォワードによる張力制御を行う手法を開発し(図 4.2.6-2 参照)、シミュレーションにより動作を確認した。また、実機での確認試験の検討を行った。動力学シミュレータを構築し、シミュレーション実験が実施可能になった。ロボット制御に必要な備品の発注を行った上に、実機制御に必要な張力センサを設計した。

図 4. 2. 6-2 多関節アームロボットとその張力センサ

### (3) 移動ロボットによるセンサ・アーム搬送技術開発

移動ロボットから水平に展開する多関節アームの概念設計を行った。関節駆動には軽量に構成できるワイヤ駆動と、高精度に位置決め出来るハーモニックドライブによる駆動の２種類を候補として考え、同時に詳細設計を進め、アーム搬送のための車輪機構の改良も行った。１関節のワイヤ駆動系を模擬できる原理試作機の設計及びアーム機構の詳細設計を行った。

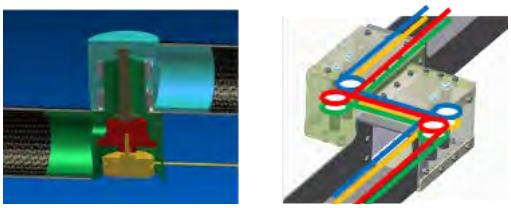


図 4. 2. 6-3 ハーモニックドライブ関節駆動機構(左)及びワイヤ関節駆動機構(右)

### 4.2.7 デブリ取出時の未臨界確保方策（再委託先：東京都市大学）

燃料溶融プロセスの違いにより燃料デブリの均質性、サイズ、形状にはばらつきがあることが予想される。また多数の粒子状デブリの空間位置を確率的に定めた場合と、任意に配置した場合では、臨界解析の結果に違いが生じることが分かっている。燃料デブリ特有の問題を踏まえ、臨界解析の妥当性や予測精度を調べるとともに、より高い精度で臨界解析を行うための解析手法を検討する。そこで、H27年度は計算モンテカルロコードMVPの確率論的幾何形状モデル（Statistical Geometry Model: STGM）を用いた燃料デブリの臨界性評価の妥当性について検討した。その結果、STGMに基づく評価では、格子状モデルに比べ、$k_{inf.}$を過大に評価する傾向にあることが明らかになった。また、デブリ粒子半径が大きくなるにつれ、$k_{inf.}$の差は拡大することなども確認された。

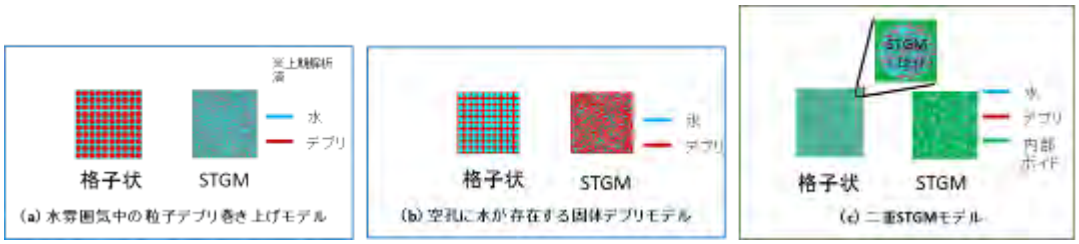



図4.2.7-1　燃料デブリ臨界解析モデル

### 4.2.8 メルトダウン炉心の臨界事故解析と対策の検討

東工大で開発した積分型動特性モデルに基づく解析コードの適用可能性を検討し、既往研究の調査を行い積分型動特性モデルによる弱結合体系動特性解析手法が離散したデブリによる再臨界時の動特性解析に有効であることを確かめた。すなわち、図4.2.8-1のようなモデルを考えた場合、考えられる現象としては、粒子状燃料デブリの核分裂により固形デブリ領域でも核分裂が発生する、及びそれぞれの領域の核分裂が相互に影響しあう、という点であることに見通しを付けた。

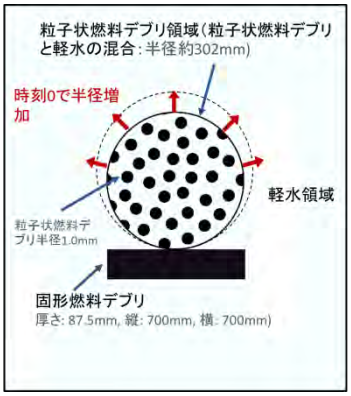



図 4.2.8-1 デブリの臨界特性を考慮する体系の模式図

### 4.2.9 廃止措置技術・人材育成フォーラム

平成 28 年 1 月 22 日金曜日 13:00～17:30、東工大・大岡山キャンパス西 9 号館 2 階コラボレーションルームにて、ハイブリット会合として「東京工業大学廃止措置技術・人材育成フォーラム及び世界トップレベル大学教員招聘プログラム招待講演会」が行われた。

80 名の学内外の聴講者(福島第一原子力発電所廃止措置関係者等)の参加のもと、本会合で「世界トップレベル」の英知及び廃止措置プログラムの進捗を伝えることができ、本来の狙いを達成することができた。また、質疑応答では各講演において、闊達に議論が展開され、聴講者のみならず、講演者も今後の活動の糧となる情報を取得できたと思われる。以下に、フォーラムのプログラムを示す。

日時：平成28年1月22日(金)　13：00～19：00
場所：東京工業大学大岡山キャンパス　大岡山西9号館2階コラボレーションルーム
プログラム：
13：00～13：05　開会挨拶　小原　徹（東工大）

13：05～14：20　東京工業大学世界トップレベル大学教員招聘プログラム招待講演
Potential Use of Risk Information in the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Decommissioning　（日英同時通訳あり）
Michael Golay（マサチューセッツ工科大学）

14：20～14：35　(休憩)

14：35～15：05　難分析核種分析及び材木の除染技術　塚原剛彦（東工大）
15：05～15：35　土壌の汚染除去と回収・固化技術　竹下健二（東工大）
15：35～15：55　デブリ取り出し時の未臨界確保方策　高木直行（都市大）
15：55～16：10　デブリ取り出し時の再臨界事故解析　小原　徹（東工大）

16：10～16：25　(休憩)

16：25～16：55　シビアアクシデント後の遠隔計測技術　遠藤　玄（東工大）
16：55～17：25　東工大における廃止措置工学人材育成活動　佐藤　勇（東工

大）
17：25～17：30　閉会挨拶　　矢野豊彦（東工大）

情報交換会
17：45～19：00　東工大生協第二食堂

## ５．結言と今年度以降の展開

本事業では福島第一原子力発電所の廃止措置に必要不可欠な人材を育成し、廃止措置上重要な基盤的研究を推進することを目的とし、本年度は人材育成活動では、デブリ材料工学に関する人材育成、デブリ化学に関する人材育成、シビアアクシデント後の遠隔計測技術に関する人材育成、廃止措置の最新技術と基礎に関する人材育成、キャリアパス形成活動、廃止措置工学特別コースの設置・運営において、カリキュラムの作成、実験に必要な機材の導入及び授業・学生実験を実行した。また、研究活動では、難分析核種用マイクロ分析システムの構築、セルロース分解性イオン液体を用いた汚染木材等の除染法の開発、水熱分解法による汚染土壌・焼却灰処理技術、フェリシアン系吸着剤によるCs回収技術開発、クラウンエーテル含有ゲルと天然鉱物を利用したCs、Sr回収・固定化技術、シビアアクシデント後の遠隔計測技術、デブリ取出時の未臨界確保方策、メルトダウン炉心の臨界事故解析と対策の検について予備的検討を行い、廃止措置技術・人材育成フォーラムを開催した。平成26年度後半及び平成27年度の活動を経て、継続的な人材育成活動及び研究活動の見通しを得ることができ、今後もさらなる人材育成活動、研究活動での成果が期待できる。

平成28年度以降も計画通り本課題を遂行し、「原子炉廃止措置工学」の学問体系の構築と原子炉廃止措置にかかわる優秀な人材の育成を行い、原子力分野の枢要な事業として認知を深め、学内外の定常的な分野とできるよう繋げていく。

# 11　福島原発事故後への貢献

## 11.1 科学研究費助成事業　基盤研究(S)　福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理･処分システム構築に向けた基盤研究

池田泰久（研究代表者）
研究期間：平成24～27年

**1. 本研究の背景と目的**

これまでの国内外における原子炉重大事故は、米国スリーマイル島原発における冷却材喪失事故及び旧ソ連 チェルノブイリ原発事故における原子炉爆発事故である。いずれの場合も原子炉運転中の事故であり、今回の福島第一原子力発電所事故のように震災により原子炉停止後の冷却材喪失事故とは異なる。

本事故では、原子炉4基を含む施設の崩壊，サイト内の高レベル汚染，炉心冷却に伴う高汚染水の大量発生，サイト外の広範囲な汚染等，未曾有の規模である。また、事故発生時、応急的な核燃料冷却のため、海水が原子炉内に注入されたことから、高温状態であった核燃料が海水を含む冷却水と接触したことが､従来の事故ではなかったことである｡従って、事故の復旧のためには、サイト内に大量に存在する放射性物質により高濃度に汚染されたコンクリート，配管，機器設備等の固体汚染物や廃油，廃液，冷却水等の液体汚染物を処理することが、重要かつ緊急な課題となっている。さらに、これら廃棄物は従来の硝酸系再処理プロセスから発生する放射性廃棄物には該当しない異質な性状の廃棄物であり、新たな科学的知見の取得と新しい概念に基づく処理･処分法の研究･開発が必要となっている。

そこで本研究では､福島原発事故で発生した汚染物の合理的な処理･処分システム構築に向け、汚染物の性状評価－除染･処理－廃棄物の保管･管理－廃棄物の最終処分を各プロセス間の整合性を考慮し､プロセス全体としての合理性を図った処理･処分システムの開発のための基盤研究を行うことを目的とした。具体的には、11人の研究分担者とともに、従来とは異なる固体･液体汚染物の性状研究、固体･液体汚染物処理研究、発生する廃棄物の処分研究の3分野に分け､相互に連携しつつ実験に基づく科学的データを取得することとした。

**2. 各研究内容の概要と担当者（敬称略）**

**2.1 固体汚染物性状研究(東北大学･多元物質科学研究所:佐藤修彰)**

原子炉事故時の圧力容器内の燃料損傷に伴い､圧力容器内からサイト内へ燃料成分や核分裂生成物(FP)等が放出されたため､それらが付着した固体汚染物が存在する｡そこで､これら固定汚染物の発生経緯を考慮して､所定の条件において､どのような汚染物を構成するか､模擬実験及びホット試験を行い､固体汚染物の性状を明らかにし､処理･処分研究に資するための研究を行ってきている。

**2.2 液体汚染物性状研究（東北大学･多元物質科学研究所：桐島 陽、京都大学･工学(系)研究科： 佐々木隆之）**

事故初期に核燃料冷却のために海水が原子炉内に注水されたことから、高温状態の核燃料に海水を含む冷却水が接触し、$UO_2$ の酸化やその他核種の溶解反応や分散が進行したと考えられる。そこで、海水成分ならびに接触直後の水の温度上昇の溶存核種への影響を検討するため、Cs(I), Sr(II), 希土類（Ln(III)）, Pu(III,IV,VI), ヨウ素を検討対象とし、化学形態や溶解度等について検討し、汚染水の生成過程と化学状態を明らかにし、処理･処分研究に資するための研究を行ってきている。

**2.3 固体汚染物処理研究（九州大学･工学(系)研究科：稲垣八穂広、東京工業大学･原子炉工学研究所：池田泰久）**

高濃度に汚染された固体廃棄物には従来の除染技術が適用できないことが予想され、また通常の核燃料サイクル工程のものとは異なる固体廃棄物(汚染水処理で発生するゼオライト(ZEO)等)も発生する。そこで、新規媒体（超臨界$CO_2$やイオン液体）を利用した除染法及び様々な廃棄物の合理的処理法の一つとしてガラス固化法を取り上げ、その効率的な処理技術の開発のための基盤データを取得する研究を行ってきている。

**2.4 液体汚染物処理研究（東北大･工学(系)研究科：三村 均、長岡技術科学大学･工学(系)研究科：鈴木達也、東京工業大学･原子炉工学研究所：竹下健二）**

原子炉の安全な冷却及び処分の軽減の観点からは、汚染水中の放射性物質の除去･淡水化･再利用、汚染海水及び余剰の精製淡水の海への放流のための法定レベル以下までに高除染する技術が必要である。そこで、前者用 ZEO の高機能化及びその処理法、後者用の Cs, Sr , ヨウ素, 核種等の高除染吸着剤の開発とその処理法、疎水性 Pt 触媒を用いた水・水素同位体交換法による汚染水からトリチウム(T)回収法について研究してきている。

**2.5 廃棄物処分研究（九州大学･工学(系)研究科：出光一哉、北海道大学･工学(系)研究科：小崎 完、佐藤 努、東北大学･工学(系)研究科：新堀雄一）**

汚染廃液処理によって発生した ZEO、汚染水との接触により汚染したコンクリートや金属構造物の減容処理固化された廃棄物(セメント固化体あるいはガラス固化体等)、それらの処理によって発生する二次廃棄物を処分する際に必要とされるデータを取得し、既存の処分形態を参考に、RI や放射能レベルを考慮した高濃度の塩を含む廃棄体の処分体系を構築するための基盤研究を行ってきている。

**3. 成果の概要**

当研究所の研究者が関わった成果を以下に示す。

**3.1 固体汚染物処理研究**

当研究所の池田は、新規媒体を用いた除染法の研究の一環として、イオン液体(IL)による硝酸水溶液から IL 相への U の抽出試験を行い、U が効率的に IL 相に抽出されること、熱応答性 IL であるベタニウム系 IL と過酸化水素添加の組み合わせにより U 汚染物の除染と過酸化物としての U 回収が可能であることを見出している。さらに、超臨界 $CO_2$ を媒体とした除染法の基本データとなる核種の溶解性について検討し、フッ素を含むキレート剤（例：

6,6,7,7,8,8,8-heptafluoro-2,2-dimethyl-3,5-octanedionate(FOD)）を配位させることで Ln(III)錯体の溶解度を高め得ること、超臨界 $CO_2$ にフッ素化クラウンエーテルを添加することで Sr(II)を選択的に抽出分離しうることを見出し、従来法では除染し難い廃棄物の新規除染技術としての超臨界 $CO_2$ 及び IL を媒体とした除染法の可能性を提案している。

**3.2 液体汚染物処理研究**

長岡技科大の鈴木教授（連携教授）は、タンニン酸を多孔質シリカに担持したタンニン吸着剤(TN)による海水中の種々元素の吸着特性を評価し、U(VI)で分配係数 100 程度、ランタノイド(III)（Ln(III)）で 500～1000 程度の強い吸着を持つこと、Ln(III)への強い吸着特性は MA(III)を強く吸着する可能性を示すこと、イミダゾール基と TN 酸を共存させることで $I^-$及び $IO_3^-$を含む多くの核種への吸着能を担持しうること等を明らかにしている。さらに、当研究所の竹下教授は、疎水性 Pt 触媒を用いた水・水素同位体交換法による汚染水からの T 回収プロセスに関する研究を行い、流通型反応装置を用いた海水を含む汚染水条件における水蒸気・水素間の H/D（T 模擬）同位体交換速度を測定し、Pt 触媒の高い安定性と既存の触媒と同等以上の同位体交換性能を示すこと、処理水を 60 $Bq/cm^3$ の環境基準以下で排水する条件で、40 万 t の汚染水を 10 年で処理するとすれば触媒量が 83 $m^3$ にも達すること、T 回収には大型の分離プロセスが必要になる等の評価を行うとともに、水・水素同位体交換法を二重温度交換プロセスに適用することで 10 倍の T 濃縮が可能で、5 段の分離カスケードに拡張することで汚染水中の T 濃度を環境基準以下まで低減できる見通しを得ている。このように、汚染水処理に適用しうる新しい技術を提示している。

以上のように、従来知見の少ない海水を含む水溶液に接する条件下で発生した放射性廃棄物の処理・処分に資する多くのデータを集積しつつあり、福島原発事故廃棄物の処理・処分方策に貢献しうるとともに、放射性廃棄物の処理・処分分野の進展に寄与しうると考えている。

成果の公表（当研究所の関係）

2013年

1. Separation of uranyl species using task-specific ionic liquid, [Hbet][$Tf_2N$].
   T. Mori, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, and Y. Ikeda, The 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2013), Shanghai, China, Nov. 27-30, 2013.
2. Structural studies on uranyl species in acetonitrile and 1-ethyl-3-methylimidazolium nitrate ([EMI][$NO_3$]) dissolved $[EMI]_2[UO_2(NO_3)_4]$ – Evidence for the formation of $[UO_2(NO_3)_4]^{2-}$ –
   K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, S. Suzuki, T. Yaita, and Y. Ikeda, Actinide 2013, Karlsruhe, Germany, July 21-26, 2013.
3. 福島原発事故廃棄物とその処分に関連した研究の進展状況
   池田泰久　日本放射線安全管理学会　第 12 回学術大会　2013 年 11 月 27 日～29 日　北海道大学
4. [Choline][$TF_2N$]/水混合系における熱応答性相分離に関する研究
   森 貴宏, 大窪貴洋, 池田泰久 2013 年　第 4 回イオン液体討論会 11 月 20 日～21 日 慶応義塾大学
5. Task-Specific Ionic Liquid を用いた硝酸水溶液からの Ru(III), Rh(III), Pd(II)の抽出特性に関する研究
   佐々木琴江, 鈴木智也, 鷹尾康一朗, 原田雅幸, 新井 剛, 池田泰久　2013 年　第 4 回イオン液体討論会、11 月 20 日～21 日、慶応義塾大学
6. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：(1) 全体概要とトピックス
   池田泰久, 竹下健二, 佐藤修彰, 桐島 陽, 三村 均, 新堀雄一, 佐々木隆之, 稲垣八穂広, 出光一哉, 鈴木達也, 小崎 完, 佐藤 努 2013年　日本原子力学会秋の大会　八戸工業大学

7. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：(5) **海水を含む汚染水からの放射性核種の吸着分離のためのフェノール型吸着材の開発**，山﨑祐希，立花　優，鈴木達也，野村雅夫，金敷利隆　2013年　日本原子力学会秋の大会　八戸工業大学
8. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基 盤研究：(6)トリチウム除去のための水・水素同位体交換プロセスの開発
竹下健二，稲葉優介，緒明 博，上原　哲　2013年　日本原子力学会秋の大会　八戸工業大学
9. シリカ担持型タンニン酸樹脂の合成と核種吸着特性評価
山﨑祐希，立花優，野村雅夫，金敷利隆，鈴木達也 第29回イオン交換研究発表会 2013年10月　東北大学

2014年

1. Selective liquid-liquid extraction of uranyl species using task-specific ionic liquid, betainium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide
K. Sasaki, T. Suzuki, T. Mori, T. Arai, K. Takao, and Y. Ikeda, *Chem. Lett.*, **43**, 775-777 (2014).
2. Extraction of Pd(II), Rh(III) and Ru(III) from $HNO_3$ aqueous solution to betainium bis(trifluoro-methanesulfonyl)imide ionic liquid.
K. Sasaki, K. Takao, T. Suzuki, T. Mori, T. Arai, and Y. Ikeda, *Dalton Trans.*, 43, 5648-5651 (2014).
3. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：(14) シリカ担持型タンニン酸樹脂の海水中核種の吸着特性
山﨑祐樹，立花 優，鈴木達也　2014年 日本原子力学会 春の年会 東京都市大学
4. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：(15) 汚染水条件における白金触媒活性と分離プロセス規模の評価
竹下健二，上原 哲，稲葉優介　2014年 日本原子力学会春の年会 東京都市大学
5. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：(16) 超臨界$CO_2$を媒体とした除染法の開発のための金属錯体の媒体への溶解性に関する研究
Dongki Hwang，塚原剛彦，池田泰久　2014年 日本原子力学会春の年会 東京都市大学
6. 21. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：（24）シリカ担持型タンニン酸樹脂の放射性核種を用いた吸着試験
鈴木達也，立花　優　2014年　日本原子力学会　秋の大会　京都大学
7. 22. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：（25）疎水性白金触媒の水素同位体交換速度に対する汚染水成分の影響
稲葉優介，竹下健二，上原　哲　2014年　日本原子力学会　秋の大会　京都大学
8. 23. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究：（26）イオン液体を用いた除染法に関する研究
森　貴宏，鷹尾康一朗，荒川光平，池田泰久　2014年　日本原子力学会　秋の大会　京都大学

2015年

1. Homogeneous Liquid-Liquid Extraction of U(VI) from $HNO_3$ Aqueous Solution to Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide Ionic Liquid and Recovery of Extracted U(VI).
T. Mori, K. Takao, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, and Y. Ikeda, *Sep. Purif. Technol.*, **155**, 133-138 (2015).
2. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(35) 高塩濃度水溶媒に含まれるヨウ素化学種の選択的除去のための吸着剤の探索
立花　優、金敷利隆、野村雅夫、鈴木達也　2015 年　日本原子力学会　春の年会　茨城大学
3. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(36) 二重温度交換型水・水素化学交換法によるトリチウム回収
竹下健二、稲葉優介　2015 年　日本原子力学会　春の年会　茨城大学
4. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(37) 超臨界二酸化炭素を媒体としたフッ素化クラウンエーテル誘導体によるストロンチウムの高効率除染

伊藤亮介、塚原剛彦、池田泰久　2015 年　日本原子力学会　春の年会　茨城大学

5. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(44) 海水中に溶存した多種多様な放射性核種の一括除去に向けた有機複合吸着剤の合成と応用 立花　優、金敷利隆、野村雅夫、松本康平、鈴木達也　2015年　日本原子力学会　秋の大会 静岡大学
6. 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(45) トリクルベッド型 $H_2$-$H_2O$ 化学交換法 による汚染水からのトリチウム回収　竹下健二、小園俊介、稲葉優介　　2015年　日本原子力学会　秋の大会　静岡大学
7. 19.　福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構 築に向けた基盤研究：(46)イオン液体中へのウラン酸化物の溶解挙動研究 森　貴宏、鷹尾康一朗、川崎武志、池田泰久　2015年　日本原子力学会　秋の大会　静岡大学

# 11.2 電解-水/水素同位体交換法を用いた汚染水からのトリチウム除去

竹下 健二、高橋 秀治、稲葉 優介

福島第一原子力発電所事故により 1～3 号機の燃料のメルトダウンにより発生した燃料デブリからの崩壊熱を除去するために現在 1 日約 320m$^3$ の冷却水が循環され、そこにほぼ同量の地下水が混入して大量の汚染水が発生している。これまでに Cs 吸着装置や ALPS（多核種除去設備）の開発により 62 の放射性核種を回収できるようになった。しかし処理水にはトリチウム(T)が含まれ、海洋放出ができない状況にある。70 万 m$^3$ に及ぶ汚染水からの T 回収法として水・水素同位体交換反応プロセスを取り上げ、必要なプラントの規模を検討した。多段型交換反応塔と電解槽を組み合わせたプロセスを用いて 7 年で汚染水からの T 回収を行うこととし、フィードの T 濃度を 1000 Bq/cm$^3$、廃棄流中の T 濃度を 60Bq/cm$^3$ 以下に減損させるとすると、塔径 6.3m、高さ 8m の多段型交換反応塔が必要とされ、電解に要するエネルギーは 117MW と評価される。T 回収にはエネルギー多消費型の大型プラントが必要になる。

Keywords: Fukushima dai-chi NPP accident, contaminated water, tritium, tritiated water, $H_2/H_2O$ isotope exchange process, platinum catalyst, electrolyzer, water distillation,

## 1. はじめに

2011 年 3 月 11 日宮城県牡鹿半島の東南東沖 130km、仙台市の東方沖 70km の太平洋の海底を震源とする東北地方太平洋沖地震により岩手, 宮城, 福島, 茨城などの太平洋沿岸地域が大津波に襲われた。震源に比較的近い原子力発電所には東北電力の女川、東京電力の福島第一・第二、日本原電の東海第二があり、全ての原発は地震によりシャットダウンし、安全に停止したが、福島第一だけが地震によるすべての外部電源損失のみならず、津波による全交流電源損失（6 号機以外すべて）、冷却用海水ポンプの冠水等により炉の冷却機能が失われ、崩壊熱の除去ができずに過酷事故に至ってしまった。3 月 15 日までに 1～3 号機の燃料がメルトダウンし、1, 3、4 号機の建屋が水素爆発し、2 号機は格納容器内での異常音が発生した [1]。

燃料のメルトダウンと建屋の爆発、水蒸気の放出などによって $^{131}$I（半減期：約 8 日）や $^{134}$Cs（約 2 年）、$^{137}$Cs（約 30 年）などの揮発性放射性物質が大気中に放出され、これらの放射性核種のフォールアウトによって福島県を中心に東日本一円が放射能汚染された。放射性物質の放出量は, 当時の原子力安全保安院が東京電力からのプラントデータに基づき解析した結果, $^{131}$I、$^{134}$Cs と $^{137}$Cs がそれぞれ 160 PBq、18 PBq、15 PBq（P : peta , 1P =10$^{15}$）と評価された [2]。現在では、半減期の短い $^{131}$I は全て崩壊して存在せず、Cs が汚染源となっている。Cs の除染は、住居、道路、農地、森林（生活圏）など住民生活に関係する地域を中心に計画的に進められているが、浪江町、双葉町、大熊町などの帰還困難地域は依然として放射線量が高いレベルである。今後は、除染廃棄物を仮置き場から福島第一原発の敷地周囲に計画されている中間貯蔵施設に貯蔵することが必要になるが、大量の廃棄物をどのように安全に輸送するのか、最終処分を見越してどのように減容するかなどの課題を解決していかなければならない。

一方、事故炉についてはメルトダウンにより燃料が溶けて圧力容器から格納容器に流下し、燃料は被覆管材料（ジルカロイ）・原子炉構造材・制御棒材料等と混合・溶融・固化した状態（デブリと呼ばれる）で存在していると思われる。こうした状況にあってもデブリからの崩壊熱を除去する必要があり、冷却水を 1 日当り約 320 m$^3$ 供給している。この冷却水はデブリに接触するために、核分裂生成物（FP）が冷却水に一部溶けだし、高濃度の放射性の汚染水となる。汚染水は後述する汚染水処理システムにより主要な放射性核種が除去され、冷却水として再利用されている[3]。従来は、冷却水供給量は 400m$^3$/d であり、更にそこに地下水が同量程度（約 400m$^3$/d）流入しており、1 日に 800m$^3$ 近くの汚染水が発生していた。最近では流入前の地下水の汲み上げや凍土壁で原発周囲を覆うことが計画されており、地下水流入による汚染水発生を減らす努力が続いている。その結果、2015 年 7 月現在では、地下水流入量は 300 m$^3$/d まで抑制され、汚染水の発生量は 620m$^3$/d と推定される。汚染水中の放射性核種は $^{134}$Cs、$^{137}$Cs、$^{90}$Sr などの FP 核種が中心で $^{60}$Co など腐食生成物（CP 核種）など多数の核

種が含まれている。汚染水処理には Kurion 社や東芝の Cs 吸着システム及び多核種除去設備（ALPS）などによって 62 核種の放射性元素が分離回収されている。廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議では中長期ロードマップが示されており、廃止措置終了を 30～40 年後としている[4]。廃止措置完了まで汚染水処理は今後も重要な課題である。

以上のように福島第一原発の施設内外において放射性物質の放出抑制に対する努力が続けられている。一つ大きな問題として指摘されているのは汚染水に含まれるトリチウム（T、半減期：約 12 年）である。現行の汚染水処理技術によって大部分の放射性核種は除去されるものの、処理水には T が残される[5]。T は水分子中に HTO として存在するために、他の放射性核種のように吸着剤などで回収することができない。T 回収には水素同位体分離技術が必要である。水素同位体分離法は重水素の商業生産のために開発されているが、汚染水からの T 回収に適した技術となると、水蒸留法と水・水素同位体交換法が挙げられる。

本稿では、次節で現行の汚染水処理技術について紹介し、最終節で水素同位体分離法として水・水素同位体交換法を対象にした場合の分離設備の規模、エネルギー消費量、運転期間、二次廃棄物発生量について検討する。同位体分離過程のモデル化とそれで得られる物質収支式を数値解析により解くことによって、上記の検討項目を評価する。

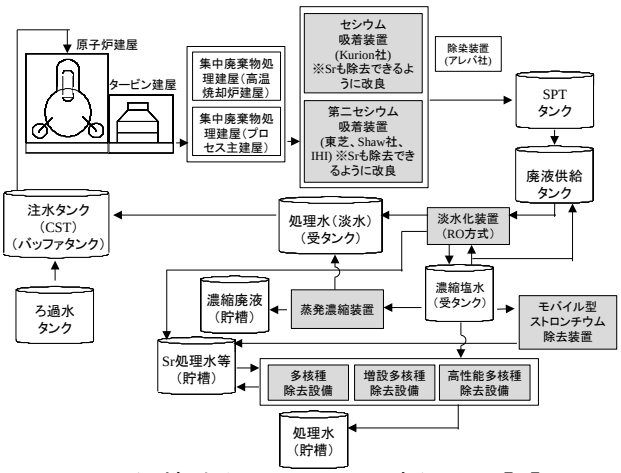



**Fig.1** 汚染水処理システム概要図［3］

## 2. 福島第一原子力発電所の汚染水処理

**Fig.1** には現行の汚染水処理プロセスを示す[3]。原子炉の冷却及び地下水流入によって発生した汚染水は放射線量を下げるためにセシウム除去プロセスに送られる。事故当初は、米 Kurion 社製の Cs 吸着装置と仏 Areva 社製の除染装置が併用されてきた。前者の初期構成としては、主に、油分・Tc を除去するために表面改質したゼオライト（SMZ）の吸着塔、セシウム除去用チャバサイト（H）の吸着塔、ヨウ素除去用に銀を添加したハーシュライト（AGH）の吸着塔からなり、4 系統の吸着システムで 15～50$m^3$/h で汚染水を処理できる。現在では、Sr も除去できるように改良されている[3]。一方、後者は、油分等除去のための加圧浮上分離装置、2 段の凝集沈殿装置、懸濁物流出防止のためのディスクフィルターから構成されている。凝集沈殿工程ではフェロシアン化ニッケルに高選択的に Cs を吸着させ、それを凝集剤（ポリマー＋マイクロサンド）で沈殿させて固液分離により Cs を汚染水から除去している。凝集沈殿法は汚濁水の処理に一般的に使用される技術であるが、大量の Cs 含有スラッジ（約 597$m^3$）を発生し、現在、スラッジは放射線分解による水素発生など問題を抱えながらサイト内のスラッジ貯蔵施設に移送・保管されている。現在、この装置は使用されていない[6]。その後、東芝、米国 Shaw 社、IHI が開発した SARRY (Simplified Active Water Retrieve and Recovery System：単純型汚染水処理システム）が Cs 回収の主力となっている。SARRY の構成としては 2 種類のフィルターと吸着塔よりなる。汚染水はまずろ過フィルターで油分が分離され、その後 5 つの吸着塔（チャバサイト(IE-96)、結晶性ケイチタン酸塩(IE-911)）で Cs が吸着除去され、最後にメディアフィルターで吸着剤の流出防止がなされている。2 系統の吸着システムで 25～50$m^3$/h の処理が可能である。現在では、このシステムも Sr が除去できるように改良されている[3]。後述する多核種除去設備を含むこれらのプロセスによって Cs は汚染水より回収されるが、現在までに使用済み吸着塔は約 2700 本（ベッセル、カラム等も含む）であ

り、原発敷地内に乾式貯蔵されている[7]。Cs 除去後の汚染水は逆浸透膜プロセスに送られ、Sr を含む金属塩が回収され、蒸発器で更に高濃縮されて高塩廃水として貯蔵されている。金属塩を除去した水は再度原子炉の冷却に使われる。こうした再循環プロセスで炉の冷却や汚染水処理をしているが、現状では地下水の流入があり汚染水は 300m$^3$/d の割合で増え続けている。地下水の流入を妨げるために、上流に設置した多数の井戸からの地下水組み上げが行われており、さらに炉の周囲の土を冷凍して凍土壁を形成させ、地下水流入を止める計画が進行している。

また、逆浸透膜プロセスで回収された高塩廃水は更に多核種除去設備（ALPS：Advanced Liquid Processing System、東芝が米 Energy Solutions 社の技術を基に開発）で処理される。**Fig.2** には既設の ALPS のシステムの構成を示す[8]。

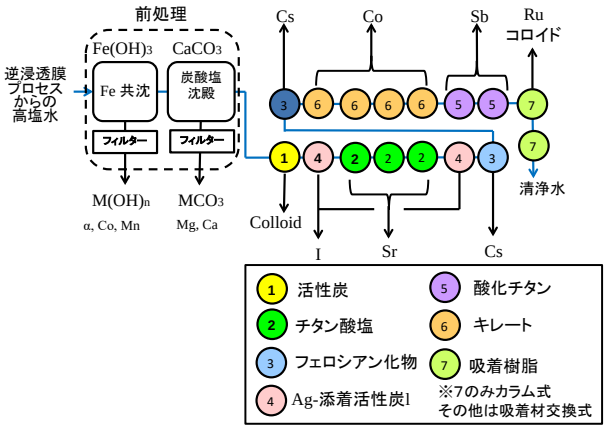



**Fig.2** 多核種除去システム（ALPS）[8]

ALPS は前処理設備（鉄共沈処理設備、炭酸塩沈殿処理設備）と 7 種類の吸着剤を使った多核種除去設備（コロイド除去用活性炭、Sr 除去用チタン酸塩、Cs 除去用フェロシアン化合物、I 除去用 Ag 添着活性炭、Sb 除去用酸化チタン、Co 除去用キレート樹脂、Ru 及び負電荷コロイド除去用樹脂系吸着剤）からなる。廃液処理速度は 1 系統あたり 250m$^3$/d で 3 系統を有している。この ALPS システムによって 62 核種の放射性物質（金属種としては Rb, Sr, Y, Nb, Tc, Ru, Rh,
Ag, Cd, Sn, Sb, Te, I, Cs, Ba, Ce, Pr, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Pu, Am, Cm, Mn, Fe, Co, Ni, Zn）を除去できる。トリチウムを除き大部分の放射性物質の汚染水からの除去が可能となる。前処理設備で発生するスラッジや使用済み吸着剤はポリエチレン製の高性能容器（HIC：High Integrity Container）に入れて保管される。

現状では多核種除去設備は、既設以外に増設・高性能型の 3 種類がある。汚染水処理の累積量は、既設で 2.54x10$^5$ m$^3$、増設で 1.67 x10$^5$ m$^3$、高性能型で 7.36x10$^4$ m$^3$ である（2015 年 7 月 23 日時点）。増設設備は既設設備の知見とラボ試験等の結果を反映し、特徴としては、前処理設備のうち鉄共沈処理が省略されている。また、吸着塔の塔数を 16 塔から 18 塔に増加させた。定格処理量は 250m$^3$/d×3 系統（A，B，C 系統）=750m$^3$/d である。高性能設備（東京電力・東芝・日立 GE ニュークリア・エナジーの共同開発）は前処理の凝集沈殿処理（鉄共沈処理・炭酸塩沈殿処理）を取りやめ、フィルタ方式（主に SS 除去目的）に変更し、高性能吸着剤により廃棄物の発生量の削減を目指している。定格処理量は 500m$^3$/d×1 系統=500m$^3$/日となっている[9]。

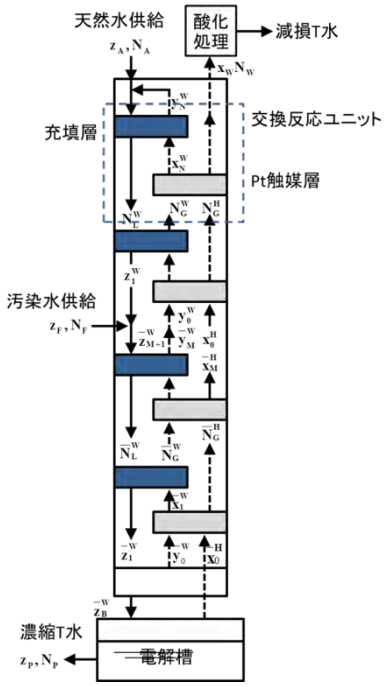



**Fig.3** 電解槽-水・水素同位体交換法による T 分離

### 3. 汚染水からのトリチウム回収

#### 3.1 トリチウム分離技術とプロセス評価法

以上のようなシステムを用いて汚染水から放射性物質をほぼ完全に除去できるが、最後に残った問題はトリチウム(T) である[5]。T は水に含まれ、HTO として存在する。現在のところ、T を回収するか否かの国の方針はまだ決められていないが、本稿では分離回収を行う場合を想定して T 分離法について検討する。分離技術の選定にはこれまでカナダや欧州で開発が進められてきた重水生産技術が参考になるが、新たな化学物質を加えることなく汚染水を直接処理できる分離法として水・水素化学交換法が挙げられる。

**Fig.3** には水・水素交換法の分離プロセスの構成を示す。水・水素化学交換法は 2 つの水素同位体交換反応、すなわち水素・水蒸気間の同位体交換反応

$$HT(g)+H_2O(v) \leftrightarrow H_2(g)+HTO(v) \qquad (1)$$

及び水蒸気・水間の同位体交換反応

$$HTO(v)+H_2O(l) \leftrightarrow H_2O(v)+HTO(l)\ ) \qquad (2)$$

によって T を水中に濃縮する分離技術である[10]。分離に用いる交換反応塔では、水素・水蒸気間の反応(1)を白金触媒上で、水蒸気・水間の反応(2)を精密蒸留用の充填層（例えば SULZER Packing)でそれぞれ進行させる。図のように白金触媒層と充填層を交互に並べた交換反応塔と塔底に水の電気分解槽を配置すれば水素、水蒸気の上昇流と水の下降流を作ることができ、T を塔底の水中に濃縮することができる。塔頂より放出される水素には軽水素が濃縮され、酸化処理すれば T の少ない減損水が得られる。

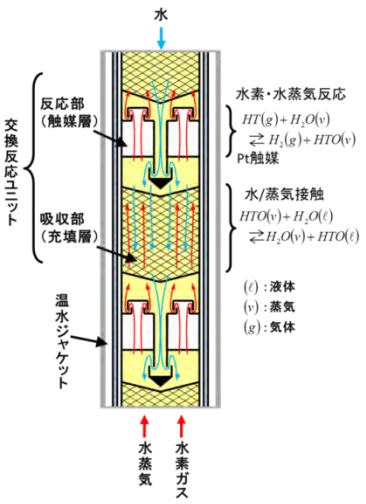



**Fig.4** 水/水素同位体交換反応塔

実際の装置構成は **Fig.4** のように Pt 触媒層（反応部）と充填層（吸収部）が交互に配置され、流下する水で触媒層が濡れて触媒が失活しないように交換反応塔の構造が工夫されている。

本分離プロセスによる汚染水からの T 回収性能について検討する。触媒層における水素・水蒸気間の同位体交換は水素と水蒸気が並流で層内を流れている。第 i 段の触媒層に流入する水素中の HT モル分率を $x^H_{i-1}$、触媒層を流出する水素中 HT モル分率を $x^H_i$、水素・水蒸気間の同位体交換反応（式(1)）の平衡時（無限層高）における HT モル分率を$(x^H_i)_e$とすると、反応転化率(平衡到達度) $\eta_c$ を

$$\eta_c = \frac{x^H_{i-1} - x^H_i}{x^H_{i-1} - (x^H_i)_e} \qquad (3)$$

で定義すると、触媒層における水素と水蒸気の T に関する定常状態での物質収支式を解くと、$\eta_c$ は

$$\eta_c = 1 - exp\left\{-\frac{k_g}{\sigma_H}(\alpha_g + \gamma_g)Z_c\right\} \qquad (4)$$

で与えられる[10]。ここで、$k_g$、$\alpha_g$、$\sigma_H$、$\gamma_g$ および $Z_c$ は、それぞれ水素・水蒸気間の同位体交換過程（式(1)）の総括物質移動係数、平衡分離係数、水素流束、水素と水蒸気の流量比、触媒層高を表す。式(4)より触媒層の高さと反応添加率の関係を求めることができる。なお、H/T 間の平衡分離係数の温度依存性はよく知られており

$$\alpha_g = exp\left\{0.292 \ln T + \frac{336.5}{T} - 1.055\right\} (T\text{: 温度[K]}) \qquad (5)$$

で与えられる[11]。例えば 70℃では $\alpha_g = 5.1$ と大きく、効率的な T 分離が可能である。

次いで精密蒸留用パッキング充填層における水蒸気と水素間の同位体交換過程について検討する。水蒸気と水は向流接触し、T は水に濃縮される。水蒸気と水に対する T に関する物質収支式を解くことで充填層内を流れる水蒸気と水のなかの HTO モル分率 $x^W(y^W)$、$z^W$ を求めることができる。第 i 段目の充填層に流入する水蒸気中の HTO モル分率を $x^W_i$、流出する水蒸気中の HTO モル分率を $y^W_i$、流入する水中の HTO と平衡な水蒸気の HTO モル分率を$(y^W_i)_e$とすると、充填層の反応転化率 $\eta_b$ を

$$\eta_b = \frac{x_i^W - y_i^W}{x_i^W - (y_i^W)_e} \qquad (6)$$

で定義すると、$\eta_b$は、$\alpha_l \geq \gamma_l$のとき

$$\eta_b = \frac{1-exp\left\{\frac{k_l}{\sigma_v}(\alpha_l-\gamma_l)Z_l\right\}}{\frac{\gamma_l}{\alpha_l}-exp\left\{\frac{k_l}{\sigma_v}(\alpha_l-\gamma_l)Z_l\right\}} \qquad (7)$$

$\alpha_l < \gamma_l$のとき

$$\eta_b = \frac{\gamma_l}{\alpha_l}\frac{1-exp\left\{\frac{k_l}{\sigma_v}(\alpha_l-\gamma_l)Z_l\right\}}{\frac{\gamma_l}{\alpha_l}-exp\left\{\frac{k_l}{\sigma_v}(\alpha_l-\gamma_l)Z_l\right\}} \qquad (8)$$

となる。ここで$\alpha_l$、$\sigma_v$、$\sigma_w$、$\gamma_l$、$k_l$、$Z_l$は式(2)の H/T 平衡分離係数、水蒸気流量、水流量、水蒸気/水流量比、式(2)の過程の総括物質移動係数、充填層高をそれぞれ表す。$\alpha_l$の温度依存性はよく知られており、次式で与えられる。

$$\alpha_l = exp\left\{-0.00791 - \frac{47.89}{T} + \frac{23122}{T^2}\right\} \qquad (9)$$

Fig.3 のように触媒層と充填層が交互に配置されている装置に対して回収部第 i 段目の触媒層と充填層の物質収支は

$$x_i^H = Ax_{i-1}^H + By_{i-1}^W \quad (10)、x_i^W = Cx_{i-1}^H + Dy_{i-1}^W \quad (11)$$

$$y_i^W = Ez_i^W + Fx_{i-1}^W \quad (12)、z_{i+1}^W = Gz_i^W + Hx_i^W \quad (13)$$

で表される。ここで A～H の係数は

$$A = 1 - \frac{\alpha_g\eta_c}{\alpha_g+\gamma_g}, B = \frac{\eta_c}{\alpha_g+\gamma_g}, C = \frac{\alpha_g\gamma_g\eta_c}{\alpha_g+\gamma_g}, D = 1 - \frac{\gamma_g\eta_c}{\alpha_g+\gamma_g},$$

$$E = \frac{\eta_b}{\alpha_l-\gamma_l\eta_b}, F = (1-\eta_b) - \frac{\gamma_l\eta_b^2}{\alpha_l-\gamma_l\eta_b}, G = \frac{\alpha_l}{\alpha_l-\gamma_l\eta_b}, H = -\frac{\alpha_l\gamma_l\eta_b}{\alpha_l-\gamma_l\eta_b}$$

で与えられる[12]。濃縮部についても同様の物質収支式をたてて、分離装置の特徴を表す 6 つの境界条件（全 T 物質収支、　電解槽内の T 物質収支、回収部と濃縮部間の水素ガス流と水蒸気流の連続性、汚染水供給位置における T 物質収支、塔頂部における水の T 物質収支）を用いて物質収支式を解く。その結果、回収部と濃縮部を構成する触媒層と充填層の数（段数）と各層の反応転化率$\eta_c$、$\eta_b$を与えることによって、水素、水蒸気、水中の T 濃度分布が計算できる。更に、その時に必要な触媒層高$Z_C$、充填層高$Z_L$を求めることで分離塔に必要な高さを求めることができる。

### 3.2 トリチウム分離プロセス評価

水・水素同位体交換法のプロセス成立性を考える上で最も重要なことは高活性の白金触媒の存在である。新型転換炉「ふげん」を開発していた 1970～1980 年代にカランドリアタンクの劣化重水からのトリチウム分離のために水・水素同位体交換法が集中的に研究されてきた。トリチウム分離用には疎水性高分子担体（多孔質スチレン・ジビニルベンゼン共重合体）に白金を分散、添着させたものが用いられた。当時の触媒合成法の記述を基に当時の技術者の協力を得て白金触媒を合成した。合成した白金触媒の物性を **Table 1** にまとめた。ふげん用に開発された白金触媒の物性は、過去の文献によれば触媒粒径 4mm、比表面積 400～650m$^2$/g、

平均細孔径 20～75nm、細孔容量　2～3mL/g であり、合成した白金触媒は物性的に当時のものと遜色がない。

**Table 1** 疎水性白金触媒の物性

| | |
|---|---|
| 白金含有量 | 0.8 wt% |
| 触媒直径 | 4.0 mm |
| 比表面積 | 500 $m^2/g$ |
| 平均細孔径 | 50 nm |
| 細孔容量 | 2.5 mL/g |

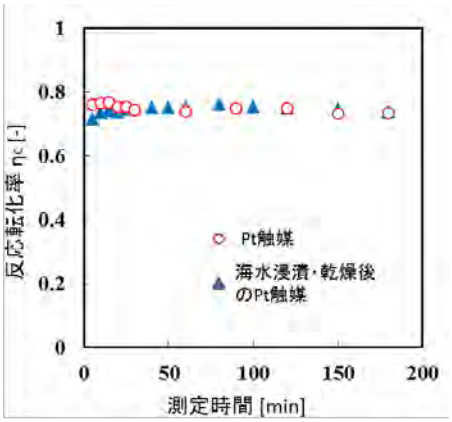



**Fig.5** 合成した Pt 触媒の活性試験

この触媒の活性は水素と水蒸気を並流で触媒層に流して H/D 交換反応 $H_2(g)+HDO(v)\leftrightarrow HD(g)+H_2O(v)$ の反応転化率を測定し、式(4)より物質移動容量係数 $k_g$ を評価した。HDO 分率が 9.2mol%になるように水蒸気を発生させ、水素とともに一定の流量で触媒層を通して触媒上で D を水蒸気から水素に移動させた。**Fig.5** には 70℃における試験時間と反応転化率 $\eta_C$ の関係示す。水素ガス流束 4.81 $mol/m^2 \cdot s$ 、水素/水蒸気モル比 γ=10.4、水素/水蒸気間の H/D 平衡分離係数 $\alpha_g$=2.87、触媒層高 0.004m の条件で測定を行った。$\eta_c$ は約 0.76 で試験時間に対してほぼ一定で触媒活性が維持されていることがわかる。この実験条件における $k_g$ は式(4)より 459 $kmol/m^3 \cdot h$ と評価される。この値はふげん用触媒から得られた $k_g$ と同等以上で、新規に合成された白金触媒が十分実用プラントに供しうることを意味している。また、汚染水には事故当初用いた海水由来の成分が含まれることが考えられ、それらの成分による触媒活性への影響が懸念される。そこで東京湾台場で採取された海水に浸漬、乾燥した触媒を用いて活性測定を行った。同図にその試験結果を示す。触媒活性は変化せず、海水成分の付着による触媒活性への影響はほぼないものと思われる。

**Table 2** 水素ガス流量、触媒層温度の *kg* への影響

| 触媒層温度 [℃] | 60 | 70 | 80 | 70 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水素流束 [$mol/m^2 \cdot s$] | 4.81 | 4.81 | 4.81 | 2.4 | 7.21 |
| 水素/水蒸気比 [-] | 18 | 10.4 | 7.48 | 14.7 | 9.97 |
| ガス流速 u(g+v) [m/s] | 0.139 | 0.148 | 0.159 | 0.073 | 0.225 |
| D/H平衡分離係数αg [-] | 2.99 | 2.87 | 2.77 | 2.87 | 2.87 |
| 反応転化率 ηc [-] | 0.762 | 0.756 | 0.694 | 0.881 | 0.582 |
| *kg* [$kmol/m^3 \cdot h$] | 295 | 459 | 500 | 283 | 472 |

次に触媒層温度及び水素ガス供給量を変化させて触媒活性を測定した。**Table 2** に試験条件と $\eta_c$、$k_g$ の関係をまとめた。触媒層の温度を上昇すると $\alpha_g$ が低下するが、$k_g$ は上昇するため、70°C 程度が最適な操作温度であると思われる。$H_2$ と水蒸気を合わせたガス流量 u(g+v)を増加すると拡散抵抗の減少に従って $k_g$ が増加するが、0.25 m/s 以上では 475 kmol/m$^3$･h 程度で一定の値になる。また、充填部には精密蒸留用の SULZER Packing を用い、水蒸留試験の結果を参考にして $k_l$ = 675 kmol/m3･h と評価した。

汚染水の現況データを参考に汚染水中の T 濃度を 1000 Bq/cm$^3$ と仮定し、年間の汚染水処理量を $10^5$ トン（7 年処理）、T 濃縮度を $10^4$、減損水の T 濃度を環境基準の 60 Bq/cm$^3$ の条件で水・水素化学交換法によるプロセス規模の評価を行った。前節に示した電解槽を伴う交換反応塔システムの物質収支を解いてプロセス規模を計算した[12]。**Table 3** に計算条件、**Table 4** にプロセス規模の評価結果を示す。

**Table 3** 水・水素同位体交換法の運転条件（計算条件）

| | |
|---|---|
| 温度 [C] | 70 |
| 全圧 [kPa] | 101 |
| 汚染水供給流量[kmol/h] | 694 |
| 製品水流量 [kmol/h] | $6.94\times10^{-2}$ |
| 塔頂供給水 [kmol/h] | 347 |
| 水素流量 [kmol/h] | 1041 |
| 水蒸気流量 [kmol/h] | 463 |
| 水流量(濃縮部) [kmol/h] | 1504 |
| 汚染水T濃度分率 [-] | $8.43\times10^{-12}$ |
| 製品中T濃度分率 [-] | $8.43\times10^{-8}$ |

水・水素化学交換プロセスの交換反応塔は塔径 6.3m、塔長 8m と評価され、大型ではあるが同位体分離プロセスとしてはリーゾナブルな規模で T 回収が可能である。しかし、この方法を実現するには大型の水電解槽を必要とし、かつ大量の白金触媒を安定的に供給できる体制が必要である。更に厳しい問題は T 濃縮水 70m$^3$（10,000,000 Bq/cm$^3$）を安定して貯蔵する必要があり、固定化技術などの開発も必要である。トリチウムの生物学影響はあまり大きくないと言われており、更に濃縮水の貯蔵や装置開発などの難しさを考えるならば、T 分離を行わず、環境基準まで希釈して海水中に放流・希釈することで処分することも一つの現実的な選択肢であると思われる。

**Table 4** T 回収プロセスの規模の評価

| | |
|---|---|
| 回収部分離ユニット数 | 12 |
| 濃縮部分離ユニット数 | 18 |
| 全分離ユニット数 | 30 |
| 1ユニットの触媒層高 [m] | 0.05 |
| 1ユニットの洗浄層高 [m] | 0.17 |
| 1ユニットの高さ [m] | 0.3 |
| 全ユニット高さ [m] | 8.08 |
| 分離塔径 [m] | 6.3 |
| 必要触媒体積 [m$^3$] | 41.2 |
| 消費エネルギー [kw] | $1.17\times10^5$ |

**参考文献**

［1］東京電力株式会社：福島原子力事故調査報告書（2012.6.20）
［2］原子力安全・保安院：東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る1号機、2号機及び3号機の炉心の状態に関する評価について（2011.6.6）
［3］増田尚宏：「福島第一原子力発電所における廃止措置の現状と課題」，IRIDシンポジウム2015 in 福島　～廃炉への道を切り拓く「溶融燃料デブリに迫る」～講演資料（2015.7.23，福島県福島市）
［4］廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議：東京電力(株) 福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（案）（2015.6.12）
［5］東京電力株式会社：「福島第一原子力発電所におけるトリチウム量及び多核種除去設備処理水化学的水質について」，経済産業省トリチウム水タスクフォース（第8回）資料1（2014.4.24，東京都千代田区）
［6］Thierry Prevost et al., Areva’s ActifloTM-Rad Water Treatment System for the Fukushima Nuclear Power Plant, Internationale Zeitschrift für Kernenergie, 308 (2012).
［7］東京電力株式会社：「放射性廃棄物処理・処分　スケジュール」，廃炉・汚染水対策チーム会合 第20回事務局会議資料3-4（2015.7.30，東京都千代田区）
［8］東京電力株式会社：「福島第一原子力発電所多核種除去設備（ALPS）の概要等」，（2013.3.29）.
［9］東京電力株式会社：増設多核種除去設備／高性能多核種除去設備の設置について（2014.2.27）
［10］M.Benedict, T.H.Pigford and H.W.Levi, Nuclear Chemical Engineering, Chapter 13, McGraw-Hill, New York, 1981.
［11］J.F.Black：J.Chem.Phys , 11 , 395 ( 1943 )
［12］M.Shimizu, T.Doi, A.Kitamoto and Y.Takashima, J. Nucl. Sci. Technol., 17(6), 448-460 (1980) .

## 11.3 福島第一原子力発電所事故で発生した汚染土壌の減容浄化技術

竹下健二・高橋秀治

**１．はじめに** 福島第一原子力発電所の事故により放射性セシウム Cs が環境中に大量放出され、そのフォールアウトにより福島の広い地域が汚染された。除染により発生する汚染土壌及び廃棄物の総量は福島県内で 1500 万～3100 万 $m^3$、福島県外で 140 万～1300 万 $m^3$ と推定される。この大量の廃棄物は除染後、仮置き場に一時保存され、その後、発電所敷地の周囲に整備が進められている中間貯蔵施設で 30 年間保存される。最終的には、県外の最終処分地に送られ、処分される予定である。中間貯蔵あるいは最終処分において、汚染土壌の量が多く、安全性、経済性のいずれを考えても減容化と安定した最終処分形態の検討は不可欠である。**図 1** には減容処分を 30 年間ですすめる場合、RANDEC の森らが想定した技術開発の工程図を示す[(1)]。30 年で減容処分を達成するには、土壌廃棄物の高減容化技術の基礎・基盤は 10 年程度で完成する必要がある。そこで、東工大、三菱化学エンジニアリング、三菱マテリアルでは共同研究で汚染土壌の高減容化と濃縮 Cs の安定固化技術の開発を開始した。ここでは汚染土壌の処理減容システムの構成と機能、及び本システム導入で期待できる汚染土壌の減容化率について解説する。

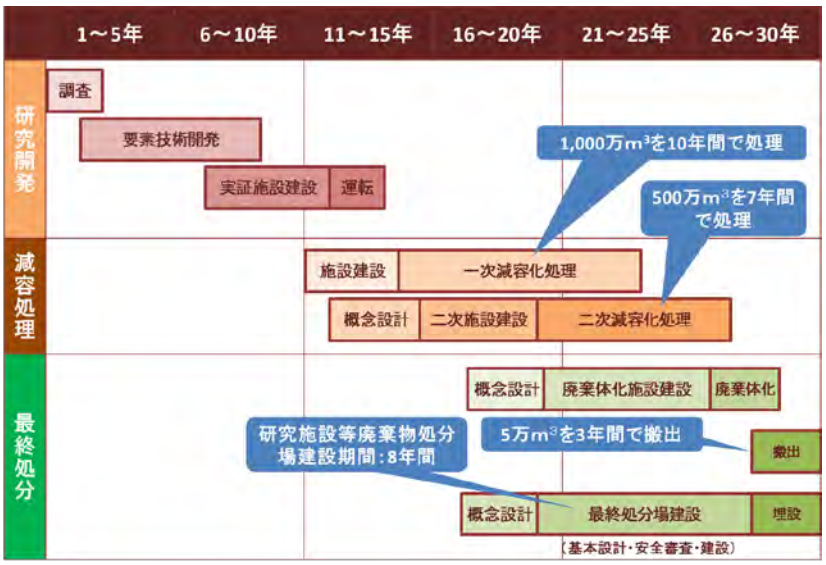



図1 汚染土壌の減容化処理工程図[1)]

**２．汚染土壌処理減容システム** 汚染土壌の減容については、2 段階で進めることが必要になると思われる。第 1 次減容では、仮置き場において篩分けにより、Cs が選択的に吸着されている粘土鉱物が収集される。その結果、中間貯蔵に供される廃棄物は 1/3～1/5 に減容される。次いで、中間貯蔵期間において第 2 次減容が行われ、物理化学的な手法（昇華、洗浄等）によって粘土鉱物から放射性物質が回収濃縮され、高減容処理される[(1)]。本研究で提案する亜臨界水洗浄（土壌処理プロセス）は第 2 次減容を対象としている。**図2**に提案する汚染土壌の減容化システムのフローを示す。汚染土壌はまず篩分けされる。汚染土壌の中で Cs は Vermiculite や Montmorillonite のような粘土鉱物に強く吸着されており、ふるい分けのような簡単な分級法で放射性 Cs の 9 割以上が回収できる。

粘土鉱物を含む被分級物は水熱分解プロセスに送られる。水熱分解では有機酸（あるいは植物バイオマス）を土壌に加え、水熱条件でのバイオマス分解で形成される有機酸により粘土鉱物が一部分解され、Cs は効率的に粘土鉱物から水相に移行される[(2)]。水相の Cs はナノプルシアンブルー（PBN、関東化学製）で高効率回収・濃縮される。Cs 吸着した PBN は 400℃程度で分解処理され、残留物を水洗することで Cs のみが浸出され、固化プロセス（ガラス固化、セメント固化）に供される。

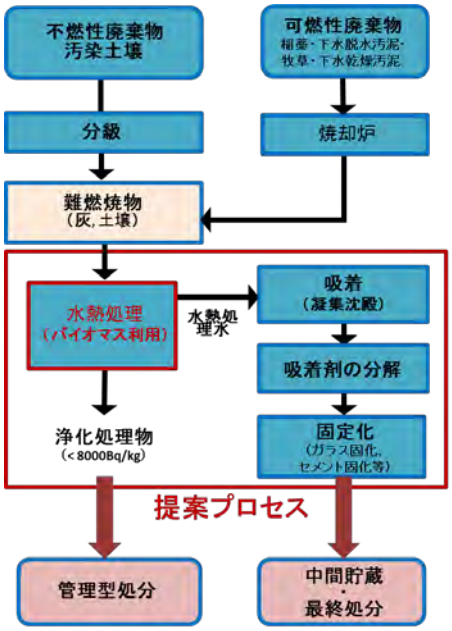



**図2　汚染土壌の高減容化システム**

**３．汚染土壌の減容率**　図3には、各プロセス性能を考慮して提案システムの物質収支を計算した。処理する汚染土壌の放射能濃度、体積それぞれ $10^5$ Bq/kg、$10^4 m^3$ とした。また土壌中の非放射性 Cs 濃度は 0.01g/kg-soil と仮定した。水熱プロセスでの除染効率を 95%とし、水相に移行した Cs の PBN の吸着では吸着容量を 41 g-Cs/kg-PBN とした。これらの条件で PBN の分解残渣から浸出される Cs は約 103 kg（そのうち放射性 Cs：0.32g、$1.03 \times 10^{12}$ Bq）であり、ガラスへの Cs 充填率 10wt%とすると最終的なガラス固化体の体積は $0.466 m^3$ と評価され、約 2 万分の 1 に減容される。

参考文献

1) 森　久起，環境放射能除染学会第 10 回討論会 71－85 (2015).
2) 竹下健二，環境放射能除染学会第 10 回討論会 17－26 (2015).

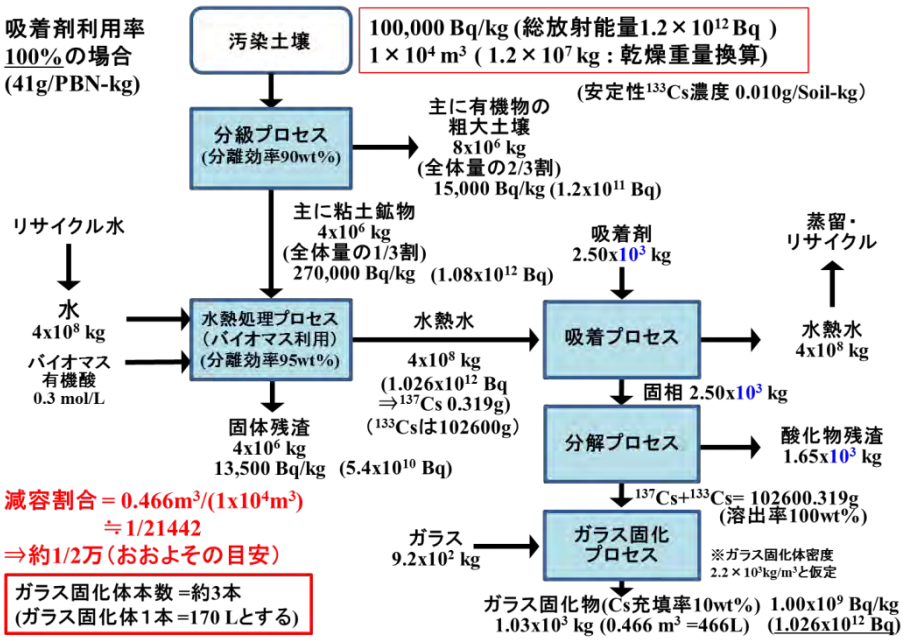



図1　汚染土壌処理減容システム

## 11.4 福島事故後の社会貢献に関する取り組み

澤田哲生

福島事故後の取り組みとして、社会貢献の観点から主に次の4点に注力して来た。

1） 原子力利用への理解促進活動

2） 福島地域へのサポート・連携

3） 中等教育現場への情報提供等

4） 低レベル放射線被ばく影響問題に関する普及活動

### 1. 原子力利用への理解促進活動

2011年3月11日大震災が起きた翌日、早朝にテレビ局から特番への出演依頼があった。取るものもとりあえずテレビ局入りをして、約1ヶ月間各局で一般視聴者にむけて福島第一事故の解説を行った。この間、新聞、雑誌（月刊誌、週刊誌、その他）の取材も多数受けた。

2011年7月より環境エネルギー政策研究所所長の飯田哲也氏をはじめ、音楽プロデューサーの小林武史氏、環境ジャーナリストの枝廣淳子氏、国際環境経済研究所所長の澤昭裕氏、九州大学副学長で事故調査・検証委員会の委員も務めている吉岡斉氏、ピースボートの吉岡達也氏らと、原発推進、反対を問わず「みんなのエネルギー・環境会議(MEEC)」というNGOの政策会議に参加した。この会議には、原発容認・推進派として加わった。「みんなのエネルギー・環境会議」では足掛け3年にわたって活動を続けた。主たる活動はシンポジウムや討論会であった。首都圏および各地方に出かけ、さまざまな立場の人々と出会い語るうちに、原発の必要性を感じている方々が数多くいることを知った。そのことを広く世間に伝え共有することが、学の立場に身を置く専門家が社会に果すべき責任のひとつだと痛感するに至った [1] 。

MEEC に関連して派生したものには、福井県若狭地域の高校が SSH(Super Science Highschool: 文科省のプロジェクト)が毎年主催している『環境エネルギー学会』[2]への企画段階からの参画がある。この環境エネルギー学会を通じて元物理学会会長・坂東昌子氏らが取り組んでいる低レベル放射線の影響の再評価を知るに至った。また、MEEC の会合に来聴していた中高の理科教師と交流が始まり、その関係を基点に、中学校や高校への〝環境・放射線・原子力〟に関する出前授業や原子力発電所の見学等を実施して来た。

また福島県伊達市を中心に活動する放射線のメディアーター（仲介者）を務める半谷輝己氏、NPO 法人りょうぜん里山がっこう(伊達市，理事長・高野金助氏)、そして双葉郡広野町の NPO 法人ハッピーロードネットと交流し、地域の復興や風評被害との闘いに挑んで来た。

以上のような状況下に身を置いて、私自身がひしひしと感じたのは、日本が持つ価値観の再認識が求められているのではないか、ということであった。日本には、善か悪か、美か醜か、聖か俗かという単純な二元論ではなく、多様性を容認したり、多様な価値観を求める文化がある。二元論ないしは二分法は、ゴッドという唯一神信仰に根ざし単純すぎる。私たちの文化の根底には、善と悪という二分法ではない複雑な絡み合いをしている何かがある。それが日本的な多様な価値観である。そのような価値観に立ち、原発を絶対悪だと決めつけ、原発さえなくせば全てがうまく行くかのようにミスリー

ドする一部の学者や運動家たち、そして、それに安易に流される政治家や国民に対してフェアな情報提供を努めて行うようにしてきた。

・注釈など
[1]「秘密主義的だった日本の原子力政策　求められているのは、オープンでフェアな議論」Diamond Online, http://diamond.jp/articles/-/16073?page=2
[2]　この取り組みは昨年で3回目を迎え、毎年7月下旬に、小浜市の若狭高校にて福井県内および京阪神方面の高校の参加を得て、「環境・エネルギー学会　in Obama」を開催している。http://www.wakasa-h.ed.jp/ssh/kankyou%20framepage16.html
[3]　「高速増殖炉〝もんじゅ〟と日本の核燃料サイクル」、御用学者と呼ばれて一原子力の専門学者座談会：第12弾、週刊新潮、第61巻第4号(2017)

2．福島地域へのサポート・連携

1）地域メディエータとの連携

福島県伊達市の地域メディエータ（仲介者）半谷輝己氏とは、地域住民との交流の中で知己を得るに至った。テレビ、新聞等では大学教員等の専門家が低レベルの放射線の影響に関して相反する対極の意見を述べ、互いに譲ることがない。その結果、自分たちは誰の云うことを信じれば良いのか分からないという地域住民の声を多く耳にした。そのようななかで「半谷さんの話は分かりやすい」と聞いたのが最初である。半谷氏がなにをどのように話し説明しているのかは、日本原子力学会誌 ATOMOΣ のインタビュー記事でその一端を明らかにした[1]。また、福島の被災地住民の大手メディアではなかなか伝えられない本音の声を世間に伝え共有するために ATOMOΣ 誌に「福島からの風」と題する連載コーナーを設け、その補佐（主に筆者の推薦）をお願いした。そのなかで NPO 法人りょうぜん里山がっこうが風評被害に苦しんでいることを知った。伊達市は住民避難の地域ではないが、農産品が思うように出荷できないことに苦しめられていた。そこで、その実態を広く共有する為に2014年12月に東京に地域の産物のひとつであるイノシシ肉を持ち込んで参加者の自己責任のもと試食会を開いた。この模様はニコニコ生放送で中継され(http://live.nicovideo.jp/watch/lv203765068; https://www.youtube.com/watch?v=tqSHDpTXxs8)、1万6千人ほどの視聴者が訪れた。試食会の冒頭半谷氏が「食の安全と相場観」として、チェルノブイリ事故で汚染された北欧のトナカイ肉の利用の実態等も交えて講演した。番組の最後で視聴者アンケートを取ったところ、この試みに過半数が意義を認める結果を得た。実際、この映像を見て福島の風評被害の現状に関心を持った人々から SNS を通じた書き込み等があり、翌年5月に『風評被害を考える体験バスツアー「ありのままの福島を知る」』（http://k-rm.net/fukushima3.html）を実施。首都圏から約40名、福島地域から約30名が参加し、放射能に関する勉強会、討論会、山菜等の試食会を行った。討論には、大手新聞社記者、雑誌編集者、地域住民が意見を交わした。この試みは半年に1回のペースで続いている。

参考文献・情報

[1]「INTERVIEW　被災地の復興をまず第一に　：半谷輝己氏に聞く」日本原子力学会誌(ATOMOΣ),pp.602-606,Vol.50(No.10)(2013 年 10 月号)
[2]「完全密着ルポ　福島の避難者が見たチェルノブイリ」WEDGE 誌（2013 年 11 月号）
[3]【美味しんぼ鼻血問題も】原子力ムラ境界線上の「哲」人対話　生中継　飯田哲也×澤田哲生, ニコニコ生中継, 2014年5月20日(火)19:00-21:00

[4]「＜アッキーのスマイル対談＞フクシマ？　鼻血なんて出ませんッて！」西本由美子・安倍昭恵、歴史通誌（2014年7月号）

3．中等教育現場への情報提供等

環境・放射線・原子力に関する情報提供は、若狭高校との連携で「環境エネルギー学会」をサポートしている（上述）ことに加えて、中学生を主な対象として高レベル放射性廃棄物の地層処分に関わる勉強会を2012年度以降実施している。これは、出前授業、施設（原子力発電所など）見学、地層処分試験施設（JAEA瑞浪超深地層研究所）の見学と討論会からなる。高レベル放射性廃棄物の地層処分に関しては、20年，30年と長い年月をかけて合意を形成する問題なので、現在の中高生がまさに中堅の社会人として活躍し始める頃迄に解決策を見いだして行かなければならない。にもかかわらず、世の中には断片的かつ時には偏向した情報が少なくない。そこで有志の中学生を中心に適切な情報提供、見学、討論・対話などを通じて、この問題に自発的に取り組んでもらおうという取り組みを行っている。『中学生サミット』と呼んでいる[1]。これは、主権者教育の試みのひとつでもある。

参考文献

[1]「原子力問題・中学生サミットでの対話」Voice誌（2015年3月号）（前掲）

4．低レベル放射線被ばく影響問題に関する普及活動

福島の被災地域から避難している住民の生の声、とりわけ NPO ハッピーロードネットの関係者や南双葉地域からおもにいわき市に避難している若者のリーダー格（主に青年会議所のメンバー）に接するなかで、いわゆる〝1 mSv 問題〟になんとか解決の糸口が掴めないかと模索していた。そのようななかで出会ったのが、坂東昌子氏らの研究チームである。〝1 mSv 問題〟は3.11福島第一原子力発電所事故後の原子力問題の総合的解決の根底に棲む厄介な問題である。坂東氏らは、3.11後に低レベル放射線被ばく影響問題に取り組み始めている。彼らは〝モグラたたきモデル(WAM モデル)〟を開発し、低線量被ばくの領域では、DNA の修復機能と細胞のアポトーシスによって、被ばくの影響が蓄積しないのではないかという分析を行っている。WAM モデルは数理モデルであるので、人によっては必ずしも理解が容易でない数式が壁になるのである。そこで、WAM モデルの内容と意義を分かりやすく伝え、共有して行く為の活動を続けている[1][2][3]。

またこの件に関しては、大手新聞の編集委員と研究者らを繋ぎ、取材と解説記事の掲載の実現をサポートした[4]。

参考文献等

[1]「〝モグラたたきモデル〟が覆した低線量被ばくのドグマ」澤田哲生，WEBマガジンiRONNA，http://ironna.jp/article/2470

[2]「LNT再考　放射線の生体影響を考える」真鍋勇一郎他，日本原子力学会誌ATOMOΣ，（2014年11月号）

[3]「LNTは成立しない！？低線量では細胞レベルで修復メカニズムが働く」座談会−坂東昌子・真鍋勇一郎・澤田哲生，日本原子力学会誌ATOMOΣ，（2015年4月号）

[4]「低線量被曝の健康影響に新説　物理学者から挑戦状　関西の物理学者グループに聞く」編集委員　滝順一，2015/2/2 7:00，日本経済新聞(電子版)

## 11.5 一時帰宅者支援のためのスクリーニング作業への参加

福田　一志

文部科学省非常災害対策センター(EOC)医療班からの依頼で、平成 23 年 6 月 13 日~15 日に福島県南相馬市と広野町に一時帰宅者支援としてスクリーニングの作業に従事しました。6 月 14 日は南相馬市馬事公苑施設、翌 15 日は広野町中央体育館を会場として、それぞれ南相馬市から 151 名、楢葉町から 122 名の避難者の方々の一時帰宅者に対して支援を行った。一時帰宅は予約制であり、今回予約された一時帰宅者らは、各会場に集合後タイベックススーツに着替え、ポケット線量計を携行して一時帰宅を行った。警戒区域内の立ち入り時間は 2 時間、移動時間を含めると 4 時間であった。帰宅後、再び会場に戻った際にスクリーニング作業を行った。主な作業内容としては、一時帰宅者の GM サーベイメーターを用いた全身の線量測定、持ち帰った荷物の線量測定、ポケット線量計の値を用紙に記録し住民へ渡すなどを 3 人 1 組で行った。スクリーニングの際、安全な線量値は 13kcpm 以下として測定を実施した。幸い全ての方は基準値以下であった。今回、用いたサーベイメーター(Aloka 製 TGS113 広窓 GM サーベイメーター、Aloka 製 TCS161 シンチレーションサーベイメーター)は原子炉工学研究所より持参した。参考までに、馬事公苑のケースでは空間線量はシンチレーションサーベイメーター測定で約 2μSv/h、当時の東京地域の約 0.1μSv/h に比べ 20 倍程度の線量であった。馬事公苑施設の様子を幾つか写真で紹介する。

同年 8 月南相馬市馬事公苑施設と川内村村民体育センターにもスクリーニングの作業を行い、一時帰宅者への支援を行った。

ちなみに、スクリーニングの方法は、時定数 3s、レンジ 10kcpm として、レンジが振り切ったら、レンジを上げて、13kcpm 以上なら放医研の担当者に報告、100kcpm なら、確実に除染を行う。また、物品は 100kcpm を超えたもの(除染しても落ちないもの)は破棄してもらう。食べ物と水は破棄してもらう。などの規則があった。

最後に、スクリーニング担当時は測定者もタイベックススーツを着用しているため、冷房の無い室内では非常に暑く苦労した。原発事故被災者の皆様の一時帰宅支援に関われたことは貴重な体験であった。

(1) 会場の様子

(2) 会場の様子(奥に見えるのがスクリーニング会場)

(3) 一時帰宅の説明を受ける住民

(4) タイベックススーツに着替え一時帰宅のバスに乗り込む住民

(5) スクリーニングの様子

(6) 線量計の値を記録した後用紙を住民に渡す

# 12　国際原子力人材育成（日立 GE ニュークリア・エナジー）寄附講座

## H23年度～H27年度活動実績報告

寄附講座の目的と活動概要

現在、先進国に加えて開発途上国も原子力科学技術を必要とする時代に入りつつあり、若手原子力科学技術者の不足が世界規模で深刻化しようとしている。本邦が世界の原子力平和利用で先導的な役割を果たし続けるには、かかる課題に対応できる「国際原子力人材育成」が必要である。

東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻（以下、本専攻と略す）は国内外の原子力人材育成について長年の実績がある。そこで、実績ある本専攻と(株)日立製作所、日立GEニュークリア・エナジー(株)が連携して、互いの人材育成資源を有効・効果的に活用し、本専攻の一層の国際化に向けた原子力教育・研究を進めると共に、原子力新規導入国（特にアジア地域、平成25年度からリトアニアを追加）の原子力教育基盤整備や原子力界のリーダ育成推進を行うのが当講座設置の目的である。

本専攻の国際化に向けた原子力教育・研究では、IAEA及び国際学会等への原子核工学専攻学生派遣による、プレゼンテーションスキル、ドキュメンテーションスキル向上支援等を行った。原子力新規導入国の教育基盤整備、リーダ育成の推進では、これらの国の原子力教育指導者が不足している現状を鑑みて、経験豊富な本専攻の教員と(株)日立製作所、日立GEニュークリア・エナジー(株)のシニアエンジニア等を講師とする出張講義、相互の研究交流を行うことで、総合科学技術である原子力の各分野を学生のみならず先方教員も学べるようにした。さらに、これを補完するため優秀な院生・若手研究員・教員等を招聘し、東工大、日立製作所、本邦原子力関連施設での実習も行った。

設置期間：平成23年4月　1日～平成28年3月31日

寄付総額：1 億 5 千万円（年間 3 千万円）

運営：非常勤の特任教授 3 名【氏田博士（H23～H25）、姫野嘉昭（H26～H27）、二見常夫（H23～H27）、福崎孝治（H25～H27）】、事務補佐員 1 名の年間 4 名体制で実施。

成果概要

出張講義の受講者総数：約 2,300 名（講義回数：33 回）

日本に招聘した院生・教員：25 名

海外派遣した専攻院生：18 名

外部成果発表

・日本原子力学会 2015 年　春の年会、総合講演「産学共同による国際原子力人材育成活動」、姫野嘉昭、福崎孝治、清水美和子、浜本雅啓。

・The 18th Pacific Basin Nuclear Conference (PBNC2012), ”**Special Course for Global Nuclear Human**

**Resource Development in Cooperation with Hitachi-GE Nuclear Energy in Tokyo Institute of Technology," H. Ujita, T. Futami, M. Saito, F. Murata, M. Shimizu.**

詳細を次頁以降に示す。

## 五年間の活動実績

（出張講義受講者 2,324 名、招聘学生等 25 名、海外派遣学生 18 名）

| 年度 | | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 出張講義 | 1) ベトナム<br>HUST 33 名<br>EPU 80 名 | ■■■<br>□ □ | ■■ ■■■<br>□ | ■■■ HUST<br>□ EPU | | |
| | 2) マレーシア<br>UKM、UNITEN<br>計 551 名<br>（JFY27 末迄） | | UKM ■<br>45 名 | ■<br>60 名<br>UNITEN □<br>55 名 | ■<br>95 名<br>□<br>100 名 | ■<br>96 名<br>□<br>100 名 |
| | 3)リトアニア<br>KTU 計 1,495 名<br>（JFY27 末迄） | | | KTU ■<br>220 名 | ■ ■ ■<br>250 名 226 名 330 名 | ■ □ ■<br>206 名 45 名 218 名 |
| | 4) その他<br>エストニア、リトアニア、ポーランド 計 165 名 | | | | □<br>□<br>□ | |
| 招聘研修 | 院生、教官等<br>計 25 名<br>（FYH27 末迄）<br>*Ma=Malaysia | | △1HUST-2Week<br>△2HUST-2Week | 2KTU-2Week▼ | 2KTU/4Ma-2Week▼<br>2KTU/2Ma-2Week △<br>4Ma-3Week▼<br>2KTU/4Ma-2Week▼ | |
| 国際化支援 | IAEA6 名<br>ANS 他 12 名<br>計 18 名<br>（FYH27 末迄） | ○<br>2 名<br>ANS 他 ●<br>1 名 | ○<br>1 名<br>●<br>2 名 | ○<br>1 名<br>●<br>1 名 | ○<br>1 名<br>●<br>2 名 | ○ IAEA<br>1 名 -3Months<br>● ●●<br>1 名 3 名 1 名 1 名 |

## 講義を行った主な大学

| | 特徴 |
|---|---|
| **EPU** / Electric Power University（ベトナム電力大学）、1898 年創立（国） | ベトナムの教育訓練省指定、原子力人材育成機関。 |
| **HUST** / Hanoi University of Science and Technology（ハノイ科学技術大学）、1956 年創立（国） | ベトナム初の工科系大学。22 学部、20 研究所。 |
| **KTU** / Kaunas University of Technology（カウナス工科大学）、1922 年設立（国） | バルト三国最大のリトアニアの工科大。 |
| **UKM** / National University of Malaysia（マレーシア国民大学）、1970 年設立（国） | マレーシア初の国立総合大学。教育、研究、地域貢献、国際化で実績。 |
| **UNITEN** / Universiti Tenaga Nasional（テナガナショナル大学）、1976 年設立（私） | マレーシア最大の電力会社 Tenaga Nasional Berhad / TNB が運営。実務に強い。 |

※上記各大学とは協力協定を締結。尚、以降では上記 EPU、 HUST 等の略称で各大学名を表記した。

### 平成 23 年度

### 1. 出張講義

1）ベトナム講義

◇EPU 第一回講義（H23.7.25～8.5、H24.1.9～13）受講者 40 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、矢野豊彦教授、小澤正基教授、小原徹准教授、松本義久准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、日立派遣講師（9 名） | 3 週間に亘って、原子炉安全、放射線安全、原子炉物理、燃料サイクル、プラント動特性、プロジェクト管理、建設管理を講義。 |

◇HUST 第一回安全講義（H23.10.10～13、11.1～4、 12.13～16）受講者 7 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、松本義久准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、日立派遣講師（2 名） | 3 週間に亘って、東電福島事故、安全工学、確率論的安全評価、決定論的安全評価、過酷事故解析等を講義。 |

2. 院生・教官の招聘研修

なし

3. 学生の国際化支援（学生派遣支援）

・IAEA 国際インターンシッププログラム（3 ヵ月間）：修士 1 年 2 名

・ANS ウィンターミーティング発表派遣：博士 3 年 1 名

平成 24 年度

1.　出張講義

1）ベトナム講義

◇HUST 第一回原子炉設計講義（H24.5.22～25、5.28～31）受講者 7 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 小原徹准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、西村章特任教授、日立派遣講師（3 名） | 2 週間に亘って、安全原則、確率論的安全評価、原子炉系統設計、熱流動、燃焼評価、摂動解析、燃料、等を講義。 |

◇HUST 第二回安全講義（H24.10.30～11.2、11.12～11.15、11.27～30）受講者 13 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 高橋実准教授、木倉宏成准教授、松本義久准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、日立派遣講師（3 名） | 3 週間に亘って、安全設計、リスク、確率論的安全評価、LOCA 解析、計測制御、プラント動特性、放射線安全、熱流動、過酷事故解析、等を講義。 |

2）マレーシア講義

◇第一回講義（於 UKM）（H25.1.29～2.4）受講者 45 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 竹下健二教授、千葉敏教授、高橋実准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、日立派遣講師（4 名） | 事故時熱流動解析、東工大研究紹介、熱流動、燃料サイクル、FP 低減、核物理、軽水炉プラント系統、等を講義。 |

3. 院生・教官の招聘研修

ベトナム HUST 教授を含む 3 名の研修生を招聘し、東工大及び BWR 訓練センターでの研修を各 2 週間に亘って実施。

4. 学生の国際化支援（学生派遣支援）

・IAEA 国際インターンシッププログラム（3 ヵ月間）：修士 1 年 1 名

・ANS ウィンターミーティング発表派遣：博士 1 年 1 名、博士 3 年 1 名

平成 25 年度

1.　出張講義

1）ベトナム講義

◇HUST 第二回原子炉設計講義（H25.5.7～10、5.20～23、6.4～6）受講者 6 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 高橋実准教授、松本義久准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、日立派遣講師（3 名） | 3 週間に亘って、安全設計原則、確率論的安全評価、安全設計、LOCA 解析、決定論的安全評価、計測制御、プラント動特性、放射線安全、熱流動、過酷事故解析を講義。 |

◇EPU 第二回講義（H25.8.5～8.9、H26.1.13～17）受講者 40 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、竹下健二教授、千葉敏教授、小原徹准教授、高橋実准教授、松本義久准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（6 名） | 2 週間に亘って、事故解析（柏崎、スリーマイルアイランド、福島）、熱流動計測、FP化学、燃料サイクル、安全解析、建設管理、原子炉物理、核物理、計測制御、熱流動、放射線安全、等を講義。 |

2）マレーシア講義

◇第二回講義（於 UITEN）（H25.9.23～27）受講者 55 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、千葉敏教授、松本義久准教授、氏田博士特任教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（4 名） | 安全、過酷事故、東電福島事故、放射線安全、炉心燃料、核物理、安全解析、炉心設計、熱流動設計を講義。 |

◇第三回講義（於 UKM）（H26.3.17～21）受講者 60 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、松本義久准教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（4 名） | 軽水炉概念、プラント系統、原子炉構造設計、放射線安全、東電福島事故、耐震設計、廃棄物管理、安全とセキュリティーを講義。 |

3）リトアニア講義

◇KTU 第一回講義（H25.10.14～18）受講者 220 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 齋藤正樹教授、千葉敏教授、松本義久准教授、木倉宏成准教授、氏田博士特任教授、日立派遣講師（6名） | 日本の原子力の歴史、放射線安全、東電福島事故、原子力人材育成、熱流動、炉物理、核物理、安全、炉心設計、ABWR を講義 |

## 2. 院生・教官の招聘研修

なし

## 3. 学生の国際化支援（学生派遣支援）

・IAEA 国際インターンシッププログラム（3 ヵ月間）：修士 1 年 1 名

・ANS ウィンターミーティング発表派遣：博士 3 年 1 名

## 平成 26 年度

### 1.　出張講義

#### 1）マレーシア講義

◇第四回講義（於 UITEN）（H26.9.22～25）受講者 100 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、千葉敏教授、高橋実教授、姫野嘉昭特任教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（2 名） | 東電福島事故後の近況、熱流動、核物理、東工大研究紹介、炉心設計、原子炉動特性、等を講義。東工大院生 3 名が学生セッション参加、発表。協力協定調印式。 |

◇第五回講義（於 UKM）（H27.3.24～26）受講者 95 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、塚原剛彦准教授、姫野嘉昭特任教授、福田幸朔前特任教授、日立派遣講師（3 名） | 東電福島第一廃炉、原子炉構造材、燃料サイクル化学、原子炉系の放射線低減技術、原子力廃棄物管理、核消滅用核データ等を講義。 |

#### 2）リトアニア講義

◇KTU 第二回講義（H26.5.14～16）受講者 250 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、池田泰久教授、竹下健二教授、日立派遣講師（2 名） | 核燃料サイクル、FP 処理化学、材料構造、計測制御を講義。研究交流も実施。 |

◇KTU 第三回講義（H26.10.27～29）受講者 226 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、高橋実教授、齊藤正樹特命教授、松本義久准教授、姫野嘉昭准教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（2 名） | 東工大の研究、福島事故後の環境回復、放射線の生体影響、熱流動、炉心測定、放射線の防護、動特性シミュレーションを講義。 |

◇KTU 第四回講義（H27.3.2～4）受講者 330 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、飯尾俊二准教授、木倉宏成准教授、 | 熱雄郎、核融合、原子炉構造材料経年劣化、材料トラブ |

| | |
|---|---|
| 塚原剛彦准教授、姫野嘉昭准教授、二見常夫任教授、日立派遣講師(2 名) | ル、核不拡散、核燃料サイクル化学、安全設計と福島事故を講義。 |

3)外務省依頼講演

外務省の科学技術外交推進専門家交流プログラム『原子力とその最新技術（日本）』に基づいた本学への依頼で、次の 3 ヶ国において原子力に関する講演を行った。

◇エストニア:H26.11.10(於 タリンン工科大学)参加者 65 名、姫野嘉昭特任教授

◇リトアニア:H26.11.12(於 リトアニア科学アカデミー)参加者 50 名、姫野嘉昭特任教授

◇ポーランド:H26.11.14(於 原子力化学工学研究所)参加者 60 名、姫野嘉昭特任教授

2. 院生・教官の招聘研修

・KTU 院生 2 名を招聘し、東工大、日立事業所工場(ABWR 機器製作現場)、東電柏崎刈羽原子力発電所、等での研修と見学を 2 週間実施(9 月)

・マレーシア UKM、UNITEN 及び同国原子力庁より院生と若手研究者の計 4 名を招聘。東工大、日立事業所工場(ABWR 機器製作現場)、東電柏崎刈羽原子力発電所、等の見学を行い、グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院主催、第 4 回国際シンポジウム&セミナーを受講(H27.2 月)

3. 学生の国際化支援(学生派遣支援)

・IAEA 国際インターンシッププログラム(3 ヵ月間):修士 1 年 1 名

・ANS ウィンターミーティング発表派遣:博士 1 年 1 名、博士 3 年 1 名

平成 27 年度

1. 出張講義

1)マレーシア講義

◇第六回講義(於 UNITEN)(H27.10.26～28)受講者 100 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、木倉宏成准教授、吉田克己准教授、姫野嘉昭特任教授、日立派遣講師(1 名) | 原子力用セラミックス、放射線と検出器、日本の原子力近況、プラント動特性、熱流動、核燃料サイクル、シミュレータを講義。 |

◇第七回講義(於 UKM)(H28.2.29～3.3)受講者 96 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、竹下健二教授、姫野嘉昭特任教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師(6 名) | 日本のエネルギー、世界的の原子力、FP 化学、運転保守、原子炉制御、ABWR プラント、等を講義。東工大院生 2 名が研究成果を発表するなど UKM、UNITEN と交流し、また原子力庁トリガー炉を見学。 |

2)リトアニア講義

◇KTU 第五回講義(H27.10.5～7)受講者 206 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、松本義久准教授、片渕竜也助教、 | 放射線の生物影響、放射線と核変換、加速器と放射線 |

| | |
|---|---|
| 姫野嘉昭特任教授、日立派遣講師（2 名） | 治療、核燃料サイクル上流、ABWR 開発等を講義。 |

◇2015 年冬季特別セミナー（於リトアニア科学アカデミー）（H27.12.2）受講者 45 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 姫野嘉昭治特任教授、山下ゆかり理事（日本エネルギー経済研究所）、Prof. dr. Giedrius Laukaitis（KTU）、Prof. Dr. Habil. Eugenijus Uspras（リトアニア・エネルギー研究所） | 「国の開発に対する原子力の役割」を講演。ラウンドテーブル討論に参加。 |

◇KTU 第六回講義（H28.3.14~16）,受講者 218 名

| 講師 | 概要 |
|---|---|
| 井頭政之教授、相楽洋准教授、姫野嘉昭特任教授、二見常夫特任教授、福崎孝治特任教授、日立派遣講師（2 名） | 世界的視点からの原子力、核燃料サイクル、日本の原子力の近況、運転保守、核不拡散、ABWR、等を講義。東工大院生 2 名が研究発表し、また KTU 及びリトアニア・エネルギー研究所を施設訪問し、イグナリナ原発を見学して廃炉と廃棄物管理を学んだ。 |

## 2. 院生・教官の招聘研修

1）院生等

・KTU 院生 2 名、マレーシアの UKM、UNITEN 及び同国原子力庁から院生と若手研究者の計 4 名、合計 6 名を招聘。東工大での研修、BWR 運転シミュレータ訓練（日本原電東海）の後、ABWR 機器製作現場（日立事業所工場）、大間原子力発電所（J-POWER 建設中）、使用済燃料サイクル施設（日本原燃）、リサイクル燃料備蓄センター施設（RFS）、原子燃料体製造施設（GNF-J）の見学を2週間に渡って実施、日本の原子力への理解を深めた（9 月）。

・KTU 院生 2 名、マレーシアの UKM、UNITEN 及び同国原子力庁から院生と若手研究者計 4 名、合計 6 名を招聘。東工大、日立事業所工場の見学を行い、グローバル原子力安全・セキュリティ・エージェント教育院主催、第 5 回国際シンポジウム&セミナーを受講（H28.2 月）。

2）教官

マレーシア UKM、UNITEN から教授、副学部長の 2 名、リトアニア KTU から学科長、准教授の 2 名の合計4名を招聘。日立事業所工場、大間原子力発電所、日本原燃の燃料施設、東電福島第一原子力発電所、等を見学。更に東工大原子炉研コロキウムとして外部講師を招いた研究交流を行い、原子力と日本の原子力への理解を深め、帰国後の教育活動に活用されている（11 月）。

## 3. 学生の国際化支援（学生派遣支援）

・IAEA 国際インターンシッププログラム（3 ヵ月間）：修士 1 年 1 名

・42nd EPS on Plasma Physics 発表派遣：修士 2 年 1 名

・iNuSTEC 発表派遣：修士 1 年 1 名、修士 2 年 2 名

・PACRIM11 発表派遣：修士 2 年 1 名

・Pacifichem15 発表派遣：修士 2 年 1 名

（以上）

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>H26 年度 IAEA 国際インターンシッププログラム派遣（IAEA 天野事務局長と派遣院生）</td><td>部局間協力協定調印式（於 H26.9 マレーシア UKM）</td></tr>
<tr><td> <br>聴講風景</td><td> <br>パヴァルキス（Pavalkis)文科大臣の閉会式での挨拶風景</td></tr>
<tr><td>聴講風景（リトアニア KTU 出張講義）</td><td>閉講式で挨拶するリトアニア文科大臣（リトアニア KTU 出張講義）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>東工大研究室見学（於 H26.9KTU 招聘院生）</td><td>講義風景（リトアニア KTU 出張講義）</td></tr>
</table>

（リトアニア KTU 出張講義）

質疑応答風景（リトアニア KTU 出張講義）

記念写真（於 H27 年度第 7 回マレーシア UKM 出張講義）

閉講式挨拶、リトアニア・エネルギー大臣（リトアニア KTU 出張講義）

記念写真（於 H27 年度第 6 回マレーシア UNITEN 出張講義）

（以上）

# 13 先導原子力研究所への継承

平成 28 年 3 月を持って、原子炉工学研究所は終了し、同年 4 月より東京工業大学 科学技術創生研究院 先導原子力研究所 (Laboratory for Advanced Nuclear Energy (LANE))に活動が継承される。LANE では原子力に関わる学理を追求するとともにその応用研究を先導し，世界の持続的発展への貢献を目指す。エネルギー問題と二酸化炭素排出による 地球環境問題の解決、原子力の平和的な利用に向けた基盤研究を進めると共に、ミッション主導研究として革新的原子力システム研究、アクチノイ ド・マネージメント研究、グローバル原子力セキュリティ研究、高度放射線医療研究を推進する。さらに国の重要課題である福島原発事故から の回復に向けた原子炉廃止措置、環境汚染回復などの研究に取り組む。

今後、原子炉研の強みと特色を生かし、以下の活動を進める。

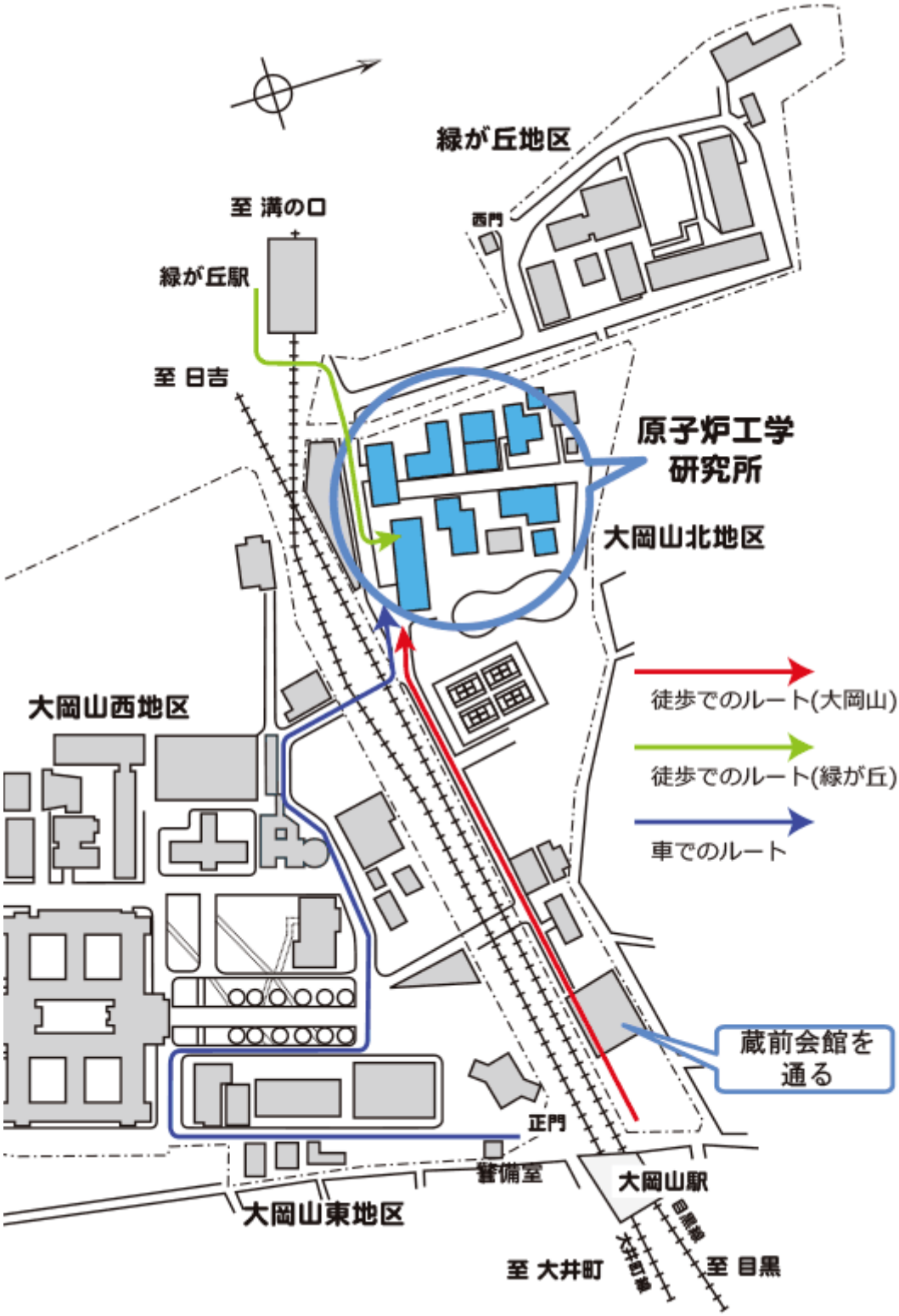
〇強い核拡散抵抗性を有する原子力システムに関する研究

〇福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究

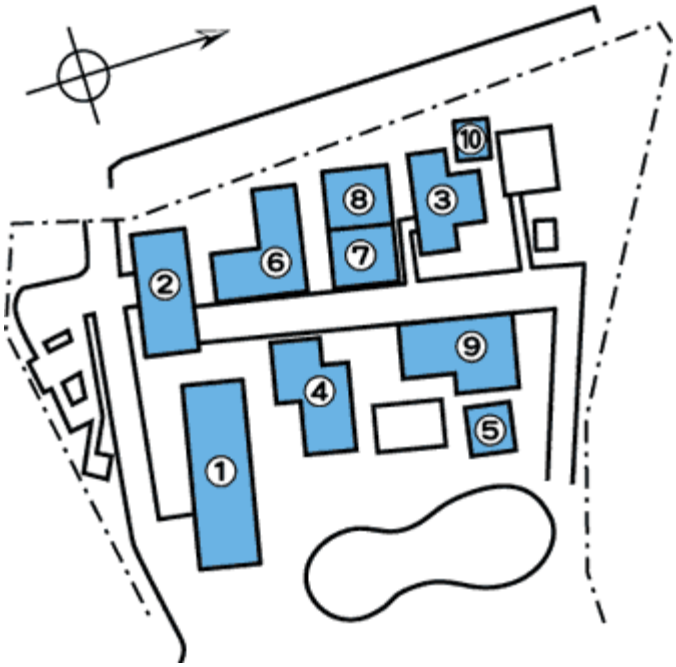
〇放射能汚染水と汚染土壌の除染実証技術の開発研究

〇博士課程教育リーディングプログラム、廃止措置等研究教育プログラムと人材育成ネットワーク

原子力教育・研究を中核とした共同利用・共同研究拠点化を目指し、福島原発事故収束（除染と廃炉／人材育成）へ貢献、ならびに持続的世界達成のための原子力科学技術の追求を目指す予定である。




資料 A1　原子炉工学研究所学内地図




1. 原子炉研 1 号館 (大岡山北 1 号館)
2. 原子炉研 2 号館 (大岡山北 2 号館)
3. 原子科学研究室
4. エネルギー環境実験室
5. 放射性同位元素実験室
6. 原子動力実験室
7. 同位体科学実験室
8. ニュークリア・セラミックス実験室
9. 広領域線質放射線照射実験室
10. ブランケット工学実験室

資料 A2　原子炉工学研究所施設地図

# APPENDIX

# 所員研究業績

# （平成 22～27 年度, 2010-2015）

# 2015
# List of Publications

T. Yuji, N. Mungkung, H. Kawano, S. Kanazawa, T. Ohkubo and H. Akatsuka: Laser-Induced Fluorescence Detection of OH Radicals Generated by Atmospheric-Pressure Nonequilibrium DC Pulse Discharge Plasma Jets; IEEE Trans. Plasma Sci., 42, No. 4, pp. 960-964 (2014).

S. Waseda, H. Fujitsuka, S. Shinohara, D. Kuwahara, M. Sakata and H. Akatsuka: Optical Measurements of High-Density Helicon Plasma by Using a High-Speed Camera and Monochromators; Plasma Fus. Res., 9, Special Issue 2, 3406125 (4 pages) (2014).

H. Akatsuka, M. Hatcho and H. Matsuura: Spectroscopic Characteristics of Supersonically Expanding Nitrogen Arc-Jet Plume — Strong Atomic Lines and Weak Molecular Band Spectra; IEEE Trans. Plasma Sci., 42, No. 12, pp. 3691-3697 (2014).

S. Tsuno, T. Nakahagi, R. Yamashiro, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Numerical Study on Acceleration and Deceleration Mechanism of Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically through Open Field Line; IEEE Trans. Plasma Sci., 42, No. 12, pp. 3732-3741 (2014).

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: The Spectroscopic Determination of Vibrational and Rotational Temperatures of NO Molecules in N2-O2 Mixture Microwave Discharge; Jpn. J. Appl. Phys., 54, No. 1S, 01AB06 (6 pages) (2015).

K. Yoshida, H. Ichii, Y. Nagahara, K. Tajima, R. Yamashiro, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Weakly-Ionized Rarefied Arc-Jet Flowing Supersonically along Diverging Magnetic Field (1) Experiments — Mirror and Cusp Magnetic Field; Proc. International Symposium on Electrohydrodynamics (ISEHD) 2014, P-25, 6 pages, June 23 – 25, 2014, Chatan, Okinawa, Japan (2014).

S. Tsuno, T. Nakahagi, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Weakly-Ionized Rarefied Arc-Jet Flowing Supersonically along Diverging Magnetic Field (2) Numerical Simulation; Proc. International Symposium on Electrohydrodynamics (ISEHD) 2014, O-5-3, 6 pages, June 23 – 25, 2014, Chatan, Okinawa, Japan (2014).

H. Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, A. Nezu and H. Matsuura: Difference in Molecular Rotational Temperatures between Neutral Molecules and Molecular Ions of N2 Plasmas and O2 Plasmas of Low-Pressure Microwave Discharge; Proc. 1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology 3rd Japan-Thailand Friendship International Workshop on Science, Technology & Education (1st ACEIAT and 3rd JTSTE 2014), pp. 9 – 12, August 28 – 29, 2014, Chiangmai, Thailand (2014).

A. Laosunthara, S. Tsuno and H. Akatsuka: Numerical Study on Ion Energy Transformation between Translational and Thermal Energy in Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically through Open Field Line; Proc. 1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology 3rd Japan-Thailand Friendship International Workshop on Science, Technology & Education (1st ACEIAT and 3rd JTSTE 2014), pp. 17 – 19, August 28 – 29, 2014, Chiangmai, Thailand (2014).

H.Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, A. Nezu and H.Matsuura: Difference in Rotational Temperatures between Neutral Molecules and Molecular Ions of N2-O2 Plasmas of Low-Pressure Microwave Discharge; Proc. the 17th International Congress on Plasma Physics (ICPP 2014), LTP.P3, September 15 – 19, 2014, Lisboa, Portugal (2014).

S. Tsuno, A. Laosunthara, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Numerical Simulation of Weakly-Ionized Rarefied Arc-Jet Flowing Supersonically along Diverging Magnetic Field; Proc. the 17th International Congress on Plasma Physics (ICPP 2014), LTP.P6, September 15 – 19, 2014, Lisboa, Portugal (2014).

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Spectroscopic Examination of Vibrational and Rotational Properties of NO (A 2Σ) Metastable State From NO γ – Band Spectra by Using Microwave Discharge N2-O2 Mixture Plasma; Proc. the 17th International Congress on Plasma Physics (ICPP 2014), LTP.P4, September 15 – 19, 2014, Lisboa, Portugal (2014).

H. Matsuura, A. Nezu, H. Akatsuka and N. Sato: Pyrochemical Treatment of Fuel Debris Using Selective Fluorination and Molten Salt Electrolysis – Fluorination Behavior of zirconium Oxide and its Mixtures; Proc. 2nd Asian Nuclear Fuel Conference (ANFC), September 18 – 19, 2014, Sendai, Japan (2014)

H. Matsuura, A. Nezu, H. Akatsuka and N. Sato: Fluorination Behavior of Uranium – Zirconium Oxide Solid Solution; Proc. the Nuclear Materials Conference (Numat2014), October 27 – 30, 2014, Clearwater Beach, Florida, U.S.A. (2014).

H. Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, H. Tan, A. Nezu and H. Matsuura: Difference in Rotational Temperatures between Neutral Molecules and Molecular Ions of Low-Pressure Discharge N2-O2 Plasmas; Gaseous Electronics Conference 2014 (GEC14), Bull. Am. Phys. Soc., 59, No. 16, GT1-2, November 2 – 7, 2014, Raleigh, NC, USA (2014).

H. Akatsuka, S. Tsuno, A. Laosunthara, A. Nezu and H. Matsuura: Numerical Simulation of Acceleration and

Deceleration of Weakly-Ionized Rarefied Arc-Jet along Diverging Magnetic Field; Gaseous Electronics Conference 2014 (GEC14), Bull. Am. Phys. Soc., 59, No. 16, MW1-71, November 2 – 7, 2014, Raleigh, NC, USA (2014).

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Spectroscopic Examination of Vibrational and Rotational Properties of NO A 2Σ+ Metastable State from NO γ-Band Spectra in N2-O2 Mixture Microwave Discharge; Gaseous Electronics Conference 2014 (GEC14), Bull. Am. Phys. Soc., 59, No. 16, DT1-2, November 2 – 7, 2014, Raleigh, NC, USA (2014).

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Kinetic Model of NO Molecular States (X 2Πr, A 2Σ+, B 2Πr and C 2Πr) in a Low-Pressure N2-O2 Discharge; Proc. 7th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials/8th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma2015/IC-PLANTS2015), A1-P-13, March 26 – 31, 2015, Nagoya, Japan (2015).

J. Konno, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Essentiality of Electron Energy Distribution Function in Excitation Kinetics of Discharge Oxygen Plasma Generated in a General Laboratory; Proc. Space Transportation Symposium FY2013, SA6000016075 (5 pages), Sagamihara, January 16 – 17, Published in May 2014.

S. Tsuno, T. Nakahagi, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Numerical Simulation of Supersonic Rarefied Flow of Weakly-Ionized Plasma at Open Field Line; The Papers of Technical Meeting on “Plasma Science and Technology”, IEE Japan, PST-14, pp. 5 – 11, Ashikaga, May 9 – 10, 2014, PST-14-20.

S. Tsuno, A. Laosunthara, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Hybrid Simulation of Supersonic Rarefied Flow of Weakly Ionized Plasma along Open Field Magnetic Line (2) Effect of Background Pressure and Initial Temperature; Abstracts of 2014 Annual Conference of Fundamentals and Material Society IEE Japan, IEE Japan, p. 131, Nagano, August 21 – 22, 2014.

H. Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, Y. Shimizu, H. Tan, A. Nezu and H. Matsuura: Discussion on Difference in Molecular-Rotation Temperature between Each Excited Species in Molecular Gas Discharge Plasmas; The Papers on Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE, Japan, PST-14, pp. 43 – 48, Sakai, September 8 – 10, 2014, PST-14-37.

H. Matsuura, A. Nezu, H. Akatsuka and N. Sato: Pyrochemical Treatment of Fuel Debris Using Selective Fluorination and Molten Salt Electrolysis (2) Fluorination Behavior of Uranium Oxide and – Zirconium Mixtures; 2014 Autumn Meeting of Atomic Energy Society of Japan, Kyoto, September 8 – 10, 2014, G56.

Y. Honda, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopic Measurement of Fulcher Band of Microwave Discharge H2/D2 Plasma; The Papers of Joint Technical Meeting on “Plasma Science and Technology”, “Pulsed Power Technology” and “Electrical Discharges”, IEE Japan, PST-14, pp. 63-66, Oita, October 24 – 26, 2014, PST-14-72.

A. Laosunthara and H. Akatsuka: Numerical Study of Effect of Background Pressure on Plasma Flowing Supersonically through Open Field Lines; Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 18PB-046.

Y. Honda, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopic Measurement of Fulcher-α Band of Microwave Discharge H2/D2 Plasma; Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 20PB-118.

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Vibrational and Rotational Temperature Spectroscopic Determination of NO Molecule in N2-O2 Microwave Discharge; Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 20PB-121.

Y. Tanaka and H. Akatsuka: Discussion on Entropy and Temperature of a Non-Equilibrium Plasma with Low Density Based on Statistical Physics; Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 21PA-039.

E. Tanaka, H. Fujitsuka, T. Nakagawa, H. Iwaya, H. Akatsuka, D. Kuwahara and S. Shinohara: Wide Spectroscopic Measurement of Plasma Using Small Helicon Device (SHD); Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 21PA-049.

J. Takeda, K. Tajima, A. Nezu and H. Akatsuka: Experimental Study on Effect of Magnetic-Field Geometry on Arc Jet Plasma Flow; Plasma 2014 Online Proceedings, Niigata, November 18 – 21, 2014, 21PB-093.

H. Akatsuka: Fundamentals and Applications of Practical Optical Emission Spectroscopic Measurement of Processing Plasmas, (1) Fundamentals, “Measurement of Electron Temperature, Electron Density, Gas Temperature and Radical Density”; Textbook of the Tutorial Course of the 62nd JSAP Spring Meeting, March 11 – 14, Hiratsuka, 2015, pp. 1 – 53.

H. Tan, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Spectroscopic Measurement and Number Density Calculation of NO(B, C) Excited States in N2-O2 Mixture Microwave Discharge; Extended Abstracts of the 62nd JSAP Spring Meeting, March 11 – 14, Hiratsuka, 2015, 07-004.

H. Matsuura, A. Nezu, Y. Tanaka, Y. Honda, J. Takeda, A. G.

Martin, C. Bessada and H. Akatsuka: Local Structure of Zirconium Cation in Various Fluorides Melts; 2015 Spring Meeting of the Electrochemical Society, March 15 – 17, Yokohama, 2015.

H. Matsuura, A. Nezu, H. Akatsuka and N. Sato: Pyrochemical Treatment of Fuel Debris Using Selective Fluorination and Molten Salt Electrolysis (3) Thermogravimetric Analysis of Fluorination Reaction of Uranium Zirconium Oxide Solid Solution; 2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan, Hitachi, March 20 – 22, 2015, L18.

Y. Tanaka and H. Akatsuka: Statistical-Mechanical Discussion on Electron Temperature of Plasmas with Non-Maxwellian EEDF; Proc. JPS 70th Annual Meeting, 70, No. 1, p. 837, Tokyo, March 21 – 24, 2015, 21pBH-13.

Y. Honda, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopic Measurement of Fulcher Band of Microwave Discharge H2•D2 Plasma; 2015 Annual Meeting Record I.E.E. Japan, Vol. 1, p. 100, March 24 – 26, Tokyo, 2015, 1-080.

A. Laosunthara and H. Akatsuka: Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically Through Open Field Line (2) Discussion on Electron Current; 2015 Annual Meerting Record I.E.E. Japan, Vol. 1, p. 108, Tokyo, March 24 – 26, 2015, 1-088.

S. Chiba, K. Nishio, H. Makii, Y. Aritomo, I. Nishinaka, T. Ishii, K. Tsukada, M. Asai, K. Furutaka, S. Hashimoto, H. Koura, K. Ogata, T. Otsuki and T. Nagayama: Surrogate Reaction Research at JAEA/Tokyo Tech.; Nuclear Data Sheets, Vol. 119, pp. 229-232 (2014).

F.A. Ivaniuk, S. Chiba, Y. Aritomo: The Transport Coefficient of Collective Motion within the Two-Center Shell Model Shape Parametrization; J. Nucl. Sci. Tech., DOI : 10.1080/00223131.2015.1070111. (2015).

Y. Aritomo, S. Chiba and K. Nishio: Independent fission yields studied based on Langevin equation; Progress in Nuclear Energy, Vol. 85, pp. 568-572 (2015).

H. Makii, S. Ota, T. Ishii, Y. Wakabayashi, K. Furutaka, K. Nishio, I. Nishinaka, S. Chiba, M. Igashira and A. Czeszumska: Development of a measurement system for the determination of (n,γ) cross-sections using multi-nucleon transfer reactions; Nucl. Instr. Meth. A Vol. 797, pp83-93 (2015).

Ken-ichi Tanaka, Jun Ueno, Masataka Adachi and Satoshi Chiba: Improvement of a calculation procedure of neutron-flux distribution for radioactivity inventory estimation for decommissioning of nuclear power plants; Progress in Nuclear Energy, Vol. 85, pp. 254-270 (2015).

K. Nishio, K. Hirose, R. L'eguillon, H. Makii, I. Nishinaka, R. Orlandki, J. Smallcombe, K. Tsukada, S. Chiba, T. Ohtsuki, R. Tatsuzawa and N. Takaki: Fission study of actinide nuclei using multi-nucleon transfer reactions; Physics Procedia, Vol. 64, 140-144 (2015).

F.A. Ivaniuk, S. Chiba and Y. Aritomo: The Scission Point Configuration and the Multiplicity of Prompt Neutrons; Physics Procedia, Vol. 64, pp. 28-33 (2015).

Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Masayuki Igashira, Motoharu Mizumoto, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Nobuyuki Iwamoto, Kaoru Hara, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Takashi Kamiyama, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Shoji Nakamura, Yosuke Toh: Misassigned neutron resonances of $^{142}$Nd and stellar neutron capture cross sections ; *Physical Review C*, Vol. 91, pp. 037603-1-5 (2015).

C. Paradela et al., Masayuki Igashira (69th author), n_TOF collaboration (158 authors): High-accuracy determination of the U-238/U-235 fission cross section ratio up to approximate to 1 GeV at n_TOF at CERN ; *Physical Review C*, Vol. 91, pp. 024602 (2015).

Tatsuya Katabuchi, Hiroyuki Tsuda, Kazushi Terada, Masayuki Igashira: Measurement of neutron capture cross sections and neutron capture gamma-ray spectra of $^{93}$Nb, $^{103}$Rh and $^{115}$In in keV-energy region; *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 82, pp. 107-111 (2015).

Kazushi Terada, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Takuro Arai, Tatsuhiro Saito, Masayuki Igashira, Kentaro Hirose, Shoji Nakamura, Atsushi Kimura, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi: Measurement of neutron capture cross sections of Pd-107 at J-PARC/MLF/ANNRI; *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 82, pp. 118-121 (2015).

Taofeng Wang, Manwoo Lee, Guinyun Kim, Tae-Ik Ro, Yeong-Rok Kang, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi: Maxwellian Averaged Neutron Capture Cross Sections in $^{56}$Fe and $^{57}$Fe; *Chinese Physics Letters*, Vol. 31, pp. 092101-1-3 (2014).

Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Takuro Arai, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Atsushi Kimura, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh: Pulse-width analysis for neutron capture cross section measurement using an NaI(Tl) detector; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research,A*, Vol. 764, pp. 369-377, (2014).

E. Mendoza et al., Masayuki Igashira (55th author), n_TOF collaboration (139 authors): Measurement and analysis of

the $^{243}$Am neutron capture cross section at the n_TOF facility at CERN; *Physical Review C*, Vol. 90 (2014).

Kentaro Hirose, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Tatsuya Katabuchi, Atsushi Kimura, Tadahiro Kin, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh: Cross Section Measurement of $^{237}$Np(n,γ) at J-PARC/MLF/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 48-51, (2014).

Hideo Harada, Masayuki Ohta, Atsushi Kimura, Kazuyoshi Furutaka, Kentaro Hirose, Kaoru Hara, Tadahiro Kin, Fumito Kitatani, Mitsuo Koizumi, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi, Toshiyuki Fujii, Satoshi Fukutani, Jun-ichi Hori, Koichi Takamiya: Capture Cross-section Measurement of $^{241}$Am(n,γ) at J-PARC/MLF/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 61-64, (2014).

Koichi Kino, Fujio Hiraga, Takashi Kamiyama, Yoshiaki Kiyanagi, Hideo Harada, Kaoru Hara, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Fumito Kitatani, Shoji Nakamura, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Jun-ichi Hori: Measurement of Capture Gamma Rays from $^{99}$Tc Neutron Resonances at the J-PARC/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 140-142, (2014).

Tatsuya Katabuchi, Taihei Matsuhashi, Kazushi Terada, Motoharu Mizumoto, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Fumito Kitatani, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Shoji Nakamura, Masumi Oshima, Yosuke Toh: A New Signal Processing Technique for Neutron Capture Cross Section Measurement Based on Pulse Width Analysis; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 398-400, (2014).

Kazushi Terada, Taihei Matsuhashi, Brian Hales, Tatsuya Katabuchi, Masayuki Igashira: Measurements of keV-neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-ray Spectra of Pd Isotopes; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 147-149, (2014).

Atsushi Kimura, Kentaro Hirose, Shoji Nakamura, Hideo Harada, Kaoru Hara, Jun-ichi Hori, Masayuki Igashira, Takashi Kamiyama, Tatsuya Katabuchi, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Yosuke Toh: Measurements of Neutron Capture Cross Sections of $^{112}$Sn and $^{118}$Sn with J-PARC/MLF/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 150-153, (2014).

Shoji Nakamura, Atsushi Kimura, Fumito Kitatani, Masayuki Ohta, Kazuyoshi Furutaka, Shinji Goko, Kaoru Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Tadahiro Kin, Mitsuo Koizumi, Masumi Oshima, Yosuke Toh, Koichi Kino, Fujio Hiraga, Takashi Kamiyama, Yoshiaki Kiyanagi, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Masayuki Igashira, Jun-ichi Hori, Toshiyuki Fujii, Satoshi Fukutani, Koichi Takamiya: Cross Section Measurements of the Radioactive $^{107}$Pd and Stable $^{105,108}$Pd Nuclei at J-PARC/MLF/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 143-146, (2014).

Jun-ichi Hori, Shoji Nakamura, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Atsushi Kimura, Fumito Kitatani, Mitsuo Koizumi, Masumi Oshima, Yosuke Toh, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Motoharu Mizumoto, Takashi Kamiyama, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi: Measurements of Capture Gamma Rays from the Neutron Resonances of $^{74}$Se and $^{77}$Se at the J-PARC/MLF/ANNRI; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 119, pp. 128-131, (2014).

Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Hideo Harada, Shoji Nakamura, Atsushi Kimura, Nobuyuki Iwamoto, Jun-ichi Hori, Yoshiaki Kiyanagi: A Nuclear Data Project on Neutron Capture Cross Sections of Long-Lived Fission Products and Minor Actinides; *Nuclear Data Sheets*, Vol. 118, pp. 72-77, (2014).

Tatsuya Katabuchi, Shotaro Yanagida, Kazushi Terada, Nobuyuki Iwamoto, Masayuki Igashira: Neutron capture cross section and capture gamma-ray spectra of $^{138}$Ba in the keV-neutron energy region; *Fifteenth International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS15)*, Dresden, Germany, Aug. 25-29, 2014.

Jun-ichi Hori, Hiroshi Yashima, Shoji Nakamura, Kazuyoshi Furutaka, Kaoru Hara, Hideo Harada, Kentaro Hirose, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Atsushi Kimura, Koichi Kino, Fumito Kitatani, Yoshiaki Kiyanagi, Mitsuo Koizumi, Motoharu Mizumoto, Tadafumi Sano, Yoshiyuki Takahashi, Yosuke Toh: Neutron Capture Cross Section Measurement on $^{91}$Zr at J-PARC/MLF/ANNRI; *Fifteenth International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS15)*, Dresden, Germany, Aug. 25-29, 2014.

Hideo Harada, Osamu Iwamoto, Nobuyuki Iwamoto, Atsushi Kimura, Kazushi Terada, Taro Nakao, Shoji Nakamura, Kazuhito Mizuyama, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Tadafumi Sano, Yoshiyuki Takahashi, Koichi Takamiya, Cheol Ho Pyeon, Satoshi Fukutani, Toshiyuki Fujii, Jun-ichi Hori, Takahiro Yagi, Hiroshi Yashima: Accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides; *Fifteenth International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS15)*, Dresden, Germany, Aug. 25-29, 2014.

Tomohiro Okayamiya, Shotaro Yanagida, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi: Measurement of the

keV-neutron capture cross section and gamma-ray spectrum of Y-89, *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, March 20-22, 2015, N01.

Muhammad Husamuddin Abdul Khalil, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Shotaro Yanagida, Tomohiro Okamiya: Measurement of keV-neutron Capture Cross Section and Capture Gamma-ray Spectrum of Te-128; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, March 20-22, 2015, N02.

Tatsuya Katabuchi, Hideo Harada, Jun-ich Hori, Masayuki Igashira, Atsushi Kimura, Motoharu Mizumoto, Shoji Nakamura, Taro Nakao, Kazushi Terada: Development of NaI(Tl) Detectors at ANNRI; *2014 Symposium on Nuclear Data*: November 27-28, 2014.

Shotaro Yanagida, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Kazushi Terada, Taihei Matsuhashi: Measurement of the keV-neutron capture cross sections and gamma-ray spectra of Ba-138; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan;* September 8-10,2014, L49.

Kaoru Y. Hara, Kentro Hirose, Atsushi Kimura, Fumito Kitatani, Mitsuo Koizumi, Shoji Nakamura, Yosuke Toh, Hideo Harada, Shiji Goko, Tadahiro Kin, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Koichi Kino, Yoshiaki Kiyanagi, Jun-ich Hori: Response function of the cluster-Ge detectors at J-PARC/ANNRI, *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, L49.

Shoji Nakamura, Osamu Iwamoto, Nobuyuki Iwamoto, Atsushi Kimura, Kazushi Terada, Taro Nakao, Hideo Harada, Kazuhito Mizuyama, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Akihiro Uehara, Tadafumi Sano, Yoshiyuki Takahashi, Koichi Takamiya, CheolHo Pyeon, Satoshi Fukutani, Toshiyuki Fujii, Jun-ichi Hori, Takahiro Yagi, Hiroshi Yashima; R & D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides: (2) Technical development for accurate determination of thermal-neutron capture cross-section (activation method), *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, N36.

Kazushi Terada, Shoji Nakamura, Atsushi Kimura, Taro Nakao, Hideo Harada, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Jun-ichi Hori: R & D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides: (4) Technical development for accurate determination of amount of samples used for TOF measurements (I 20)*14 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, N38.

Taro Nakao, Atsushi Kimura, Shoji Nakamura, Kazushi Terada, Hideo Harada, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Jun-ichi Hori: R & D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides: (5) Technical development for accurate determination of amount of samples used for TOF measurements (calorimeter); *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, N39.

Atsushi Kimura, Shoji Nakamura, Kazushi Terada, Taro Nakao, Hideo Harada, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi, Jun-ich Hori: R & D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides: (7) Accurate resonance-parameter derivation at J-PARC/MLF/ANNRI; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, N41.

Tatsuya Katabuchi, MASAYUKI IGASHIRA, Kazushi Terada, Atsushi Kimura, Shoji Nakamura, Hideo Harada, Taro Nakao, Jun-ichi Hori: R & D for accuracy improvement of neutron nuclear data on minor actinides: (9) High energy extension of neutron capture cross section measurement at J-PARC/MLF/ANNRI, *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, N43.

Brian Hales, Tatsuya Katabuchi, Tooru Kobayashi, Kazushi Terada, Masayuki Igashira. *Experimental Test of Online Dosimetry Imaging System for Boron Neutron Capture Therapy*, *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10,2014, M17.

K. Teramoto, T. Kawasaki, T. Nishide, and Y. Ikeda: Crystal Structure of Tris(1,10- phebanthroline-$^2$*N*,*N*') iron(II) bis [bis(trifluoromethylsulfonyl)imide] Monohydrate; *Acta Cryst*. E71, m8-m9 (2015).

K. Takao, Y. Kawata, M. Nogami, M. Harada, Y. Morita, K. Nishimura, and Y. Ikeda: Precise Determination of Precipitation Yield of Uranyl Nitrate with *N*-Alkylated 2-Pyrrolidone Derivatives; *J. Nucl.Sci. Technol*., 52, 294-298 (2015).

Y. Sasaki, M. Saeki, Y. Sugo, Y. Ikeda, T. Kawasaki, T. Suzuki, and A. Ohashi: Studies on the Extraction of Soft Acid Metal Species Using MIDOA and Analogous Compounds; *Solvent Extr. Res. Dev. Jpn*., 22, 37-45 (2015).

Y. Ohashi, M. Harada, N. Asanuma, and Y. Ikeda: Feasibility Studies on Electrochemical Recovery of Uranium from Solid Wastes Contaminated with Uranium Using 1-Butyl-3-methylimidazolium Chloride as Electrolyte; *J. Nucl. Mater*, 464, 119-127 (2015).

T. Suzuki, K. Takao, T. Kawasaki, M. Harada, M. Nogami, and Y. Ikeda: Correlation between Intermolecular Hydrogen Bonds and Melting Points of Uranyl Nitrate Complexes with Cyclic Urea Derivatives; *Polyhedron*, 96, 102-106 (2015).

D. Hwang, T. Tsukahara, K. Tanaka, M. Osaka, and Y. Ikeda: Studies on Supercritical Hydrothermal Syntheses of

Uranium and Lanthanoid Oxide Particles and Their Reaction Mechanisms; *J. Nucl. Mater.*, 466, 134-141 (2015).

T. Mori, K. Takao, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, and Y. Ikeda: Homogeneous Liquid-Liquid Extraction of U(VI) from $HNO_3$ Aqueous Solution to Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide Ionic Liquid and Recovery of Extracted U(VI); *Sep. Purif. Technol*., 155, 133-138 (2015).

K. Teramoto, T. Nishide, and Y. Ikeda: Studies on Metal Complexes as Active Materials in Redox-flow Battery Using Ionic Liquids as Electrolyte: Cyclic voltammetry of Betainium Bis(trifluoro- methylsulfonyl)imide Solution Dissolving $Na[Fe^{III}(edta)(H_2O)]$ as an Anode Active Material; *Electochem*., 83, 730-732 (2015).

K. Takao, K. Arakawa, T. Mori, M. Harada, and Y. Ikeda: Outer-Sphere Extraction of Uranyl(VI) from $HNO_3$(aq) to 1-Butyl-3-methylimidazolium Nonafluorobutanesulfonate Ionic Liquid −Towards Decontamination of Uranium Wastes−; *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, doi:10.1246/bcsj.20150268.

Y. Ohashi, N .Asanuma, M. Harada, Y Tanaka, and Y. Ikeda: Studies on Electrochemical Behavior of Uranium Species in Choline Chloride-urea Eutectic for Developing Electrolytically Treating Method of Uranium Bearing Wastes; *J. Radioanal Nucl Chem.*, DOI 10.1007/s10967-015-4625-0.

T. Mori, K. Takao, and Y. Ikeda: Syntheses and Physical Properties of Novel Betainium-type Ionic Liquids Derived from Amino Acids; *Chem. Lette*., in press.

D. Hwang, T. Tsukahara, N. Miyamoto, and Y. Ikeda: Spectrophotometric Studies on Solubility of Lanthanoid(III) Complexes with Fluorinated $\beta$-Diketonates in Supercritical Carbon Dioxide; *J. Supercri. Fluids*, in press.

Arnoldus Lambertus Dipu, Yutaka Ujisawa, Junichi Ryu, Yukitaka Kato, "Electrolysis of carbon dioxide for carbon monoxide production in a tubular solid oxide electrolysis cell", Annals of Nuclear Energy, 81, pp. 257-262 (2015).

Emanuela Mastronardo, Lucio Bonaccorsi, Yukitaka Kato, Candida Milone, "Efficiency Improvement of Heat Storage Materials for $Mg(OH)_2/H_2O/MgO$ Chemical Heat Pumps" Applied Energy, submitted omn 27 Jan 2015.

S. T. Kim, M. Zamengo, J. Ryu, Y. Kato, "Kinetic Characterization of Expanded Graphite, Calcium Chloride, and Magnesium Hydroxide Composite for the Chemical Heat Pump", *Heat Transfer Research*, 46(2), pp. 91-107, 2015.

Yukitaka Kato, Yutaka Ujisawa, Hiroshi Sakai, Takanobu Inada, "Application of Carbon Recycling Iron-making System in a Shaft Furnace", *ISIJ Int'l*, 55(2), pp. 359–364 (2015). http://doi.org/10.2355/isijinternational.55.359

Gentaro Fujii, Junichi Ryu, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Yukitaka KATO, "Possibility of Application of Solid Oxide Electrolysis Cell on a Smart Iron-making Process Based on an Active Carbon Recycling Energy System (iACRES)" , *ISIJ Int'l*, 55(2), pp. 387-391 (2015).

Jun Kariy, Junicihi Ryu, Yukitaka Kato, "Reaction Performance of Calcium Hydroxide and Expanded Graphite Composites for Chemical Heat Storage Applications", *ISIJ Int'l*, 55(2), pp. 457-463 (2015)

Odtsetseg MYAGMARJAV, Junichi RYU, Yukitaka KATO, "Waste Heat Recovery from Iron Production by using Magnesium Oxide/Water Chemical Heat Pump as Thermal Energy Storage", *ISIJ Int'l*, 55(2), pp. 464-472 (2015)

M. Zamengo, J. Ryu, Y. Kato," Numerical Analysis of Chemical Heat Storage Units for Waste Heat Recovery in Steel Making Processes", *ISIJ Int'l*, 55(2),pp. 473-482 (2015)

Kato, Contribution of Nuclear Energy on New Energy Systems Post Fukushima, *Prog. Nuc. Eng*., 82, pp. 53-57 (2015). doi:10.1016/j.pnucene.2014.07.018

O. MYAGMARJAV, J. RYU, Y. KATO, "Dehydration Kinetic Study of a Chemical Heat Storage Material with Lithium Bromide for a Magnesium Oxide/Water Chemical Heat Pump", *Prog. Nuc. Eng*., 82, pp. 153-158 (2015).

M. Zamengo, J. Ryu, Y. Kato, "Chemical heat storage of thermal energy from a nuclear reactor by using a magnesium hydroxide/expanded graphite composite material", *Energy Proceedure,* 71, pp.293-305 ( 2015 ).

H. Ishitobi, J. Ryu, Y. Kato, "Combination of Thermochemical Energy Storage and Small Pressurized Water Reactor for Cogeneration System", *Energy Proceedure,* 71, pp. 90-96 (2015).

Y. Oguri, K. Kondo and J. Hasegawa: Numerical Research on the Ion-Beam-Driven Hydrodynamic Motion of Fissile Targets for Nuclear Safety Studies; *Laser and Particle Beams*, Vol. 32, No. 4, pp. 665-670 (2014).

K. Ploykrachang, J. Hasegawa, K. Kondo, H. Fukuda and Y. Oguri: Development of a Micro-XRF System for Biological Samples Based on Proton-Induced Quasimonochromatic X-rays; *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B*, Vol. 331, pp. 261–265 (2014).

T. Matsuda, M. Eto, S. Enomoto, Y. Kebukawa, T. Kaneko, Y. Oobayashi, S. Yoshida, H. Fukuda, Y. Oguri and

K. Kobayashi: Formation of Amino Acid Precursors by Particles Irradiation of Possible Interstellar Media with Various Compositions; *Fall Meeting of the Japanese Society for Planetary Sciences 2014*, September 24□26, 2014, Tohoku University, Sendai, Japan, P1-24.

J. Ise, H. Fukuda, Y. Oguri, T. Kaneko, Y. Kebukawa and K. Kobayashi: Verification of Formation of Organic Compounds from Weakly Reducing Primitive Atmospheres; *40th Annual Meeting of the Society for the Study of the Origin and Evolution of Life Japan*, March 15
□17, 2015, Tokyo University of Science, Tokyo, Japan, #1.

H. Tokimura, H. Fukuda, Y. Oguri, S. Yoshida, T. Kaneko, Y. Kebukawa and K. Kobayashi: Formation of Nucleic Acid Bases from Simulated Interstellar Media and their Stability in Space; *40th Annual Meeting of the Society for the Study of the Origin and Evolution of Life Japan*, March 15-17, 2015, Tokyo University of Science, Tokyo, Japan, #17.

Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, K. Ploykrachang and Y. Oguri: Design Optimization of the Metal Target for Producing X-rays in a Syringe-Needle Type Proton-Induced X-ray Source for Prostate Brachytherapy; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10, 2014, Kyoto, University, Kyoto Japan, M16.

Y. Oguri, K. Kondo, Y. Hu, H. Fukuda and J. Hasegawa: Minimally-Invasive Deep-Seated Cancer Therapy Using a Syringe-Needle Type Proton-Induced Monochromatic X-ray Source and Nanoparticle Sensitizer; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10, 2014, Kyoto University, Kyoto, Japan, M18.

Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, K. Ploykrachang and Y. Oguri: Optimization of the Dose Distribution of a Syringe-Needle Type Proton-Induced Monochromatic X-ray Source for Cancer Therapy Using the Monte Carlo Photon Transport Code PHITS, *30th Symp. on PIXE in Japan*, October 22-24, 2014, Iwate Medical University, Iwate, Japan, #1-1.

Y. Oguri, Y. Hu, Y. Mizushiro, K. Ploykrachang, K. Kondo and H. Fukuda: Feasibility Study on the Invasive Cancer Treatment Using Proton-Induced Monochromatic X-rays and Nanoparticle Sensitizers; *30th Symp. on PIXE in Japan*, October 22-24, 2014, Iwate Medical University, Iwate, Japan, #1-2.

Y. Oguri, K. Kondo, H. Fukuda and N. Hagura: Development of a Compact Cold-Cathode PIG Negative-Ion Source for Tandem Electrostatic Accelerators; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, March 20-22, 2015, Ibaraki University, Ibaraki, Japan, M09.

Y. Hu, K. Kondo, Y. Oguri and H. Fukuda: Measurement of X-ray Intensity Angular Distribution for a Syringe-Needle Type Proton Induced X-ray Source for Prostate Brachytherapy; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, March 20-22, 2015, Ibaraki University, Ibaraki, Japan, M25.

K. Kondo, T. Yokozuka, Y. Oguri: Well defined atomic hydrogen target driven by electromagnetic shock wave for stopping power measurement; *Laser and Particle Beams*, Vol. 33, pp. 679-683 (2015).

T. Kanesue, Y. Fuwa, K. Kondo, M. Okamura: Laser Ion Source with Solenoid Field; *Applied Physics Letters*, Vol. 105, pp. 193506-1-4 (2014).

K. Kondo, Y. Oguri: Development of electromagnetically driven atomic hydrogen target for beam interaction experiment; *Proceedings of Plasma Conference 2014*, November 17-21, 2015, Niigata, Japan, 20pC1-4.

K. Kondo, S. Niida, Y. Oguri: Development of atomic hydrogen targets by electro-magnetic shock waves for stopping power measurements; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 20-22, 2015, Ibaraki, Japan, M25.

K. Kondo, M. Kumaki, J. Tamura, Y. Oguri, T. Kanesue, M. Okamura: Ion charge state analysis in picosecond laser ablation plasma using heavy metal targets for high intense laser ion source; *2014 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 8-10, 2014, Kyoto, Japan, M19.

Yuu Nakajima, Masatoshi Kondo, Takashi, Nozawa: Study on fabrication method of lithium alloys with metal grains; *Fusion Engineering and Design*, 98–99, 2009–2014 (2015).

Masatoshi Kondo, Masaomi Ishi, Takeo Muroga: Corrosion of steels in molten gallium (Ga), tin (Sn) and tin lithium alloy (Sn–20Li); *Fusion Engineering and Design*, 98–99, 2003–2008 (2015).

Masatoshi Kondo, Yuu. Nakajima, Mitsuyo Tsuji, Takashi Nozawa: Evaluation of thermal conductivity for liquid lead lithium alloys at various Li concentrations based on measurement and evaluation of density, thermal diffusivity and specific heat of alloys; *Fusion Engineering and Design*, accepted and to be published (2015).

Rujira Wanotayan, Mikoto Fukuchi, Shoji Imamichi, Mukesh Kumar Sharma, Yoshihisa Matsumoto: Asparagine 326 in the extremely C-terminal region of XRCC4 is essential for the cell survival after irradiation; *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 457, pp. 526-531 (2015).

Shoji Imamichi, Mukesh Kumar Sharma, Radhika Pankaj

Kamdar, Mikoto Fukuchi, Yoshihisa Matsumoto: Ionizing radiation-induced XRCC4 phosphorylation is mediated through ATM in addition to DNA-PK; *Proceedings of Japan Academy Series B*, Vol. 90, pp. 365-372 (2014).

Yoshihisa Matsumoto: Smart Choice between Two DNA Double-strand Break Repair Mechanisms; *Japanese Journal of Medical Physics*, Vol. 34, pp. 1-8 (2014).

Rujira Wanotayan, Mukesh Kumar Sharma, Yoshihisa Matsumoto: Function of XRCC4 C-terminal Region in DNA Double-Strand Break Repair; *Transactions of the American Nuclear Society*, Vol. 111, pp. 1145-1148 (2015).

Yoshihisa Matsumoto: Recognition and Repair of DNA Double-strand Breaks – From Molecular Biology to Cancer Diagnosis and Therapeutics-; *Proceedings of the 334d Symposium on Materials Science and Engineering Research Center of Ion Beam Technology Hosei University*, pp. 1-10 (2015).

Rujira Wanotayan, Mikoto Fukuchi, Shoji Imamichi, Mukesh Kumar Sharma, Yoshihisa Matsumoto: Asparagine 326 in the extremely C-terminal region of XRCC4 is essential for the cell survival after irradiation; *The 30th RBC-NIRS Intenational Symposium- Frontier Radiation Biology,* Kyoto, February 20-21, 2015

Hirokazu Ohta, Takanari Ogata, Toru Obara: Design Study on a Fast Reactor Metal Fuel Attaining Very High Burnup; *Nuclear Technology*, Vol. 187, pp.198-207 (2014).

Sambuu Odmaa, Toru Obara: Possible design in long-life small prismatic HTGR for passive decay heat removal; *Nuclear Science and Engineering*, Vol. 177, pp.97-109 (2014).

Topan Sediadipura, Toru Obara; Development of Monte Carlo-based pebble bed reactor fuel management code; *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 71, pp. 313-321 (2014).

Takuya Umano, Kenichi Yoshioka, Toru Obara: Development of a “best representativity” method for experimental data analysis and an application to the critical experiments at the Toshiba NCA facility; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 41, No. 5, pp. 608-625 (2014).

Masao Komeda, Toru Obara: Core designs based on research reactors for neutron transmutation doping of silicon; *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 65, pp. 338-344 (2014).

Odmaa Sambuu, Toru Obara: Systematic Study of a Small, Long-life HTGR Design for Passive Decay-Heat Removal; *Transactions of the American Nuclear Society*, Vol. 111, pp. 1359-1362 (2014).

Haruka Kikuchi, Toru Obara: Transient Analysis in Super Critical Condition for Several Fuel-Solution Tanks System with Different Layout; *Proc. of PHYSOR 2014,* September 28 – October 3, 2014, Kyoto, Japan, on CD-ROM (2014).

Odmaa Sambuu, Toru Obara: Suppression of Excess Reactivity of Small Long-Life Prismatic HTGR with Passive Decay-Heat Removal; *Proc. of PHYSOR 2014,* September 28 – October 3, 2014, Kyoto, Japan, on CD-ROM (2014).

Toru Obara、Delgersaikhan Tuya: The Criticality Accident Analysis of Melted Debris by Integral Kinetic Model (1) Outline of study and methodology; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J23.

Delgersaikhan Tuya, Toru Obara: The Criticality Accident Analysis of Melted Debris by Integral Kinetic Model (2) Preliminary Analysis for Two-Unit Systems; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J24.

Haruka Kikuchi, Toru Obara: Study on Criticality Safety Transient Analysis in Weakly Coupling System (3) Effects of fuel composition and geometry on two-tank system; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J26.

Odmaa Sambuu, Toru Obara: Design parameter condition of PBR for passive decay heat removal; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J43.

Hai Quan Ho, Toru Obara: OTTO cycle Small Pebble Bed Reactor with Rock-like fuel elements (2) Optimization of the fuel composition; *2015 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J44.

Hai Quan Ho, Topan Setiadipura, Toru Obara: OTTO cycle Small Pebble Bed Reactor with Rock-like fuel elements (1) Burnup analysis in equilibrium condition; *2014 Autumn Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, September 9-10, 2014, L20.

Jun Nishiyama, Toru Obara: Design study on experimental CANDLE burn-up reactor; *2014 Autumn Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, September 9-10, 2014, H44.

S Katyal, Y Lee, KC Nitiss, SM Downing, Y Li, M Shimada, J Zhao, HR Russell, JH petrini, JL Nitiss, PJ McKinnon: Aberrant topoisomerase-1 DNA leisons are pathogenic in neurodegenerative genome instability syndromes; *Nature Neuroscience*, Vol.17, No.6, pp. 813-821 (2014).

M Shimada, HR Russell, PJ McKinnon: DNA repair of

endogenous lesions by polynucleotide kinase phosphatase is essential during neurogenesis; *2015 Kyoto University Radiation Biology Center International symposium*, Kyoto, February 20-21, 2015.

M Shimada, HR Russell, PJ McKinnon: The role of apurinic/apyrimidinic endnuclease 1 during neural development; *2015 Kyoto University Radiation Biology Center International symposium*, Kyoto, February 20-21, 2015.

Jun-ichi Toyooka, Hiroshi Endo, Yoshiharu Tobita, Minoru Takahashi, "Study on Mechanism of Inner Duct Wall Failure within Fuel Subassembly during Core Disruptive Accidents in an LMFBR," Transaction of AESJ, Vol.13, No.2, pp.35-50 (2014) (in Japanese).

Masamichi Nakagawa, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi, Toru Kobayashi, "Stability of high-speed lithium sheet jets for the neutron source in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)," Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Vol.80, No.819, pp.1-14 (in Japanese).

Tri Dan Le, Noriaki Inaba, Minoru Takahashi, "Investigation of Critical Heat Flux in Single Fuel Pin with and without Wire Spacer," *The 22th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE22)*, ICONE22-30892, Prague, Czech Republic, July 7-11, 2014.

Yun Gao, Minoru Takahashi, Masao Nomura, "Diffusion Coefficients of Metallic Impurities in High Temperature Lead-Bismuth Eutectic," *The 22th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE22)*, ICONE22-30507, Prague, Czech Republic, July 7-11, 2014.

Minoru Takahashi, "Concept of Pressurized Water Lead-bismuth-cooled Fast Reactor (PLFR) ," *The 22th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE22)*, ICONE22-30438, Prague, Czech Republic, July 7-11, 2014.

Tri Dan Le, Noriaki Inaba, Minoru Takahashi, "Experiment of Critical Heat Flux for Single Fuel Pin With and Without Wire Spacer," *The 10th International Topical Meeting on Nuclear Thermal Hydraulic, Operation and Safety (NUTHOS10)*, Okinawa, Japan. NUTHOS10-1012, December 14th -18th , 2014.

Koichiro Takao, Shinobu Takao: Efficient and Versatile Anion Metathesis Reaction for Ionic Liquid Preparation by Using Conjugate Acid and Ortho Ester; *Bulletin of Chemical Society of Japan*, Vol.87, pp. 974-981 (2014).

Kazunori Teramoto, Toshikazu Nishide, Sin Okumura, Koichiro Takao, Yauhisa Ikeda: Studies on Metal Complexes as Active Materials in Redox-Flow Battery Used Ionic Liquids as Electrolyte: Electrochemical Properties of $[Fe(L)_x][Tf_2N]_2$ (L: multidentate ligands, x = 2 or 3) in 1-Butyl-3-methylimidazolium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide, $[BMI][Tf_2N]$; *Electorchemistry*, Vol.82, pp. 566-572 (2014).

Koichiro Takao, Satoru Tsushima, Toshinari Ogura, Taro Tsubomura, Yasuhisa Ikeda: Experimental and Theoretical Approaches to Redox Innocence of Ligands in Uranyl Complexes: What is Formal Oxidation State of Uranium in Reductant of Uranyl(VI)?; *Inorganic Chemistry*, Vol.53, pp. 5772-5780 (2014).

Kotoe Sasaki, Tomoya Suzuki, Takahiro Mori, Tsuyoshi Arai, Koichiro Takao, Yasuhisa Ikeda: Selective Liquid-Liquid Extraction of Uranyl Species Using Task-Specific Ionic Liquid, Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide; *Chemistry Letters*, Vol.43, pp. 775-777 (2014).

Kotoe Sasaki, Koichiro Takao, Tomoya Suzuki, Takahiro Mori, Tsuyoshi Arai, Yasuhisa Ikeda: Extraction of Pd(II), Rh(III) and Ru(III) from $HNO_3$ Aqueous Solution to Betainium Bis(trifluoromethanesulfonyl)imide Ionic Liquid; *Dalton Transactions*, Vol.43, pp.5648-5651 (2014).

Kotoe Sasaki, Tomoya Suzuki, Tsuyosyi Arai, Koichiro Takao, Shinichi Suzuki, Tsuyoshi Yaita, Yasuhisa Ikeda: Uranyl Species in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Nitrate ($[EMI][NO_3]$) Dissolved $[EMI]_2[UO_2(NO_3)_4]$ –First Spectrophotometric Evidence for Existence of $[UO_2(NO_3)_4]^{2-}$; *Chemistry Letters*, Vol.43, pp. 670-672 (2014).

Tomoya Suzuki, Koichiro Takao, Takeshi Kawasaki, Masayuki Harada, Masanobu Nogami, Yasuhisa Ikeda: A Study on Selective Precipitation of U(VI) by Hydrophilic Cyclic Urea Derivatives for Development of a Reprocessing System Based on Precipitation Method; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.51, pp.514-520 (2014).

B. Machura, M. Wolff, E. Benoist, J. A. Schachner, N. C. Mösch-Zanetti, Koichiro Takao, Yasuhisa Ikeda: Oxorhenium(V) Complexes with 1*H*-Benzimidazole-2-carboxylic Acid –Synthesis, Structural Characterization and Catalytic Application in Epoxidation Reactions; *Polyhedron*, Vol.69, pp. 205-218 (2014).

K. Arakawa, K. Takao, Y. Ikeda.Y: Studies on Extraction and Recovery of U(VI) in $HNO_3$ aq-[BMI][NfO] Ionic Liquid Biphasic System for Decontamination of Uranium Wastes; *2nd Asian Nuclear Fuel Conference (ANFC2014)*, September 18-19, 2014, Sendai, Japan, P23.

K. Arakawa, K. Takao, Y. Ikeda.Y: Studies on Extraction and Recovery of U(VI) in $HNO_3$ aq-[BMI][NfO] Ionic Liquid Biphasic System for Decontamination of Uranium

Wastes; *2nd Asian Nuclear Fuel Conference (ANFC2014)*, September 18-19, 2014, Sendai, Japan, P23.

K. Takao: Simple Method for Ionic Liquid Preparation Using Conjugate Acid and Ortho Ester; *The Fifth Symposium on Ionic Liquids*, October, 2014, Yokoyama, Japan, 2O15.

T. Mori, K. Takao, K. Arakawa, Y. Ikeda: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima-Dai-ichi Nuclear Accident; (26) Study on Decontamination Method Using Ionic Liquids; *Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September, 2014, Kyoto, Japan, G43.

T. Suzuki, Y. Sasaki, T. Kawasaki, K. Takao, Y. Ikeda, M. Harada, M. Nogami: Relationship between Melting Points and Crystal Structures of Uranyl Nitrate Complexes Bearing Cyclic Urea Precpitants; *Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September, 2014, Kyoto, Japan, D49.

K. Takao: Exploration of Utility of Uranyl Complexes as Catalysts in Organic Syntheses: Esterification; *The Sixty-Fourth Meeting of Japan Society of Coordination Chemistry*, September, Tokyo, Japan, 2C-05.

M. Nishikawa, S. Sawamura, A. Haraguchi, J. Morikubo, K. Takao, T. Tsubomura: Strongly Luminescent Cu(I) Complex Bearing Dimine and DIOP Ligands; *The Twenty-Sixth Symposium on Photochemistry and Photophysics of Coordination Compounds*, August, Tokyo, Japan, O-10.

Kenji Takeshita: Separation and Recovery of Transuranium Elements Using Polymer Gel with Immobilized Inclusion Ligand; *Science and Technology Handbook of Gels*, pp.561-566, NTS Inc., (2014).

H. Takahashi, K. Takeshita: Recovery Technology of Contaminated Environment with Radioactive Cesium; *New Technology of Materials / Construction / Measurement in Radiation Resistance Technology, and Adsorption / Decontamination of Radioactive Material*, pp.562-570, Technical Information Institute Co., LTD, (2014).

Kenji Takeshita: Carbon Isotope Separation; *Encyclopedia of Nuclear Engineering, Quantum Beam Science & Nuclear Fusion Science*, III, pp.18-19, Maruzen, (2014).

K. Takeshita: Minor Actinides Separation; *Encyclopedia of Nuclear Engineering, Quantum Beam Science & Nuclear Fusion Science*, III, pp.262-263, Maruzen, (2014).

Masahiko Nakase, Yuji Sasaki, Kenji Takeshita: Synergistic Extraction of Lanthanides in a Liquid-Liquid Countercurrent Centrifugal Extractor; *Separation Science and Technology*, Vol.49, Issue16, pp.2478-2484, (2014).

K. Takeshita, H. Takahashi: Cleanup Technologies of Radioactive Contamination by Fukushima Daiichi NPP Accident; *Journal of Japan Air Cleaning Association*, Vol.52, No.2, pp.48-55, Japan Air Cleaning Association (In Japanese) (2014).

Kenji Takeshita, Hideharu Takahashi: Radioactive Cesium Recovery Technology from Water, Soil, Sewage Sludge Contaminated with Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident; *PETROTECH*, Vol.37, No.5, pp.323-328, The Japan Petroleum Institute (In Japanese) (2014).

K. Takeshita: (*Invited lecture)* Removal of Radioactive Nuclides from Water, Soil and Sewage Sludge Contaminated by Fukushima Daiichi NPP Accident; *5th International Conference on Radiation interaction with materials: fundamentals and applications*, Lithuania, May 12-15, 2014, WO-8.

K. Takeshita, I. Takatsuka, H. Takahashi, Y. Inaba, H. Oaki, N. Murayama, M. Nishigawara, T. Obara: Development of Volume Reduction Disposal System of Radioactive Cesium Recovered from Contaminated Waste; *The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, July 3-4, 2014, S14-2.

N. Murayama, M. Nishigawra, K. Takeshita, Y. Inaba, H. Takahashi: Cesium Recovery Using New Ferricyanide Adsorbent; *The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, July 3-4, 2014, S14-3.

K. Takeshita, H. Oaki, T. Yaita, S. Suzuki, S. Koyama, A. Mori: Extraction chromatographic separation of Am(III) and Eu(III) by porous silica coating TPPEN-NIPA Gel (2) chromatographic column tests; *20th International Solvent Extraction Conference 2014*, Würzburg, Germany, September 7-11, 2014.

Y. Inaba, K. Takeshita, S. Uehara: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident : (25) Activity of Pt Catalyst under Polluted Water Conditions and Evaluation of Separation Process Scale; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kyoto, September 8-10, 2014, G42.

H. Takahashi, H. Oaki, Y. Inaba, K. Takeshita, T. Obara: Fundamental Study on Thermal Decomposition Behavior of Cesium-loaded Ferric Ferrocyanide; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kyoto, September 8-10, 2014, G14.

I. Takatsuka, K. Takeshita: Effect of Cs Removal from Polluted soil by Hydrothermal Decomposition Products of Cellulosic Biomass; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kyoto, September 8-10, 2014,

F40.

K. Kanazawa, H. Oaki, Y. Inaba, K. Takeshita: Development of Composite Adsorbent for radionuclide Separation by Thin-film Gel Coating Method; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kyoto, September 8-10, 2014, F39.

Y. Matsuzawa, K. Takeshita: Multi-component continuous separation by liquid-liquid countercurrent extractor with Taylor vortices; *2014 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kyoto, September 8-10, 2014, D29.

Y. Inaba, Y. Hongrui, A. Yamauchi, K. Takeshita: Development of strontium sorbents as column packings made of crown ether-NIPA gel; *The Society of Chemical Engineers, Japan (SCEJ) 46th Autumn Meeting*, Fukuoka, September 17-19, 2014, P118.

K. Takeshita: Development of PGM Recovery Process for Quality Improvement and Volume Reduction of Vitrified Objects; *The First US-Japan Expert CNWG Meeting: Development of New Extractants and Systems for the Partitioning of Radioactive and Noble Metals in High Level Radioactive Wastes*, Tennessee, USA, October 24, 2014.

K. Takeshita, S. Uehara, Y. Inaba: Recovery of Tritium from Polluted Water Generated by Fukushima Daiichi NPP Accident; *The 18th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Tennessee, USA, October 27-30, 2014.

K. Mori, K. Watanabe, T. Amagasa, R. Nakata, J. Ogata, T. Kishi, T. Yano, K. Takeshita, Y. Miura, N. Kanehira: High-Temperature X-ray CT Analysis on Vitrification of Glass Beads and Pseudo-HLW in Pseudo-Cold Cap; *The 55th Conference on Glasses and Photonic Materials*, Tokyo, November 13-14, 2014, PB-10.

K. Takeshita, Y. Inaba, H. Takahashi, J. Onoe, K. Narita; Simultaneous Recovery of Platinum Group Metals and Mo from High Level Liquid Waste generated in Spent Fuel Reprocessing Plant; *The 33nd Symposium on Solvent Extraction*, Kobe, December 10-11, 2014.

K. Kawai, T. Fukuda, Y. Nakano, K. Takeshita, Y. Miura, N. Kanehira: Construction of the thermal decomposition reaction rate model of simulated high-level liquid waste in the cold cap; *The 10th Reprocessing and recycling Group Seminar*, Tokyo, January 16, 2015.

Kenji Takeshita: (*Invited lecture)* Effect on the Environment and Decontamination / Separation and Volume-reduction of Radioactive Contaminants generated by Fukushima Daiichi NPP Accident; *The 4th International Symposium and Seminar on Global Nuclear Human Resource Development for Safety, Security and Safeguards*, Tokyo, February 17-26, 2015.

Kenji Takeshita: (*Invited lecture)* Restoration technologies of water contaminated by radioactive elements released from Fukushima Dai-Ichi NPP; *The 1st International Scientific Conference Chemical Biological Radiological and Nuclear Reserch & Innobvation*, Antibes Juan-Les-Pins, France, March 16-18, 2015.

Kenji Takeshita, Yusuke Inaba: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident : (36) Tritium Recovery by Dual-Temperature $H_2$-$H_2O$ Chemical Exchange Process; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, L05.

Y. Inaba, H. Takahashi, H. Masuda, K. Takeshita, J. Onoe: Separation of Platinum Group Metals from Simulated High-level Liquid Waste by Ferrocyanide Metal Compounds. (1) Syntheses and Absorption Tests of Ferrocyanide; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, A30.

Hideki Masuda, Hideharu Takahashi, Yusuke Inaba, Kenji Takeshita, Jun Onoe : Separation of Platinum Group Metals from Simulated High-level Liquid Waste by Ferrocyanide Metal Compounds (2) Structural Analysis of Ferrocyanide; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, A31.

Imari Takatsuka, Kenji Takeshita: Removal of Cs from Vermiculite by Hydrothermal Treatment Using cellulosic Biomass; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, J07.

Y. Matsuzawa, K. Takeshita: Development separation process of Mo by centrifugal extractor with Taylor vortices; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, A32.

T. Yano, S. Ohashi, K. Mori, T. Kishi, K. Takeshita, Y. Miura, N. Kanehira: Basic research programs for the next generation vitrification technology (3) Combinatorial approach of the development of vitrification matrix for high-loading capacity; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, A11.

I. Amamoto, H. Kobayashi, Y. Syoubu, J. Onoe, K. Utsumi, K. Takeshita, Y. Hasegawa, S. Nagayama: Development of inorganic porous materials to sorb platinoid elements; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015, A03.

H. Masuda, Y. Inaba, H. Takahashi, K. Takeshita, J. Onoe: TEM study of ferrocyanide nanoparticles used as an adsorbent for disposal of high-level nuclear radioactive wastes; *The Chemical Society of Japan 95th Spring Annual Meeting*, Funabashi, March 26-29, 2015.

K. Mori, T. Yano, K. Watanabe, J. Ogata, T. Kishi, K. Takeshita, K. Minami, S. Komamine, E. Ochi: X-Ray CT Analysis of Drying Process of Simulated High-Level Radioactive Waste Solution and Borosilicate Glass Beads in Laboratory-Scale Pseudo-Cold Cap Containing Dibutylphosphate; *The 8th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-8)*, Yokohama, June 25-27, 2014, 26pKP01.

I. Takatsuka, T. Fukuda, K. Kanazawa, H. Takahashi, K. Takeshita: Removal of Cesium from Contaminated Soil Component by Hydrothermal Treatment Using Cellulose-based Biomass; *The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, July 3-4, 2014, P-049.

H. Takahashi, H. Oaki, Y. Inaba, K. Takeshita, T. Obara: Fundamental Study on Thermal Decomposition Characteristics of Ferric Ferrocyanide adsorbing Cesium; *The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, July 3-4, 2014, P-052.

M. Nakase, T. Kobayashi, Y. Miyazaki, A. Md. Rabiul, H. Shiwaku, S. Suzuki, T. Yaita: Complexation of 2,2’‐bipyridil and lanthanides; Meeting in Quantum Beam Science Center in FY 2014, Himeji, Augst 20-22, 2014.

K. Takeshita, Y. Inaba, T. Yaita, S. Suzuki, A. Mori: Extraction chromatographic separation of Am(III) and Eu(III) by porous silica coating TPPEN-NIPA Gel (1) - gel synthesis and temperature effect; *20th International Solvent Extraction Conference 2014*, Würzburg, Germany, September 7-11, 2014, P11.6.

M. Nakase, K. Takeshita, T. Kobayashi, T. Yaita: Structure and complexation studies on 2,2'-bipyridil and trivalent lanthanides; *The 18th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Tennessee, USA, October 27-30, 2014.

T. Kawamura, Y. Inaba, H. Oaki, Kenji Takeshita; Adsorption of Cd into TPEN-NIPA copolymer gel with high TPEN content; *The 33nd Symposium on Solvent Extraction*, Kobe, December 10-11, 2014.

Y. Matsuzawa, S. Kozono, K. Takeshita; Continuous extraction separation of Y/Fe and Y/Ho with D2EHPA by centrifugal extractor with Taylor vortices; *The 33nd Symposium on Solvent Extraction*, Kobe, December 10-11, 2014.

H. Masuda, Y. Inaba, H. Takahashi, K. Takeshita, and J. Onoe: Structural properties of ferrocyanide nanoparticles used as an adsorbent for disposal of high-level nuclear radioactive wastes; *The 4th International Conference on Multifunctional, Hybrid, and Nanomaterials*, Sitges, Spain, March 16-18, 2015.

K. Kanazawa, Y. Sakai, Y. Inaba, H. Oaki, K. Takeshita: Development of Composite Absorbents for Cs Separation by Granular Absorbents and Polymer Gel; *2015 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hitachi, March 20-22, 2015.

B. Matović, M. Stojmenović, J. Pantić, A. Varela, M. Žunić, N. Jiraborvornpongsa, T. Yano : Electrical and Microstructural Properties of Yb-doped $CeO_2$ ; *Journal of Asian Ceramic Societies*, Vol. 2, pp.117-122 (2014).

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Fabrication of Carbon Nanotube Reinforced Boron Carbide Composite by Hot-pressing following Extrusion Molding ; *Key Engineering Materials*, Vol. 616, 27-31 (2014).

Noppasint Jirabornpongsa, Sae Enomoto, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Exhaust gas analysis and formation mechanism of SiC nanowires synthesized by thermal evaporation method ; *Journal of Asian Ceramic Societies,* Vol. 2, pp.235-240 (2014).

Noppasint Jirabornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Synthesis and Growth Mechanism of $SiC/SiO_2$ Core-Shell Nanowires by Thermal Evaporation Method ; *Key Engineering Materials*, Vol.617, pp.195-198 (2014).

Toyohiko Yano, Yan You, Koumei Kanazawa, Tomohiro Kobayashi, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Saishun Yamazaki : Recovery Behavior of Neutron-Irradiation-Induced Point Defects of High-Purity b-SiC” ; *Journal of Nuclear Materials*, Vol. 455, pp.445-449 (2014).

Areerak Rueanngoen, Koumei Kanazawa, Masamitsu Imai, Katsumi.Yoshida, Toyohiko Yano : Analysis of Recovery Process of Low Dose Neutron Irradiation-Induced Defects in Silicon Nitride-Based Ceramics by Thermal Annealing”, *Journal of Nuclear Materials*, Vol. 455, pp.464-469 (2014).

Takuya Aoki, Toshio Ogasawara, Yosuke Okubo, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Fabrication and Properties of Si−Hf Alloy Melt-Infiltrated Tyranno ZMI Fiber/SiC-Based Matrix Composites ; *Composites Part A, Applied Science and Manufacturing*, Vol. 66, pp.155–162 (2014).

Takenobu Sakai, Shuichi Wakayama, Go Kametani, Katsumi Yoshida, Takashi Akatsu : Characterization of Crack Growth Resistance under Thermal Shock on Silicon Nitride with Various Microstructure ; *Mechanical Engineering Journal*, Vol. 1, No. 1, 10.1299/mej.2014smm0002 (2014).

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara : Interface Formation of Unidirectional $SiC_f$/SiC Composites

by Electrophoretic Deposition Method ; *Key Engineering Materials*, Vol. 617, pp.213-216 (2014).

Katsumi Yoshida, Chin-Chet See, Satoshi Yokoyama, Toyohiko Yano : Effects of SiC Particle Size and Sintering Temperature on Microstructure of Porous SiC Ceramics Based on In-Situ Grain Growth ; *Ceramic Engineering Science and Proceedings,* Vol. 35, No. 5, pp.173-183 (2014).

Yosuke Okubo, Toyohiko Yano, Katsumi Yoshida, Takuya Aoki, Toshio Ogasawara : Fabrication of SiC Fiber-Reinforced SiC Matrix Composites by Low Temperature Melt Infiltration Method Using Si-Hf and Si-Y Alloy ; *Ceramic Engineering Science and Proceedings,* Vol. 35, No. 2, pp.101-111 (2014).

Tohru. S. Suzuki, Katsumi Yoshida, Areerak Rueanngoen, Toyohiko Yano, Tetsuo Uchikoshi, Yoshio Sakka : Neutron Irradiation Effects on Textured AlN Prepared by Slip Casting in Strong Magnetic Field ; The 38$^{th}$ International Conference & Exposition on Advanced Ceramics & Composites, January 26-31, 2014. Frolida, USA.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara : Carbon and Boron Nitride Interphase Coatings for $SiC_f$/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method ; 38$^{th}$ International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites, January 29, 2014, Florida, USA.

Katsumi Yoshida, Chin-Chet See, Satoshi Yokoyama, Toyohiko Yano : Effects of SiC Particle Size and Sintering Temperature on Microstructure of Porous SiC Ceramics Based on In-Situ Grain Growth ; 38$^{th}$ International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites, January 30, 2014, Florida, USA.

Yosuke Okubo, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Takuya Aoki, Toshio Ogasawara : Fabrication of SiC Fiber-Reinforced SiC Matrix Composites by Low Temperature Melt Infiltration Method Using Si-Hf and Si-Y Alloy ; 38$^{th}$ International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites, January 30, 2014, Florida, USA.

Toyohiko Yano, Noppasint Jiraborvornpongsa, Katsumi Yoshida : Formation of SiC Nanowires by Thermal Evaporation Method and Application as a Reinforcement for Alumina Matrix Composites ; The 4$^{th}$ International Symposium on SiAlONs and Non-oxides, May 25-28, 2014, Shiga, Japan.

Katsumi Yoshida, Yutaka Shinoda, Yoshikazu : Fabrication of Silicon Carbide Ceramics with $Al_2O_3$-$TiO_2$ Addtives by Hot-Pressing ; 4$^{th}$ International Symposium on SiAlONs and Non-oxides, May 25, 2014, Shiga, Japan.

Katsumi Yoshida, Yosuke Okubo, Toru Tsunoura, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Takuya Aoki, Toshio Ogasawara : Fabrication of $SiC_f$/SiC Composites by Low Temperature Melt Infiltration ; Review of the NHSC Program and Future of High Temperature Structural Ceramics, July 29, 2014, Colorado, USA.

Toyohiko Yano, Hiroshi Konishi, Mohd Idzat Idris, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida : Neutron Irradiation Response and Recovery of Aluminum Oxide and Yttrium Oxide as Sintering Additives for SiC/SiC Composites ; NuMat2014, The Nuclear Materials Conference, October 27-30, 2014, Clearwater Beach, Florida, USA.

Mohd Idzat Idris, Toyohiko Yano, Katsumi Yoshida, Masamitsu Imai : Swelling of SiC and $SiC_f$/SiC as Advanced Nuclear Structural Materials after Low Temperature Neutron Irradiation ; NuMat2014, The Nuclear Materials Conference, October 27-30, 2014, Clearwater Beach, Florida, USA.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Formation Mechanism of SiC Nanowires Synthesized by Thermal Evaporation Method ; Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2014, Yokohama, March 17, 2014.

Katsumi Yoshida, Yosuke Okubo, Toyohiko Yano, Toshio Ogasawara, Takuya Aoki : Fabrication of $SiC_f$/SiC Composites by Low Temperature Melt Infiltration Method using Si-Y Alloy ; Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2014, Yokohama, March 18, 2014.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Thermal Diffusivity and Thermal Conductivity of Boron Carbide Matrix Composites Reinforced with Carbon Nanofibers ; Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2014, Yokohama, March 18, 2014.

Mohd Idzat Idris, Toyohiko Yano, Katsumi Yoshida, Masamitsu Imai, Hiroshi Konishi : Swelling of SiC and $SiC_f$/SiC after Neutron Irradiation at Lower Temperature ; 2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan, Tokyo, March 26, 2014.

Hiroshi Konishi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Neutron Irradiation Effect of Oxide Sintering Additives for $SiC_f$/SiC Composites ; 2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan, Tokyo, March 26, 2014.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano : Fabrication of Boron Carbide/Carbon Nanotubes Composites for Neutron Absorbers of Fast Breeder Reactors ; 2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan, Tokyo, March 27, 2014.

Katsumi Yoshida, Yosuke Okubo, Toru Tsunoura, Toyohiko Yano, Takuya Aoki, Toshio Ogasawara : Mechanical Properties of $SiC_f$/SiC Composites by Low Temperature

Melt Infiltration Method Using Binary Si-Alloy ; The 15th International Union of Materials Research Societies-The IUMRS International Conference in Asia 2014 (IUMRS-ICA 2014), August 29, 2014, Fukuoka, Japan.

Tohru Tsunoura, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Takuya Aoki, Toshio Ogasawara : Oxidation Behavior of Monolithic $HfSi_2$ ; 27th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan, Kagoshima, September 9, 2014.

Katsumi Yoshida, Yuto Hattori, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara : Boron Nitride Interphase Formtaion of Unidirectional SiCf/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method ; 27th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan, Kagoshima, September 10, 2014.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Tohru S. Suzuki, Yoshio Sakka, Toyohiko Yano : Effects of Strong Magnetic Field on the Alignment of SiC Nanowires in Alumina Matrix Composite ; 27th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan, Kagoshima, September 10, 2014.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara : Formation of Carbon Interphase for Uni-Directional SiC Fiber-Reinforced SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method ; 129th Academic Conference of the Society of Inorganic Materials, Japan, Saga, November 21, 2014.

Katsumi Yoshida : Development of Novel Fabrication Process of SiC-Based Fiber-Reinforced SiC matrix composites ; 3rd Workshop on PD-SiC's, Gunma, October 23, 2014.

Katsumi Yoshida : Application of Ceramics for Environmental and Energy Fields as Structural Parts ; 3rd Seminar for Young Researchers, Research Group of Thermal Energy Engineering, Division of Energy Engineering, Society of Chemical Engineering, Japan, Tokyo, Japan, November 28, 2014.

H. Sagara, K. Matsumoto, I. Yamauchi, K. Nakao, C. Y. Han, T. Onishi, S. Koyama and M. Saito, Feasibility study of the fast breeder reactor blanket as a target of plutonium denaturing and TRU transmutation for enhancement of proliferation resistance and actinide management in the future fuel cycle, *Prog. Nucl. Energy*, Vol. 82, pp. 92–97 (2015).

H. Sagara, H. Tomikawa, M. Watahiki and Y. Kuno, Feasibility study of passive gamma spectrometry of molten core material from Fukushima Dai-ichi nuclear power plant unit 1, 2 and 3 cores for special nuclear material accountancy - Low-volatile FP & special nuclear material inventory analysis and fundamental characteristics of gamma-ray from fuel debris -, *J. Nucl. Sci Technol*, vol. 51, no. 1, p. 1-23 (2014).

Y. Kuno, H. Sagara, H. Tomikawa, A. Ishimi, Application of Passive Gamma-ray Spectroscopy for Special Nuclear Material Accountancyin Molten Core Material of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, 2014 Symposium on International Safeguards, IAEA-CN-220-38, 2014

H. TOMIKAWA, H. SAGARA, T. SHIBA, A. ISHIMI, M. Osaka, M. Watahiki, and Y. Kuno, Passive Gamma Spectrometry of Low-Volatile FPs for Accountancy of Special Nuclear Material in Molten Core Material of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant -Detectability of leakage gamma-ray and fundamental characteristics of U-Ce/Eu compound-,Proc. INMM Ann. Mtg., July 20 – 24, Georgia USA, 2014.

T. Aoki, H. Sagara, C. Y. Han, Feasibility study on TRISO fuel for the efficient Pu incineration and 3S features enhancement, AESJ 2015 Spring Mtg., J46, 2015.

H. Sagara, T. Shiba, H. Tomikawa, Applicability of accompanying FP passive gamma measurement to Special Nuclear Materialquantification in fuel debris, AESJ 2015 Spring Mtg., D08, 2015.

K. Nakahara, H. Sagara, C.Y. Han, Feasibility study on non-destructive assay of burn-up and special nuclear material in spent BWR fuel by simple passive radiation measurement AESJ 2015 Spring Mtg., D09, 2015.

T. Aoki, H. Sagara, C. Y. Han, Feasibility study on the efficient Pu incineration and 3S features in TRISO fuel, Proc. INMMJ Annual Mtg., 2014.

H. Sagara, K. Nakao, Effect of fast reactor fuel cycle strategy on TRU material balance and non-proliferation feature of spent nuclear fuel, Proc. INMMJ Annual Mtg., 2014.

C. Y. Han, H. Sagara, H. Nagasaka, K. Takeshita, H. Kikura, Y. Matsumoto, Y. Oguri, S. Chiba, K. Oba, M. Igashira, and M. Saito, Human Resource Development Program for Nuclear Safety and Security in Tokyo Institute of Technology, Proc. INMMJ Annual Mtg., 2014.

T. Shiba, H. Sagara, H. Tomikawa, Applicability of accompanying FP passive gamma measurement to special nuclear material quantification in fuel debris(2) -Characteristics of leakage gamma-ray from hypothetical fuel canister-, Proc. INMMJ Annual Mtg., 2014.

# 2014
# List of Publications

Yoh Nagahara, Hiroki Ichii, Kazuyuki Yoshida, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Characteristics of Cold Argon Arc-Jet Plasma Flowing Along Open-Field-Line and the Effects of Collisions on Deceleration; *IEEE Transactions on Plasma Science*, Vol.41, No.8, pp. 1869-1877 (2013).

H. Akatsuka, M. Hatcho, H. Matsuura: Nitrogen Arc-Jet as Atomic Radical Source - Dominance of Atomic N Lines in Comparison with Molecular $N_2$ Band Spectra; *The 12th Asia Pacific Physics Conference, APPC12 Abstracts, (APPC12)* July 15-19, 2013, Chiba, Japan, p. 989, *JPS Conf. Proc*. Vol.1, 015079 (2014) [4 pages].

H. Akatsuka: Discussion on Collisional Radiative Model from the Viewpoint of Linear Ordinary Differential Equations; *The 12th Asia Pacific Physics Conference, APPC12 Abstracts, (APPC12)* July 15-19, 2013, Chiba, Japan, p. 579, *JPS Conf. Proc*. Vol.1, 015016 (2014) [4 pages].

Yuki Ohno, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akasuka: Spectroscopic Study of Recombination Continuum in Arc-Heated Cold Expanding Plasma Jet; *Program and Abstracts of The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Nov. 6-8, 2013, Tokyo, Japan, P-09.

Yoshihiro Shimizu, Yuusuke Kittaka, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Excited State Distributions of Hydrogen Atoms in Microwave Discharge Hydrogen Plasma and Effect of Electron Energy Distribution Function; *Program and Abstracts of The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Nov. 6-8, 2013, Tokyo, Japan, P-10.

Satoshi Tsuno, Ryutaro Yamashiro, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Numerical Study on Acceleration and Deceleration Mechanisms of Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically through Open Field Lines; *Prog. 8th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Application of Plasma Technology (APSPT-8)*, Dec. 20-22, 2013, Hsinchiu, Taiwan, p. 196.

Hiroshi Akatsuka, Masahiko Hatcho, Haruaki Matsuura: Spectroscopic Characteristics of Supersonically Expanding Nitrogen Arc-Jet Plume — Strong Atomic Lines and Weak Molecular Band Spectra; 8th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology, *Prog. 8th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Application of Plasma Technology (APSPT-8)*, Dec. 20-22, 2013, Hsinchiu, Taiwan, p. 121.

Hao Tan, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Calculation and Spectroscopic Examination of γ–band Spectra of NO Molecule by Using Microwave Discharge $N_2$-$O_2$ Mixture Plasma; *Proc. 8th International Conference on Reactive Plasmas/31st Symposium on Plasma Processing (ICRP8/SPP31)*, Feb. 3-7, 2014, Fukuoka, Japan, 5B-PM-O5.

Hiroshi Akatsuka, Yoshihiro Shimizu, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura: Dependence on Vibrational Quantum Number of $H_2$ Rotational Temperature of a Low-Pressure Microwave Discharge Plasma; *Proc. 8th International Conference on Reactive Plasmas/31st Symposium on Plasma Processing (ICRP8/SPP31)*, Feb. 3-7, 2014, Fukuoka, Japan, 5P-AM-S02-P01.

Junya Konno, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Excitation Kinetics of Discharge Oxygen Plasma with Low Pressure and Effect of EEDF; *The Papers of Joint Technical Meeting on "Plasma Science and Technology", "Pulsed Power Technology" and "Electrical Discharges", IEE Japan*, May 16-17, 2013, Nagaoka, Japan, PST-13-063, PPT-13-048, ED-13-053, pp. 23-28.

Hiroshi Akatsuka, Toshifumi Yuji, Narong Mungkung, B. W. Park, Y. M. Sung: Plasma Treatment of $TiO_2$ Films for Dye-Sensitized Solar Cells by Non-Equilibrium Plasma Jet with Atmospheric Pressure; *Abstracts of 11th Annual Meeting of Society of Nano Science and Technology*, Jun. 6-8, 2013, Tokyo, Japan, P1-48, p. 138.

Masahiko Hatcho, Sou Watanabe, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Peculiarity of Optical Emission Spectroscopic Characteristics of Expanding Nitrogen Arc-Jet Plasma; *Proc. Space Transportation Symposium: FY2012*, Jul., 2013, STEP-2012-029.

Hiroshi Akatsuka, Yoshihiro Shimizu, Atsuhi Nezu, Haruaki Matsuura: Dependence on Vibrational Quantum Number of $H_2$ Rotational Temperature of a Low-Pressure Microwave Discharge Plasma; *Extended Abstracts of the 74th Autumn Meeting, 2013*, Sept. 16-20, 2013, Kyotanabe, Japan, 17p-P2-8.

Hao Tan, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka; Calculation of γ-band Spectra of NO Molecule in Microwave Discharge $N_2$-$O_2$ Mixture Plasma and Determination of Vibrational and Rotational Temperature; *The Papers of Technical Meeting on "Plasma Science and Technology", IEE Japan*, Sept. 5-7, 2013, Nagasaki, Japan, PST-13-104-113, pp. 29-32.

Satoshi Tsuno, Hiroshi Akatsuka: Numerical Study on Movement of Ion and Neutral Atoms of Weakly Ionized Plasma Flowing Supersonically through Open Field Lines; *The Papers on Technical Meeting on "Plasma Science and*

*Technology", IEE Japan*, Nov. 21-23, 2013, Nagoya, Japan, PST-13-138, pp. 39 - 42.

Hiroaki Fujitsuka, Simpei Waseda, Marie Sakata, Daisuke Kuwahara, Hiroshi Akatsuka, Shunjiro Shinohara: Study on Completely Electrodeless Electric Propulsion System Using High-Density Helicon Plasma (IV): 2D Imaging by Spectroscopic Method; *On-Line Abstracts of the 30th Annual Meeting of Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research*, Dec. 3-6, 2013, Tokyo, Japan, 03aE20P.

Junya Konno, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Effect of EEDF on the Excitation Kinetics of Low-Pressure Discharge Oxygen Plasma; *On-Line Abstracts of The 30th Annual Meeting of Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research, Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research*, Dec. 3-6, 2013, Tokyo, Japan, 03aE12P.

Satoshi Tsuno, Takeshi Nakahagi, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Hybrid Simulation of Supersonic Rarefied Flow of Weakly Ionized Plasma along Open Field Magnetic Line; *2014 Annual Meeting Record of IEE Japan*, Mar. 18-20, Matsuyama, Japan, p. 147, 1-128.

J. Konno, A. Nezu, H. Matsuura, H. Akatsuka: Essentiality of EEDF on the Excitation Kinetics of Low-Pressure Discharge Oxygen Plasma; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, Mar. 27-30, Hiratsuka, Japan, Vol.69, No.1, p. 282, 30aAX-13.

Hiroo Numata, Hiroshi Akatsuka and Haruaki Matsuura: Optimization of a Molten Salt Electrolyte Bath Geometry for Rare Earth Metal Recovery using a Finite Element Method; *Z. Naturforsch.*, 68a, 48-58 (2013).

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Kazuyuki Yoshida, Hiroshi Akatsuka, Akihiko Kajinami, Jun-ichi Nishino, Kentaro Kajiwara, Norimasa Umesaki, Akihiro Kawabe: In-situ observation of electrochemical deposition of rare earth in molten chlorides by using X-ray from synchrotron source; *Abstract of The 4th International symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, November, Tokyo, Japan, B13-4, 2013.

Kazuhiro Fujita , Satoshi Tsuno, Ryutaro Yamashiro, Toshiyuki Fujii, Hajimu Yamana, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka and Haruaki Matsuura, : Fluoride addition effect on electrochemical behavior and local structure around neodymium cation in molten LiCl-KCl eutectic; *Proceedings of the 45th Symposium on Molten Salt Chemistry,* November, Yokohama, Japan, 9-10, 2013.

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Hideaki Shiwaku, Tsuyoshi Yaita, Hajimu Yamana, Toshiyuki Fujii, Akihiro Uehara: Effect of alkali or alkaline earth cation on local structure around neodymium cation in molten chlorides; *Proceedings of the autumn conference of the electrochemistry society of Japan*, September, Tokyo, Japan, 283, 2013.

Kazuhiro Fujita , Atsushi Nezu, Satoshi Tsuno, Ryutaro Yamashiro, Hiroshi Akatsuka, Hajimu Yamana, Toshiyuki Fujii, and Haruaki Matsuura : Fluoride addition effect on local structure of neodymium cation in molten LiCl - KCl; *Proceedings of the 80th memorial conference of the electrochemistry society of Japan*, March, Sendai, Japan, 340, 2013.

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Numerical techniques for parallel dynamics in electromagnetic gyrokinetic Vlasov simulations; *Comput. Phys. Commun*. Vol. 184, pp. 2462-2473 (2013).

S. Hatakeyama, M. Miura, Z. Yao, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, Y. Shibata, N. Ohno, K.Y. Watanabe, T. Akiyama, Y. Suzuki, K.Y. Watanabe: Construction of a Small Tokamak Device with Vertically Positional Stability and with an Elongated Cross Section; *2013 Autumn Meeting of Physical Society of Japan*, Tokushima, Sep. 25-28, 2013, 28pKB-1.

Tatsuya Katabuchi, Brian Hales, Noriyosu Hayashizaki, Masayuki Igashira, Zareen Khan, Tooru Kobayashi, Taihei Matsuhashi, Koichi Miyazaki, Koichi Ogawa, Kazushi Terada: Feasibility study on pinhole camera system for online dosimetry in boron neutron capture therapy; *Applied Radiation and Isotopes*, Vol. 88, pp. 139-142 (2013).

B. Hales, T. Katabuchi, N. Hayashizaki, K. Terada, M. Igashira, T. Kobayashi: Feasibility study of SPECT system for online dosimetry imaging in boron neutron capture therapy; *Applied Radiation and Isotopes*, Vol. 88, pp. 167-170 (2013).

K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, K. Furutaka, S. Goko, K.Y. Hara, H. Harada, M. Harada, K. Hirose, T. Kai, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, F. Maekawa, S. Meigo, S. Nakamura, M. Ooi, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, J. Hori: Energy resolution of pulsed neutron beam provided by the ANNRI beamline at the J-PARC/MLF; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A*; Vol. 736, pp. 66-74, (2013).

Tooru Kobayashi, Noriyosu Hayashizaki, Tatsuya Katabuchi, Kenichi Tanaka, Gerard Bengua, Noriaki Nakao, Kazuaki Kosako: Near-threshold $^{7}$Li(p,n)$^{7}$Be neutrons on the practical conditions using thick Li-target and Gaussian proton energies for BNCT; *Applied Radiation and Isotopes*, Vol. 88, pp. 221-224 (2014).

Kazushi Terada, Taihei Matsuhashi, Masayuki Igashira, Tatsuya Katabuchi: Measurements of keV-neutron capture

cross sections and capture gamma-ray spectra of $^{105}$Pd, *Journal of Nuclear Science and Technology*; Vol. 51, pp. 671-680 (2014).

Kazushi Terada, Tatsuya Katabuchi, Masayuki Igashira, Taihei Matsuhashi, Tuan Anh TRAN: Systematic Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of Pd Isotopes, *14th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS15)*, Aug 28 – Sept 2, 2011, Guelph, Canada, Proceedings of the 14th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, World Scientific, pp. 456-461 (2013).

Tatsuya Katabuchi, Masayuki Igashira, Michihide Tajika, Yuichi Nakamura, So Kamata, Kazushi Terada: Measurement of keV-neutron capture cross section and gamma-ray spectra of $^{142}$Nd, *14th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS14)*, Aug 28 – Sept 2, 2011, Guelph, Canada, Proceedings of the 14th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics, World Scientific, pp. 238-243 (2013).

Brian Hales, Tatsuya Katabuchi, Noriyosu Hayashizaki, Kazushi Terada, Masayuki Igashira, Tooru Kobayashi: Shielding Design of Prompt-Gamma SPECT for Boron Neutron Capture Therapy; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 3-5, 2013, C22.

K. Teraeda, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Arai, T. Saito, M. Igashira, K. Hirose, S. Nakamura, A. Kimura, H. Harada, J. Hori, K. Kino, Y. Kiyanagi: Measurements of neutron capture cross section of Pd-107 with an NaI(Tl) spectrometer at J-PARC/MLF/ANNRI, *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 3-5, 2013, C01.

A. Kimura, K. Hirose, S. Nakamura, K. Hara, H. Harada, G. Chiba T. Katabuchi, K. Terada, M. Mizumoto, M. Igashira: Measurement of neutron capture cross section of Gd-157 with the NaI(Tl) spectrometer and the Ge spectrometer in J-PARC/MLF/ANNRI, *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, September 3-5, 2013, C02.

T. Arai, T. Katabuchi, K. Terada, M. Igashira, A. Kimura, H. Harada, S. Nakamura, J. Hori, K. Kino, Y. Kiyanagi: Measurement of Neutron Capture Cross Section of Am-241 using ANNRI-NaI(Tl) Spectrometer at J-PARC, *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, March 3-5, 2014, J08.

B. Machura, M. Wolff, E. Benoist, J.A. Schachner, N.C. Mösch-Zanetti, K. Takao, and Y. Ikeda: Oxorhenium(V) Complexes with 1*H*-Benzimidazole-2-carboxylic acid – Synthesis, Structural Characterization and Catalytic Application in Epoxidation Reactions; *Polyhedron*, 69, 205-218 (2014).

T. Suzuki, K. Takao, T. Kawasaki, M. Harada, M.Nogami, and Y. Ikeda: A Sudy on Selective Precipitation of U(VI) by Hydrophilic Cyclic Urea Derivatives for Development of a Reprocessing System Based on Precipitation Method; *J. Nucl. Sci.Technol*. 51, 514-520 (2014).

T. Kawasaki, S. Okumura, Y. Sasaki, and Y. Ikeda: Crystal Structures of Ln(III) (Ln = La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd) Complexes with *N, N, N', N'*-Tetraethyldiglycolamide associated with homoleptic $[Ln(NO_3)_6)]^{3-}$; *Bull. Chem. Soc. Jpn*.,87, 294-300 (2014).

K. Sasaki, K. Takao, T. Suzuki, T. Mori, T. Arai, and Y. Ikeda: Extraction of Pd(II), Rh(III) and Ru(III) from $HNO_3$ Aqueous Solution to Betainium Bis(trifluoromethanesulfonyl)imide Ionic Liquid; *Dalton Trans*., 43, 5648-5651 (2014).

K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, S. Suzuki, T. Yaita, and Y. Ikeda: Uranyl Species in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Nitrate ([EMI][$NO_3$]) Solution of [EMI]- $[UO_2(NO_3)_4]$ – First Specrophotometric Evidence for Existance of $[UO_2(NO_3)_4]^{2-}$ –; *Chem. Lett*., 43, 670-672 (2014).

Y. Ohashi, M. Nomura, Y. Tsunashima, S. Ando, N. Sugitsue, Y. Ikeda, and Y. Tanaka: Technique for Revovering Uranium from Sludge-like Uranium-bearing Wastes Using Hydrochloric Acid; *J. Nucl. Sci. Technol*., 61, 251-265 (2014).

K. Sasaki, T. Suzuki, T. Mori, T. Arai, K. Takao, and Y. Ikeda: Selective Liquid-Liquid Extraction of Uranyl Species Using Task-Specific Ionic Liquid, Betainium Bis(trifluoromethylsulfonyl)imide; *Chem. Lett*., 43, 775-777 (2014).

K. Teramoto, T. Nishide, S. Okumura, K. Takao, and Y. Ikeda: Studies on Metal Complexes as Active Materials in Redox-flow Battery Using Ionic Liquids as Electrolyte: Electrochemical Properties of $[Fe(L)_x][Tf_2N]_2$ (L: multidentate ligands, x = 2 or 3) in 1-Butyl-3-methylimidazolium Bis (trifluoromethylsulfonyl)imide, [BMI][$Tf_2$N]; *Electochem*., 82, 566-572 (2014).

M.C. Ali, T. Kawasaki, T. Suzuki, Y. Sasaki, and Y. Ikeda: Syntheses and Crystal Structures of Eu(III) and Sm(III) Perrhenate Complexes with 2,2'-(Imino)bis (*N,N*'-diethylacetamide); *J. Nucl. Sci. Technol*., 51, 1133-1140 (2014).

K. Takao, S. Tsushima, T. Ogura, T. Tsubomura, and Y. Ikeda: Experimental and Theoretical Approaches to Redox Innocence of Ligands in Uranyl Complexes: What is Formal Oxidation States of Uranium in Reduction of

Uranyl(VI)?; *Inorg. Chem*., 53, 5772-5780 (2014).

T. Mori, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, and Y. Ikeda: Homogeneous Liquid-liquid Extraction of Pd(II), Rh(III), Ru(III), and U(VI) Using a Carboxyl-functionalized Ionic Liquid with Thermomorphic Behavior; *2nd International Conference on Ionic Liquids in Separation and Purification Technology*, Toronto, Canada, June 29 – July 2, 2014.

D. Hwang, T. Tsukahara, and Y. Ikeda: Solubility Studies on Lanthanide(III) Fluorinated Complexes in Supercritical Carbon Dioxide; *The 2nd Asian Nuclear Fuel Conference*, Sendai, Miyagi, Japan, Sep. 18-19, 2014.

R. Ito, T. Tsukahara, and Y. Ikeda: Synthesis of Crown Ether Derivative with Fluorinated Arms for Decontamination of Radioactive Wastes Using Supercritical Carbon Dioxide as Medium; *The 2nd Asian Nuclear Fuel Conference*, Sendai, Miyagi, Japan, Sep. 18-19, 2014.

K. Arakawa, K. Takao, and Y. Ikeda: Studies on Extraction and Recovery of U(VI) in $HNO_{3aq}$-[BMI][NfO] Ionic Liquid Biphasic System for Decontamination of Uranium Wastes; The 2nd Asian Nuclear Fuel Conference, Sendai, Miyagi, Japan, Sep. 18-19, 2014.

Y. Fukatsu, T. Tsukahara, Y. Ikeda: Molecular Structure of Water inside Porous Silica and Its Dynamics by NMR; *94th Spring Meeting of Chemical Society of* Japan, Nogoya, March 27-30, 2014.

T. Watanabe, K. Takaoa, Y. Ikeda: A Study on Adsorption Mechanism of Uranyl Carbonate Complexes onto Tannin Adsorbent; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, March 26-28, 2014.

K. Takao, T. Suzuki, M. Harada, Y. Ikeda: Molecular Structural Studies on Uranyl Nitrate Precipitates Formed by the Reaction with 2-Pyrollidone Derivatives; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, March 26-28, 2014.

D. Hwang, T. Tsukahara, Y. Ikeda: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident(16) Studies on Solubility of Metal Complexes in Supercritical $CO_2$ for Developing Decontamination Method by Using Supercritical $CO_2$ as Media; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Tokyo, March 26-28, 2014.

T. Suzuki, Y. Sasaki, T. Kawasaki, K. Takaoa, Y. Ikeda, M. Harada: Relationship between Crystal Structure of Uranyl Nitrate complexes with Cyclic Urea Derivatives and Their Melting Points; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Kyoto, September 8-10, 2014.

T. Mori, K. Takao, K. Arakawa, Y. Ikeda, Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident(26) A Study on Decontamination Method Using Ionic Liquids; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Kyoto, September 8-10, 2014.

Koichiro Takao, Thomas J. Bell, Yasuhisa Ikeda: Actinide Chemistry in Ionic Liquids; *Inorganic Chemistry*, Vol.52, pp. 3459-3472 (2013).

Haruka Uesugi, Toshiaki Tsukuda, Koichiro Takao, Taro Tsubomura: Highly Emissive Platinum(II) Complexes Bearing Carbene and Cyclometalated Ligands; *Dalton Transactions*, Vol.42, pp. 7396-7403 (2013).

Christoph Hennig, Shinobu Takao, Koichiro Takao, Stephan Weiss, Werner Kraus, Franziska Emmerling, Michel Meyer, Andreas C. Scheinost: Identification of Hexanuclear Actinide(IV) Carboxylates with Thorium, Uranium and Neptunium by EXAFS Spectroscopy; *Journal of Physics: Conf. Series*, Vol.430, p. 012116 (2013).

Taro Tsubomura, Hironori Murota, Koichiro Takao: Luminescent Palladium(0) Complexes Bearing N-Heterocyclic Carbene and Phosphine Ligands; *Inorganic Chemistry Communications*, Vol.35, pp. 110-112 (2013).

Koichiro Takao, Shinobu Takao, Yasuhisa Ikeda, Gert Bernhard, Christoph Hennig: Uranyl-Halide Complexation in N,N-Dimethylformamide: Halide Coordination Trend Manifests Hardness of $[UO_2]^{2+}$; *Dalton Transactions*, Vol.42, pp. 13101-13111 (2013).

T. Mori, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, Y. Ikeda: Separation of Uranyl Species Using Ionic Liquid Having Property of Temperature-dependent Miscibility with Water; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November 6-8, 2013, Tokyo Japan, B13-2.

K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, S. Suzuki, T. Yaita, Y. Ikeda: Structural Studies on Uranyl Species in Acetonitrile and 1-Ethyl-3-methylimidazolium Nitrate ([EMI][NO3]) Dissolved $[EMI]_2[UO_2(NO_3)_4]$ –Evidence for the formation of $[UO_2(NO_3)_4]^{2-}$; *The 9th International Conference on the Chemistry and Physics of the Actinide Elements (Actinides 2013)*, July 21-26, 2013, Karlsruhe, Germany, 1-13.

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, Y. Ikeda: Effect of Hydrogen Bonds on Melting Points and Packing Coefficients of Uranyl Nitrate Complexes with Cyclic Urea Derivatives; *The 9th International Conference on the Chemistry and Physics of the Actinide Elements (Actinides 2013)*, July 21-26, 2013, Karlsruhe, Germany,

3-37.

T. Mori, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, Y. Ikeda: Separation of Uranyl Species Using Ionic Liquid Having Property of Temperature-dependent Miscibility with Water; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November 6-8, 2013, Tokyo Japan, B13-2.

K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, Y. Ikeda: Electrochemical Studies on Uranyl Nitrate Complex in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Nitrate; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November 6-8, 2013, Tokyo Japan, B13-1.

T. Mori, K. Sasaki, T. Suzuki, T. Arai, K. Takao, Y. Ikeda: Separation of Uranyl Species Using Task-specific Ionic Liquid, [Hbet][Tf2N]; *2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2013)*, November 27-30, 2013, Shanghai, China, 7-6.

K. Takao, S. Takao, Y. Ikeda, G. Bernhard, C. Hennig: Uranyl-Halide Complexation in *N,N*-Dimethylformamide: Halide Coordination Trend Manifests Hardness of $[UO_2]^{2+}$; *33rd International Conference on Solution Chemistry (33ICSC)*, July 7-12, 2013, Kyoto, Japan, 4DO10.

Koichiro Takao: Facile and Universal Method for Ionic Liquid Preparation through Evaporation of HX Gas; *The 94th CSJ Annual Meeting*, March 27-30, 2014, Nagoya University, 4E4-09.

Koichiro Takao, Tomoya Suzuki, Masayuki Harada, Yasuhisa Ikeda: Consideration on Molecular Structure of Uranyl-Nitrate Precipitates Including Cycloalkylated 2-Pyrrolidone Derivatives; *2014 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 26-28, 2014, Tokyo Metropolitan University, G41.

K. Ploykrachang, H. Fukuda, K. Kondo, Y. Oguri, J. Hasegawa: Production of Quasimonochromatic X-Ray Microbeams Using MeV-Protons and a Polycapillary X-Ray Half Lens; *Int. J. PIXE*, Vol.23, No.1&2, pp.1-11 (2013).

Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, J. Hasegawa: Digital Subtraction Cineangiography Using Proton-Induced Quasi-Monochromatic Pulsed X-Rays; *Int. J. PIXE*, Vol.23, No.1&2, pp.21-29 (2013).

T. Kikuchi, Y. Oguri: Progress of High-Power Accelerator Research for Heavy-Ion Fusion - Final Focusing; *J. Plasma Fusion Res.*, Vol.89, No.2, pp.110-115 (2013).

Y. Oguri, K. Kondo, J. Hasegawa: Numerical Study of Heavy-Ion Stopping in Foam Targets with One-Dimensional Subcell-Scale Hydrodynamic Motions; *Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. Sect. A.*, Vol.733, pp.4-7 (2014).

J. Hasegawa, K. Kondo, Y. Oguri, K. Horioka: Ion Beam Focusing with Cone Optics for WDM Experiments; *Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. Sect. A.*, Vol.733, pp.32-38 (2014).

K. Kobayashi, Y. Kawamoto, W. El-Masry, M. Eto, H. Tokimura, T. Kaneko, Y. Obayashi, H. Mita, K. Kanda, S. Yoshida, H. Fukuda, Y. Oguri: Evolution of Interstellar Organics to Meteoritic and Cometary Organics: Approaches by Laboratory Simulations; *Proc. International Astrobiology Workshop 2013*, Sagamihara, Japan, November 28-30, 2013, pp.34-35.

Y. Oguri, K. Kondo, J. Hasegawa, K. Horioka: Numerical Analysis on Hydrodynamic Behavior of Ion-Beam-Heated Uranium Targets for Equation-of-State Studies under Extreme Conditions; to be published in *Proc. 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 6-8, 2013.

T. Toriyama, S. Suzuki, K. Kawasaki, Y. Takagi, M. Nagai, H. Fukuda, K. Kondo, Y. Oguri: Effect of Vacuum Drying in Target Preparation from Potassium Hydroxide Solution on the Spectra of Rutherford Backscattering Spectroscopy; to be published in *Proc. 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 6-8, 2013.

K. Kobayashi, Y. Kawamoto, M. Eto, T. Kaneko, Y. Obayashi, H. Mita, H. Fukuda, Y. Oguri, K. Kanda: Alteration of Complex Amino Acid Precursors by Soft X-Rays in Simulated Circumstellar and Interplanetary Environment; *13th European Workshop on Astrobiology (EANA 2013)*, Szczecin, Poland, July 22-25, 2013, MMP-4.

Y. Oguri, K. Kondo, J. Hasegawa, K. Horioka: Hydrodynamic Simulation for Equation-of-State Studies of High-Energy-Density Nuclear Materials Using High-Power Heavy-Ion Beams; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, F12.

Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, J. Hasegawa: Proton-Induced Characteristic X-Ray Source for Deep-Seated Tumor Treatment Using a Syringe Needle; *11th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART-11)*, Namur, Belgium, September 8-13, 2013, P99.

K. Ploykrachang, J. Hasegawa, K. Kondo, H. Fukuda, Y. Oguri: Development of a Micro-XRF System for Biological Samples Based on Proton-Induced Quasimonochromatic X-Rays; *11th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART-11)*, Namur, Belgium, September 8-13, 2013, P101.

Y. Hu, K. Kondo H. Fukuda, K. Ploykrachang, Y. Oguri: Dose Distribution around a Syringe-Needle-Type Proton-Induced Quasi-Monochromatic X-Ray Source for Prostate Cancer Therapy; *2014 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, D11.

M. Eto, H. Tokimura, R. Aratake, Y Kawamoto, T. Okabe, T. Kaneko, Y. Obayashi, S. Yoshida, H. Fukuda, Y. Oguri, K. Kobayashi: Formation of Complex Amino Acid Precursors and Nucleic Acid Bases by Particles Irradiation of Simulated Interstellar Media; *39th Annual Meeting of the Society for the Study of the Origin and Evolution of Life Japan*, Hiroshima, Japan, March 13-15, 2014, No. 20.

Rana Syed Masud, Hitoshi Mimura, Yuji Sasaki and Masaki Ozawa: Adsorption Properties of Rare Metals by Functional Xerogels Impregnated with MIDOA Extractant; *2013 Asian Pacific Conference on Chemical, Material and Metallurgical Engineering (APCCMME 2013)*, May 22- 23, 2013, Beijing, China.

Masaki Ozawa: From Radioactive Wastes to Resources, by Neutronic Transmutation to Create New Rare Metals, Rare Earth; *PIM2013 Processes in Isotopes and Molecules*, Plenary Pl-11, Invited Lecture, 25-27 September 2013, Cluj-Napoca, Romania.

Masaki Ozawa, Chi Young Han, Toshitaka Kaneshiki, Masao Nomura, Shinichi Koyama, Mikael Nilsson: *Après ORIENT;* A P&T-based New Resource Strategy in Nuclear Fuel Cycle; *Global2013*, No.7477, 4x. Advanced Aqueous Separations, Salt Lake City, USA, September 29-October 3, 2013.

Yoshihiko SATO, Takehiro MATSNAGA, Shin-ichi KOYAMA, Tatsuya SUZUKI, Masaki OZAWA: Mechanism and Kinetics of thermal decomposition of tertiary pyridine resin in the nitrate form; *The fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems -Innovative Nuclear Science and Technology Post Fukushiuima-INES-4*, $6^{th}$-$8^{th}$ November,2013, Tokyo Institute of Technology, Japan.

Masaki Ozawa: *Après ORIENT,* A New P&T Challenge to Transmute Radioactive Wastes into Resources; *The 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC 2013)*, Abstract Book, pp64-65, Nov.27-Nov.30 2013, Shanghai, China.

Atsunori Terashima, Masaki Ozawa: Numerical Analysis about Creation of Strategic Important Elements by Nuclear Transmutation Process of Fission Products; *The 2nd China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC 2013)*, Abstract Book, pp66-67, Nov.27-Nov.30 2013, Shanghai, China

Mikael Nilsson and Masaki Ozawa: Urban Mining of Used Nuclear Fuel as a Source of Valuable Materials; *Symposium on New Frontiers in Sustainable Fuels and Chemicals "What's Beyond the Horizon"*, UC Santa Barbara, Thursday February 6, 2014.

Masaki Ozawa and Mikael Nilsson: Transmutation of Radioactive Waste into Resource, as "*Kopernikanische Wendung*"; *$247^{th}$ ACS National Meeting and Exposition, Industrial and Engineering Chemistry R&D in Processes for Waste Recycling and Metal Recovery "Symposium in Honor of Professor Jan Rydberg"*, March 18, 2014, Dallas, Texas.

Atsunori Terashima, Chi Young Han, Masaki Ozawa: Energy Dependence of the Neutron Transmutation from Spent Fuel to the Rare Earth Elements; *30th Symposium on Rare Earths*, Kitakyusyu, May 23-24, 2013, 1C-09.

Toshitaka Kaneshiki, Atsunori Terashima, Masao Nomura, Masaki Ozawa: Barium/Lanthanum Separation by Using Crown Ether Resins; *30th Symposium on Rare Earths*, Kitakyusyu, May 23-24, 2013, 1C-10.

Atsunori Terashima, Chi Young Han, Masaki Ozawa: Basic Research on the Element Transmutation of All the Fission Products Using Nuclear Reactors (1) Calculation of the Production Rate and Evaluation of Products; *2013 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, N46.

Masaki Ozawa: Challenge of Nuclear Transmutation for New Elements, Après ORIENT*; Rokkasho-mura Nuclear Fuel Cycle Seminar*, Oct.25, 2014.

A.Ohtaki, M.Hirata, Y.Sato, M.Ozawa: Element Strategy in Nuclear Fuel Cycle (III) – Resouceability of Nuclear Rare Earth; *2014 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, C02, Mar.26, 2014.

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Conceptual design of a small nuclear reactor for large-diameter NTD-Si using short PWR fuel assemblies, *Journal of Nuclear Science and Technology*; 50 [1], pp.46-58 (2013).

Masao Komeda, Kozo Kawasaki, Toru Obara: A new irradiation method with a neutron filter for silicon neutron transmutation doping at the Japan research reactor No.3 (JRR-3); *Applied Radiation and Isotopes,* 74, pp.70-77, (2013).

Toru Obara, Taiki Onoe: Flattening of burnup reactivity in long-life prismatic HTGR by particle type burnable poisons; *Annlas of Nuclear Energy,* 57, pp.216-220 (2013).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Decay Heat Removal without Forced Cooling on a Small Simplified PBR with an Accumulative Fuel Loading Scheme; *Annlas of Nuclear*

*Energy*, 60, pp.383-395 (2013).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Small, long-life high temperature gas-cooled reactor free from prompt supercritical accidents by particle-type burnable poisons; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 50 (9), pp.898-912 (2013).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Concept of prismatic high temperature gas-cooled reactor with SiC coating on graphite structures; *Annals of Nuclear Energy*, 63, pp.437-445 (2013).

Toru Obara, Haruka Kikuchi: Energy Release in Criticality Accidents Involving Two Fuel Solution Tanks; *Transactions of the American Nuclear Society*, 109, pp.888-889 (2013).

Topan Setiadipura, Toru Obara: Development of a Monte Carlo based PBR Fuel Management Code; *Transactions of the American Nuclear Society*, 109, pp.1431-1433 (2013).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Preventing the Prompt Critical Accident in Block-type HTGRs by using Particle Type Burnable Poisons; 2013 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan, September 3-5, 2013, Hachinohe, Japan, G33 (2013).

M. Zamengo, J. Ryu, Y. Kato: Composite block of magnesium hydroxide-Eexpanded graphite for chemical heat storage and heat pump; *Applied Thermal Engineering*, 69, pp. 29-38 (2014).

Odtsetseg Myagmarjav, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Lithium bromide-mediated reaction performance enhancement of a chemical heat-storage material for magnesium oxide/water chemical heat pumps; *Applied Tehrmal Eng.*, 63, pp. 170-176 (2014).

Zamengo M., Ryu J., Kato Y.: Thermochemical performance of magnesium hydroxide - expanded graphite pellets for a packed bed reactor chemical heat pump; *Applied Thermal Engineering*, 64(1-2), pp. 339-347 (2014)

Kato, Y.: Utilization of HTGR on active carbon recycling energy system; *Nuc. Eng. Design*, 271, pp. 79-83 (2014).

Arnoldus Lambertus Dipu, Yutaka Ujisawa, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Carbon dioxide reduction in a tubular solid oxide electrolysis cell for acarbon recycling energy system; *Nuc. Eng. Design*, 271, pp. 30-35 (2014).

Seon Tae Kim, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: The optimization of mixing ratio of expanded graphite mixed chemical heat storage material for magnesium oxide/water chemical heat pump; *Applied Therm. Eng.*, 66, pp. 274-281 (2014).

Hiroyuki Sato, Xing L. Yan, Yukio Tachibana, Kazuhiko Kunitomi, Yukitaka Kato: Transient Analysis of Depressurized Loss-Of-Forcedcirculation Accident without Scram in High-Temperature Gas-Cooled Reactor; *Nuclear Technology*, 185, pp.227-238, (2014).

Zamengo M., Ryu J., Kato Y.: Magnesium hydroxide - expanded graphite composite pellets for a packed bed reactor chemical heat pump; *Applied Thermal Engineering*, 61, 853-858 (2013).

Yukitaka Kato: (Invited Lecture) Innovative Low-Carbon Energy Sytem Based on HTGR; *CIGS Energy 2050 Symposium*, 24 Feb., 2014, Tokyo.

Yukitaka Kato: (Invited Lecture) Fture Vision of Japanese Energy System; *North-Kanto SCEJ Group*, 26 April, 2013, Gunma Univ.

Junichi RYU, Hirokazu ISHITOBI, Yukitaka KATO: Dehydration and Hydration Reactivity of La-based Mixed Hydroxides for Chemical Heat Storage; *International Sorption Heat Pump Conference (ISHPC 2014)*, March 31-April 3, 2014, Washington DC, USA.

Y. Hara, J. Ryu, Y. Kato: Kinetic performance study of $Mg(OH)_2$-$Ni(OH)_2$ composites prepared by mechanochemical method; *International Symposium on EcoTopia Science 2013*, Nagoya, 15 Dec., 2013.

Y. Kato: Active Carbon Recycling for Ironmaking and Future Energy Systems; *International Conference on Smart Carbon Saving and Recycling for Ironmaking (ICSRI)*, O-1, 2(2-4) October, 2013, Shonan Village Center, Japan.

Arnoldus Lambertus Dipu, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: High-temperature Carbon Dioxide Electrolysis by Tubular SOEC for a Carbon Recycling Ironmaking Process; *International Conference on Smart Carbon Saving and Recycling for Ironmaking (ICSRI)*, O-10, 3 (2-4) October, 2013, Shonan Village Center, Japan.

M Zamengo, J Ryu, Y Kato: Volumetric Heat Storage Capacity in a Packed Bed Reactor of a Magnesium Oxide / Water Chemical Heat Pump; *International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2013 (IMPRES2013)*, Fukuoka, 4-6 Sep., 2013.

O Myagmarjav, J Ryu, Y Kato: Enhancement Of Reaction Rate Of Chemical Heat Storage Materials By Lithium Bromide For Chemical Heat Pump; *International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2013 (IMPRES2013)*, Fukuoka, 4-6 Sep., 2013.

Ishitobi, J Ryu, Y Kato: Kinetic Analysis of Hydration for Lithium Chloride-Modified Magnesium Oxide for Thermochemical Energy Storage; *International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems*

*2013 (IMPRES2013)*, Fukuoka, 4-6 Sep., 2013.

Junichi RYU, Takafumi MIZUNO, Hirokazu ISHITOBI and Yukitaka KATO: Reactivity of Mg-Co Mixed Hydroxide as a Material For Chemical Heat Storage; *International Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2013 (IMPRES2013)*, Fukuoka, 4-6 Sep., 2013.

Kato: Contribution of thermal energy storage technologies on vehicle's thermal energy storage (VTES); *Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources*, Newport Beach, CA, USA, 23-26 June, 2013.

J Ryu, Ishitobi, Y Kato: Durability of chemically modified magnesium oxide for chemical heat storage; *Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources*, Newport Beach, CA, USA, 23-26 June, 2013.

M Zamengo, J Ryu, Y Kato: Magnesium hydroxide pellets for the storage of industrial waste heat", *Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources*, Newport Beach, CA, USA, 23-26 June, 2013.

O Myagmarjav, J Ryu, Y Kato: Reaction rate enhancement of chemical heat storage by lithium bromide for chemical heat pumps; *Massive Energy Storage for the Broader Use of Renewable Energy Sources*, Newport Beach, CA, USA, 23-26 June, 2013.

Y. Kato: Contribution of iACRES on Future; *ISIJ 166th Spring Meeting*, 22 March, 2014, Tokyo Tech.

G. Fujii, A. L. Dipu, J. Ryu, Y. Kato: $CO_2$ Decomposition by Solid Oxide Electrolysis Cell in Disk Type; *SCEJ 79th Annual Meeting*, 19 March, 2014, Gifu Univ.

H. Hatsuda, J. Ryu, Y. Kato: Metal Hydrogen Permeation Membrane Made by Reversed Build-Up Method; 19 March, 2014, Gifu Univ.

Odtsetseg Myagmarjav, Junichi Ryu And Yukitaka Kato: $Mg(OH)_2$-Expanded Graphite-LiBr composite (EML) for Middle-Temperature Thermal Energy Storage; *ISET'S 13*, Nagoya Univ., 13 Dec., 2013.

Yukitaka Kato, Reynold Dipu: Carbon Dioxide Electrolysis in Ni-YSZ|YSZ|LSM-YSZ Cell for a Carbon Recycling Iron-making System; *Regular Meeting of 54th Committee on ironmakin of JSPS*, Tokyo, 29(28-29) Nov., 2013.

Y. Kato: Contirbution of thermochemical energy storage on low-carbon ironmaking system; *ISIJ 166th Autumn Meeting*, 17 Sep., 2013, Kanazawa Univ.

Y. Hara, J. Ryu, Y. Kato: Dehydraion/hydration reactivity of $Mg(OH)_2$-$Ni(OH)_2$ complex thermochemical energy storage material prepared by mechano-chemical method; *SCEJ 45th Autumn Meeting*, 17 Sep., 2013, Okayama Univ.

Z. MASSIMILIANO, J. Ryu, Y. Kato: Temperature analysis in a packed bed reactor of a magnesium oxide-water chemical heat pump during hydration reaction; *50th HTSJ Symposium*, 29 May, 2013, Sendai.

Jun Kariya: Thermal performance enhancement in a Calcium Oxide/Water chemical heat pump by employment of Expanded Graphite; *ANS 2013 Student Conference*, MIT, 6 (4‐6) April, 2013, Boston, MA, USA (Poster).

T. Yamagishi, H. Nakano, Y. Kato: Heat storage apparaus; *Japan Patent 2013-246216*, submitted on 2 Dec., 2013.

Kazumi Kitayama and Hiroshige Kikura: Important Viewpoint on Disposal of Hi-level Radioactive Waste #3; *Denki-Jouhou, April*, pp. 32-46 (2013).

Keisuke Tsukada, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Ultrasonic Characterization on Air-coupled Ultrasound Flowmeter; *IEICE Technical Report*, Vol. 113, No. 68, pp. 29-34 (2013).

Tomonori Ihara, Hiroshige Kikura and Yasushi Takeda: Ultrasonic Velocity Profiler for Very Low Velocity Field, *Flow Measurement and Instrumentation*, Vol. 34, pp. 127-133 (2013).

Tat Thang Nguyen, Hiroshige Kikura, Ngoc Hai Duong, Hideki Murakawa and Nobuyoshi Tsuzuki: Measurements of Single-phase and Two-phase Flow in a Vertical Pipe using Ultrasonic Pulse Doppler Method and Ultrasonic Time-domain Cross-correlation Method; *Vietnam Journal of Mechanics*, Vol. 35, No.3, pp. 239-256 (2013).

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: An Investigation of Joule-heating flow in a cubic cavity using Finite Element method; *Nuclear Science and Technology*, Vol. 3, No. 3, pp. 31-40 (2013).

Tat Thang Nguyen, Hideki Murakawa, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Development of Multiwave UVP and PIV Measurement Method to Measurements of Single-phase and Two-phase Bubbly Flow in a Vertical Pipe using Ultrasound; *PetroVietnam Journal*, Vol. 10, pp. 36-47 (2013).

Weerachon Treenuson, Nobuyoshi Tsuzuki, Hiroshige Kikura, Masanori Aritomi, Sanehiro Wada and Kenichi Tezuka: Accurate Flowrate Measurement on the Double Bent Pipe using Ultrasonic Velocity Profile Method; *Journal of Japanese Society for Experimental Mechanics*, Vol. 13, No. 2, pp. 200-211 (2013).

Sanehiro Wada, Kenichi Tezuka, Weerachon Treenuson, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Estimating the Number of Transducers for Flow Rate Measurement using

the UVP Method Downstream of Double Elbows; *Flow Measurement and Instrumentation*, Vol. 32, pp. 51-62 (2013).

Tat Thang Nguyen, Ngoc Hai Duong and Hiroshige Kikura: Development and Application of Multiwave Method using Ultrasonic Pulse Doppler Method for Measuring Two-phase Flow; *Journal of Japan Society of Experimental Mechanics*, Vol. 13, No.3, pp. 277-284 (2013).

Tat Thang Nguyen, Hiroshige Kikura, Ngoc Hai Duong and Hideki Murakawa: Study of Bubbly Two-phase Flows in a Vertical Pipe using Ultrasound and Image Processing; *Journal of Nuclear Science and Technology of Vietnam*, Vol. 3, No. 3, pp. 13-24 (2013).

Yutaka Tamaura, Satoshi Shigeta, Quin-Long Meng, Taiki Aiba and Hiroshige Kikura: Cross linear solar concentration system for CSP and CPV; *Energy Procedia*, Vol. 49, pp. 249-256 (2014).

Ari Hamdani, Nobuyoshi Tsuzuki, Daisuke Ito and Hiroshige Kikura: Two-Phase Observation of Taylor-Couette Vortex Flow Using Wire-Mesh Tomography; *Proceedings of the 8th International Conference on Multiphase Flow (ICMF2013)*, May, 2013, Jeju, South Korea, ICMF2013-548, pp. 1-5.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: Characteristics Observation of Joule-heating Flow Measurement Using UVP and PIV; *Proceedings of 8th International Conference on Multiphase Flow (ICMF2013)*, May, 2013, Jeju, South Korea, ICMF2013- 652, pp.1-5.

Takuya Fukumoto, Keisuke Tsukada, Tomonori Ihara, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: A Study of Phased Array Ultrasonic Velocity Profile Monitor for Flow Rate Measurement; *The 21st International Conference on Nuclear Engineering (ICONE21)*, August, 2013, Chengdu, China, ICONE21-16601.

Tat Thang Nguyen, Hiroshige Kikura, Ngoc Hai Duong, Hideki Murakawa and Nobuyoshi Tsuzuki: Measurements of Bubbly Counter-current Two-phase Flow in a Vertical Pipe using Ultrasonic Doppler Method (UDM) and Ultrasonic Time Domain Cross-correlation (UTDC) Method; *Proceedings of the 14th Asia Congress of Fluid Mechanics - 14ACFM*, October, 2013, Hanoi and Halong, Vietnam, pp. 753-760.

Tat Thang Nguyen, Ngoc Hai Duong, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Murakawa and Hiroshige Kikura: Measurements of Instantaneous Velocity Profiles of Single-phase and Two-phase Bubbly Flow in a Vertical Pipe using Ultrasound; *The 12th International Conference on Fluid Control, Measurement and Visualization (FLUCOME 2013)*, November, 2013, Nara, OS06-3-1.

Keisuke Tsukada, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Ultrasonic Characterization on Air-coupled Ultrasonic Flowmeter using Ultrasonic Beam Focusing; *The 12th International Conference on Fluid Control, Measurement and Visualization (FLUCOME 2013)*, November, 2013, Nara, OS14-4-1.

Ari Hamdani, Thang Tat Nguyen, Nobuyoshi Tsuzuki, Daisuke Ito and Hiroshige Kikura: The Application of Wire Mesh Sensor in Taylor Couette Flow; *The 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November, 2013, Tokyo, PNUCENE-D-13-00286, pp. 1-10.

Keisuke Tsukada, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: A Study of Air-coupled Ultrasonic Flowmeter using Beam Focusing; *The 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November, 2013, Tokyo, PNUCENE-D-13-00304R2.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: Experimental and Numerical Investigation of Joule-heating Flow in Square Cavity; *The 4th COE-INES International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November, 2013, Tokyo, C22-3.

Tomonori Ihara and Hiroshige Kikura: Optimization of the Ultrasound Buffer Rod for the Molten Glass Measurement; *The 4th COE-INES International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, November, 2013, Tokyo, C23-2.

Weerachon Treenuson, Nobuyoshi Tsuzuki, Hiroshige Kikura and Sanehiro Wada: Out of Plane Effect on Double Bent Pipe Flow; *The International Conference on Experimental Mechanics 2013 (ICEM 2013) & the 12th Asian Conference on Experimental Mechanics (ACEM12)*, November, 2013, Bangkok, Thailand, EFO-124, 6 pages.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Numerical and Experimental Investigation on Chaotic flow in a Cubic Joule-heated Glass Melter; *Proceedings of 1st Vietnam-Japan Research of Human Resources Development Forum on Nuclear Technology*, December, 2013, Hanoi, Vietnam.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: Effect of Cooling Condition on the Chaotic Flow Behavior in Joule-heating Cavity; *Proceedings of the 8th International Symposium on Measurement Techniques for Multiphase Flows*, December, 2013, Quangzhou, China, Sat36, pp. 1-5.

Keisuke Tsukada, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Ultrasonic Characterization on Air-coupled

Ultrasound Flowmeter; *IEICE Technical Committee*, May, 2013, Tokyo, US2013-13.

Tat Thang Nguyen, Ngoc Hai Duong and Hiroshige Kikura: Application of UVP and PIV Measurement Methods to Measurements of Single-phase and Bubbly Two-phase Flows in a Vertical Pipe; *Proceedings of the Scientific and Technology Conference on The Intellect of PetroVietnam: Integration and Sustainable Development*, May, 2013, Hanoi, Vietnam, pp. 496-506.

Keisuke Tsukada, Tomonori Ihara and Hiroshige Kikura: A Study on Non-contacting Flowrate Measurement using Air-coupled Ultrasound; *Proceedings of 18th National Symposium on Power and Energy Symposium*, June, 2013, Chiba, C212, pp. 307-310.

Takuya Fukumoto, Keisuke Tsukada, Tomonori Ihara, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: A Study of Phased Array Ultrasonic Velocity Profile Method for Flow Rate Measurement; *Proceedings of 18th National Symposium on Power and Energy Symposium*, June, 2013, Chiba, C213, pp. 311-314.

Antonin Povolny, Masaaki Tachi, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Flow Resistance Effect on Unstable Boiling Behavior in Parallel Channel Loop; *Proceedings of 18th National Symposium on Power and Energy Symposium*, June, 2013, Chiba, C222.

Hiromasa Tanaka, Thang Tung Duong, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Flow Behavior Measurement for Joule-heating Cavity with Cooled Electrodes by using UVP; *Proceedings of Symposium of the Visualization Society of Japan 2013*, July, 2013, Tokyo, D214.

Yutaka Tamaura, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Novel Cross Linear Solar Concentration System for CSP and CPV Solar Plants; *22nd Conference of Japan Institute of Energy*, August, 2013, Tokyo, 4-5-1.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: An Investigation of Joule-heating flow in a cubic cavity using Finite Element method; *Proceedings of 10th Vietnamese National conference on Nuclear Science and technology*, August, 2013, Vung Tau, Vietnam, VINANST10- A11, pp. 1-10.

Ari Hamdani, Nobuyoshi Tsuzuki, Daisuke Ito and Hiroshige Kikura: Accuracy of Wire Mesh Sensor for Two-phase Flow Measurement in Taylor-Couette Flow; *Proceedings of Multiphase Flow Symposium of Japanese Society for Multiphase Flow (JSMF)*, August, 2013, Nagano, GS-3 B141, pp. 1-2.

Thanh Tung Duong, Hiromasa Tanaka, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Kawai and Hiroshige Kikura: PIV Flow Measurement for chaotic flow induced by Joule-heating; *Proceedings of Multiphase Flow Symposium of Japanese Society for Multiphase Flow (JSMF)*, August, 2013, Nagano, GS-3 B142, pp. 1-2.

Hiromasa Tanaka, Thang Tung Duong, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Flow Behavior Measurement for Joule-heating Cavity with Changed Top Boundary Conditions; *2013 JSEM Annual Conference on Experimental Mechanics*, August, 2013, Akita, C313.

Ari Hamdani, Nobuyoshi Tsuzuki, Daisuke Ito and Hiroshige Kikura: The Application of Wire Mesh Sensor in Taylor Couette Flow; *Proceedings of the 5th Multidisciplinary International Student Workshop (MISW2013)*, August, 2013, Tokyo, 102, pp. 90.

Tat Thang Nguyen, Nobuyoshi Tsuzuki, Hideki Murakawa and Hiroshige Kikura: Measurements of Bubbly Counter-current Two-phase Flow in a Vertical Pipe using Ultrasound; *Proceedings of Mechanical Engineering Congress, 2013 Japan (MECJ-13) of JSME*, September, 2013, Okayama, J041011.

Tat Thang Nguyen, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Measurement of thermal-hydraulic parameters of bubbly flow in a vertical pipe using ultrasonic measurement and optical visualization; *Proceedings of Thermal Engineering Conference 2013*, September, 2013, Aomori, C144.

Tat Thang Nguyen, Hiroshige Kikura, Ngoc Hai Duong, Hideki Murakawa and Nobuyoshi Tsuzuki: Study of single-phase and bubbly two-phase flows in a vertical pipe using ultrasound and image processing; *Proceedings of the 10th National Conference on Nuclear Science and Technology (Vietnam)*, October, 2013, Vũng Tàu, Vietnam, A12.

Tat Thang Nguyen, Hiroshige Kikura, Hideki Murakawa and Nobuyoshi Tsuzuki: Measurement of Bubbly Two-phase Pipe Flow using Multiwave Ultrasonic Pulsed Doppler Method and Wire Mesh Tomography; *Poster Short Presentation Session of INES-4&AESJ*, November, 2013, Tokyo, P-19.

Weerachon Treenuson, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Estimation of the Optimal Number of Ultrasound Transducers for Accurate Flowrate Downstream of Inclination Bent Pipe; *Poster Short Presentation Session/ INES-4&AESJ*, November, 2013, Tokyo, A-18.

Hiromasa Tanaka, Thang Tung Duong, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiroshige Kikura: Cooling Temperature Effect of Electrodes on Joule-heating Convection in a Cubic Cavity; *Poster Short Presentation Session of INES-4&AESJ*, November, 2013, Tokyo, A-23.

Hiroshige Kikura, Nobuyoshi Tsuzuki and Hiromasa

Tanaka: A Fundamental Study on Joule-heating Convection in a Cubic Cavity; *National Congress on Magnetic Fluid*, November, 2013, Toyama.

Hiromasa Tanaka: A Fundamental Study on Ultrasonic Flow Profile Measurement in Joule-heating Convection; *7th Students' Research Workshop of the Atomic Energy Society of Japan Kanto-Koetsu Branch*, February, 2014, Tokyo, A6.

Taiki Aiba, Hiroshige Kikura and Yutaka Tamaura: Development of Controlling System for Cross Linear Solar Reflector Using Image Processing; *53rd Students' Research Workshop of the Japan Society of Mechanical Engineers Kanto Branch*, March, 2014, Tokyo, 1418.

Syeilendra Pramuditya, Minoru Takahashi: Core Design Study for Power Uprating of Integral Primary System PWR; *Annals of Nuclear Energy*, Vol. 59, pp.16-24 (2013).

Asril Pramutadi Andi Mustaria, Minoru Takahashi: Metallurgical Analysis of Corroded Bellows of Bellow-sealed Valve in Lithium Flow System; *Fusion Engineering and Design*, Vol.88, Issue 4, pp.202-208 (2013).

T. Takeda, M. Stefanica: Study on Liquid Jet for Neutron Source of BNCT; *19th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE20)*, October 24-25, 2012, Paris, France, ICONE20-45600.

Minoru Takahashi, Yun Gao, Marion Guihot, Asril Pramutadi: Overview of Studies on Lead-bismuth Technology in Tokyo Institute of Technology; *International Symposium on Nuclear Back-end Issues and the Role of Nuclear Transmutation Technology after the Accident of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations*, Kyoto, November 28, 2013.

Marion Guihot, Minoru Takahashi: Status of Studies and Future Subjects of Material Corrosion for Lead-bismuth Cooling System; *International Symposium on Nuclear Back-end Issues and the Role of nuclear Transmutation Technology after the accident of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations*, Kyoto, November 28, 2013.

Asril Pramutadi Andi Mustari, Minoru Takahashi: Corrosion of Cold Worked YUS409D Bellows of Bellow-sealed Valve in LFR and ADS Environment; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Tri Dan Le, Minoru Takahashi: Experiment of Heat Transfer Coefficient and Critical Heat Flux in Single Pin and Triangular Pin Array with Wire Wrap Spacer; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Yun Gao, Minoru Takahashi, Masao Nomura: Experimental Study on Diffusion of Ni in Lead-bismuth Eutectic (LBE); *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Marion Guihot, Asril Pramudati, Minoru Takahashi: Corrosion and Material Strength Behavior of Welded Steel HCM12 in Liquid Lead-Bismuth Eutectic; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Noriaki Inaba, Minoru Takahashi: Exprerimental Study on Bubble Number Distribution with Bubble Condensation in Subcooled Flow Boiling; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Minoru Takahashi, Mihail Mihalache, Radu Secareanu, Alexandre Chapelat: Fundamental Study on Heavy Metal Freezing Behavior for Stop of Water Leakage from LWR Containment Vessel; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Minoru Takahashi, Toru Obara, Akio Minato, Shoji Uchida, Kenji Kikuchi, Masatoshi Kondo, Akito Nagata: Activities in CRINES for Generation IV International Forum, Lead-cooled Fast Reactor; *4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, November 6-8, 2013.

Kenji Takeshita: Energy-related technologies "Nuclear Energy"; *Handbook of Chemistry*, Applied Chemistry, 7th ed., Maruzen, pp. 219-224 (2014).

Masahiko Nakase, Hitoshi Rokkaku, Kenji Takeshita: High-performance extraction operation using emulsion flow protected by surfactants in a liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 50, No. 7, pp. 723-730 (2013).

Masahiko Nakase, Hiroshi Kinuhata, Kenji Takeshita: Multi-staging for extraction of cesium from nitric acid by a single liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor with Taylor vortices; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 50, No. 11, pp. 1089-1098 (2013).

Masahiko Nakase, Kenji Takeshita: Continuous back extraction operation by a single liquid-liquid centrifugal extractor with Taylor vortices; *GLOBAL 2013 International Nuclear Fuel Cycle Conference*, September 29-October 3, 2013, Salt Lake City, Utah, USA, 7697, pp. 1017-1023.

Kenji Takeshita, Takeshi Ogata, Hiroshi Oaki, Yusuke Inaba, Atsunori Mori, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Koyama: Extraction Chromatographic Separation of Am(III) and Eu(III) by TPEN-immobilized Gel; *GLOBAL 2013*

*International Nuclear Fuel Cycle Conference*, September 29-October 3, 2013, Salt Lake City, Utah, USA, 8200, pp. 554-558.

Kenji Takeshita, Hideharu Takahashi, Yasuhiro Jinbo, Akio Ishido: Restoration of Water Environment Polluted by Radioactive Cesium Released from Fukishima Daiichi NPP; *GLOBAL 2013 International Nuclear Fuel Cycle Conference*, September 29-October 3, 2013, Salt Lake City, Utah, USA, 8570, pp. 957-960.
Kenji Takeshita: Restoration of Water Environment Polluted by Radioactive Cesium Released from Fukushima Daiichi NPP; *The 9th Asia Pacific Conference on Sustainable Energy & Environmental Technologies (APCSEET 2013)*, Narita, Japan, July 5-8, 2013, C15.

Masahiko Nakase, Kenji Takeshita: Numerical simulation and dynamic visualization of oil-water multiphase flow in various geometries of liquid-liquid centrifugal extractors; *The Japanese Society for Multiphase Flow JSMF Symposium on Multiphase Flow 2013*, Nagano, Japan, August 9-11, 2013, B215.

Masahiko Nakase, Kenji Takeshita, Yuji Sasaki: Effectof additional agents on multispecies mutual separation by a liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor with Taylor vortices; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, M15.

Hideharu Takahashi, Hiroshi Oaki, Yusuke Inaba, Kenji Takeshita: Development of Cesium Separation Technique by Hydrothermal Treatment using Subcritical Water; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, O39.

Yasuhisa Ikeda, Kenji Takeshita, Tamotsu Kozaki, Tsutomu Sato, Nobuaki Sato, Akira Kirishima, Hitoshi Mimura, Yuichi Nibori, Takayuki Sasaki, Tatsuya Suzuki, Yaohiro Inagaki, Kazuya Idemitsu: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident (1) Outline of Research Plans and Topics; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, N24.

Kenji Takeshita, Yusuke Inaba, Hiroshi Oaki, Satoshi Uehara: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident (6) Development of H2-H2O Hydrogen-isotope Exchange Process for Removal of Tritium; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, N29.

Keita Watanabe, Tetsuji Yano, Naoko Ikezi, Tomohiro Amagasa, Tetsuo Kishi, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (5) In-situ characterization of Glass Melting by Raman spectroscopy; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, P36.

Tatsuya Fukuda, Yoshio Nakano, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (6) Thermal Decomposition of Major Nitrate in Simulated High-level Liquid Wastes; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, Japan, September 3-5, 2013, P37.

Masahiko Nakase, Mikiya Tanaka, Kenji Takeshita: Continuous mutual separation of lanthanides by a liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor with Taylor vortices; *The 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, Tokyo, Japan, November 6-8, 2013, B13-3.

Kenji Takeshita, Yusuke Inaba, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Suzuki, Atsunori Mori: Separation of Am/Eu by Thermosensitive Gel with Multidentate Inclusion Compound TPEN -- Extraction Separation of Am/Eu and Extraction Mechanism --; *The 45rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, N123.

Kenji Takeshita, Hiroshi Oaki, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Suzuki, Atsunori Mori: Separation of Am/Eu by Thermosensitive Gel with Multidentate Inclusion Compound TPEN -- Synthesis of Chromatographic Agent and Column Separation Tests --; *The 45rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, N124.

Yusuke Inaba, Kohei Otake, Kenji Takeshita: The Development of Heavy Metal Extraction Process by an Ultrasonic Wave; *The 45rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, N122.

Kenji Takeshita: Recent Progress of Clean-up Technology of Radioactive Fallout by Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident; *International Conference on Processes in Isotopes and Molecules (PIM 2013)*, Cluj-Napoca, Romania, September 25-27, 2013, P1-13.

Kenji Takeshita, Yusuke Inaba, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Suzuki, Atsunori Mori: Extraction Chromatographic Separation of MA/Ln by Thermosensitive Gel immobilizing TPEN -- Separation Performance of MA/Ln and Extraction Mechanism --; *The 32nd Symposium on Solvent Extraction*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, B-12.

Kenji Takeshita, Hiroshi Oaki, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Suzuki, Atsunori Mori: Extraction Chromatographic Separation of MA/Ln by Thermosensitive Gel

immobilizing TPEN -- Synthesis of chromatographic agent and column experiments --; *The 32nd Symposium on Solvent Extraction*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, B-13.

Yusuke Inaba, Yongjie Li, Michal Cibula, Kenji Takeshita: Separation of palladium by novel hydrophobic thiodiglycolamide extractants; *The 32nd Symposium on Solvent Extraction*, Nagoya, Japan, November 22-23, 2013, B-09.

Kenji Takeshita, Yasuhiro Jinbo, Akira Ishido: Removal of Radioactive Cesium from Soil and Sewage Sludge contaminated by Fukushima Daiichi NPP Accident; *The 2nd China- Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (2nd ASNFC 2013)*, Shanghai, China, November 27-30, 2013, 3-6.

Tatsuya Fukuda, Yoshio Nakano, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Thermal Decomposition Behavior of Nitrate Solution containing Di-*n*-butylephosphate in Vitrification Process; *The 2nd China- Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (2nd ASNFC 2013)*, Shanghai, China, November 27-30, 2013, 3-13.

Kenji Takeshita, Hiroshi Oaki, Tsuyoshi Yaita, Shin-ichi Suzuki, Atsunori Mori: Chromatographic separation of Am(Ⅲ) and Eu(Ⅲ) by porous silica coated with TPPEN-NIPA gel; *247th ACS National Meeting & Exposion*, Dallas, USA, March 19, 2014, 115.

Yuto Matsuzawa, Masahiko Nakase, Kenji Takashita, Mikiya Tanaka: Effect of the geometries of fluid region in centrifugal extractor on multistage extraction (1) Oil-water dispersion and single component extraction performance; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, G23.

Masahiko Nakase, Yuto Matsuzawa, Kenji Takashita, Mikiya Tanaka: Effect of the geometries of fluid region in centrifugal extractor on multistage extraction (2) Multiple components separation performance; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, G24.

Akihiko Yamauchi, Yusuke Inaba, Kenji Takashita: Development of the Strontium Separation Process using Crown Ether-NIPA Gel; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H04.

Kenji Takashita, Hideharu Takahashi, Yusuke Inaba, Namiko Murayama: Removal of Cs from Hydrothermal Treatment Water by Novel Ferricyanide Absorbent; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H06.

Kenji Takashita, Satoshi Uehara, Yusuke Inaba: Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident (15) Activity of Pt Catalyst under Polluted Water Conditions and Evaluation of Separation Process Scale; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H18.

Keita Watanabe, Tetsuji Yano, Naoko Ikedi, Tomohiro Amagasa, Tetsuo Kishi, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (7) Effect of composition of pseudo-HL waste solution on Cold Cap by in situ X-ray CT imaging; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H43.

Tatsuya Fukuda, Yoshio Nakano, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (8) Thermal Decomposition Behavior of Nitrate/DBP System in Cold Cap Formation; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H44.

Kota Kawai, Tatsuya Fukuda, Yoshio Nakano, Kenji Takeshita, Kazuhiro Minami, Eiji Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (9) Thermal Decomposition of Simulated High-level Liquid Wastes/Poroous Silica Glass mixtures in Temperature Rising Process; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, H45.

Imari Takatsuka, Tatsuya Fukuda, Keita Kanazawa, Kenji Takeshita: Cs Removal from Polluted Soil using Hydrothermal Treatment with Organic Reagent; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, Japan, March 26-28, 2014, I34.

Kyojiro Morikawa and Takehiko Tsukahara: Investigation of Unique Protonic and Hydrodynamic Behavior of Aqueous Solutions Confined in Extended Nanospaces; *Israel Journal of Chemistry*, 54, pp.1564-1572 (2014).

Takehiko Tsukahara: ADVANCED SEPARATION AND DETECTION SYSTEM FOR RADIONUCLIDES USING MICROFLUIDIC DEVICE; *Radiation Interaction with Materials and Its Use in Technologies*, 65-66, (2014).

Ki Chul Park, Naokazu, Idota, Takehiko Tsukahara: Synthesis of NIPAAm-based polymer-grafted silica beads by surface-initiatedATRP using $Me_4$Cyclam ligands and the thermo-responsive behaviors for lanthanide(III) ions; *Reactive and Functional Polymers*, 79, pp.36-46 (2014).

Makoto Uyama, Makoto Harada, Takehiko Tsukahara, Tetsuo Okada: Behavior of Polyhydric Alcohols at Ice/Liquid Interface; *Journal of Physical Chemistry* C, 117, pp.24873 – 24882 (2013).

Takehiko Tsukahara, Hiroyasu Hotokezaka, Masayuki Harada, Yoshikuni Kikutani, Manabu Tokeshi, and Yasuhisa Ikeda: Highly Efficient Electrochemical Valence Control of Uranium in a Microfluidic Chip equipped with Microelectrodes; *Microfluid Nanofluid*, 14, pp.989 - 994 (2013).

T. Tsukahara; Electrochemistry, vol. 82 (9), 777-781, (2014) [in Japanese].

K. Tani, K. Shinohara, T. Oikawa, H. Tsutsui, S. Miyamoto, Y. Kusama, T. Sugie: Effects of ELM mitigation coils on energetic particle confinement in ITER steady-state operation; *Nucl. Fusion* 52, 013012 (2013).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Numerical techniques for parallel dynamics in electromagnetic gyrokinetic Vlasov simulations; *Computer Physics Communications* 184, 2462{2473 (2013).

Yuuichi ASAHI, Akihiro ISHIZAWA, Tomo-Hiko WATANABE, Hiroaki TSUTSUI, Shunji TSUJI-IIO: Regulation of ETG turbulence by TEM driven zonal flows; *55th APS DPP Meeting of The American Physical Society*, Nov 14-18, 2013, Denver, USA.

S. Hatakeyama, D. Shiojima, M. Miura, Z. Yao, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Flywheel Generator System for Magnets of Small Tokamak Devices; 1PoCL-07, MT-23, Boston US (2013).
M. Sekine, S. Ikeda, N. Hayashizaki, T. Kanesue, M. Okamura: Multiple Species Beam Production on Laser Ion Source for electron beam ion source in Brookhaven National Laboratory; *Review of Scientific Instruments*, Vol.85, Issue 2, pp. 02B920-1/4(2014).

A. Yamaguchi, K. Sako, K. Sato, N. Hayashizaki and T. Hattori: Measurement of beam characteristics from $C^{6+}$ laser ion source; *Review of Scientific Instruments*, Vol.85, Issue 2, pp. 02B921-1/3(2014).

Liang Lu, Toshiyuki Hattori, Noriyosu Hayashizaki, Takuya Ishibashi, Masahiro Okamura, Hirotsugu Kashiwagi, Takeshi Takeuchi, Hongwei Zhao, Yuan He: Development of high intensity linear accelerator for heavy ion inertial fusion driver; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, Vol.729, pp. 133-137(2013).

D. Satoh, N. Hayashizaki, M. Yoshida: Development of Better Quantum Efficiency and Long Lifetime Iridium Cerium Photocathode for High Charge electron RF Gun; *Proceedings of IPAC2013*, May 12-17, 2013, Shanghai, China, 327-329.

W. Zhou, N. Oshima, Z. Chen, K. Ito, B. E. O'Rourke, R. Kuroda, R. Suzuki, H. Yanagishita, T. Tsutsui, A. Uedono and N. Hayashizaki: Development of a sample chamber with humidity control for an atmospheric positron probe microanalyzer; *The 16th International Conference on Positron Annihilation (ICPA-16)*, August 19-24, 2012, University of Bristol, United Kingdom, Journal of Physics: ConferenceSeries 443 (2013) 012090-1/5.

Tooru Kobayashi, Kenichi Tanaka, Gerard Bengua, Noriyosu Hayashizaki, Tatsuya Katabuchi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Development of Liquid Lithium Target of $^{7}$Li(p,n)$^{7}$Be Reactions for Accelerator Based BNCT Irradiation System; *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2012*, May 26-31, 2012, Beijing, China, IFMBE Proceedings, 39 (2013) 1907-1910.

Noriyosu Hayashizaki, Nagayasu Oshima, Brian E. O'Rourke, Atsushi Kinomura: Development of induction buncher for high-efficiency pulsed positron beam system; *2014 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, March 26-28, 2014, D05.

Naoki Yamano, Nakahiro Yasuda, Yoshinobu Izumi, Yoshihisa Matsumoto, Noriyosu Hayashizaki, Yoshihiko Sinoda: A Study on Nuclear Consensus Building (VI) - A study reviewing previous research on risk communication for low doses of ionizing radiation -; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, E39.

Kento Fumizawa, Noriyosu Hayashizaki, Tooru Kobayashi: Study on producing method of 98Mo(n, □)99Mo with an accelerator-driven continuous neutron generator; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, F03.

Masaki Takamura, Noriyosu Hayashizaki: Design of a Liquidless Superconducting Cavity; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, F22.

Tatsunori Shibuya, Noriyosu Hayashizaki, Mitsuhiro Yoshida: Laser Ion Source for Generation of Highly Charged Ions and High Brightness; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, F24.

Megumi Sekine, Tatsunori Shibuya, Noriyosu Hayashizaki, Masahiro Okamura: Multiple Species Beam Production on Laser Ion Source; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, F25.

Tomohiro Suzuki, Noriyosu Hayashizaki: Development of High Intensity Electron Gun with Thermionic Cathode; *2013 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hachinohe, September 3-5, 2013, F29.

Sicheng Liu, Xunyue Liu, Radhika P. Kamdar, Rujira Wanotayan, Mukesh K. Sharma, Noritaka Adachi,

Yoshihisa Matsumoto: C-terminal region of DNA ligase IV drives XRCC4/DNA ligase IV complex to chromatin; *Biochemical and Biophysical Research Communications.*, Vol. 439, pp. 173-178 (2013).

Yoshihisa Matsumoto, Shoji Imamichi, Mikoto Fukuchi, Sicheng Liu, Rujira Wanotayan, Shingo Kuniyoshi, Kazuki Yoshida, Yasuhiro Mae, Mukesh K. Sharma: Radiosensitization strategy through modification of DNA double-strand break repair; *DNA Repair-New Research Directions*, Edit. Chen, C. ISBN 980-953-307-746-3, InTech (2013).

Yoshihisa Matsumoto: Biological Basis of Radiation Effects on Human Health; *Japanese Journal of Occupational Medicine and Traumatology*, Vol. 61, pp. 180-185 (2013).

Mukesh K. Sharma, Radhika P. Kamdar, Shoji Imamichi, Mikoto Fukuchi, Sicheng Liu, Wanotayan Rujira, Yoshihisa Matsumoto: XRCC4: The genuine target of DNA-PK in non homologous end joining; *3rd Asian Congress of Radiation Research*, Beijing (Beijing International Convention Center), China, 10-13 May 2013, Symposium (Oral) S9-5.

Mukesh K. Sharma, Shoji Imamichi, Yoshihisa Matsumoto: Detection of in cellulo phosphorylation of XRCC4 by DNA-PK; *The 15th Annual Meeting of the Biological Section of Japanese Society for Radiation Oncology*. Sendai (Tohoku University), 6 July 2013, Oral (3-4).
Shoji Imamichi, Yoshihisa Matsumoto, Mukesh K. Sharma: The effects of inhibitors for DNA-PK and ATM on the regulation of XRCC4 through phosphorylation in DNA double-strand break repair; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (O1-1-2).

Rujira Wanotyana, Mikoto Fukuchi, Mukesh K. Sharma, Yoshihisa Matsumoto: Role of XRCC4 C-terminal Part in DNA Double-Strand Break Repair Revealed by Systematically Generated Mutants; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (O1-6-5).

Mukesh K. Sharma, Shoji Imamichi, Radhika P. Kamdar, Mikoto Fukuchi, Sicheng Liu, Rujira Wanotayan, Yoshihisa Matsumoto: Identification of the phosphorylation sites of XRCC4 by DNA-PK essential for DNA double-strand break repair; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (O1-8-4).

Sicheng Liu, Rujira Wanotayan, Yoshihisa Matsumoto, Akinari Yokoya: Visualization of cell cycle arrest by X-irradiation and NHEJ inhibitors on Hela-Fucci cells; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (O1-12-3).

Yoshihisa Matsumoto: Tasks in radiation biology emerged after Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (W9-2).

Yumi Sunatani, Radhika P. Kamdar, Mukesh K. Sharma, Osamu Matsui, Ryo Sakasai, Mitsumasa Hashimoto, Yoshihisa Matsumoto, Kuniyoshi Iwabuchi: Cleavage of XRCC4 by caspase and nuclear translocation of CAD; *The 56th Annual Meeting of Japan Radiation Research Society*, Aomori (Crown Palace Aomori), 18-20 October 2013, Oral (O1-8-1).

Yoshihisa Matsumoto: Mechanisms of the recognition and repair of DNA double-strand breaks and possible application in cancer therapy; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems,* Tokyo (Tokyo Institute of Technology), Japan, 6-8 November 2013, Oral C32-1.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of Heat-Treatment Temperature and Starting Composition on Morphology of Boron Carbide Particles Synthesized by Carbothermal Reduction; *Ceram. Int.*, Vol. 39, pp.597-603 (2013).

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of Addition of Seed Grains on Morphology and Yield of Boron Carbide Powder Synthesized by Carbothermal Reduction; *Ceram. Int.*, Vol. 39, pp. 3849-3856 (2013).

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of Trace Amount of Nanometric SiC Additives with Wire or Particle Shapes on the Mechanical and Thermal Properties of Alumina Matrix Composites; *J. Mater. Sci.*, Vol. 48, No. 20, pp. 7022-7027 (2013).

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Recovery Behavior of Neutron Irradiated a- and b-SiAlON Ceramics by Thermal Annealing up to 1473 K; *J. Nucl. Mater.*, Vol. 437, No. 1-3, pp. 235-239 (2013).

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Microstructure, Mechanical and Thermal Properties of $B_4C$/CNT Composites with Al Additive; *J. Nucl. Mater.*, Vol. 440, No. 1-3, pp. 524-529 (2013).

Katsumi Yoshida, Satoshi Kajikawa, Toyohiko Yano: Microstructure Design and Control for Improvement of Thermal Conductivity of $SiC_f$/SiC Composites; *J. Nucl. Mater.*, Vol. 440, No. 1-3, pp. 539-545 (2013).

Toyohiko Yano, Yuusuke Futamura, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida: Recovery Behavior of Neutron-Induced Damage of AlN Irradiated at Higher Temperatures by Thermal Annealing; *J. Nucl. Mater*., Vol. 440, No. 1-3, pp. 495-499 (2013).

Yutaka Shinoda, Yoshikazu Suzuki, Katsumi Yoshida: TEM Analysis of Nanocrystalline SiC Ceramics Sintered by SPS Using $Al_2O_3$–$TiO_2$ Additive; *J. Asian Ceram. Soc*., Vol. 1, No. 3, pp. 267-273 (2013).

Areerak Rueanngoen, Koumei Kanazawa, Masafumi Akiyoshi, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of Neutron Irradiation on Polymorphs of Silicon Nitride and SiAlON Ceramics; *J. Nucl. Mater*., Vol. 442, No. 1-3, Supplement 1, S394-S398 (2013).

Toyohiko Yano, Yusuke Futamura, Saishun Yamazaki, Takashi Sawabe, Katsumi Yoshida: Recovery Behavior of Point Defects after Low-Dose Neutron Irradiation at ~423 K of Sintered 6H–SiC by Lattice Parameter and Macroscopic Length Measurements; *J. Nucl. Mater*., Vol. 442, No. 1-3, Supplement 1, S399-S403 (2013).

Katsumi Yoshida: Chapter 18, Application of Electrophoretic Deposition for Interfacial Control of High-Performance SiC Fiber-Reinforced SiC Matrix ($SiC_f$/SiC) Composites; in *MAX Phases and Ultra-High Temperature Ceramics for Extreme Environments*, Eds. by I. M. Low, Y. Sakka, C. F. Hu, pp.533-552, IGI-Grobal, Hershey, PA, USA (2013).

Toyohiko Yano, Branko Matovic: Chap. 4.3, Advanced Ceramics for Nuclear Applications; in *Handbook of Advanced Ceramics, 2nd Edition*, Ed. by Shigeyuki Somiya, pp.353-368, Elsevier, ISBN: 9780123854698 (2013).

Branko Matovic, Toyohiko Yano: Chapter 3.1, Silicon Carbide and Other Carbides: From Stars to the Advanced Ceramics; in *Handbook of Advanced Ceramics, 2nd Edition*, Ed. by Shigeyuki Somiya, pp.225-244, Elsevier, ISBN: 9780123854698 (2013).

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Synthesis Mechanism of SiC Nanowires Fabricated by Thermal Evaporation Method; *Seventh International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-7)*, June 20, 2013, Yokohama, Japan, 2E-05.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effect of Sintering Additives on Mechanical Properties of $B_4C$/CNT Composites; S*eventh International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-7)*, Yokohama, Japan, June 20, 2013, PP-032.

Toyohiko Yano, Yan You, Koumei Kanazawa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Saishun Yamazaki: Recovery Behavior of Neutron-Irradiation-Induced Point Deffects of High-Purity b-SiC; *16th International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM16)*, Beijing, China, October 23, 2013, 16-452, A093.

Areerak Rueanngoen, Koumei Kanazawa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Analysis of Recovery Process of Low Dose Neutron Irradiation-Induced Defects in Silicon Nitride-Based Ceramics by Thermal Annealing; *16th International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM16)*, Beijing, China, October 23, 2013, 16-540, A110.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Interface Formation of Unidirectional $SiC_f$/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method; *2nd International Symposium on Inorganic and Environmental Materials (ISIEM2013)*, Rennes, France, October 28, 2013, B1-1-1.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Synthesis and Growth Mechanism of SiC/$SiO_2$ Core-Shell Nanowires by Thermal Evaporation Method; *International Symposium on Inorganic and Environmental Materials (ISIEM2013)*, Rennes, France, October 28, 2013, 8.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Mechanical Properties of Unidirectional and Crossply $SiC_f$/SiC Composites Using SiC Fibers with Carbon Interphase Formed by Electrophoretic Deposition Process; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 7, 2013, B23-2.

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Microstructure of Low-Dose Neutron Irradiated Silicon Nitride-Based Ceramics after Thermal Annealing; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 7, 2013, B23-4.

Hiroshi Konishi, Katsumi Yoshida, Masamitsu Imai, Toyohiko Yano: Neutron Irradiation Effect of Oxide Sintering Additives for $SiC_f$/SiC Composites; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 8, 2013, P-18.

Mohd Idzat Idris, Hiroshi Konishi, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Neutron Irradiation Swelling of SiC and $SiC_f$/SiC for Advanced Nuclear Applications; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 8, 2013, P-21.

Masafumi Akiyoshi, Toshimasa Yoshiie, Xu Qiu, Koichi

Sato, Toyohiko Yano: Annealing Behavior of Thermal Diffusivity in Ceramics Irradiated by Electron and Neutron; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan, November 7, 2013, B23-3.

Noriyuki Watanabe, Masanori Aritomi and Toyohiko Yano: Geometrical Network Approach for an Evaluation of Heat-Transfer Coefficient in Dropwise Condensation for Passive Safety Systems; *The Fourth International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4)*, Tokyo, Japan November 7, 2013, C22-1.

Takuya Aoki, Toshio Ogasawara, Yosuke Okubo, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Fabrication of SiC/SiC Composites by Low Temperature Melt Infiltration; *The 13th JAPAN International SAMPE Symposium & Exhibition (JISSE-13)*, Aichi, Japan, November 12, 2013.

Katsumi Yoshida: Development of High Performance $SiC_f$/SiC Composites Based on Electrophoretic Deposition Process; *2nd Conference of The Serbian Ceramic Society*, Belgrade, Serbia, June 6, 2013, PL-2.

Katsumi Yoshida: Interphase Coatings for High Performance $SiC_f$/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method; *8th International Conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites (HT-CMC8)*, Xi'an, China, September 25, 2013, HT-CMC8-S5-0064.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Application of Electrophoretic Deposition Method for Interphase Formation in SiC Fiber-Reinforced SiC Matrix Composites; *Korean Ceramic Society 2013 Fall Meeting*, Jeju, Korea, October 18, 2013, CS2-11.

Katsumi Yoshida: Development of Novel Interphase Formation Process for $SiC_f$/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method; *4th Seminar of R&D Center for High Reliable-High Temperature Materials, 2013*, Tokyo, Japan, October 22, 2013.

Go Kametani, Takenobu Sakai, Shuichi Wakayama, Katsumi Yoshida: Evaluation of Crack Growth Resistance of Silicon Nitride under Thermal Shock Fracture by Acoustic Emission Technique; *19th Annual Meeting of The Japan Society of Mechanical Engineers, Kanto Branch*, Tokyo, March 16, 2013, 20312, pp.277-278.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Tohru S. Suzuki, Yoshio Sakka: Effects of Strong Magnetic Field and Sintering Methods on the Microstructure of $Al_2O_3$/SiC Nanowires Composites; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2013*, Tokyo, March 17, 2013, 1P003.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Mechanical and Thermal Properties of Boron Carbide/Carbon Nanotubes Composites; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2013*, Tokyo, March 19, 2013, 3H06.

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Thermal Annealing Behavior of Neutron Irradiated-$Si_3N_4$ and SiAlON Ceramics; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2013*, Tokyo, March 19, 2013, 3H22.

Yosuke Okubo, Toyihoko Yano, Katsumi Yoshida, Toshio Ogasawara, Takuya Aoki: Fabrication of $SiC_f$/SiC Composite Fabricated by Advanced Melt Infiltration Method; *26th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagano, September 5, 2013, 2I19.

Katsumi Yoshida, Hiryuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Yuto Hattori, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Formation of Carbon- and BN-Interphases for $SiC_f$/SiC Composites by EPD Method and Their Mechanical Properties; *26th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagano, September 5, 2013, 2I20.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyihiko Yano: Effects of CNT Content and Sintering Additives on Thermal and Mechanical Properties of $B_4C$/CNTs Composites; *26th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagano, September 5, 2013, 2PI03.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of Starting Materials on the Formation of SiC Nanowires by Thermal Evaporation Method; *26th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagano, September 5, 2013, 2PI04.

Katsumi Yoshida, Chin-Chet See, Satoshi Yokoyama, Toyohiko Yano: Effect of Sintering Temperature and SiC Particle Size on the Microstructure of Porous SiC Ceramics with In-Situ Grain Growth; *127th Academic Conference of the Society of Inorganic Materials, Japan*, Yonezawa, November 15, 2013, (54), pp.108-109.

H. Sagara, H. Tomikawa, M. Watahiki and Y. Kuno: Feasibility study of passive gamma spectrometry of molten core material from Fukushima Dai-ichi nuclear power plant unit 1, 2 and 3 cores for special nuclear material accountancy - Low-volatile FP & special nuclear material inventory analysis and fundamental characteristics of gamma-ray from fuel debris -; *J. Nucl. Sci Technol*, vol. 51, no. 1, pp. 1-23 (2014).

K. Ismailov, K Nishihara, M. Saito, H. Sagara: Optimization study on accelerator driven system design for effective transmutation of Iodine-129; *Ann. Nucl. Energy*, vol. 56, pp.136-142 (2013).

E. Hamase, F. Damian, C. Poinot-salanon, M. Saito, H. Sagara, C. Y. Han: A feasibility study on long-life reduced-moderation water reactor with highly protected Pu

breeding by doping with minor actinides; *Ann. Nucl. Energy*, vol. 54, pp.76-84 (2013).

H. Sagara, T. Shiba, H. Tomikawa, A. Ishimi, K. Hori, and M. Saito: Passive Gamma Spectrometry of Low-Volatile FPs for Accountancy of Special Nuclear Material in Molten Core Material of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant -Numerical Simulation of Leakage Gamma-ray from Molten Core Materials in Hypothetical Canister-; *Trans. Am. Nucl. Soc.*, Vol. 108, pp. 2316-2317 (2013).

C. G. Bathke, N. Inoue, B. B. Ebbinghaus, Y. Kuno, T. Mihara, H. Sagara, J. Murphy, D. Dalton, Y. Nagayama: Summary of a Joint US-Japan Study of Potential Approaches to Reduce the Attractiveness of Various Nuclear Materials for Use in a Nuclear Explosive Device by a Terrorist Group; *Proc. GLOBAL 2013*, pp. 230-236 (2013).

Hiroshi Sagara, Hirofumi Tomikawa, Akihiro Ishimi, Masaru Watahiki, and Yusuke Kuno: Passive Gamma Spectrometry of Low-Volatile FPs for Accountancy of Special Nuclear Material in Molten Core Material of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant -Overview and Research Plan; *Proc. INMM 54th mtg*. (2013).

Hiroshi Sagara, Koji Matsumoto, Ippei Yamauchi, Chi Young Han, Takashi Onishi, Shin-ichi Koyama, Masaki Saito: Feasibility study of the fast breeder reactor blanket as a target of plutonium denaturing and TRU transmutation for enhancement of proliferation resistance and actinide management in the future fuel cycle; *INES-4*, Tokyo, Nov. 6 – 8, 2013.

Tomooki Shiba, Hiroshi Sagara, Chi Young Han, Masaki Saito: Blanket Fuel with High Proliferation Resistance in Fast Breeder Reactor (XV) Prediction of irradiation behavior of DU-Am pellets; *2013 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Aomori, September 3-5, 2013, L26.

Kenji Nakao, Hiroshi Sagara, Masaki Saito: Material Balance and Proliferation Resistance of Multi-Fuel-Cycle with Fast Breeder Reactors; *2014 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, March 26-28, 2013, K12..

K. Kondo, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Ogur: Velocity measurement of electromagnetically-driven shock wave to produce a dissociated hydrogen target for beam interaction experiment; to be published in Proc. 4th International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-4), Tokyo, Japan, November 6-8, 2013.

K. Kondo, T. Moriyama J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Electro-magnetically driven shock and dissociated hydrogen target for stopping power measurement; Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, Vol. 733, pp.1-3 (2014).

K. Kondo, Y. Oguri: Velocity measurement of electro-magnetically-driven shock wave for dissociated hydrogen target; 2013 Autumn Meeting of Physical Society of Japan, September 25-28, 2013, Tokushima, Japan, 27aKC-6.

S. Fujioka, Z. Zhang, K. Ishihara, T. Ikenouchi, T. Johzaki, A. Sunahara, N. Yamamoto, H. Nakashima, K. Kondo, T. Watanabe, H. Sakagami, J. J. Santos, G. Lorenzo, Y. Arikawa, H. Nagatomo, K. Mima, H. Nishimura, H. Azechi: Application of laser-produced strong magnetic field to fast-ignition laser fusion, 30th Annual Meeting of The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research, December 3-6, 2013, Tokyo, Japan, 04aB04.

# 2013
# List of Publications

A. Kimura, T. Fujii, S. Fukutani, K. Furutaka, S. Goko, K. Y. Hara, H. Harada, K. Hirose, J. Hori, M. Igashira, T. Kamiyama, T. Katabuchi, T. Kin, K. Kino, F. Kitatani, Y. Kiyanagi, M. Koizumi, M. Mizumoto, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, K. Takamiya, Y. Toh: Neutron-capture cross-sections of Cm-244 and Cm-246 measured with an array of large germanium detectors in the ANNRI at J-PARC/MLF; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 49, No. 11, pp. 708-718, (2012).

K. Hirose, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, M. Koizumi, Y. Toh, S. Nakamura, K. Hara, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, K. Terada, T. M., M. Mizumoto, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi, J. Hori: Cross section measurement of Sn-119(n, -NaI(Tl) using ANNRI detector at J-PARC; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I04.

H. Harada, M. Ohta, A. Kimura, K. Hirose, K. Hara, M. Oshima, F. Kitatani, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Yosuke Toh, S. Nakamura, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, Y. Kiyanagi, K. Kino, K. Takamiya, S. Fukutani, T. Fujii, J. Hori: Measurement of Neutron-Capture Cross Section of Am-241 using ANNRI; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I03.

T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Igashira, K. Hirose, Atsushi Kimura, S. Nakamura, Yosuke Toh, K. Furutaka, M. Koizumi, M. Oshima, H. Harada, J. Hori, K. Kino, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi: Measurement of neutron capture cross section of Tc-99 using an NaI(Tl) spectrometer at J-PARC/MLF ANNRI; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I05.

K. Terada, M. Igashira, T. Katabuchi, T. Matsuhashi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of 110Pd; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I07.

Z. Khan, T. Katabuchi, K. Miyazaki, T. Kobayashi, N. Hayashizaki, K. Terada, T. Matsuhashi, M. Igashira, K. Ogawa: Feasibility Study on Pinhole Camera for Online Dosimetry in Boron Neutron Capture Therapy; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I39.

S. Nakamura, Atsushi Kimura, F. Kitatani, T. Kin, M. Koizumi, Yosuke Toh, K. Hara, K. Hirose, K. Furutaka, H. Harada, M. Oshima, T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Igashira, K. Kino, F. Hiraga, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, J. Hori, H. Yashima: Measurement of Neutron-Capture Cross Section of Pd-108 using ANNRI; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi Hiroshima, September 19-21, 2012, I02.

M. Igashira, Hiroyuki Tsuda, K. Terada, T. Katabuchi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of Nb-93, Rh-103 and In-115; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 30-35, 2012, O06.

T. Katabuchi, K. Miyazaki, B. Hales, M. Igashira, N. Hayashizaki, T. Kobayashi: Feasibility Study of Pinhole Camera for Online Dosimetry Imaging in Boron Neutron Capture Therapy; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 30-35, 2012, O44.

K. Terada, M. Igashira, T. Katabuchi, T. Matsuhashi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of 106,108Pd; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 30-35, 2012, O05.

K. Kino, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, F. Hiraga, M. Furusaka, Masayuki Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, Atsushi Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Yosuke Toh, S. Nakamura, K. Hara, H. Harada, K. Hirose, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, J. Hori, K. Takamiya, S. Fukutani, T. Fujii: Measurement of Neutron-Capture Cross Section of Tc-99 using ANNRI; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 30-35, 2012, C33.

B. Hales, T. Katabuchi, K. Terada, M. Igashira, N. Hayashizaki, T. Kobayashi: Feasibility Study of SPECT System for Online Dosimetry Imaging in Boron Neutron Capture Therapy; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 30-35, 2012, O40.

H. Koura and S. Chiba: Single-Particle Levels of Spherical Nuclei in the Super heavy and Extremely Super heavy Mass Region; *Journal of the Physical Society of Japan* 82, 014201 (2012).

M.-K. Cheoun, E. Ha, T. Hayakawa, S. Chiba, K. Nakamura, T. Kajino and G.J. Mathews: Neutrino induced reactions forν-process nucleosynthesis of $^{92}$Nb and $^{98}$Tc; *Phys. Rev. C* 85, 065807-1 (2012).

Y. Aritomo, K. Hagino, K. Nishio, S. Chiba: Dynamical approach to heavy-ion induced fission using actinide target nuclei at energies around the Coulomb barrier; *Phys. Rev. C* 85, 044614 (2012).

T. Maruyama, G. Watanabe and S. Chiba: Molecular Dynamics for Dense Matter; *Prog. Theor. Exp. Phys.* 01A201-1 (2012).

D. Ichinkhorloo, Y. Hirabayashi, K. Kato, M. Aikawa, T. Matsumoto, and S. Chiba: Analysis of $^{7}Li(n,n')^{7}Li^{*}$ reactions using the continuum-discretized coupled-channels method; *Phys. Rev. C* 86, 064604-1(2012).

Y. Aritomo, K. Hagino, S. Chiba and K. Nishio: Dynamical approach to heavy-ion induced fusion using actinide target; *AIP Conf. Proc*. 1491, 303 (2012).

Y. Aritomo, D.J. Hinde, A. Wakhle, R.du Rietz, M. Dasgupta, K. Hagino, S. Chiba and K. Nishio: Dynamical approach to fusion-fission process in superheavy mass region; *EPJ Web of Conference* 35, 05001(2012).

S. Chiba: Research in Surrogate Reacions at JAEA/Tokyo Tech.; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology*, ND2013, 4-8 March, 2013, Sherataon Hotels and Towers New York, U.S.A.

R. Capote, E.Sh. Soukhovitskii, J.M. Quesada and S. Chiba: Rotational-Vibrational Description of Nucleon Scattering on Actinide Nuclei Using a Dispersive Coupled-Channel OMP; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology*, ND2013, 4-8 March, 2013, Sherataon Hotels and Towers New York, U.S.A.

J. Quesada, E.Sh. Soukhovitski, R. Capote and S. Chiba: A Lane consistent optical model potential for nucleon induced reactions on 238U and 232Th nuclei with full coupling: *Wonder 2012, 3rd International Workshop on Nuclear Data Evaluaiton for Reactor Apolications,* CEA/NEA, 25-28 September, 2012, Aix-en Provence, France.

T. Sato, K. Niita, N. Matsuda, S. Hashimoto, Y. Iwamoto, S. Noda, H. Iwase, H. Nakashima, T. Fukahori, S. Chiba and L. Sihver: Overview of the PHITS Code and its Application to Medical Physics; *Workshop on Computational Medical Physics,* Nara prefectural new public hall, 2 Sept. 2012, Nara, Japan.

S. Chiba: Future development of nuclear technology and its relation with basic science; *YITP-oriented research meeting on nuclear energy, biology and physics;* Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University , 8-10 August, 2012. Soryushironkenkyuu Vol13, http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~sokened/sokendenshi/vol13/nbp2012/8-8-A1-SC-S.pdf}.

Y. Aritomo, D.J. Hinde, A. Wakhle, R. du Rietz, M. Dasgupta, K. Hagino, S. Chiba, K. Nishio: Dynamical calculation for heavy-ion induced fission; *Heavy Ion Accelerator Symposium*, 11-13 April, 2012, The Australian National University, Canberra, Australia.

Y. Aritomo, K. Hagino, K. Nishio, S. Chiba: Dynamical approach to heavy-ion induced fission using actinide target; *Nuclear Structure and Dynamics II*, 9-13, July, 2012, Opatija, Croatia.

Katsumi Yoshida, Hajime Katsumata, Masamitsu Imai, Toyohiko Yano: Effect of BN Particle Size on Sinterability, Mechanical Properties and Machinability of SiC/BN Composites with Oxide Additives; *J. Soc. Inorg. Mater., Japan (Muki-Materiaru)*, Vol.19, No.356, pp.23-29 (2012).

Branko Matovic, Dusan Bucevac, Noppasint Jiraborvornpongsa, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Synthesis and Characterization of Nanometric Strontium-Doped Ceria Solid Solutions via Glycine-Nitrate Procedure; *J. Ceram. Soc. Japan*, Vol.120, No.2, pp.69-73 (2012).

Rikako Miyamoto, Kenta Ohashi, Katsumi Yoshida, Naoyuki Matsumoto, Hirobumi Shibata, Takashi Meguro, Shigeo Fukuyama, Kazuaki Hashimoto: Effect of Vanadium Ion Addition on Sintering of □-Tricalcium Phosphate by Hot Pressing; *Phosphorous Research Bulletin*, Vol.26, pp.4-5 (2012).

Katsumi Yoshida, Yuji Aoyagi, Hiroyuki Akimoto, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Interfacial Control of Uni-Directional $SiC_f$/SiC Composites Based on Electrophoretic Deposition and Their Mechanical Properties; *Compos. Sci. Technol*., Vol.72, No.14, pp.1665-1670 (2012).

Branko Matovic, Dusan Bucevac, Marija Prekajski, Vesna Maksimovic, Devendraprakash Gautam, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Synthesis and Characterization of Nanometric Yttrium-Doped Hafnia Solid Solutions; *J. Euro. Ceram. Soc*., Vol.32, pp.1971-1976 (2012).

Yoshikazu Suzuki, Tohru S. Suzuki, Yutaka Shinoda, Katsumi Yoshida: Uniformly Porous $MgTi_2O_5$ with Narrow Pore-Size Distribution: XAFS Study, Improved In Situ Synthesis, and New In Situ Surface Coating; *Adv. Eng. Mater*., Vol.14, No.12, pp.1134-1138(2012).

Go Kametani, Takenobu Sakai, Shuichi Wakayama, Katsumi Yoshida: AE Evaluation of Thermal Shock Fracture Process in Silicon Nitride with Controlled Grain Size; The Japanese Society for Non-Destructive Inspection, Progress in Acoustic Emission XVI, *Proceedings of The 21st International Acoustic Emission Symposium (IAES21-OKINAWA)*, pp.217-222 (2012).

Masafumi Akiyoshi, Hidetsugu Tsuchida, Ikuji Takagi, Toshimasa Yoshiie, Xu Qiu, Koichi Sato and Toyohiko Yano: Irradiation effects on thermal diffusivity and positron annihilation lifetime in ceramics induced by neutron and 30 MeV electron; *J. Nucl. Sci. Technol.*, Vol.49, 595-601 (2012).

Toyohiko Yano: Message from the Editorial Board for

Reconstruction from the Higashi-Nippon Disaster; *Bulletin of the Ceram. Soc. Jpn*., 47[11], 876-878, (2012)

Katsumi Yoshida, Chin-Chet See, Toyohiko Yano, Satoshi Yokoyama: Microstructure of Porous Silicon Carbide Ceramics Based on In-Situ Grain Growth; *10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications*, May 21, 2012, Dresden, Germany, p.38.

Toshio Ogasawara, Takuya Aoki, Masaki Kotani, Katsumi Yoshida, Yosuke Okubo, Toyohiko Yano: Processing and Properties of Silicon Alloy Infiltrated SiC fiber/SiC Matrix Composites; *10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications*, May 23, 2012, Dresden, Germany, p.113.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Yuji Aoyagi, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara, Toyohiko Yano: Interfacial Control of Uni-Directional $SiC_f$/SiC Composites Based on Electrophoretic Deposition Method; *10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications*, May 23, 2012, Dresden, Germany, p.115.

Katsumi Yoshida, Yuji Aoyagi, Hiroyuki Akimoto, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Application of Electrophoretic Deposition For Interfacial Control of $SiC_f$/SiC Composites; *Workshop on The Design of Ceramic-Fiber Based Composites for Service Above 1400 Centigrade*, June 11, 2012, Boulder, Colorado, USA.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Application of Electrophoretic Deposition for Interfacial Control of $SiC_f$/SiC Composites; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 26, 2012, Yokohama, Japan, 1P-P-O2.

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Annealing Behavior of SiAlON Ceramics Neutron-Irradiated in JMTR up to a Fluence of $8.5 \times 10^{24}$ n/m$^2$; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 26, 2012, Yokohama, Japan, 1P-CH-P8.

Katsumi Yoshida, Yutaka Shinoda, Yoshikazu Suzuki: Sintering of Silicon Carbide Ceramics with $Al_2O_3$-$TiO_2$ Additives by Hot-Pressing; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 26, 2012, Yokohama, Japan, 1P-S-P51.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Synthesis and Sintering of Trunctured Octahedral Boron Carbide Powder; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 26, 2012, Yokohama, Japan, 1P-S-P52.

Yoshikazu Suzuki, Tohru S. Suzuki, Yutaka Shinoda, Katsumi Yoshida: Uniformly Porous $MgTi_2O_5$ with Narrow Pore-Size Distribution: XAFS Study, Improved In-Situ Synthesis, and New In-Situ Surface Coating; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 27, 2012, Yokohama, Japan, 2A-EE-O5.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Thermal Conductivity Enhancement of Alumina Containing SiC Nanowires; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 27, 2012, Yokohama, Japan, 2A-S-O2.

Yutaka Shinoda, Yoshikazu Suzuki, Katsumi Yoshida: Silicon Carbide Ceramics with in-situ Mullite Dispersion by Using $Al_2O_3$-$SiO_2$ Additives; *The 6th International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-6)*, June 27, 2012, Yokohama, Japan, 2A-S-O4.

Toyohiko Yano, Katsumi Yoshida: Processing and Property of Continuous Fiber-Reinforced SiC Matrix Composites; *International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2012 (ICTA2012)*, August 24, 2012, Bangkok, Thailand, INA-09, p.26.

Katsumi Yoshida, Hiroyuki Akimoto, Akihiro Yamauchi, Toyohiko Yano, Masaki Kotani, Toshio Ogasawara: Fabrication of High Performance $SiC_f$/SiC Composites Based on Electrophoretic Deposition Method; *International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2012 (ICTA2012)*, August 23, 2012, Bangkok, Thailand, AO-047, p.65.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: SiC Nanowires Synthesized and Effects of Their Addition on the Thermal Conductivity of Alumina Matrix Composites; *International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2012 (ICTA2012)*, August 23-24, 2012, Bangkok, Thailand, AP-041, p.132.

Katsumi Yoshida, Chin-Chet See, Satoshi Yokoyama, Toyohiko Yano: Fabrication of Porous SiC Ceramics Based on In-Situ Grain Growth and Their Microstructures; *International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2012 (ICTA2012)*, August 23-24, 2012, Bangkok, Thailand, AP-049, p.135.

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Recovery of Neutron Irradiated SiAlON Ceramics by Thermal Annealing up to 1200$^o$C; *The Nuclear Materials Conference 2012 (NuMat 2012)*, October 23, 2012, Osaka, Japan, P1.42.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Fabrication of Carbon Nanotubes/Boron Carbide Composites with an Aluminium Additive; *The Nuclear Materials Conference 2012 (NuMat 2012)*, October 24, 2012, Osaka, Japan, P2.26.

Katsumi Yoshida, Satoshi Kajikawa, Toyohiko Yano: Microstructure Design and Control for Improvement of Thermal Conductivity of $SiC_f$/SiC Composites; *The Nuclear Materials Conference 2012 (NuMat 2012)*, October 24, 2012, Osaka, Japan, P2.35.

Toyohiko Yano, Yusuke Futamura, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida: Recovery Behavior of Neutron-Induced Damage of AlN Irradiated at Higher Temperatures by Thermal Annealing; *The Nuclear Materials Conference 2012 (NuMat 2012)*, October 24, 2012, Osaka, Japan, O84.

Go Kametani, Takenobu Sakai, Shuichi Wakayama, Katsumi Yoshida: AE Evaluation of Thermal Shock Fracture Process in Silicon Nitride with Controlled Grain Size; *The Japanese Society for Non-Destructive Inspection, The 21st International Acoustic Emission Symposium (IAES21-OKINAWA)*, November 30, 2012, Okinawa, Japan.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effects of $B_4C$ Addition on Yield and Morphology of $B_4C$ powder Synthesized from $B_2O_3$-C-$B_4C$ Mixtures; *The 50th Anniversary Symposium on Basic Science of Ceramics*, Tokyo, January 12, 2012, 1P01, p.126.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Wasana Khongwong, Toyohiko Yano: Mechanical and Thermal Properties of SiC Nanowires-Reinforced Alumina Matrix Composite; *The 50th Anniversary Symposium on Basic Science of Ceramics*, Tokyo, January 12, 2012, 1P02, p.127.

Katsumi Yoshida, Yoshiori Akiyama, Masamitsu Imai, Toyohiko Yano: Sinterability and Microstructure of Mullite Ceramics with Iron Oxide Addition; *The 50th Anniversary Symposium on Basic Science of Ceramics*, Tokyo, January 13, 2012, 2H06, p.278.

Areerak Rueanngoen, Komei Kanazawa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Swelling and Microstructure of Neutron-Irradiated SiAlON Ceramics; *5th Student Meeting of the Kanto-Koetsu Division of the Atomic Energy Society of Japan*, Kanagawa, March 9, 2012, 2B11, p.26.

Katsumi Yoshida, Yutaka Shinoda, Yoshikazu Suzuki: Sinterability of Hot-Pressed Silicon Carbide using Alumina and Titania as Sintering Additives; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan, 2012*, Kyoto, March 19, 2012, 1E32, p.22.

Katsumi Yoshida, Satoshi Yokoyama, Chin-Chet See, Toyohiko Yano: Effect of SiC Particle Size on the Microstructure of Porous SiC Ceramics Based on In-Situ Grain Growth; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 19, 2012, 1E23.

Toyohiko Yano, Katsumi Yoshida: Processing and Mechanical Properties of SiC Continuous Fiber Reinforced SiC Matrix Composites; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 20, 2012, 2E17.

Yosuke Okubo, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Toshio Ogasawara, Takuya Aoki: Fabrication of $SiC_f$/SiC Composite Fabricated by Advanced Melt Infiltration Method; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 20, 2012, 2E19.

Noppasint Jiraborvornpongsa, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Effect of Synthesis Temperature and Gas Flow Rate on the SiC Nanowires Formation by Thermal Evaporation Method; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 20, 2012, 2PE01.

Tomohiro Kobayashi, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Fabrication and Microstructure of Carbon Nanotubes/Boron Carbide Composites; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 20, 2012, 2PE02.

Areerak Rueanngoen, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano: Irradiation Effects and Thermal Annealing Behavior on Polymorphs of SiAlON Ceramics; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 20, 2012, 2PE03.

Go Kametani, Takenobu Sakai, Shuichi Wakayama, Katsumi Yoshida: Evaluation of Thermal Shock Fracture Process in Silicon Nitride with Controlled Grain Size by Disc-on Rod Test; *25th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Nagoya, September 21, 2012, 3D15.

W. Watanabe, T. Maekawa, Y. Miyazaki, T. Kida, K. Takeshita, A. Mori: Quadruple Click: A Facile Pathway leading to Tetrakis(4-(1,2,3-triazolyl)methyl)-ethylenediamine Derivatives as a New Class of Extracting Agents for Soft Metal Ions ; *Chem.Asian J.*, Vol.7, Iss.7, pp.1679-1683 (2012).

M. Nakase, K. Takeshita: Scale-up Effect of Oil-water Countercurrent Centrifugal Extractor on Extraction Performance; *TRANSACTIONS- AMERICAN NUCLEAR SOCIETY*, Vol. 107 (2012).

M. Nakase, K. Takeshita: Numerical and Experimental Study on Oil-water Dispersion in New Countercurrent Centrifugal Extractor; *Procedia Chemistry*, Vol. 7, pp. 288-294 (2012).

S. Koyama, M. Suto, H. Ohbayashi, K. Takeshita, T. Ogata, H. Oaki, Y. Inaba: Recovery of Minor Actinides from Spent

Fuel via an Extraction Chromatographic Technique using TPPEN-Immobilized Gels; *Separation Science and Technology*, Vol. 47, Iss.14-15, pp. 2024-2028 (2012).
K. Watanabe, T. Yano, K. Takeshita, K. Minami, E. Ochi: X-ray CT Imaging of the Vitrified Glasses Containing Pseudo-Radioactive Wastes - Structure and chemical reactions of glass beads and wastes in Cold Cap - ; *Glass Technology : European Journal of Glass Science and Technology Part A*, Vol.53, No.6, pp.273-278 (2012).

M. Nakase, K. Takeshita: Relation between oil-water flow and extraction performance in liquid-liquid countercurrent centrifugal extractors with Taylor vortices; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 50, ISS.3, pp. 287-295 (2013).

M. Nakase, K. Takeshita: Continuous Separation of Eu/Sm by Oil-water countercurrent centrifuge extractor with Taylor vortexes; *8th International Conference on f-Elements (ICFE8)*, Udine, Italy, August 26-31, 2012.

M. Nakase, K. Takeshita: Numerical and Experimental Study on Oil-water Dispersion in New Countercurrent Centrifugal Extractor; *ATALANTE 2012 Nuclear chemistry for sustainable fuel cycles*, Montpellier, France, September 2-7, 2012,.

K. Takeshita: Extraction Chromatographic Separation of Am(III) and Eu(III) by Functional Polymer Gels with TPEN Analogs; *BIT's 2nd New Energy Forum2012*, Guangzhou, China, October 19-21, 2012.

M. Nakase, K. Takeshita: Scale-up Effect of Oil-water Countercurrent Centrifuge Extractor on Extraction Performance; *ANS Winter Meeting and Nuclear Technology Expo*, San Diego, US, November 11-15, 2012.

K. Takashita, H. Takahashi, K. Mogami, A. Ishido: Recovery of Cesium from Agricultural Soil by Combined Process with Hydrothermal Decomposition and Coagulation Settling; *The 1st Meeting of the Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, May 19-21, 2012, S5-2.

K. Kanazawa, T. Fukuda, H. Takahashi, Y. Inaba, T. Ogata: The study on Separation and Removal Techniques of Cesium from Plant using Hydrothermal Decomposition; *The 1st Meeting of the Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment*, Fukushima, May 19-21, 2012.

H. Takahashi, C. Iguchi, K. Takeshita, Y. Inaba, K. Kanazawa, T. Fukuda, K. Mogami, A. Ishido: Development of Cesium Recovery Process from Soil and Plant using Hydrothermal Decomposition and Coagulation Settling; *The 8$^{th}$ Seminar of Atomic Energy Society of Japan, Reprocessing and Recycle Technology Division*, August 8, Tokyo, 2012.

Y. Inaba, R. Hasu, A. Mori, K. Takeshita: Heavy Metal Separation by Alkyl-chain-introduced into Hydrophobized Multidentate Ligand containing Nitrogen; *The 44th Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers, Japan*, Sendai, September 19-21, 2012, R119.

K. Takeshita, H. Takahashi, Y. Inaba, T. Ogata: Application of Ion Exchange Technique to Decontamination of Polluted Sludge and Soil generated by Fukushima Nuclear Disaster; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, C32.

M. Nakase, K. Takeshita: Scale up effect of liquid-liquid countercurrent centrifugal extractor for multiple theoretical stages; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, E24.

O. Higashijima, Y. Nakano, K. Takeshita: Thermal Decomposition Analysis of Nitrade and Glass Beads Mixture in Fuel Reprocessing Waste; *2012 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, E47.

K. Takeshita: Restoration Technology of Water Environment Contaminated by Radioactive Cesium; *2012 Annual Meeting of the Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences*; Tokyo, October 3-5, 2012.

Y. Inaba, A. Mori, K. Takeshita: Synthesis of Hydrophobized TPEN Derivative for Extraction Separation of MA/Ln; *2012 Annual Meeting of the Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences*; Tokyo, October 3-5, 2012.

K. Watanabe, N. Ikeji, R. Nakata, T. Amagasa, T. Yano, K. Takeshita, K. Minami, E. Ochi: High temperature X-ray CT analysis for in-situ observation of glass melting reaction process; *53th Colloquium on Glass and Photonics Materials*, Sapporo, October 25-26, 2012.

K. Takeshita: Development of Decontamination Technology of Water, Soil and Sewage Sludge polluted by Fukushima Daiichi NPP Accident; *The 31th Colloquium on Solvent Extraction of Japan Association of Solvent Extraction*, Kanazawa, November 16-17, 2012.

N. Umemoto, Y. Inaba, A. Mori, K. Takeshita: Heavy metal separation by new polymer gels cross-linked by TPEN derivative with multidentate nitrogen-donor ligands; *The 31th Colloquium on Solvent Extraction of Japan Association of Solvent Extraction*, Kanazawa, November 16-17, 2012.

T. Sugano, H. Inazuka, T. Ogata, Y. Inaba, K. Takeshita: Development of Precious Metal Recovery Process by Photoresponsive Solvent Extraction Method; *The 31th Colloquium on Solvent Extraction of Japan Association of*

*Solvent Extraction*, Kanazawa, November 16-17, 2012.

K. Ootake, T. Ogata, Y. Inaba, K. Takeshita: Development of Heavy Metal Extraction Process by Controlling of Complexation between Metal and Dithiocarbamate using Ultrasound; *The 31th Colloquium on Solvent Extraction of Japan Association of Solvent Extraction*, Kanazawa, November 16-17, 2012.

K. Watanabe, R. Nakata, T. Kishi, S. Shibata, T. Yano, K. Takeshita, K. Minami, E. Ochi: High-Temperature X-ray CT imaging of Vitrification Process of Glass Beads and Pseudo-Radioactive Waste; *The 29th International Korea-Japan Seminar on Ceramics*, Daegu, Korea, November 21-24.

Y. Inaba, N. Umemoto, A. Mori, K. Takeshita: Heavy metal separation by polymer gels cross-linked by TPEN derivative with multidentate nitrogen-donor ligands; *The 78th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Toyonaka, March 17-19, 2013, R104.

K. Watanabe, N. Ikeji, R. Nakata, T. Amagasa, T. Yano, K. Takeshita, K. Minami, E. Ochi: Formation and analysis of vitrification of glass beads with pseudo-radioactive wastes; *2013 Annual Meeting of the Ceramic Society of Japan*, Tokyo, March 17-19, 2013.

T. Amagasa, K. Watanabe, N. Ikeji, R. Nakata, T. Kishi, S. Shibata, T. Yano, K. Takeshita, K. Minami, E. Ochi: High-temperature X-ray CT imaging of vitrification process of glass beads and pseudo-radioactive wastes; *2013 Annual Meeting of the Ceramic Society of Japan*, Tokyo, March 17-19, 2013.

M. Nakase, K. Takeshita: Feasibility Study on Extraction, Separation and Back Extraction Process with Liquid-liquid Countercurrent Centrifugal Extractor; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F14.

Y. Nakano, O. Higashijima, K. Takeshita, T. Fukuda, K. Minami, E. Ochi: Thermal Decomposition of Simulated High-level Liquid Wastes in Temperature Rising Process; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F05.

S. Suzuki, T. Yaita, T. Kobayashi, H. Shiwaku, H. Oaki, K. Takeshita, A. Mori: Separation of MA and Ln by Extraction Chromatography using Functional Gel copolymerized with Mmultidentate Inclusion Ligands (1)Structure Optimization of Functional Gel Copolymerized with Mmultidentate Inclusion Ligands by XAFS; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F19.

H. Oaki, K. Takeshita, T. Yaita, S. Suzuki, S. Koyama, A. Mori: Separation of MA and Ln by Extraction Chromatography using Functional Gel copolymerized with Multidentate Inclusion Ligands (2) Thin-film Coating of Gel into Porous Silica and Column Separation Tests; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F20.

M. Suto, H. Ohbayashi, S. Koyama, K. Sekioka, K. Takeshita, Y. Inaba, T. Ogata, H. Oaki: Separation of MA and Ln by Extraction Chromatography using Functional Gel copolymerized with Multidentate Inclusion Ligands. (3) Recovery of Minor Actinide from the Spent Fuel; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F21.

K. Takeshita, T. Yaita, S. Suzuki, S. Koyama, A. Mori: Separation of MA and Ln by Extraction Chromatography using Functional Gel copolymerized with Multidentate Inclusion Ligands (4) MA Separation Process; *2013 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Higashi-Oosaka, March 26-28, 2013, F22.

Y. Oguri, K. Kondo, J. Hasegawa: Numerical Study of Heavy-Ion Stopping in Foam Targets with One-Dimensional Subcell-Scale Hydrodynamic Motions; *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A*, in press.

J. Hasegawa, K. Kondo, Y. Oguri, K. Horioka: Ion Beam Focusing with Cone Optics for WDM Experiments; *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A*, in press.

Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, J. Hasegawa: Digital Subtraction Cineangiography Using Proton-Induced Quasi-Monochromatic Pulsed X-rays; *Int. J. PIXE*, to be published.

K. Ploykrachang, J. Hasegawa, H. Fukuda, K. Kondo, Y. Oguri: Production of Quasi-Monochromatic X-Ray Microbeams Using MeV-Protons and a Polycapillary X-ray Half Lens; *Int. J. PIXE*, to be published.

J. Hasegawa, K. Kondo, Y. Oguri, K. Horioka: Ion Beam Focusing with Cone Optics for WDM Experiments; *19th International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion (HIF2012),* August 12-17, 2012, Berkeley, California, USA, ID 69.

K. Horioka, M. Nakajima, T. Kawamura, J. Hasegawa, S. Ikeda, Y. Sakai, Y. Oguri, K. Kondo, S. Kawata, T. Kikuchi, T. Sasaki, M. Murakami, K. Takahashi, M. Okamura, K. Takayama: Japanese Program Overview on HIF and Related Research Activities; *19th International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion (HIF2012),* August 12-17, 2012, Berkeley, California, USA, ID 83.

Y. Oguri, K. Kondo, J. Hasegawa: Numerical Study of Heavy-Ion Stopping in Foam Targets with One-Dimensional Subcell-Scale Hydrodynamic Motions; *19th International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion (HIF2012),* August 12-17, 2012, Berkeley, California, USA,

ID 103.

Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, J. Hasegawa: Proton-Induced Dual-Energy X-ray Cineangiography for Reducing Doses of Radiation and Contrast Media; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, K09.

Y. Oguri, Y. Hu, K. Kondo, H. Fukuda, J. Hasegawa: Digital Subtraction Cineangiography Using Proton-Induced Quasi-Monochromatic Pulsed X-rays; 28th *Symposium on PIXE in Japan*, November 7-9, 2012, Tokyo, Japan, 5-1.

K. Ploykrachang, J. Hasegawa, H. Fukuda, K. Kondo, Y. Oguri: Production of Quasi-Monochromatic X-Ray Microbeams Using MeV-Protons and a Polycapillary X-ray Half Lens; 28th *Symposium on PIXE in Japan*, November 7-9, 2012, Tokyo, Japan, 2-1.

Masao Komeda, Toru Obara: Study on the burn-up charactierisitics of a thermal neutron filter containing $B_4C$ particles for NTD-Si irradiation; *Annlas of Nuclear Energy*, Vol.53, 35-39 (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design simplification of a small nuclear reactor for large-diameter neutron transmutation doping silicon using control rods; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.49 [8] , pp. 845-856, (2012).

Odmaa Sambuu, Toru Obara: Conceptual design for a small modular district heating reactor for Mongolia; *Annlas of Nuclear Energy*, 47, 210-215 (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design Concept of a Small Nuclear Reactor for Large-Diameter NTD-Si using a Conventional PWR Full-Length Fuel Assembly; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.49 [5], pp. 535-543, (2012).

Hiroki Takezawa and Toru Obara: New Approach to Space-Dependet Kinetic Analysis by the Integral Kinetic Model; *Nuclear Science and Engineering*, Vol.171, pp.1-12 (2012).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Burnup Characteristics and Fuel Cycle Economics of Mixed Uranium-Thorium Fuel in a Simplified Small Pebble Bed Reactor; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.49 [2] , pp 222-229, (2012).

Toru Obara, Taiki Onoe: Effect of Particle Type Burnable Poisons in HTGR; *Transactions of the American Nuclear Society*, Vol.107, 1023-1024 (2012).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Effect of SiC Coating over Graphite Stracture in HTGR; *Transactions of the American Nuclear Society*, Vol.107, 1262-1263 (2012).

Toru Obara, Dwi Irwanto: Burnup Performance of Small Pebble Bed Reactor with Accumlative Fuel Loading Scheme; *Proceedings of 6th International Topical Meeting on High Temperature Reactor Technology HTR2012*, October 28- *November 1, 2012, Tokyo, Japan,* HTR2012-5-019 (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Conceptual design of a small nuclear reactor for NTD-Si using short PWR fuel assemblies; *Transactions of the American Nuclear Society*, Vol.106, 826-829 (2012).

Toru Obara, Hiroki Takezawa: Possibility of nuclear pumped laser experiment using low enriched uranium; AIP Conference Proceedings Volume 1448, *The 3rd Internetional Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering 2011 ICANSE2011*, pp. 25-29 (2012).

Toru Obara: Concept of Small Pebble Bed Reactor with Accumulative Fuel Loading Scheme; *Third International Ulaanbaatar Conference on Nuclear Physics and Applications UBC2012*, 17-20 September 2012, Ulaanbaatar, Mongolia (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design Concept of a Small Nuclear Reactor for Large-Diameter NTD-Si using Short PWR Fuel Assemblies; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan, P40 (2012).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Prismatic HTGR with Silicon Carbide Coated Graphite Block Core (1) Effects on Thermal-Hydraulic Behavior under the Normal Operation; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, P41 (2012).

Jun Nishiyama, Toru Obara: Study on start-up of a CANDLE burn-up reactor by using accelerator neutron sources; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan, P35 (2012).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed Reactor; ( 5 ) Passive Safety Analysis for Decay Heat Removal without Forced Cooling; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan, C38 (2012).

Topan Setiadipura, Toru Obara: Validation of Depletion Module of Equilibrium Burnup Analysis Code for OTTO Cycle in Pebble Bed Reactor; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan, C39 (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design study on a small reactor for silicon semiconductor production using LWR fuel ; (4) Uniformity of doping; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan, D06 (2012).

Taiki Onoe, Toru Obara: Study on improvement of burn-up performance in HTGR by burnable poison particle; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 19-21, 2012, Fukui, Japan, D08 (2012).
Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Neutronic Analysis of Prismatic HTGR with Silicon Carbide Coated Graphite Block Core; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 19-21, 2012, Fukui, Japan, D09 (2012).

Takehiko Tomonari, Toru Obara: Design study on Reactor Pumped Laser for Inertial Confinement Fusion Reactor; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 19-21, 2012, Fukui, Japan, D50 (2012).

Yosuke Isobe, Toru Obara: Study on simulation of nuclear pumped laser oscillation in a reactor core; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, March 19-21, 2012, Fukui, Japan, D51 (2012).

Yoshiki KIMURA, Masaki SAITO and Hiroshi SAGARA: Improvement of Evaluation Methodology of Plutonium for Intrinsic Feature of Proliferation Resistance Based on Its Isotopic Barrier; *Ann. Nucl. Energy*, Vol. 40, Issue 1, pp.130-140, 2012.

Takashi OHNISHI, Shin-ichi KOYAMA, Tomooki SHIBA, Hiroshi SAGARA and Masaki SAITO: Protected Plutonium Production at fast breeder reactor blanket –chemical analysis of uranium-238 samples irradiated in experimental fast reactor JOYO; *Prog. Nucl. Energy*, Vol. 57, Issue 1, pp.125-129, 2012.

E. Hamase, M. Saito, H. Sagara and C. Y. Han: Long-life Fast Breeder Reactor with Highly Protected Pu Breeding by Introducing Axial Inner Blanket and Doping Minor Actinides; *Ann. Nucl. Energy*, Vol. 44, Issue 1, pp.87-102, 2012.

Yoshiki KIMURA, Masaki SAITO, Hiroshi SAGARA and Chi Young Han: Evaluation of proliferation resistance of plutonium based on spontaneous fission neutron emission rate; *Ann. Nucl. Energy*, Vol. 46, pp.152-159, 2012.

M. Nakamura, M. Saito and H. Sagara: Neutronics analysis of americium-based fuel for long-life core; *Ann. Nucl. Energy*, vol. 43, p. 77-82, 2012.

Sidik Permana, Mitsutoshi Suzuki, Masaki Saito, Novitrian, Abdul Waris, Zaki Suud: Study on material attractiveness aspect of spent nuclear fuel of LWR and FBR cycles based on isotopic plutonium production; *Energy conversion and Management*, Vol. 72, pp.19-26, 2013.

Erina Hamase, Frederic Damian, Cristine Poinot-salanon, Masaki Saito, Hiroshi Sagara and Chi Young Han: A feasibility study on long-life reduced-moderation water reactor with highly protected Pu breeding by doping with minor actinides; *Ann. Nucl. Energy*, Vol. 54, pp.76-84, 2013.

Tomooki Shiba, Hiroshi Sagara, Takashi Ohnishi, Shin-ichi Koyama, Shigetaka Maeda, Chi Young Han, Masaki Saito: Effect of radial zoning of 241Am content on homogenization of denatured Pu with broad range of neutron energy based on U irradiation test in the experimental fast reactor Joyo; *Ann. Nucl. Energy*, Vol. 51, pp.74-80, 2013.

H. Sagara, H. Tomikawa, M. Watahiki, Y. Kuno: Sensitivity Analysis of Low-Volatile FPs and Cm-244 Inventory in Irradiated Nuclear Fuel for Special Nuclear Material Quantification in Fuel Debris; *Trans. Am. Nucl. Soc*., vol. 107, no. 1, p 803-804, 2012.

K. Matsumoto, H. Sagara, C. Y. Han, T. Ohnishi, M. Saito, I. Yamauchi: Effect of Neutron Moderator on Protected Plutonium Production in Fast Breeder Reactor Blanket; *Trans. Ame. Nucl. Soc.,* vol. 107, no. 1, p 1018-1019, 2012.

H. Sagara, H. Tomikawa, M. Watahiki, Y. Kuno: Feasibility Study of Gamma Spectroscopy of Low-Volatile FPs for Special Nuclear Material Accountancy in Molten Core Material; *Proc. Inst. Nucl. Mat. Manage. 53rd annual mtg*., Orland, July 14-18, 2012.

Hiroshi SAGARA, Hirofumi TOMIKAWA, Masaru WATAHIKI, Yusuke KUNO: Applicability of accompanying FP passive gamma measurement to nuclear material quantification in fuel debris; *Proc. Int. Nucl. Mat. Manage. Japan 33rd Annual Mtg.*, Tokyo, Oct. 25-26, 2012.

Yoshimasa Shuzui, Masaki Saito: Study on low-moderated long-life core with miner-actinide loading fuel; *2013 Annual Mtg. Atomic Energy Society Japan*, Osaka, March 26-28, 2013, G03.

Ippei Yamauchi, Hiroshi Sagara, Masaki Saito, Takashi Onishi: Optimal study of moderator design in fast reactor blanket fuel for protected Pu production; *2013 Annual Mtg. Atomic Energy Society Japan*, Osaka, March 26-28, 2013, G05.

Yoshinori TANI, Chi Young HAN, Hiroshi SAGARA, Masaki SAITO: Study on Advanced Nuclear Fuel with High Proliferation Resistance by Doping Radioactive Lanthanides; *2013 Annual Mtg. Atomic Energy Society Japan*, Osaka, March 26-28, 2013, G06.

Taku Hashimoto and Masaki Saito: Study on accelerator driven system for space nuclear fuel supply; *2013 Annual Mtg. Atomic Energy Society Japan*, Osaka, March 26-28, 2013, G19.

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Kachi, M. Harada, Y. Kayaki, T. Ikariya, Y. Ikeda: Studies on Solubility of Uranyl Complexes in Supercritical Carbon Dioxide and Its Controlling Factors Using UV-visible and $^{17}$O- and $^{19}$F-NMR Spectroscopy; *J. Nucl. Sci. Technol*., 49, 37-46 (2012).

T.J. Bell, Y. Ikeda: Efficient Extraction of Rh(III) from Nitric Acid Medium Using a Hydrophobic Ionic Liquid; *Dalton Trans*., 41, 4303-4305 (2012).

M. C. Ali, T. Suzuki, Y. Tachibana, Y. Sasaki, Y. Ikeda: Selective extraction of perrehnate anion in nitric acid solution using 2,2'-(methylimino)bis(*N,N'*-diethylacetamide) as an extractant; *Sep. Purif. Technol*., 92, 77-82 (2012).

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Ikeda: NMR Spectroscopic Evidences of Lewis Acid-Lewis Base Complex Formation of Perfluoroborane with Uranyl -Diketonato Complexes; *Chem. Lett*., 41, 513-515 (2012).

B. Machura, M. Wolff, D. Tabak, Y. Ikeda, K. Hasegawa: Novel *trans*-dioxorhenium complex with imidazo[1,2a]pyridine ligand – Synthesis, spectroscopic and electrochemical characterization, X-ray crystal structure and DFT calculations; *Polyhedron*, 39, 76-84 (2012).

T. Ogura, K. Sasaki, K. Takao, T. Arai, Y. Ikeda: Electrochemical Behavior of $[UO_2Cl_4]^{2-}$ in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Based Ionic Liquids; *Sci. China Chem*., 55, 1699-1704 (2012).

M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, Y. Ikeda: Stability of Pyrrolidone Precipitants against γ-Ray Irradiation; *Sci. China Chem*., 55, 1739-1745 (2012).

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, Y. Ikeda: A Study on Selective Precipitation Ability of Cyclic Urea to U(VI) for Developing Reprocessing System Based on Precipitation Method; *J. Nucl. Sci. Technol*., 49, 1010-1017 (2012).

Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, Y. Ikeda: Effect of Pd(II) Species on Decomposition Reactions of Pyrrolidone Derivatives by Ozone; *Ozone Sci. Engin.,* 34, 359-369 (2012).

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, Y. Ikeda: A study on Selective Separation of U(VI) Based on Precipitation Method Using Cyclic Urea Derivatives with Low Hydrophobicity; *Atalante 2012*, September 3 - 7, 2012, France, Montpellier.

S. Okumura, Z. Szabo, and Y. Ikeda: Structural Studies on Lanthanide Species Extracted by Using Diamide Compounds as Extractant for Actinide/Lanthanide Separation; *Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation 12th Information Exchange Meeting*, September 24-27, 2012, Prague, Czech Republic.

T. Watanabe, Y. Ikeda: A Study on Identification of Uranyl Comprexes in Aqueous Solution Containing Carbonate ion and Hydrogen Peroxide; *Asian Nuclear Prospects 2012 (ANUP2012)*, October 16-19, 2012, China, Beijing.

Y. Ohasi, N. Asanuma, M. Harada, Y. Ikeda: A Study on Treatment Method of Uranium Wastes Using Selective Adsorbent to Uranium; *56th symposium of* Japan *Society of Nuclear and Radiochemical Sciences*, Tokyo, October 3-5, 2012.

T. Kawasaki, Y. Ikeda: Structural Studies on Complexes in Solvent Extraction of Lanthaniod and Actinoid Species Using Diamide Extracting Reagents; *56th symposium of* Japan *Society of Nuclear and Radiochemical Sciences*, Tokyo, October 3-5, 2012.

Y. Sato, Y. Ikeda, T. Arai: Studies of Structures oand Reactivity of Uranyl(VI) Nitrate Complexes with Pyrrolidone Derivatives in Non-aqueous Solvent; *56th symposium of* Japan *Society of Nuclear and Radiochemical Sciences*, Tokyo, October 3-5, 2012.

K. Sasaki, M. Harada, Y. Ikeda, T. Arai: A Study on Extraction Behavior of Uranyl(VI) Species Using Task-specific Ionic Liquids; *28th Meeting of Japan Society of Ion Ion Exchange*, Tokyo, October 18-19, 2012.

K. Sasaki, T. Suzuki, M. Harada, Y. Ikeda, T. Arai: Extraction Properties of Uranyl(VI) Species Using Ionic Liquids with High Solubility to Metal Oxides; *3rd Meeting of Ionic Liquids*, Okinawa, December 7-8, 2012.

S. Okumura, T. Kawasaki, T. Tsukahara, Y. Ikeda: Structural Studies on Lanthanoid(III) Complexes with DGA Compounds in Non-aqueous Solvent Using NMR; *35th Symposium on Solution Chemistry of Japan*, Tokyo, November 12-14, 2012.

Y. Ikeda: Chemistry of Uranium Complexes in Ionic Liquids and Its Application; *180th Committee Molten Salt Chemistry*, Chiba, January 24, 2013.

M. Shimokawa, H. Kokubo, N. Asanuma, Y. Ikeda: Extraction of La(III) and Nd(III) into Imidazolium Based Ionic Liquids – Effect of Hydrophobicity and $HNO_3$ Concentrations on Extraction -; *8th Seminar on Reprocessing and Recycle Technology*, Tokyo, August 24, 2012.

T. Suzuki, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Ikeda, K. Takao: Basic Studies on Reprocessing Based on Precipitation

Using Urea Derivatives as Precipitants with High Precipitation Ability to Uranul(VI); *8th Seminar on Reprocessing and Recycle Technology*, Tokyo, August 24, 2012.

D. Hwang, T. Tsukahara, Y. Ikeda, K. Tanaka, M. Ohsaka: Analyses of Mechanism of Synthetic Ractions of Lantanoid Oxides Using Hydrothermal Crystallization in Supercritical Water; *8th Seminar on Reprocessing and Recycle Technology*, Tokyo, August 24, 2012.

Y. Tachibana, T. Suzuki, M. Nogami, Y. Sugiyama, Y. Ikeda: A Study on Effect of Fission Products on Decomposition of Pyrrolidone Derivatives Using Ozone; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Hiroshima, 2012.

T. Kawasaki, S. Okumura, Y. Ikeda, Y. Sasaki: Mutual Separation of MA Using Hydrophilic and Hydrophobic Diamide Compounds (9) - Crystal Structures of Lanthanoid(III) Complexes with Diamide Compounds-; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Hiroshima, 2012.

M. Harada, Y. Ikeda, Y. Ohashi, N. Asanuma: Development of Uranium Waste Treatment Processes Using Adsorbent with High Adsorptivity to Uranium; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Hiroshima, 2012.

T. Suzuki, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Ikeda, K. Takao, M. Nogami: Basic Studies on Reprocessing Based on Precipitation Using Cyclic Urea Derivatives as Precipitants with High Precipitation Ability to Uranul(VI); *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* , Osaka, 2013.

HAN Chi Young, OZAWA Masaki, SAITO Masaki: Resourceability on Nuclear Fuel Cycle by Transmutation Approach; *SCIENCE CHINA Chemistry(SPECIAL TOPIC: Nuclear Fuel Cycle Chemistry),* Vol.55 No.9, pp.1746-1751, September 2012.

Shin-ichi Koyama, Tatsuya Suzuki, Masaki Ozawa, Kiyoko Kurosawa, Reiko Fujita, Hitoshi Mimura, Ken Okada, Yasuji Morita and Yasuhiko Fujii: Advanced-ORIENT Cycle Project: Summary of Phase I Fundamental Studies; Procedia Chemistry, 7 (2012) 222-230.

Masaki Ozawa: From Radioactive Waste to Resource, a New Transmutation Strategy; *4th International Congress on Ceramics including 3rd Ceramic Leader ship Summit Track Shaping the Future of Ceramics, Environments, Energy and Transportation: Energy Production and Storage II, ICC-049-2012,* Invited Lecture, Abstracts pp.80,95、July 15-19, 2012 Sheraton Chicago Hotel& Towers Chicago, Illinois, USA.

Masaki Ozawa: New Element Strategy on Nuclear Fuel Cycle - Creation of New Rare Earth by Transmutation -; *8th International Conference on f-Elements (ICFE8)*, August 26-31, 2012 UDINE, ITALY.

Masaki Ozawa: Turning Wastes into Resources, by Neutron Capture Transmutation of Radioactive Wastes; *BIT's 2nd Low Carbon Earth Summit-2012, 2nd New Energy Forum 2012 (NEF-2012)* , Booklet pp222, Oct. 19-21, 2012, Guangzhou, China.

M.Ozawa, C.Y.Han, Y.Sakata, M.Saito: Neutronic Feasibility of La Production from Ba in Nuclear Reactors; *RARE EARTHS* No.60, pp.22-23, ISSN0910-2205 Kidorui CODEN:KIDOEP, The Rare Earth Society of Japan, 2012.5.

Masaki Ozawa: Fuel Cycle's Element Strategy ～ Consideration and Suggestion on Present and Future Direction of Nuclear Fuel Cycle～; *Extraordinary Special Board for General Energy Policy at The Liberal Democratic Party – The 7th PT of Historical Investigation of Nuclear Fuel Cycle and Radioactive Wastes,* Head Quarter of The Liberal Democratic Party, 2012.5.25.

Y.Sakata, C.Y.Han, M.Ozawa, M.Saito: *RARE EARTHS* No.60, pp.24-25, ISSN0910-2205Kidorui CODEN: KIDOEP, The Rare Earth Society of Japan, 2012.5.

Masaki Ozawa: New Element / Resource Strategy in Nuclear Fuel Cycle – A Scenario by Creation of Elements by Transmutation; Atomic Energy Society of Japan, *The 5th Committee Meeting of P&T of Radioactive Wastes*, 2013.1.25

Masaki Ozawa, Chi Young Han, Toshitaka Kaneshiki, Masao Nomura: Element Strategy on Nuclear Fuel Cycle (Ⅱ)Separation and Transmutation of Radioactive Barium to Rare Earth Elements; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan,* G-22, Oosaka, March 27,2013.

H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopy Measurement of Plasmas and their Atomic and Molecular Processes — Application to Nitrogen Plasma; *The 51st Summer School of Plasma Science for Younger Generations*, *the Japan Society of Plasma Science and Fusion Engineering*, Vol. 51, pp. 13-24, 2012.

Hiroo Numata, Hiroshi Akatsuka and Haruaki Matsuura: Optimization of a Molten Salt Electrolytic Bath Geometry for Rare Earth Metal Recovery using a Finite Element Method; *Z. Naturforsch*, Vol. 68a, (2013) pp. 48 - 58.

Hiroshi Akatsuka: Dissociation Degree of Nitrogen Molecule in Low-pressure Microwave-discharge Nitrogen Plasma with Various Gas Admixtures; *The 7th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT7)*, p. 68, April 14 – 16, 2012,

Taipei Medical University, Taipei, Taiwan.

Hiroshi Akatsuka, Kei Kuwano, Koichi Naoi, Atsushi Nezu and Haruaki Matsuura: Differences in Rotational Temperatures between Neutral Molecules and Molecular Ions of $N_2/O_2$ Low-Pressure Plasmas; *The 7th Asia-Pacific International Symposium on the Basics and Applications of Plasma Technology (APSPT7)*, p. 166, April 14 – 16, 2012, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan.

Takeshi Nakahagi, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Particle-Based Simulation of Weakly-Ionized Arc-Jet Flowing along Open Magnetic-Field Line; *Proc. Symp. Astronautic Transportation 2011*, Sagamihara, ISAS-JAXA, 2012, STEP-2011-003, IS6000003083 (http://repository.tksc.jaxa.jp/pl/dr/IS6000003083).

Yoh Nagahara, Hiroki Ichii, Kazuyuki Yoshida, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka: Effect of Neutral Particle-Collision on the Subsonic Transition of Supersonic Plasma Flow; *Proc. Symp. Astronautic Transportation 2011*, Sagamihara, ISAS-JAXA, 2012, STEP-2011-002, IS6000003082 (http://repository.tksc.jaxa.jp/pl/dr/IS6000003082).

Takeshi Nakahagi, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Particle Simulation of Weakly-Ionized Arc-Jet Expanding along Open-Field-Line as Rarefied Gas Dynamics; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Terchnology and Pulsed Power Technology, IEE Japan*, pp 77 – 81, Morioka, August 8 – 10, 2012, PST-12, PPT-12.

Takeshi Nakahagi , Atsushi Nezu , Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: DSMC Simulation of Arc-Jet Flow with Low Ionization Degree along Open-Field-Line; *Extended Abstracts of the 73rd Autumn Meeting 2012*; The Japan Society of Applied Physics, Matsuyama, September 11 – 14, 2012, 08-016.

Takeshi Nakahagi, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: DSMC Simulation of Neutral Particles and Ions in an Expanding Arc-Jet Plasma with Low-Ionization Degree; *Proc. 2012 Annual Conference of Fundamentals and Materials Society, IEE Japan*, Akita, September 20 – 21, 2012, p. 357.

Hiroshi Akatsuka: Recent Development of Spectroscopic Measurement Method of Nitrogen Plasma with Low Discharge Pressure; *Proc. 28$^{th}$ Kyushu-Yamaguchi Meeting of Plasma Research Group*, Yufuin, November 10 – 11, 2012, pp. 22-25.

Hirokazu Kawano, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura and Hiroshi Akatsuka: Difference in Rotational Temperature between Neutral Molecules and Molecular Ions in $N_2/O_2$ Plasmas; *Proc. 29th JSPF Annual Meeting*, Kasuga, November 27 – 30, 2012, 29pC01.

Takeshi Nakahagi, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura and Hiroshi Akatsuka: DSMC Simulation of Flowing Characteristics of Rarefied Weakly-Ionized Arc-Jet Expanding along Open-Field-Line; *Proc. 29th JSPF Annual Meeting*, Kasuga, November 27 – 30, 2012, 28D03P.

Keisuke Tajima, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Experimental Study on Steady-State Plasma Flow Injected into Curved Magnetic Field; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Terchnology and Pulsed Power Technology, IEE Japan*, Tokyo, December 10 – 12, 2012, PST-12-88, PPT-12-111.

Yoshihiro Shimizu, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura and Hiroshi Akatsuka: OES Measurement of Rotational Temperature of Hydrogen Molecule and Estimation of Gas Temperature of Low-Pressure Microwave Discharge Hydrogen Plasma; *30th Symposium on Plasma Processing (SPP30)*, Hamamatsu, January 21 – 23, 2013, pp. 131-132.

Junya Konno, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura and Hiroshi Akatsuka: A Study on Excitation Kinetics of Low-Pressure Discharge Oxygen Plasma; *30th Symposium on Plasma Processing (SPP30)*, Hamamatsu, January 21 – 23, 2013, pp. 151-152.

Masahiko Hatcho, Sou Watanabe, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka: Optical Emission Spectroscopic Characteristics of Expanding Nitrogen Arc-Jet Plasma; *The Papers on Technical Meeting on "Plasma Science and Technology", IEE Japan*, Hitachi, pp. 13-18, Mar. 2013, PST-13-12.

Hiroshi Akatsuka, Yoshihiro Shimizu, Atsushi Nezu, Haruaki Matsuura: OES Measurement of Molecular Rotational Temperature and Estimation of Gas Temperature of a Low-Pressure Microwave Discharge Hydrogen Plasma; *2013 Annual Meeting Record, IEE Japan*, Nagoya, March 20– 22, 2013, Vol. 1, p. 208.

Hiroshi Akatsuka, Masahiko Hatcho and Haruaki Matsuura: Dominance of Atomic N Lines in Comparison with Molecular $N_2$ Band Spectra of Expanding Nitrogen Arc-Jet Plasma; *Extended Abstracts of The 60th JSAP Spring Meeting*, Atsugi, March 27 – 30, 2013, p. 08-050.

Hiroshi Akatsuka: Optical Emission Spectroscopic Measurement of Low-Pressure Discharge Nitrogen Plasma - Recent Development of Temperature and Dissociation Degree Measurement; *The 132nd regular research meeting of Sputtering and Plasma Process Sub-Division, the Vacuum Society of Japan, Sputtering & Plasma Prosesses*, Tokyo, March 14, 2013, Vol. 28, No. 1, pp. 11-20.

Masatoshi Kondo, Minoru Takahashi, Teruya Tanaka, Valentyn Tsisar, Takeo Muroga: Compatibility of Reduced

Activation Ferritic Martensitic Steel JLF-1 with Liquid Metals Li and Pb–17Li; *Fusion Engineering and Design,* Vol. 87, pp.1777-1787 (2012).

Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi, Mingguang Zhang, Michael Mák, Jiří Štefanica, Václav Dostál, Wei Zhao: Study on High Speed Lithium Jet for Neutron Source of Boron Neutron Capture Therapy (BNCT); *Journal of Power and Energy Systems*, Vol.6, No.2, pp.324-338 (2012).

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Experimental Study on Thermal Interaction of Ethanol Jets in High Temperature Fluorinert; *Journal of Power and Energy Systems*, Vol.6, No.2, pp.314-323 (2012).

Minoru Takahashi, Rongyuan Sa, Asril Pramutadi, Eriko Yamaki-Irisawa: Overview of Recent Studies Related to Lead-Alloy-Cooled Fast Reactors; *American Institute of Physics (AIP) Conference Proceeding Series*, 1448, pp.39-49 (2012).

Minoru Takahashi: LMFR Development Status and Perspectives in Japan; *International Work Shop on Innovative Nuclear Reactors Cooled by Heavy Liquid Metals; Status and Perspectives*, Pisa, April 17-20, 2012.

Minoru Takahashi: National Status on LFR Development: Japan; Seminar:Activities for Lead-cooled Fast Reactors (LFR) in Generation IV; *International Forum (GIF),* Tamachi Campus, Tokyo Institute of Technology,Tokyo, November 9, 2012.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi: Numerical Calculation of Cavitation Bubble for the Simulation of Noise Spectrum; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 19-21, 2012, G01.

Minoru Takahashi, Mingguang Zhang: Development of Liquid Lithium Target for Neutron Capture Therapy Using Accelerator (3) Droplet Entrainment from Plane Jet; *2012 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 19-21, 2012, G11.

H. Ishitobi, J. Ryu, Y. Kato: Evaluation of Heat Output Capacities of Lithium Chloride-modified Magnesium Hydroxide at Various Mixing Ratios,Temperatures, and Vapor Pressures for Thermochemical Energy Storages; *Ind. Eng. Chem. Res.*, 52, pp. 5321-5325 (2013).

Yukitaka KATO, Kanta INOUE, Michito URASAKI, Satoshi TANAKA, Hiroaki NINOMIYA, Tomoya MINAGAWA, Azusa SAKURAI and Junichi Ryu: Develpoment of Composite Hydrogen Permeation Membrane Using A Reverse Build-Up Method; *Heat Transfer Eng*., 34 (11-12), pp. 1-8 (2013).

Hirokazu Ishitobi, Keirei Uruma, Masato Takeuchi, Junichi Ryu and Yukitaka Kato: Dehydration and hydration behavior of metal-salt-modified materials for chemical heat pumps; *Applied Thermal Eng*., 50, pp. 1639-1644 (2013).

Seon Tae KIM, Junichi RYU, Yukitaka KATO: The optimized mixing ratio of expanded graphite mixture for packed bed reactor of chemical heat pump; *Applied Thermal Engineering*, 50, pp. 485-490 (2013).

Hiroyuki Sato, Xing L. Yan, Yukio Tachibana, Yukitaka Kato: Assessment of Load-following Capability of VHTR Cogeneration Systems; *Annals of Nuclear Energy*, 49, pp. 33-40 (2012).

Hiroyuki Sato, Xing L. Yan, Yukio Tachibana, Yukitaka Kato: Load-following Operations of VHTR Gas-turbine Cogeneration System for Developing Countries; *International Journal of Gas Turbine, Propulsion and Power Systems*, 4 (3), pp. 17-24 (2012).

A. Shkatulov, J Ryu, Y. Kato, Y. Aristov: Composite Material "$Mg(OH)_2$/Vermiculite": A Promising New Candidate for Storage of Middle Temperature Heat; *Energy*, 44, pp. 1028-1034 (2012).

Odtsetseg Myagmarjav, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Effect of Lithium Bromide on Chemical Heat Storage Material with Expanded Graphite; *Heat Powered Cycles Conference 2012* (HPC2012), HPC330, The Netherlands, 9 (9-12) September 2012.

Yukitaka Kato, Arnoldus L. Dipu, Junichi Ryu: Scale Evaluation of Carbon Recycling Iron Making System; *Proc. of Scanmet IV*, Luleå, Sweden, 12(11-13) July, 2012.

Y. Kato: Feasibility of vehicle thermal energy storage (VTES); *Proceedings of the 12th International Conference on Energy Storage (Innostock 2012)*, INNO-S-19 (Oral), 16 (15-18) May, 2012, Lleida, Spain.

Seon Tae KIM, Junichi RYU, Yukitaka KATO: Reactivity Enhance of Packed Bed Chemical Material Using Expanded Graphite for Chemical Heat Pump; *Proceedings of the 12th International Conference on Energy Storage (Innostock 2012)*, INNO-ST-04 (Poster), 16 (15-18) May, 2012, Lleida, Spain.

Yukitaka Kato: Possibility of Active Carbon Recycling Energy System (ACRES); *Kagaku-kogaku*, 77 (3), pp. 185-187 (2013).

Yukitaka Kato: Development of thermochemical energy storage for middle temperature; *OHM*, 66 (6) (2012).

Yukitaka Kato: [Invited lecture] Activity of committee of future energy and society systems; *78th SCEJ Annual Meeting*, A201, Osaka,18 March, 2013.

Yukitaka Kato: Development of iACRES; *CAMP-ISIJ* Vol.26 (2013)-228.

A. L. Dipu, Y. Kato: Investigation of Carbon Dioxide Reduction in Tubular Solid Oxide Electrolysis Cell for a Carbon Recycling Iron-making System; *CAMP-ISIJ* Vol.26 (2013)-230.

Zamengo Massimiliano,Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Investigations on a composite block for a magnesium oxide / water chemical heat pump; *78th SCEJ Annual Meeting*, B305, Osaka,19 March, 2013.

Dipu A. L., Fujii G., Ryu J., Kato Y.: Carbon Dioxide Electrolysis under Various CO2 Concentrations Using Tubular Solid Oxide Electrolysis Cell; *78th SCEJ Annual Meeting*, M116, Osaka,17 March, 2013.

Yukitaka Kato: Carbon recycling methodologies for iACRES; *164th ISIJ Autumn Meeting, Matusyama*, 19 September, 2012.

J. Ryu, Y. Sato, T. Mizuno, H. Ishitobi, Y. Kato: Durability of repetitive operation for metal hydroxide composites; *44th SCEJ Autumn Meeting*, M104, Sendai, 12 September, 2012.

H. Ishitobi, J. Ryu, Y. Kato: Measurement of dehydration heats of rare-earth hydroxides; *44th SCEJ Autumn Meeting*, M105, Sendai, 12 September, 2012.

J. Kariya, Kim Seon Tae, J. Ryu, Y. Kato: Calcium oxide/water chemical heat pump using expanded graphite; *44th SCEJ Autumn Meeting*, M107, Sendai, 12 September, 2012.

Zamengo Massimiliano, Kim Seon Tae, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: The effects of density on $Mg(OH)_2$ - expanded graphite pellets for a chemical heat pump; *44th SCEJ Autumn Meeting*, M108, Sendai, 12 September, 2012.

Zamengo Massimiliano, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Thermal conductivity enhancement of a packed bed reactor in a magnesium oxide/water chemical heat pump; *49th HTSJ Meeting*, E333, Toyama, 1 June, 2012.

K. Tani, K. Shinohara, T. Oikawa, H. Tsutsui, S. Miyamoto, Y. Kusama, T. Sugie: Effects of ELM mitigation coils on energetic particle connement in ITER steady-state operation; *Nucl. Fusion*, 52, 013012 (2013).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Numerical techniques for parallel dynamics in electromagnetic gyrokinetic Vlasov simulations; *Computer Physics Communications,* 184, 2462-2473 (2013).

Y. Urushihara, J. Kobayashi, Y. Matsumoto, K. Komatsu, S. Oda, H. Mitani: DNA-PK inhibition causes a low level of H2AX phosphorylation and homologous recombination repair in Medaka (Oryzias latipes) cells; *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 429, pp.131-136, (2012).

Y. Ito, T. Ito, S. Karasawa, T. Enomoto, A. Nashimoto, Y. Hase, S. Sakamoto, T. Ito, T. Mimori, Y. Matsumoto, Y. Yamaguchi, H. Handa: Identification of DNA-dependent protein kinase catalytic subunit (DNA-PKcs) as a novel target of Bisphenol A; *PLos ONE*, Vol. 7, No.12, (2012) e50481.

M. Someya, K. Sakata, Y. Matsumoto, H. Tauchi, M. Kai, M. Hareyama, M. Fukushima: Effects of depletion of dihidropyrimidine dehydrogenase on focus formation and RPA phosphorylation; *Journal of Radiation Research*, Vol 53, pp.250-256 (2012).

K. Miura, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, H. Matsumoto, A. Takahashi, M. Hareyama: The combination of olaparib and camptothecin for effective radiosensitization; *Radiation Oncology,* Vol. 96, pp.259-266 (2012).

M. Takagi, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, H. Tauchi, M. Hareyama, M. Fukushima: The combination of hyperthermia or chemotherapy with gimeracil for effective radiosensitization; *Strahlentherapie und Onkologie,* Vol. 188, pp.256-261 (2012).

J. Hayashi, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, M. Satoh, K. Kataya, M. Hori, M. Takagi, M. Hareyama: Analysis of Ku and XRCC4 expressions of hypopharyngeal cancer tissues and results treated with chemoradiotherapy; *Oncology Letters*, Vo. 4, pp.151-155 (2012).

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologist; *International Conference of Radiation Biology 2012*, 22-24 November 2012, Navi Mumbai, India, Inaugural Session.

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologist; *International Conference on Radiation, Cancer and Society*, 26-28 November 2012, Allahabad, India, Symposium Talk.

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologist II Countermeasures and Social Responsibilities; *International Conference on Radiation, Cancer and Society*, 26-28 November 2012, Allahabad, India, Symposium Talk.

M.K. Sharma, Y. Matsumoto: Regulation of non-homologous end joining repair mechanism of DNA double-strand break by kinase activity of DNA-PK; *28th RBC-NIRS International Symposium*, 29-30 November 2012, Kyoto.

S. Liu, R.P. Kamdar, N. Adachi, Y. Matsumoto: Role of BRCT domains of DNA Ligase IV in its chromatin binding and recruitment of XRCC4. *28th RBC-NIRS International Symposium*, 29-30 November 2012, Kyoto.

M. Tomita, J. Kobayashi, K. Iwabuchi, Y. Matsumoto, N. Adachi, M. Takata, K. Otsuka, K. Sakai, H. Utsumi: Molecular mechanisms involved in the repair of DNA double-strand breaks in cells exposed to low-dose-rate γ-radiation; *3rd International Symposium of RIRBM, Hiroshima University -Biological Effects of Low Dose Radiation-*, 12-13 February 2013, Hiroshima.

M.K. Sharma, R. Wanotayan, M. Fukuchi, S. Imamichi, Y. Matsumoto: Analysis of XRCC4 phosphorylation in vitro and in cellulo by DNA-PK; *Japan Society for Radiation Research 56th Annual Meeting*, 6-8 September 2012, Sendai.

S. Imamichi, Y. Matsumoto: The fidelity of the repair of DNA damage by neutron irradiation and its dependence on XRCC4 status; *Japan Society for Radiation Research 56th Annual Meeting*, 6-8 September 2012, Sendai.

S. Liu, R.P. Kamdar, N. Adachi, Y. Matsumoto: Chromatin binding of XRCC4-DNA ligase IV complex revealed by biochemical fractionation analysis; *Japan Society for Radiation Research 56th Annual Meeting,* 6-8 September 2012, Sendai.

M.K. Sharma, Y. Matsumoto: Importance of DNA-PK phosphorylation in NHEJ repair and cancer radiotherapy; *15th Symposia of International Association for Sensitization of Cancer Therapy*, 9-10 February, Nara.

R. Wanotayan, M.K. Sharma, Y. Matsumoto: Functional analyses of systematic series of XRCC4 mutants in DNA double-strand break repair; *15th Symposia of International Association for Sensitization of Cancer Therapy*, 9-10 February, Nara.

Y. Sunatani, R.P. Kamdar, M.K. Sharma, O. Matsui, M. Hashimoto, Y. Matsumoto, K. Iwabuchi: Mechanism of apoptosis induction via regulation of ASAP complex by XRCC4; *35th Annual Meeting of Molecular Biology Society of Japan*, 11-14 December 2012, Fukuoka.

J. Onoe, T. Ito, S. Kimura, H. Shima, Y. Toda, and H. Yoshioka: One-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer: a quantum electronic system on Riemannian space; (invited paper), *Fullerene, Nanotubes, and Carbon Nanostructures* 20, 1-16 (2012).

J. Onoe, A. Takashima, S. Ono, H. Shima, and T. Nishii: Anomalous enhancement in the infrared phonon intensity of one-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer; *J. Phys.*: *Condens. Matter* 24, 175405 (2012).

J. Onoe, T. Ito, H. Shima, H. Yoshioka and S. Kimura: Observation of Riemannian geometrical effects on electronic state; *Europhys. Lett.* 98, 27001 (2012).

A. Takashima, T. Nishii, and J. Onoe: Formation process and electron incident energy dependence of one-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer studied using *in situ* high-resolution infrared spectroscopy and first-principles density-functional calculations; *J. Phys. D*: *Appl. Phys*. 45, 485302 (2012).

S. Ryuzaki and J. Onoe: *In situ* impedance spectroscopic study of the built-in potentials in the vicinity of the donor/acceptor interface of organic thin film solar cells under illumination (in Japanese); *J. Surf. Sci. Soc.* 33, 93–99 (2012).

S. Ryuzaki and J. Onoe: Correlation between molecular crystallinity/orientation and external quantum efficiency for organic solar cells (in Japanese); *Bull. Soc. Nanosci. Technol.* 10, 57–62 (2012).

S. Ryuzaki and J. Onoe: Photo-generated carrier dynamics in the vicinity of the donor/acceptor interface of organic solar cells; *IEEJ Trans. C* 132, 1291–1296 (2012).

M. Kurihara and J. Onoe: Relativistic Density-Functional Study of Nuclear Fuels; *Advances in Nuclear Fuel* (S.T. Revanker ed.), InTech-Open Access Publisher, Chap. 4, pp. 73–94 (2012).

J. Onoe: Quantum Chemistry (textbook); *Kindai Kagakusha* (2012).

J. Onoe ed.: Nanocarbon (textbook); *Kindai Kagakusha* (2012).

J. Onoe: Prediction and observation of Riemannian geometrical effects on electronic states (Invited lecture); Department of Physics, University of “Babes-Bolyai”, Cluj-Napoca, Romania, Sept. 7 (2012).

J. Onoe: One-dimensional exotic-nanocarbons: Electronic and electric properties (Invited lecture); Advanced Technology Institute, University of Surrey, Guildford, UK, Sept. 21 (2012).

J. Onoe: Relativistic density-functional study of the solid solution of nuclear fuel alloys (Invited talk); *J-Power workshop on the computational methods for the life time of Advanced Heat-Resistance Materials*, Tokyo, June (2012).

J. Onoe: Impedance spectroscopic study of organic solar cells under photo-illumination: the open-circuit voltage and built-in potential (Invited talk); *the 147$^{th}$ Committee Meeting on Amorphous and Nano Materials*, Japan Society for the Promotion of Science, October (2012).

J. Onoe: Non-destructive impedance spectroscopy of organic solar cells under illumination: on the origins of the open-circuit voltage (Invited Talk); *The workshop on new surface science for device applications*, The Chubu Branch, Jpn. Surf. Sci. Soc., November (2012).

J. Onoe, S. Ryuzaki, M. Nishiyama, and T. Nishii: Electron-transport properties of air-exposed one-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer films; *International Conference on Diamond and Carbon Materials*, Granada (Spain), Sept. 3-6 (2012).

S. Ryuzaki and J. Onoe: *In situ* non-destructive impedance spectroscopic study of Zn-porphyrin/$C_{60}$ hetero-junction solar cells; *25th International Microprocesses and Nanotechnology Conference*, Kobe (Japan), Oct. 30 - Nov. 2 (2012).

J. Onoe, S. Ryuzaki, M. Nishiyama, and T. Nishii: Electron conductivities of one-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer film; *7th ACCMS-VO (Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization)*, Sendai (Japan), Nov. 23-25 (2012).

J. Onoe, T. Ito, S. Ryuzaki, H. Shima, H. Yoshioka, and S. Kimura: Electronic and electric properties of one-dimensional exotic-nanocarbon; *Third International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials (Hybrid Materials 2013)*, Sorrento, Italy, March 3-7 (2013).

K. Fukuda, M. Kobayashi, J. Onoe, and R. Umemiya: The mechanical properties of pristine $C_{60}$ films (2); *Extended Abstract of 19th Kanto Branch at Jpn. Soc. for Mechanical Eng*., pp.207–208 (2012).

S. Ryuzaki, M. Nishiyama, and J. Onoe: Electronic conduction mechanism of one-dimensional conductive fullerene polymer films; *10th Annual Meeting of the Society of Nano Science and Technology*, Osaka, June 14-16 (2012).

A. Takashima, T. Nishii, and J. Onoe: The dependence of electron-beam incident energy on the formation of one-dimensional exotic-nanocarbon; *10th Annual Meeting of the Society of Nano Science and Technology*, Osaka, June 14-16 (2012).

J. Onoe, T. Ito, H. Shima, H. Yoshioka, and S. Kimura: Prediction and Evidence of the geometric curvature effects on electronic properties; *25th Annual Meeting of the Society of DV-X α*, Fukuoka, Aug. 6–8 (2012).

T. Ogura, K. Sasaki, K. Takao, T. Arai, Y. Ikeda: Electrochemical Behavior of $[UO_2Cl_4]^{2-}$ in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Based Ionic Liquids; *Sci.ChinaChem.*, Vol.55, pp. 1699-1704 (2012).

K. Takao, T. Tsubomura: Weakly-Basic Anion Exchange Resin Scavenges Impurities in Ionic Liquid Synthesized from Trialkyloxonium Salt; *J. Chem. Eng. Data*, Vol.55, pp. 2497-2502 (2012).

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, Y. Ikeda: A Study on Selective Precipitation Ability of Cyclic Urea to U(VI) for Developing Reprocessing System Based on Precipitation Method; *J. Nucl. Sci. Technol.*, Vol.49, pp. 1010-1017 (2012).

C. Hennig, S. Takao, K. Takao, S. Weiss, W. Kraus, F. Emmerling, A. C. Scheinost: Structure and Stability Range of a Hexanuclear Th(IV)-Glycine Complex; *Dalton Trans.*, Vol.41, pp. 12818-12823 (2012).

K. Takao, T. J. Bell, Y. Ikeda: Actinide Chemistry in Ionic Liquids; *Inorg. Chem.*, Vol.52, pp. 3459-3472 (2013).

K. Takao, T. Ogura, T. Tsubomura, Y. Ikeda: Location of Unpaired Electron in Uranyl(VI) Complex after One-electron Reduction; *The 62nd Conference of Japan Society of Coordination Chemistry*, Toyama, September 21-23, 2012, 2Ba-04.

A. Mase, N. Ito, M. Oda, Y. Komada, D. Nagae, D. Zhang, Y. Kogi, S. Tobimatsu, T. Maruyama, H. Shimazu, E. Sakata,bF. Sakai, D. Kuwahara, T. Yoshinaga, T. Tokuzawa, Y. Nagayama, K. Kawahata, S. Yamaguchi, S. Tsuji-Iio, C.W. Domier, N.C. Luhmann Jr., H.K. Park, .G Yun, W. Lee, S. Padhi and K.W. Kim: Reflectometric measurement of plasma imaging and applications; *J. Instrum*. 7, Jan. 2012 JINST 7 C01089. 1-20 (2012).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio and H. Tsutsui: Hybrid method of semi-Lagrangian and additive semi-implicit Runge-Kutta schemes for gyrokinetic Vlasov simulations; *Comput. Phys. Commun*. 183, 1986-1992 (2012).

Y. Nagayama, D. Kuwahara, T. Yoshinaga, Y. Hamada, Y. Kogi, A. Mase, H. Tsuchiya, S. Tsuji-Iio, S. Yamaguchi: Development of 3D microwave imaging reflectometry in LHD; *Rev. Sci. Instrum.*, 83, 10E305-1-6 (2012).

Hatakeyama, Y. Shibata, S. Kawakami, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, N. Ohno, T. Akiyama, Y. Suzuki, K.Y. Watanabe: Preliminary Experiments on the Vertical Stability with Helical Coils in a Small Tokamak, HYBTOK-II; *39th EPS Conference on Plasma Physics,* July 2-6 2012, Stockholm, P1.046 (2012).

T. Miyaura, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, K. Watanebe, Y. Suzuki: Magnetic Field Reconstruction of LHD Plasma by the Use of Surface Current Potential; *29th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res*., 27D25P, Nov. 27-30, Kasuga, Fukuoka, (2012).

S. Hatakeyama, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, K. Shibata, T. Ohno, T. Akiyama, Y. Suzuki, K.Y. Watanabe: Design and Construction of VDE-free Small Tokamak; *29th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res*., 27D33P, Nov. 27-30, Kasuga, Fukuoka, (2012).

D. Kuwahara, Y. Nagayama, H. Tsuchiya, S, Tsuji-Iio, T, Yoshinaga, S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: Development of Variable Frequency Microwave Imaging Rreflectometer; *29th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res*., 29D07P, Nov. 27-30, Kasuga, Fukuoka, (2012).

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Hideaki Shiwaku, Tsuyoshi Yaita, Hajimu Yamana, Toshiyuki Fujii, Kazuhito Fukasawa, Takeshi Uda, Akihiro Uehara: Local structural analysis of neodymium cation in molten chlorides; *The 79th annual conference of the electrochemistry society of Japan*, March 29-31, Hamamatsu, Japan, 1M21, 332, 2012.

Kazuhiro Fujita , Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka and Haruaki Matsuura: The effect of fluoride addition on the electrochemical behavior of neodymium in molten chloride; *The 79th annual conference of the electrochemistry society of Japan*, March 29-31, Hamamatsu, Japan, 3M24, 350, 2012.

Haruaki Matsuura, Masahiko Numakura, Kazuhiro Fujita, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Catherine Bessada, Nobuaki Sato: Structure and Physico - chemical Properties of Molten Thorium Fluoride Mixtures - Synthesis of Thorium - lithium Fluoride Mixtures; *Proceedings of the 4th Asian Conference on Molten Salt Chemistry and Technology and the 44th Symposium on Molten Salt Chemistry,* September, 23-27 Matsushima, Japan, G27, 249-256, 2012.

Kazuhiro Fujita , Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka and Haruaki Matsuura: Effect of Fluoride Addition on Electrochemical Behavior and Local Structure of Neodymium Cation in Molten Lithium - Potassium Chloride; *Proceedings of the 4th Asian Conference on Molten Salt Chemistry and Technology and the 44th Symposium on Molten Salt Chemistry,* September, 23-27 Matsushima, Japan,G29, 264-270, 2012.

K. Kondo, T. Moriyama, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Electro-magnetically driven shock and dissociated hydrogen target for stopping power measurement; *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A*, in press.

K. Kondo, T. Moriyama, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Production of dissociated hydrogen gas by electro-magetically driven shock; *Research Report NIFS Proceedings*, 93, (2013), pp. 6-9.

K. Kondo, T. Moriyama, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Dissociated hydrogen gas production experiment by electro-magetically driven shock tube; *The papers of Technical meeting on "Pulsed Power Technology" IEE Japan,* PPT-13-2, (2013), pp. 7-10.

K. Kondo, T. Moriyama, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Electro-magnetically driven shock and dissociated hydrogen target for stopping power measurement; *19th International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion (HIF2012),* August 12-17, 2012, Berkeley, California, USA, ID 107.

K. Kondo, T. Moriyama, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Production of dissociated hydrogen gas by electro-magetically driven shock; *FY2012 symposium for Pulsed-power-driven high energy density plasma*, January 10-11, 2013, Gifu.

T. Moriyama, K. Kondo, J. Hasegawa, K. Horioka, Y. Oguri: Study of a shock-driven lond-duration dissociated hydrogen target for heavy-ion interaction experiment; *68th Annual Meeting of Physical Society of Japan*, March 26-29, 2013, Hiroshima

Jun Nishiyama, Hideki Harano, Tetsuro. Matsumoto, Yasushi Sato, Akira Uritani, Katsuhisa Kudo: Absolute measurement for activity of $^{198}$Au foil using 4□□□□□coincidence counting method and corrections by Monte Carlo simulation; *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 148, No. 2, pp.237-241 (2012).

Akihiko Masuda, Tetsuro Matsumoto, Hideki Harano, Jun Nishiyama, Yosuke Iwamoto, Masayuki Hagiwara, Daiki Satoh, Hiroshi Iwase, Hiroshi Yashima, Takashi Nakamura, Tatsuhiko Sato, Toshiro Itoga, Yoshihiro Nakane, Hiroshi Nakashima, Yukio Sakamoto, Christian Theis, Eduard Feldbaumer, Lukas Jaegerhofer, Christian Pioch, Vladimir Mares, Atsushi Tamii, Kichiji Hatanaka: Response Measurement of a Bonner Sphere Spectrometer for High-Energy Neutrons; *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol. 59, No. 1, pp.161-166 (2012).

Vladimir Mares, Christian Pioch, Werner Ruhm, Hiroshi Iwase, Yosuke Iwamoto, Masayuki Hagiwara, Daiki Satoh, Hiroshi Yashima, Toshiro Itoga, Tatsuhiko Sato, Yoshihiro Nakane, Hiroshi Nakashima, Yukio Sakamoto, Tetsuro Matsumoto, Akihiko Masuda, Hideki Harano, Jun Nishiyama, Christian Theis, Eduard Feldbaumer, Lukas Jaegerhofer, Atsushi Tamii, Kichiji Hatanaka, and Takashi Nakamura: Neutron Dosimetry in Quasi-Monoenergetic Fields of 244 and 387 MeV; *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol. 60, No. 1, pp.299-304 (2013).

Jun Nishiyama, Toru Obara: Study on start-up of a CANDLE burn-up reactor by using accelerator neutron sources; *2012 Atomic Energy Society of Japan Autumn Meeting*, Hiroshima, September 19-21, 2012, P35.

T. Ogura, K. Sasaki, K. Takao, T. Arai, Y. Ikeda: Electrochemical Behavior of $[UO_2Cl_4]^{2-}$ in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Based Ionic Liquids; *Sci.ChinaChem.*, Vol.55, pp. 1699-1704 (2012).

K. Takao, T. Tsubomura: Weakly-Basic Anion Exchange Resin Scavenges Impurities in Ionic Liquid Synthesized from Trialkyloxonium Salt; *J. Chem. Eng. Data*, Vol.55, pp. 2497-2502 (2012).

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, Y. Ikeda: A Study on Selective Precipitation Ability of Cyclic Urea to U(VI) for Developing Reprocessing System Based on Precipitation Method; *J. Nucl. Sci. Technol.*, Vol.49, pp. 1010-1017 (2012).

C. Hennig, S. Takao, K. Takao, S. Weiss, W. Kraus, F. Emmerling, A. C. Scheinost: Structure and Stability Range of a Hexanuclear Th(IV)-Glycine Complex; *Dalton Trans.*, Vol.41, pp. 12818-12823 (2012).

K. Takao, T. J. Bell, Y. Ikeda: Actinide Chemistry in Ionic Liquids; *Inorg. Chem.*, Vol.52, pp. 3459-3472 (2013).

K. Takao, T. Ogura, T. Tsubomura, Y. Ikeda: Location of Unpaired Electron in Uranyl(VI) Complex after One-electron Reduction; *The 62nd Conference of Japan Society of Coordination Chemistry*, Toyama, September 21-23, 2012, 2Ba-04.

Yasushi TAKEDA, Hiroshige KIKURA, et al.,: Ultrasonic Doppler Velocity Profiler for Fluid Flow; *Fluid Mechanics and its Application*, Springer, (2012), pp.107-200.

Masanori ARITOMI, Hiroshige KIKURA, Kazumi KITAYAMA, Takao ISHIZUKA, Nobuyoshi TSUZUKI and Yukihisa YABUSHITA: Now what can be done by Nuclear schloars and engineers?; *Baifukan*, (2012). in Japanese.

Sanehiro WADA, Kenichi TEZUKA, Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI and Hiroshige KIKURA: Study on the optimal number of transducers for pipe flow rate measurement downstream of a single elbow using the Ultrasonic Velocity Profile method; *Science and Technology of Nuclear Installations*, Vol. 2012, Article ID 464313, (2012), pp.1-12.

Tomonori IHARA, Hiroshige KIKURA and Yasushi TAKEDA: The basic study of ultrasound characteristics and velocimetry in molten glass; *Transaction of the Japan Society of Mechanical Engineers series B*, Vol. 78, No. 787, (2012), pp. 485-489.

Tomonori IHARA, Hiroshige KIKURA, Yasushi TAKEDA, Eiji OCHI and Kazuhiro MINAMI: Study on flow measurement of very low velocity using Phase Difference Method; *IEICE Technical Report, 'Ultrasonics'*, Vol. 112, No. 68 (2012), pp.7-11. in Japanese.

Kun YANG, Yoshitaka SAITOH, Hideki KAWAI, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA and Gaku HASHIMOTO: Numerical Flow Analysis of Electromagnetic Fluid Using GSMAC Finite-Element Method; *Joint Symposium on Mechanical - Industrial Engineering and Robotics 2012*, Noboribetsu, Japan (2012), p.49.

Makaki SAITO and Hiroshige KIKURA: Nuclear Human Resource Development in Tokyo Institute of Technology; *The 4th ENEN Special Event "Fukushima accident and its potential influence on nuclear E&T",* Saclay, France (2012).

Hiroshige KIKURA: Trace the accident of Fukushima Dai-ichi NPP –Time estimation of core uncovering-; *Workshop "What happened in Fukushima? Fact and Future,* Okayama (2012). in Japanese.

Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA and Hiroshige KIKURA: Study on Non-contacting Flow Rate Measurement using Air-coupled Ultrasound; *Proceedings of 49th Japan Heat Transfer Symposium*, Toyama (2012-5), SP28. in Japanese.

Hiroshige KIKURA, Nobuyoshi TSUZUKI, Tatsuya KAWAGUCHI, Hideki KAWAI, Kazuhiro MINAMI and Eiji OCHI: Flow Behavior Simulation with Model Fluid of Molten Glass by FEM; *SEAD2*4 in Toyama, Toyama (2012-5), 17B2-3. in Japanese.

Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA and Hiroshige KIKURA: Study on Non-contacting Flow Rate Measurement using Air-coupled Ultrasound; *Proceedings of 49th Japan Heat Transfer Symposium*, Toyama (2012-5), pp. 125-126. in Japanese.

Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI and Hiroshige KIKURA: Development of Flow Rate Measurement in the Bent Pipe using Ultrasonic Velocity Profile method; *Proceedings of 17th Power and Energy Symposium*, Fukuoka (2012-6), pp. 291-294.

Hiroshige KIKURA, Thang Tat NGUYEN and Ari HAMDANI: Two Phase Flow Measurement on Taylor Vortex Flow by using UVP and WMT; *2012 Japan-U.S. seminar on Two-Phase flow Dynamics*, Tokyo, Japan (2012-6), Paper No.T20, pp.1-6.

Tat Thang NGUYEN, Hideharu TAKAHASHI, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA and Hideki MURAKAWA: Visualization Measurement of Gas-liquid Two-phase Taylor-Couette flow using Multi-wave Ultrasonic Velocity Profiler Method; *40th Symposium on Visualization 2012*,

Tokyo, (2012-7), C217.

Ari HAMDANI, Tat Thang NGUYEN, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA and Daisuke ITO: Visualization Measurement of Gas-liquid Two-phase Taylor-Couette flow using Wire Mesh Tomography Method; *40th Symposium on Visualization 2012*, Tokyo, (2012-7), D106.

Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA and Hiroshige KIKURA: A Study of Air-Coupled Ultrasonic Flowmeter; *The 20th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE20),* Anaheim, California, USA, (2012-7), CD-ROM Paper No.ICONE20 POWER2012 54524, pp.1-6.

Kun YANG, Yoshitaka SAITOH, Hideki KAWAI, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA and Gaku HASHIMOTO: Numerical Flow Analysis of Electromagnetic Fluid Using GSMAC Finite-Element Method; *The 20th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE20)*, Anaheim, California, USA, (2012-7), CD-ROM Paper No. ICONE20 POWER2012 54508, pp.1-5

Makaki SAITO and Hiroshige KIKURA: Nuclear Human Resource Development in Tokyo Institute of Technology; *The 20th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE20),* Anaheim, California, USA, (2012-7)

Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI and Hiroshige KIKURA: Verification of Flow Rate Measurement at Bent Pipe Comparing between Experiment and Numerical Calculation; *Proceedings of the 31st Annual Meeting of JSMF Symposium on Multiphase Flow 2012*, Kashiwa (2012-8), pp. 76-77.

Ari HAMDANI, Tat Thang NGUYEN, Daisuke ITO, Hiroshige KIKURA and Nobuyoshi TSUZUKI: Observation of Bubble Behavior in Taylor-Couette Flow using Wire-Mesh Sensor; *Proceedings of the 31st Annual Meeting of JSMF Symposium on Multiphase Flow 2012*, Kashiwa (2012-8), pp. 98-99.

Hiroshige KIKURA: Velocity Profile Measurement using pulsed ultrasound and application for Phased Array measurement; *Phased array ultrasonic testing committee,* Tokyo (2012-8), in Japanese.

Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA, Masanori ARITOMI, Sanehiro WADA and Kenichi TEZUKA: Development of Flow Rate Measurement in the Bent Pipe using Ultrasonic Velocity Profile method; *The 9th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics*, Operation and Safety (NUTHOS-9), Kaohsiung, Taiwan, (2012-9), Paper No. N9P0293, pp.1-15.

Hiroshige KIKUIRA, Thang Tat NGUYEN, Hideki MURAKAWA and Masanori ARITOMI: Development of ultrasonic velocity profile method for two-phase flow measurement; *6th Japanese – European Two-Phase Flow Group Meeting*, Kumamoto City, Japan (2012-9), USB, Paper No. S11-2, pp.1-10.

Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA and Hiroshige KIKURA: Study on non-contacting flowmeter using air-coupled ultrasound; *AESJ Autumn meetings 2012*, Hiroshima, (2012-9), poster session. in Japanese.

Tomonori IHARA, Hiroshige KIKURA and Yasushi TAKEDA: A Very Low Velocity Measurement using Ultrasonic Velocimetry; *8th International Symposium on Ultrasonic Doppler Methods for Fluid Mechanics and Fluid Engineering(ISUD8)*, Dresden, Germany(2012-9), pp.33-36.

Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA, Masanori ARITOMI, Sanehiro WADA and Kenichi TEZUKA: Development of Flow Rate Measurement at Bent Pipe using Comparison between Ultrasonic Velocity Profile (UVP) Method and Computational Fluid Dynamics (CFD); *Proceedings of the 3rd International Forum on Heat Transfer(IFHT2012),* Nagasaki, Japan (2012-11), Paper No.82, pp.1-6.

Weerachon TREENUSON, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA, Masanori ARITOMI, Morihiro WADA and Kenichi TEZUKA: High Accurate Flow Measurement at the Bent Pipe by using Ultrasonic Velocity Profile Method; *The 11th AESJ Kanto-Koetsu office Workshop for Young Researchers,* Tokyo (2012-11), S3-9, p. 9.

Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA and Hiroshige KIKURA: An Analytical Study of Air-Coupled Ultrasonic Flowmeter; *The 33rd Symposium on Ultrasonic Electronics (USE2012), Proceedings of Symposium on Ultrasonic Electronics*, Vol.33 , Chiba, (2012-11), pp.337-338.

Takuya FUKUMOTO, Keisuke TSUKADA, Tomonori IHARA, Nobuyoshi TSUZUKI, Hiroshige KIKURA: The Basic Study for Flow Velocity Profile Measurement using Phased Array Technique; *Proceedings of 6th Study report presentations*, AESJ Kanto-Koetsu office, Tokyo, (2013-3), A04, p. 4. in Japanese.

Ari HAMDANI, Daisuke ITO, Nobuyoshi TSUZUKI and Hiroshige KIKURA: Two-Phase Observation of Taylor-Couette Flow using Wire-Mesh Sensor; *Proceedings of 6th Study report presentations*, AESJ Kanto-Koetsu office, Tokyo, (2013-3), A07, p. 7.

Antonin POVOLNY, Nobuyoshi TSUZUKI and Hiroshige KIKURA: Thermo-Hydraulic Instabilities in Boiling-driven Natural Circulation Loop; *Proceedings of 6th Study report*

*presentations*, AESJ Kanto-Koetsu office, Tokyo, (2013-3), A08, p. 8.

Masaaki TACHI, Hiroshige KIKURA and Kazumi KITAYAMA: Study on Enforced Severe Accident Management of BWR; *Proceedings of 6th Study report presentations*, AESJ Kanto-Koetsu office, Tokyo, (2013-3), B16, p. 35.

M. Sekine, K. Kondo, M. Okamura, and N. Hayashizaki: A study of $H^+$ production using metal hydride and other compounds by means of laser ion source; *Review of Scientific Instruments*, Vol. 83, (2012) pp.02B318-1/3.

Wei Zhou, Zhe Chen, Nagayasu Oshima, Kenji Ito, Brian E. O'Rourke, Ryunosuke Kuroda, Ryoichi Suzuki, Hiroshi Yanagishita, Takuro Tsutsui, Akira Uedono, and Noriyosu Hayashizaki: In-situ characterization of free-volume holes in polymer thin films under controlled humidity conditions with an atmospheric positron probe microanalyzer; *Applied physics letters*, Vol. 101, (2012) pp.014102-1/3.

Liang Lu, Toshiyuki Hattori, Noriyosu Hayashizaki: Design and simulation of $C^{6+}$ hybrid single cavity linac for cancer therapy with direct plasma injection scheme; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, Vol. 668, (2012) pp.11-21.

Noriyosu Hayashizaki, Koichi Saito, Mitsuhiro Yoshida, Nobukazu Toge, Naohito Saito, Tsutomu Mibe: Study on Linear Accelerator for Low Energy Muon; *2014 Annual Meeting of Physical Society of Japan*, Hyogo, March 24-27, 2012, 24aGB-2.

Naoki YAMANO, Noriyosu HAYASHIZAKI, Yoshihisa MATSUMOTO, Nakahiro YASUDA: A Study on Nuclear Consensus Building (IV) - Risk Communication for Influence on Low Doses of Ionizing Radiation -; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, H13.

Daisuke Satoh, Noriyosu Hayashizaki, Mitsuhiro Yoshida: Development of long-lived high quantum efficiency IrCe photocathode for SuperKEKB injectorfor; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, K24.

Takashi Kaneko, Noriyosu Hayashizaki: Development of induction cavity of beam pulsing system for positron annihilation spectroscopy; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, K26.

Koichi SAITO, Noriyosu HAYASHIZAKI, Mitsuhiro YOSHIDA, Naohito SAITO, Tsutomu MIBE: Study on Linear Accelerator for Low-Energy Muon; *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, K27.

Yoshiaki HIRATA, Noriyosu HAYASHIZAKI, Tsuguhiro MIYASHITA, Shigehiko Kuribayashi: Dose Evaluation of Iridium-192 Brachytherapy using PHITS, *2012 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Hiroshima, September 19-21, 2012, P42.

# 2012
# List of Publications

Tooru Kobayashi, Gerard Bengua, Kenichi Tanaka, Noriyosu Hayashizaki, Tatsuya Katabuchi, Toshiyuki Hattori and Masanori Aritomi: A novel BNCT irradiation system with an on-line monitor using 7Li(P,N)7Be near threshold neutrons; *Radiation Measurements*, Vol. 46, No. 12, pp. 2000-2002(2011).

D. Ito, H. Kikura and M. Aritomi: Micro wire-mesh sensor for two-phase flow measurement in a rectangular narrow channel; *Flow Measurement and Instrumentation*, Vol. 22, No. 5, pp. 377-382(2011).

D.K. Chandraker, P.K. Vijayan, R.K. Sinha and M. Aritomi: Phenomenological prediction of CHF under boiling water reactor (BWR) conditions; *Progress in Nuclear Energy*, Vol. 53, No. 7, pp. 874-880(2011).

T. Furukawa, Y. Inagaki and M. Aritomi: Compatibility of FBR structural materials with supercritical carbon dioxide, *Progress in Nuclear Energy*; Vol. 53, No. 7, pp. 1050-1055(2011).

D. Ito, H.-M. Prasser, H. Kikura and M. Aritomi: Uncertainty and intrusiveness of three-layer wire-mesh sensor, *Flow Measurement and Instrumentation*; Vol. 22, No. 4, pp. 249-256(2011).

Hiroyuki Kimura and Masanori Aritomi: Method for evaluation of effective forced-convective heat transfer rate associated with chemical heat absorption of heated fluid mixture: Part II; *International Journal of Heat and Mass Transfer,* Volume 54, No. 11–12, pp. 2703-2712(2011).

Hiroyuki Kimura and Masanori Aritomi: Method for evaluation of effective forced-convective heat transfer rate associated with chemical heat absorption of heated fluid mixture: Part I; *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 54, No. 9–10, pp. 2144-2153(2011).

D. Ito, H.-M. Prasser and M. Aritomi: Visualization of gas-liquid interfacial structure in a narrow channel using electrical conductance; *Nihon Kikai Gakkai Ronbunshu, B Hen/Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*, Part B, Vol. 77, No. 784, pp 2354-2363(2011), (Japanese).

M. Aritomi, T. Takata and T. Morii: Effective technology of preventive measures against piping damage on steam lines in nuclear power plants ; *Nihon Kikai Gakkai Ronbunshu, B Hen/Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*, Part B, Vol. 77, No. 776, pp. 944-948(2011), (Japanese).

D. Ito, M. Damsohn, H.-M. Prasser and M. Aritomi: Dynamic film thickness between bubbles and wall in a narrow channel; *Experiments in Fluids*, Vol. 51, No. 3, pp. 821-833(2011).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: UVP measurement of Taylor-Couette vortex flow with through-flow; *Nihon Kikai Gakkai Ronbunshu, B Hen/Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*, Part B, Vol. 77, No. 776, pp. 1006-1010(2011), (Japanese).

T. Yano, T. Yamagami, K. Yoshida and M. Akiyoshi: Neutron-Irradiation-Induced Crystalline Defects in □-Silicon Nitride and Their Thermal Stability; *J. Nucl. Mater.*, 417 (2011) 972-975, DOI:10.1016/j.jnucmat.2010.12.190.

T. Sawabe, K. Yoshida and T. Yano: Change in XRD peak-shift of 3C-SiC due to Neutron Irradiation and Post-Irradiation Isochronal Annealing; *J. Nucl. Mater*., 417 (2011) 430-434, DOI:10.1016/j.jnucmat.2010.12.18.

S. Yamazaki, K. Yoshida and T. Yano: Comparative Experimental Study on Recovery Behavior of Point Defects in Neutron-Irradiated SiC; *J. Nucl. Mater.,* 417 (2011) 425-429, DOI:10.1016/j.jnucmat.2010.12.178.

T. Usuki, K. Yoshida, T. Yano, S. Miwa and M. Osaka: Fabrication and Characterization of Silicon Nitride Based Inert Matrix Fuels Sintered with Magnesium Silicates; *Prog. iNucl. Energy*, 53 (2011) 1078-1081, DOI:10.1016/j.pnucene.2011.04.012.

S. Miwa, M. Osaka, T. Usuki and T. Yano: Densification of Magnesia-Based Inert Matrix Fuels using Asbestos Waste-Derived Materials as a Sintering Additives; *Prog. Nucl. Energy,* 53, 1045-1049 (2011) DOI:10.1016/j.pnucene.2011.04.016.

M. Osaka, S. Miwa, K. Tanaka, Y. Akutsu, K. Ikeda, H. Mimura, T. Suzuki, T. Usuki and T. Yano: Reformation of Hazardous Wastes into Useful Supporting Materials for Fast Reactor Fuels; *Annals Nucl. Energy,* 38, 2661-2666 (2011). DOI:10.1016/j.anucene.2011.07.030.

B. Matovic, D. Bucevac, M. Prekajski, V. Maksimovic, D. Gautam, K. Yoshida and T. Yano: Synthesis and characterization of nanometric Yttrium-doped hafnia solid solutions; *J. Euro. Ceram. Soc*., (in print 2011). DOI:10.1016/jeuroceramsoc.2011.10.029.

T. Yano: "Functionalization of Ceramics for Nuclear Applications", in "Handbook of Multifunctional Ceramics", Section 7, Chapter 4, Ed. by O. Fukunaga et. al., NTS, pp. 582-593, (2011).

K. Yoshida, Y. Sekimoto, K. Katayama, T.

Wasanapiarnpong, M. Imai, T. Yano: The Effect of Heat-Treatment on Thermal Conductivity of Silicon Nitride Ceramics; *Key Eng. Mater.*, 484, 52-56 (2011).

T. Yano, Y. Horie, M. Imai, K. Yoshida: Sintering of Silicon Carbide Ceramics with Co-addition of Gadrinium Oxide and Silica and Their Mechanical Properties; *Key Eng. Mater.*, 484, 117-123 (2011).

K. Yoshida: Silicon Carbide-Based Materials for Energy Application; *J. Soc. Inorg. Mater., Japan (Muki-Materiaru)*, 18 [350], 44-50 (2011).

K. Yoshida : Fabrication of Porous Silicon Carbide Ceramics Based on In-Situ Grain Grwoth; *Chemical Industry (Kagaku Kogyo)*, 62[9], 672-676 (2011).

K. Yoshida: Development of High Performace Porous Ceramics Based on In-Situ Grain Grwoth; Ceramic Data Book 2011/12, pp.84-88 (2011).

S. Hirose, T. Yano, T. Tokimatsu ed.,: "Bousai・Kyujyo no Sentangijutsu"; PHP Laboratory (2011).

T. Yano, M. Akiyoshi and K. Yoshida: Neutron Irradiation Effects of Typical Non-Oxide Ceramics for Nuclear Applications; *Abst. The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Symp.* 19 (PAC RIM9), Cairns Australia, July 10-14, 2011 (USB) (Oral, Invited).

T. Yano and K. Yoshida: Fabrication and applicability of silicon nitride based inert matrix fuel for transmutation of minor actinides and long-lived fission products; *Abst. The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Symp*. 23 (PAC RIM9), Cairns Australia, July 10-14, 2011 (USB) (Oral).

K. Yoshida, T. Matsunaga, M. Imai and T. Yano: Fabrication of □-SiALON Ceramics as an Inert Matrix for Immobilization of Strontium, Cesium and Rhenium Assisted with Co-Doping of Yttrium; *Abst. The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Symp*. 23 (PAC RIM9), Cairns Australia, July 10-14, 2011 (USB) (Poster).

K.Yoshida, Y. Akiyama, M. Imai and T. Yano: Sinterability of Mullite Ceramics with Iron Oxide Addition and Their Microstructure Change with Sintering Temperature; *Abst. The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Symp*. 20, P20-140 (PAC RIM9), Cairns Australia, July 10-14, 2011 (USB) (Poster).

K. Yoshida, Y. Aoyagi, H. Akimoto, T. Yano, M. Kotani and T. Ogasawara: Application of Electriphoretic Deposition Method for Fabrication of $SiC_f$/SiC Composites; *Abst. The 9th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Symp*. 16 (PAC RIM9), Cairns Australia, July 10-14, 2011 (USB) (Oral).

R. Miyamoto, T. Yamada, H. Shibata, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto: Evaluation of Bone Metabolism on □-Tricalcium Phosphate Doped with Manuganese (II) Ion; *The 9th International Meeting of Pacfic Rim Ceramic Societies (Pac Rim9) Incorporating AUSTCERAM 2011& AFPG9*, July 12, 2011, Cairns, Australia, P1-23 (poster).

A. Rueanngoen, K. Kanazawa, M. Akiyoshi, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Effects of Neutron Irradiation on Polytypes of Silicon Nitride and SiAlON Ceramics; *Abst. The 15th International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM-15)*, October 16-22, 2011, Charleston, South Carolina, USA. (Poster).

T. Yano, Y. Futamura, S. Yamazaki, T. Sawabe and K. Yoshida: Recovery behavior of points defects after low-dose neutron irradiation of sintered □-and □-SiC by macroscopic length and XRD measurements; *Abst. The 15th International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM-15)*, October 16-22, 2011, Charleston, South Carolina, USA. (Poster).

R. Miyamoto, T. Yamada, H. Shibata, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto: RANK-RANKL Expression of ST2/C7 Cells on Beta-TCP Doped with Bone Activity Ions; *12th Conference of the European Ceramic Society,* June 20 and 21, 2011, Stockholm, Sweden, 1027 (poster).

E. Takahashi, K. Yoshida, H. Shibata, K. Hashimoto: Sintering Properties of β-Tricalcium Phosphate Doped with Various Metal Ions and Preparation of Sintered Composite Composed of Two-Phase Solid Solutions; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan,* 2011, Hamamatsu, March 16, 2011, 1J20, p.74 (oral).

R. Miyamoto, A. Ozawa, T. Yamada, H. Shibata, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto: RNA Concentration Evaluation of MC3T3-E1 Cells on β-Tricalcium Phosphate Doped with Manganese (II) Ions; *Annual Meeting of The Ceramic Society of Japan*, 2011, Hamamatsu, March 18, 2011, 3J10, p.33 (oral).

N. Jiraborvornpongsa, M. Imai, K. Yoshida, W. Khongwong and T. Yano: Effects of □-SiC/$SiO_2$ Core-Shell Nanowires as an Adding Material on the Properties of Alumina Matrix Composite; *Fourth International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-5)*, June 22-24, 2011, Yokohama, Japan, 22pP072. (2011, Poster).

T. Kobayashi, K. Yoshida and T. Yano: The Effects of Heat-Treatment Temperature on Morphorogy of Boron Carbide Powder by Carbothermal Reduction; *Fourth International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-5)*, June 22-24, 2011, Yokohama, Japan, 22pP065. (2011, Poster).

K. Yoshida, H. Hyuga, N. Kondo, H. Kita: Oxidation Resistance of Surface-Treated Graphite Powder with Lanthanum Phosphate; *Joint Conference of The 5th International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC5)*, June 22, 2011, Yokohama, Japan, 22pP066 (poster).

Y. Shinoda, Y. Suzuki, K. Yoshida: Liquid Phase Sintering of Silicon Carbide Ceramics with Addition of MgO and TiO2; *Joint Conference of The 5th International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC5)*, June 22, 2011, Yokohama, Japan, 22pP070 (poster).

Y. Suzuki, Y. Shinoda, K. Yoshida: Feasibility Study on New Oxide Sintering Additives for Silicon Carbide Ceramics; *Joint Conference of The 5th International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC5),* June 22, 2011, Yokohama, Japan, 22pP071 (poster).

K. Yoshida, Y. Akiyama, M. Imai and T. Yano: Effect of Iron Addition on Sinterability and Microstructure of Mullite Ceramics; *Abst. The 24th Fall Meeting of the Ceramics Society of Japan,* pp.335, 2PO09 (2011.9.7-9, Hokkaido University, Poster).

K. Yoshida, Y. Aoyagi, H. Akimoto, T. Yano, M. Kotani and T. Ogasawara: Interfacial Control of Uni-Directional SiCf/SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method and Their Mechanical Porperties; *Abst. The 24th Fall Meeting of the Ceramics Society of Japan*, pp.329, 2O23 (2011.9.7-9, Hokkaido University, Oral).

T. Kobayashi, K. Yoshida and T. Yano: Effect od Additives on Particle Size and Morphorogy of Boron Carbide Powder Synthsized by Carbothermal Reduction; *Abst. The 24th Fall Meeting of the Ceramics Society of Japan*, pp.333, 2PO04 (2011.9.7-9, Hokkaido University, Poster).

N. Jiraborvornpongsa, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Thermal and Mechanical Properties of Alumina Matrix Composite with SiC Nanowires; *Abst. The 24th Fall Meeting of the Ceramics Society of Japan*, pp.333, 2PO03 (2011.9.7-9, Hokkaido University, Oral).

S. Hanazawa, R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida, K. Hashimoto: Cellular Evaluation of b-Tricalcium Phosphate Co-doped with Sodium and Manganese Ions; *24th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan*, Sapporo, September 7, 2011, 1P037, p.421 (poster).

G. Kametani, T. Sakai, S. Wakayama, K. Yoshida: Evaluation of Thermal Shock Fracture Processes in Silicon Nitride Ceramics by AE Technique; *The Japanese Society for Non-Destructive Inspection (JSNDI) Fall Conference 2011*, Awaji (Hyogo), October 18, 2011, pp.55-56 (oral).

N. Jiraborvornpongsa, M. Imai, K. Yoshida, W. Khongwong, T. Yano: Fabrication of b-SiC/SiO2 Core-Shell Nanowires by Thermal Evaporation Method and Effect of the Nanowires Addition on the Properties of Alumina Matrix Composite; *The 1st Young Researcher Meeting of the Kanto Branch of the Ceramic Society of Japan*, Tokyo, December 3, 2011, 5, p.11 (poster).

T. Kobayashi, K. Yoshida, T. Yano: Effects of Synthesis Conditions and Boron Carbide Addition on Morphology, Particle Size and Yield of Boron Carbide Powder; *The 1st Young Researcher Meeting of the Kanto Branch of the Ceramic Society of Japan*, Tokyo, December 3, 2011, 12, p.25 (poster).

K. Yoshida, Y. Aoyagi, H. Akimoto, T. Yano, M. Kotani, T. Ogasawara: Interfacial Control Process of Uni-Directional SiCf/SiC Composites using Electrophoretic Deposition Method; *The 2nd Ceramics Engineering Workshop*, Yokohama, December 17, 2011 (oral).

T. Yano: Application of Ceramics and Their Irradiation Damage; *The 2nd Structural Material Cluster Symposium, National Institute of Materials Science,* 2011.11.21-22 Tsukuba, Japan (Oral)

T. Suzuki, T. Kawasaki, and Y. Ikeda: Bis(1,3-dimethyl-1,3-diazinan-2-one) dinitoratodioxidouranium(VI); *Acta Cryst*., E67, m18 (2011).

A. Shirai and Y. Ikeda: $^{7}$Li NMR Studies on Complexation Reactions of Lithium Ion with Cryptand C211 in Ionic Liquids: Comparison with Corresponding Reactions in Non-aqueous Solvents; *Inorg. Chem*., 50, 1619-1627 (2011).

T.J. Bell and Y. Ikeda: The Application of Novel Hydrophobic Ionic Liquids to the Extraction of Uranium(VI) from Nitric Medium and a Determination of the Uranyl Complexes Formed; *Dalton Trans*.,40, 10125-10130 (2011).

T. Tsukahara and Y. Ikeda: Mutual Separation of Strontium, Cerium, and Uranium Using Pressure-driven Flow in 100 nm-sized Nanofluidic Channels; *Prog. Nucl. Energy*, 53, 935-939 (2011).

N. Asanuma, Y. Takahashi, and Y. Ikeda: Extraction Mechanisms of Uranyl Ions by 1-Butyl-3-methylimidazolium nonafluorobutanesulfonate Containing *N*-Dodecyl-2- pyrrolidone; *Prog. Nucl. Energy*, 53, 944-947 (2011).

M. Nogami, M. Harada, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda: Precipitation Ability to U(IV) and Stability of 1,3-Dimethyl-2-imidazolidone for Precipitation of U(VI) in

Nitric Acid Media; *Prog. Nucl. Energy*, 53, 948-951 (2011).

M. C. Ali, T. Kawasaki, M. Nogami, M. Saeki, Y. Sasaki, and Y. Ikeda: Selective Extraction of Perrehnate Anion in Nitric Acid Solution Using 2,2'-(Methylimino)-bis(*N,N'*-diethylacetamide) as an Extractant; *Prog. Nucl. Energy*, 53, 1005-1008 (2011).

T. Ogura, K. Takao, K. Sasaki, T. Arai, and Y. Ikeda: Spectroelectrochemical Identification of Pentavalent Uranyl Tetrachloro Complex in Room- Temperature Ionic Liquid; *Inorg. Chem*., 50, 10525-10527 (2011).

Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda: Kinetic and Mechanistic Studies on Reactions of Pyrrolidone Derivatives with Ozone; *Ozone Sci. Engin.,* 33, 470-482 (2011).

T.J. Bell and Y. Ikeda: The Application of Novel Ionic Liquids to the Extraction of Uranium(VI) from Nitric Acid Medium and a Study on the Chemical Form of the Uranyl Complexes Extracted; *The 4th International Congress on Ionic Liquids (COIL-4)*, Washington, DC, U.S.A., June 15-18, 2011.

T. Ogura, K. Sasaki, T. Arai, and Y. Ikeda: Electrochemical and Spectroelectrochemical Studies on Uranyl(VI) Species in 1-Ethyl-3- methylimidazolium Based Ionic Liquids; *62nd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Niigata, Japan, September 11-16, 2011.

Y. Sasaki, M. Saeki, Y. Sugo, Y. Morita, A. Ohhashi, T. Oriyama, Y. Ikeda, and M.C. Ali: 2-(Imino)bis(*N,N*-dialkylacetamide) (IDAA), a Novel Complexing Agent for Pd(II), Tc(VII), and Re(VII); *19th International Solvent Extraction Conference*, Sheraton Santiago Hotel, Chile, October 3-7, 2011.

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Kachi, M. Harada, and Y. Ikeda: High-Pressure Multinuclear NMR Analyses of Lewis Acid-Lewis Base Interactions between Boron Compounds and Uranyl β-diketonato Complexes in Supercritical $CO_2$; The International Symposium on Nuclear Magnetic Resonance 2011: *The 50th Memorial Annual Meeting of the Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan*, OSANBASHI Hall, Yokohama, Japan, Nov. 15-18, 2011.

T. Ogura, K. Takao, K. Sasaki, T. Arai, and Y. Ikeda: Electrochemical and Spectroelectrochemical Studies on $[UO_2Cl_4]^{2-}$ in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Based Ionic Liquids – Identification of Uranyl(V) Species -; The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011), Shanghai, China, Nov. 30 – Dec. 3, 2011.

M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda: Stability of Pyrrolidone Precipitants against +Ray Irradiation; The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011), Shanghai, China, Nov. 30 – Dec. 3, 2011.

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, and Y. Ikeda: A Study on Advanced Reprocessing System Based on Use of Cyclic Urea Derivatives with High Selectivity to U(VI); The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (ASNFC 2011), Shanghai, China, Nov. 30 – Dec. 3, 2011.

Y. Ikeda, T. Kawasaki, M. Harada, M. Nogami, Y. Kawata, S.-Y. Kim, Y. Morita, T. Chikazawa, H. Someya, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Based on Precipitation Method Using Pyrrolidone Derivatives as Precipitants – Overall Evaluation of System –; Global 2011, Makuhari, Japan Dec. 11-16, 2011.

T.J. Bell and Y. Ikeda: The Application of Ionic Liquids to the Extraction of Uranium(VI) from Nitric Acid Medium and a Study of the Chemical Form of the Uranyl Complexes Extracted; Global 2011, Makuhari, Japan Dec. 11-16, 2011.

T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, and Y. Ikeda: A Study on Advanced Reprocessing System Based on Use of Urea Derivatives with Highly Selective Precipitation Ability to Uranyl(VI); Global 2011, Makuhari, Japan Dec. 11-16, 2011.

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Kachi, M. Harada, and Y. Ikeda: A Study on Effect of Addition of Boron Compound on the Interactions between Supercritical $CO_2$ and Uranyl Complexes; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

K. Sasaki, T. Arai, K. Nagayama, and Y. Ikeda: A Basic Study on Electrochemical Properties of Uranyl Species in Ionic Liquids for Applying to Radioactive Waste Treatments; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

D. Hwang, T. Tsukahara, N. Miyamoto, Y. Ikeda, K. Tanaka, and M Ohsaka: Synthesis of Nano-particles of Actinoid-Lanthanoid Oxides Using Supercritical Hydrothermal Method and Its Reaction Mechanism; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Kachi, M. Harada, and Y. Ikeda: Relationship between Solubility of Uranyl □-Diketonato Complexes and Their Lewis Acid-base Interactions in Supercritical $CO_2$; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

H. Sato, M. Nogami, and Y. Ikeda: Adsorption Properties of Metal Ions onto the PPTPT Adsorbent for Recovering Uranium from Seawater; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

T. Suzuki, T. Kawasaki, Y. Ikeda, and M. Nogami: A Study on Reprocessing Method Using Cyclic Urea Compounds with Highly Precipitation Ability to Uranyl(VI) Ions: Crystallographic Examination for the Selective Separation of Uranyl(VI) Species; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

M. Harada, Y. Ikeda, Y. Ohashi, and N. Asanuma: Development of Decontamination Method of Wastes Contaminated Uranium Using Adsorbent with Highly Selective Adsorptibity to Uranioum: (2) Adsorption Behavior of Uranium onto PVPP; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

Y. Ohashi, M. Harada, Y. Ikeda, and N. Asanuma: Development of Decontamination Method of Wastes Contaminated Uranium Using Adsorbent with Highly Selective Adsorptibity to Uranioum: (1) Solubility of Sludge Containing Uranium into Inorganic Acids; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

T. Kawasaki, Y. Ikeda, Y. Sasaki, and Y. Morita: Mutual Separation f MA Using Hydrophobic and Hydrophilic Diamide Compounds: (4) Syntheses of Ln(III) Diamide Complexes and Their Structural Analyses; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

M.C. Ali, T. Suzuki, Y. Sasaki, and Y. Ikeda: Selective Extraction of Perrhenate Anion in Nitric Acid Solution Using 2,2'-(Iminium)-bis(*N,N'*-Dioctylacetamide) as an Extractant; *The 10th Symposium for Young Scientists of Kanto/Koushinetsu Branch of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

T. Watanabe and Y. Ikeda: Structure and Reactivity of Uranyl(VI) Complexes in Aqueous Solutions Containing $HCO_3^-$,$CO_3^{2-}$,$H_2O_2$ Using UV-vis and NMR Spectroscopy; *The 10th Symposium for Young Scientists of Kanto/Koushinetsu Branch of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

K. Hasegawa and Y. Ikeda: Studies on Crystal Structure of Redox Properties of Oxorhenium(V) Complex with "3+1" Mixed Ligands as Radiophermaceuticals; *The 10th Symposium for Young Scientists of Kanto/Koushinetsu Branch of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

T. Goto and Y. Ikeda: A Study of Adsorption Behavior of Cs(I) onto Surface Modified Multi-wall Carbon Nanotube: *The 10th Symposium for Young Scientists of Kanto/Koushinetsu Branch of the Atomic Energy Society of Japan* (2011).

T. Katabuchi, M. Igashira, Y. Kiyanagi: Measurement of keV-Neutron Capture Cross Section of $^{96}$Zr; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 48, No. 5, p. 744-750, (2011).

F. Belloni et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 50th in 120 authors): Measurement of the neutron-induced fission cross-section of $^{243}$Am relative to $^{235}$U from 0.5 to 20 MeV; *European Physical Journal A*, Vol. 47, 160 (2011).

R. Sarmento et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 57th in 133 authors): Measurement of the $^{236}$U(n,f) cross section from 170 meV to 2 MeV at the CERN n_TOF facility; *Physical Review C*, Vol. 84, 044618 (2011).

D. Tarrio et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 61th in 136 authors): Neutron-induced fission cross section of Pb-nat and Bi-209 from threshold to 1 GeV: An improved parametrization; *Physical Review C*, Vol. 83, 044620 (2011).

C. Lederer et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 60th in 136 authors): $^{197}$Au(n, □) cross section in resonance region; *Physical Review C,* Vol. 83, 034608 (2011).

F. Belloni et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 59th in 118 authors): Neutron-induced fission cross-section of U-233 in the energy range 0.5 < E-n < 20 MeV; *European Physical Journal A*, Vol. 47, 2 (2011).

T. Katabuchi, M. Igashira, S. Kamata, M. Tajika, M. Mizumoto: Measurements of Neutron Capture Cross Section and Gamma-ray Spectra of $^{88}$Sr in the keV Energy Region; *International Conferenece on Nuclea Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1844-1847 (2011).

M. Igashira, S Kamata, T. Katabuchi, M. Tajika, M. Mizumoto: Systematic Study on keV-Neutron Capture Reaction of Se Isotopes; *International Conference on Nuclear Data of Science and Technology, Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1665-1669 (2011).

T. Kin, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, J. Hori, M. Igashira, T. Kamiyama, T. Katabuchi, A. Kimura, K. Kino, F. Kitatani, Y. K., M. Koizumi, M. Mizumoto, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh: A 4pi Germanium Spectrometer for Measurements of Neutron Capture Cross Sections by the Time-of-Flight Method at the J-PARC/MLF/NNRI; *International Conferenece on Nuclear Data for Science and Technology, Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1769-1772 (2011).

S. Nakamura, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, J. Hori, M. Igashira, T. Kamiyama, T. Katabuchi, A. Kimura, T. Kin, K. Kino, F. Kitatani, Y. Kiyanagi, M. Koizumi, M. Mizumoto, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh: Measurements of Neutron-Capture Cross-Sections of PalladiumIsotopes at the J-PARC/MLF/NNRI; *International Conference on*

*Nuclear Data for Science and Technology, Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1773-1776 (2011).

Y. Kiyanagi, K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, K. Kato, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Oshima, H. Harada, J. Katakura, K. Furutaka, S. Goko, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, M. Ohta, Y. Toh, T. Ohtsuki, K. Hirose, T. Fujii, J. Hori, K. Takamiya, S. Fukutani, M. Shibata, K. Yamada, H. Utsunomiya: The `Study on Nuclear Data by Using a High Intensity Pulsed Neutron Source for Advanced Nuclear System' Nuclear Data Project and the Characteristics of the Neutron Beam Line for the Capture Cross Section Experiments at J-PARC; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1781-1784 (2011).

J. Hori, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi: Measurement of Neutron Capture Gamma Rays from the Resonances of 91Zr and 96Zr at the J-PARC/MLF/ANNRI; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1777-1780 (2011).

A. Kimura, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, J. Hori, M. Igashira, T. Kamiyama, T. Katabuchi, T. Kin, K. Kino, F. Kitatani, Y. Kiyanagi, M. Koizumi, M. Mizumoto, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh: Measurements of Neutron-Capture Cross-Sections of 244Cm at the J-PARC/MLF/NNRI; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1828-1831 (2011).

H. Harada, S. Goko, F. Kitatani, M. Ohta, M. Oshima, A. Kimura, Y. Toh, K. Furutaka, T. Kin, M. Koizumi, S. Nakamura, M. IGASHIRA, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Ohsaki, J. Hori, T. Fujii, K. Takamiya, J. Goto, Y. Kiyanagi, K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama:. Study of Neutron Capture Reactions Using the 4pi Ge Spectrometer; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society,* Vol. 59, No. 2, pp. 1547-1552 (2011).

C. Guerrero et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 110th in 128 authors): Study of Photon Strength Function of Actinides: the Case of U-235, Np-238 and Pu-241; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1510-1513 (2011).

D. Cano-Ott et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 115th in 129 authors): Neutron Capture Measurements on Minor Actinides at the n_TOF Facility at CERN: Past, Present and Future; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1809-1812 (2011).

D. Tarrio et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 59th in 115 authors): High-energy Neutron-induced Fission Cross Sections of Natural Lead and Bismuth-209; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1904-1907 (2011).

C. Paradela et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 113th in 130 authors): $^{237}$Np(n,f) Cross Section: New Data and Present Status; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society,* Vol. 59, No. 2, pp. 1908-1911 (2011).

M. Calviani et al., (n_TOF Collaboration, M. Igashira is 110th in 128 authors): Fission Cross-section Measurements of U-233, Cm-245 and Am-241,Am-243 at CERN n_TOF Facility; *International Conference on Nuclear Data for Science and Technology (ND2010), Journal of Korean Physical Society*, Vol. 59, No. 2, pp. 1912-1915 (2011).

K. Terada, M. Igashira, T. Katabuchi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{104}$Pd; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 496 (2011).

T. Katabuchi, M. Igashira, Y. Nakamura, K. Terada: Measurement of Neutron Capture Cross Section and Capture Gamma-Ray Spectrum of Nd-142 at En=550 keV; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, (2011).

K. Terada, M. Igashira, T. Katabuchi., T. Matsuhashi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{106,108}$Pd; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan,* pp. 665 (2011).

M. Igashira, H. Tsuda, K. Terada, T. Katabuchi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of Nb-93, Rh-103 and In-115; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 666 (2011).

T. Katabuchi, K. Miyazaki, B. P. Hales, M. Igashira, N. Hayashizaki, T. Kobayashi: Feasibility study of pinhole camera for online dosimetry imaging in boron neutron capture therapy; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan,* pp. 704 (2011).

B. P. Hales, T. Katabuchi, N. Hayashizaki, K. Terada, M.

Igashira, T. Kobayashi, H. Kumada: Feasibility study of SPECT system for online dosimetry imaging in boron neutron capture therapy; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 700 (2011).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: UVP Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow with Through-Flow; *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*, Series B, 77 (776), 1006-1010 (2011). [in Japanese]

Y. Inaba, T. Tsumagari, T. Kida, W. Watanabe, Y. Nakajima, S. Fukuoka, A. Mori, T. Matsumura, Y. Nakano and K. Takeshita: Thermoresponsive extraction of cadmium(II) ions by poly(TPEN–NIPA) gels. Effect of chain length and branched spacer structure on gel formation and extraction behavior; *Polymer Journal*, 43, 630-634 (2011).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Characteristics of Taylor-Couette Vortex Flow with Counter Flow; *Journal of the Japanese Society for Experimental Mechanics*, 11, Special Issue, SS168-SS173 (2011).

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba and A. Mori: Adsorption of metal ions by polymer gels cross-linked with nitrogen-donor ligands; *The 43rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, T208, (2011). [in Japanese]

K. Takeshita, R. Makabe, H. Takahashi and H. Kikura: Oil-water flow in Liquid-liquid Counter—current Centrifugal Extractor and Continuous Recovery of Metals; *The 43rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, H203 (2011). [in Japanese]

K. Takeshita, Y. Ikeda, T. Suzuki, T. Ogata and M. Aritomi: Restoration of Environmental Pollution by Fukushima NPP Accident (Invited Lecture); *The 43rd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Nagoya, Japan, T208 (2011). [in Japanese]

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba and A. Mori: Development of extraction chromatographic agent immobilizing TPEN-gels for separation of minor actinides: (1) Separation of Am(III) from Eu(III) using polymer gels cross-linked with TPEN analogs; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kitakyushu, Japan, C27, 141 (2011). [in Japanese]

S. Suzuki, K. Akutsu, T. Yaita, H. Shiwaku, T. Kobayashi, T. Ogata, H. Oaki, K. Takeshita, Y. Inaba and A. Mori: Development of Extraction Chromatographic Agent Immobilizing TPEN-Gels for Separation of Minor Actinides; Adsorption behavior of lanthanides and d-transition metal ions on the TPEN-gels for separation of minor actinides; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kitakyushu, Japan, C28, 142 (2011). [in Japanese]

M. Sudo, H. Obayashi, S. Koyama, K. Sekioka, K. Takeshita, Y. Inaba, T. Ogata and H. Oaki: Development of extraction chromatographic agent immobilizing TPEN-gels for separation of minor actinides; (3) Recovery of Minor Actinide from the Spent Fuel; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kitakyushu, Japan, C29, 143 (2011). [in Japanese]

K. Takeshita, A. Mori, T. Yaita, S. Suzuki and S. Koyama: Development of extraction chromatographic agent immobilizing TPEN-gels for separation of minor actinides: (4)Evaluation of chromatographic separation process; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kitakyushu, Japan, C30, 144 (2011). [in Japanese]

M. Nakase: Relation between Oil-water Flow and Extraction Efficiency in Liquid-liquid Countercurrent Centrifuge Extractor; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Kitakyushu, Japan, (2011). [in Japanese]

K. Takeshita: Separation of Am(III) from Eu(III) by Extraction Chromatographic Technique using Functional Polymer Gels with TPEN Analogs; *PROCESSES IN ISOTOPES AND MOLECULES (PIM2011)*, Cluj-Napoca, Romania, T4-4 (2011).

K. Takeshita: Restoration of Water, Soil and Sewage Sludge contaminated by Fukushima Nuclear Accident (Plenary Lecture); *PROCESSES IN ISOTOPES AND MOLECULES (PIM2011)*, Cluj-Napoca, Romania, PL-12 (2011).

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba and A. Mori: Separation of Am(III) from Eu(III) Using Polymer Gels Cross-Linked with Nitrogen-Donor Ligands; *The 17th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Gatlinburg, USA, 31 (2011).

K. Takeshita, D. Kuwae and Y. Inaba: Separation of Heavy Metals by Nitrogen-donor Multidentate Ligands Bearing Pyrazine Rings; *The 17th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Gatlinburg, USA, No.21, 18 (2011).

M.Nakase, R.Makabe, K.Takeshita and H.Kikura: Optimization of Centrifuge Extraction Operation by Visualization of Oil-water Countercurrent Flow; *The 17th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Gatlinburg, USA, No.53, 27 (2011).

S. Koyama, M. Suto, H. Ohbayashi, K. Takeshita, T. Ogata, H. Oaki and Y. Inaba: Recovery of Minor Actinide from Spent Fuel by Extraction Chromatographic Technique using Immobilizing TPEN-gels; *The 17th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Applications*, Gatlinburg, USA, 35 (2011).

M. Nakase and K. Takeshita: Relation between Oil-water Flow and Extraction Efficiency in Liquid-liquid Countercurrent Centrifuge Extractor; *The 10th Young Researchers Kanto Branch Meeting of the Atomic Energy Society of Japan,* Tokyo, Japan, No.5, (2011). [in Japanese]

K. Takeshita: Extraction Chromatographic Separation of Am(III) from Eu(III) by Functional Polymer Gels with TPEN Analogs; *The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (1st ASNFC 2011)*, Shanghai, China, 3-3, (2011).

M. Nakase: Visualization of Oil-water Flow in Countercurrent Centrifuge Extractor by UVP Measurement and Numerical Calculation; *The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle (1st ASNFC 2011)*, Shanghai, China, 6-10, (2011).

K. Takeshita, T. Maruyama, T. Yano, H. Kikura, K. Utsumi, A. Inagaki and E. Ochi: Fundamental studies for the establishment of advanced vitrification process in Tokyo Institute of Technology; *Global2011*, Chiba, Japan, 242 (2011).

K. Takeshita, T. Ogata, H. Oaki, Y. Inaba, A. Mori and T. Yaita: Separation of Am(III) from Eu(III) by extraction chromatographic technique using functional polymer gels with TPEN analogs; *Global2011*, Chiba, Japan, 143 (2011).

K. Takeshita: Chemistry Today, *Kagaku-Dojin Publishing Company, Inc.*, 490, 43-47 (2012). [in Japanese]

K. Takeshita and T. Ogata: Application of Ion Exchange Technique to Decontamination of Polluted Water Generated by Fukushima Nuclear Disaster; *Journal of Ion Exchange*, 23(1), 1-5 (2012). [in Japanese]

K. Kanazawa, K. Yoshikawa, K. Takeshita, T. Ogata and K. Kaku: Cs removal from fallen leaves using hydrothermal treatment; *The 5th Student Members Kanto Branch Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Fujisawa, Japan, A13, 13 (2012). [in Japanese]

T. Fukuda, T. Ogata and K. Takeshita: Removal of cesium by coagulation-sedimentation method using ferric ferrocyanide; *The 5th Student Members Kanto Branch Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Fujisawa, Japan, A14, 14 (2012). [in Japanese]

K. Takeshita, H. Takahashi, K. Mogami and A. Ishido: Recovery of Cesium from Polluted Soil by Hydrothermal Decomposition – Coagulation Settling Combined Process; *The 77th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Tokyo, Japan, Q118, 663 (2012). [in Japanese]

T. Fukuda, T. Ogata and T. Kenji: Adsorption separation of cesium using ferrocyanide; *The 77th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Tokyo, Japan, Q121, 666 (2012). [in Japanese]

T. Ogata, K. Takeshita and T. Fukuda: Separation of Platinum Group Metals from Nitric Acid Solutions by Inorganic Ion Exchanger; *The 77th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Tokyo, Japan, P218, 644 (2012). [in Japanese]

M. Nakase and K. Takeshita: Numerical Simulation on Oil-water Dispersion Behavior in Liquid-liquid Centrifugal Extractor; *The 77th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Tokyo, Japan, N304, 586 (2012). [in Japanese]

M. Nakase and K. Takeshita: Numerical Analysis of Oil-water Flow in Liquid-liquid Countercurrent Centrifuge Extractor with Volume of Fluid Model; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, Japan, F38, 271 (2012). [in Japanese]

K. Takeshita, T. Yano, K. Watanabe, H. Kikura, T. Maruyama, K. Minami and E. Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (3) Observation of Glass Melting Process by X-ray Computed Tomography; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, Japan, H39, 365 (2012). [in Japanese]

H. Kikura, K. Takeshita, T. Yano, T. Maruyama, K. Minami and E. Ochi: Advanced Study on Vitrification Process (4) Experimental and analytical study on thermalhydraulic flow of molten glass; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, Japan, H40, 366 (2012). [in Japanese]

W. Watanabe, T. Maekawa, Y. Miyazaki, T. Kida, K. Takeshita, and A. Mori: Quadruple Click: A Facile Pathway leading to Tetrakis (4-(1,2,3-triazolyl)methyl)-ethylenediamine Derivatives as a New Class of Extracting Agents for Soft Metal Ions; *Chemistry – An Asian Journal*, 7 (7), 1679-1683 (2012).

M.Ozawa, S.Koyama, and T.Suzuki: Nuclear Rare Metals and their Separation in Advanced ORIENT Cycle Strategy; *Energy Procedia* 7 (2011) 421-424.

Shin-ichi Koyama, Tatsuya Suzuki, Hitoshi Mimura, Reiko Fujita, Kiyoko Kurosawa, Ken Okada, Masaki Ozawa: Current status and future plans of Advanced ORIENT Cycle Strategy; *Progress in Nuclear Energy*, 53 (2011) 980-987 ELSEVIER Ltd.

M.Ozawa: ISTR Retrospectives and Prospects, Invited Speaker at Opening Ceremony; *7th International Symposium on Technetium and Rhenium- Science and Utilization-*, Book of Abstracts,pp18, July 4-8, 2011,Moscow, Russia.

M. Ozawa, T.Suzuki, S.Koyama, Y.Fujii and M.Saito: How

to Manage Technetium (Nuclear Rare Metal) and Actinides, Toward Future Reprocessing System Providing Non-Proliferation -From Adv.-ORIENT Cycle to Après ORIENT-; *7th International Symposium on Technetium and Rhenium- Science and Utilization-,* Book of Abstracts,pp58, July 4-8, 2011,Moscow, Russia

T.Boytsova, V.Korolev, Y.Pokhitonov, V.Babain, M. Ozawa, T.Suzuki: Combined separation of Pd and Tc from the raffinate of the spent nuclear fuel reprocessing; *7th International Symposium on Technetium and Rhenium-Science and Utilization-*, Book of Abstracts, pp59, July 4-8, 2011,Moscow, Russia

Masaki Ozawa: Secondary Rare Metals by Separation and Transmutation of Fission Products - From Adv.-ORIENT Cycle to Après ORIENT -; *17th Symposium on Separation Science and Technology for Energy Application,* Programs and Abstracts, pp38-39, October 23-27, 2011, Gatlinburg, TN. USA

Tatsuya Suzuki, Masaki Ozawa, Shin-ichi Koyama: Nuclear Fuel Reprocessing with Nuclide Separation System by using Pyridine Resin; *The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC 2011),* Final Programs, pp26-27, Nov.30- Dec.3 2011, Shanghai, China

Toshio Yoshioka, Masaki Ozawa, Masaki Saito; Transmutation Study on Fission product Palladium for Denaturing Isotopic Composition; *The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC 2011),* Final Programs, pp83-84, Nov.30- Dec.3 2011, Shanghai, China

Masaki Ozawa: Resourceability on Nuclear Fuel Cycle; *The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle(ASNFC 2011)*, Final Programs, pp59-60, Nov.30-Dec.3 2011, Shanghai, China

Shin-ichi Koyama, Isao Yamagishi, Tatsuya Suzuki, Masaki Ozawa, Reiko Fujita, Ken Okada, Katsuyoshi Tatenuma, Hitoshi Mimura and Yasuhiko Fujii: Advanced-ORIENT Cycle, its Scientific Progress and Prospect for Engineering Feasibility; *Global2011 The 10th International Conference*: Toward and Over the Fukushima Daiichi Accident Abstract, pp.103, December 11-16, 2011 Makuhari Messe, Chiba, Japan

Masaki Ozawa, Toshio Yoshioka, Shinich Koyama, Hiroshi Sagawa and Masaki Saito: New Strategy on rare Earth in Advanced Nuclear Fuel Cycle; *RARE EARTHS* No.58, pp.28-29, ISSN0910-2205 Kidorui CODEN:KIDOEP, 2011.5.

Toshio Yoshioka, Masaki Ozawa, Masaki Saito, Chi Young Han, Hiroshi Sagara: Transmutation Study on the Element Creation and Denaturation of Palladium by NuclearReaction; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, F-03, Mar.19th 2012.

Tsuyoshi Sawairi, Masaki Saito, Chi Young Han, Masaki Ozawa: Study on Effective Transmutation of Radioactive Cesium; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan,* F-05, Mar.19th 2012.

Masaki Ozawa, Chi Young Han, Masaki Saito: Element Strategy on Nuclear Fuel Cycle; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, F-06, Mar.19th 2012.

J. Hasegawa, S. Jaiyen, C. Polee, N. Chankow and Y. Oguri: Transport Mechanism of MeV Protons in Tapered Glass Capillaries; *J. Appl. Phys.*, 110, 044913 (2011).

S. Thomyasirigul, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Speciation and Determination of Cr(III) and Cr(VI) in Water by Energy-Dispersive PIXE Analysis; *X-Ray Spectrom.*, 40, 202 (2011).

S. Wonglee, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Chemical Speciation of Chlorine Present in Particulate Combustion Products of Organic Chlorine Compounds by Employing High-Resolution PIXE Analysis; *Int. J. PIXE*, 21, 55 (2011).

J. Hasegawa, S. Jaiyen, C. Polee and Y. Oguri: Development of a Micro-PIXE System Using Tapered Glass Capillary Optics; *Nucl. Instrum. Meth*., B 269, 3087 (2011).

Y. Oguri and J. Hasegawa: Development of a Proton-Induced Characteristic X-ray Source for Deep-Seated Tumor Treatment Using a Syringe Needle; *2011 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan,* 19-22 September 2011, Fukuoka, Japan, I13, 424 (2011).

S. Jaiyen, J. Hasegawa, Y. Oguri, N. Chankow and S. Wangchareontrakul: Glass-Capillary-Based Micro-PIXE Analysis of Old Thai Pottery "Sangkhalok"; *2012 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, 19-21 March 2012, Fukui, Japan, P12, 722 (2012).

T. Yuji, N. Mungkung, Y. Kiyota, D. Uesugi, M. Kawano, K. Nakabayashi, H. Kataoka, Y. Suzaki, N. Kashihara and H. Akatsuka: Surface Modification of Si Wafer by Low-Pressure High-Frequency Plasma Chemical Vapor Deposition Method; *IEEE Trans. Plasma Sci*., 39 [6], pp. 1427-1431 (2011).

H. Akatsuka: Spectroscopic Measurement of Atmospheric-Pressure Plasma; in *"Atmospheric Plasma — its Technology and Process Development"*, Part I, Chapter 6, pp. 47-55, Ed. By A. Okino, CMC Publishing CO., LTD, Tokyo, Japan (2011) [in Japanese].

H. Akatsuka: Progresses in Experimental Study of $N_2$ Plasma Diagnostics by Optical Emission Spectroscopy; in

*"Chemical Kinetics"*, Chapter 13, pp. 283-308, Ed. By V. Patel, InTech - Open Access Publisher, Rijeka, Croatia (2012).

T. Yuji and H. Akatsuka: Poly(Ethylene Naptharate)-Surface Processing by Atmospheric-Pressure Non-Equilibrium Microwave Discharge Plasma; in *"Controllable Generation of Atmospheric Plasmas and Its Application"*, 2nd Ed., Chapter 4, Part 5, pp. 157 – 168, Ed. By M. Kogoma, Science and Technology Inc., Tokyo, Japan (2012).

T. Yuji, Y. Kiyota, Y. Okamura, H. Kinoshita, N. Mungkung, Y. Suzaki, T. Hamada and H. Akatsuka: Cleaning Process for Semiconductor Equipment Process on Atmospheric-Pressure Non-Equilibrium DC Pulse Plasma Jet; *Proc. the Japan – Thailand – Lao P.D.R. Joint Friendship International Conference on Applied Electrical and Mechanical Engineering 2011*, Dept. Electrical Technology Education King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), pp. 51-54 (2011).

T. Yuji, N. Mungkung, A. Kobayashi, Y. Suzaki and H. Akatsuka: Diagnostics of Vibration and Rotational Temperatures in Atmospheric-Pressure Non-Equilibrium Discharge Electrodeless-Type Microwave Plasma Jet; *Proc. the Japan – Thailand – Lao P.D.R. Joint Friendship International Conference on Applied Electrical and Mechanical Engineering 2011*, Dept. Electrical Technology Education King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT), pp. 301-304 (2011).

H. Akatsuka: Discussion on Collisional Radiative Model from the Viewpoint of Ordinary Differential Equations - Stability and Transient Response; *PLASMA2011 Proceedings,* 23E01, *The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research,* Kanazawa, Japan (2011).

H. Kawano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Measurement of Vibrational and Rotational Temperatures of $N_2^+$ of Nitrogen Discharge Plasma by First Negative System; *PLASMA2011 Proceedings,* 22P018-O, *The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research (2011)*.

H. Kawano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Estimation of Vibrational and Rotational Temperatures of $N_2^+$ (B $^2\Sigma_u^+$) and $N_2$ (C $^3\Pi_u$) by Optical Emission Spectroscopy in Nitrogen Discharge Plasma; *Abstracts of the 8th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2012)*, P07, Center for Atomic and Molecular Technologies, Osaka University (2012).

H. Akatsuka: Isotopic Effect Owing to Neutral Particle Flow along DC Discharge Plasma; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology,* IEE Japan, PST-11- 019-035, pp. 61-66 (2011), May 28, 2011, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan, Toyama University, Toyama, Japan.

H. Kawano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Estimation of Vibrational and Rotational Temperatures of $N_2^+$ of Microwave Discharge Nitrogen Plasma by Optical Emission Spectroscopy Measurement; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology,* IEE Japan, PST-11- 036-045, pp. 15-18 (2011), Aug. 7, 2011, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan, Osaka Institute of Technology, Osaka, Japan.

T. Yuji, H. Akatsuka, Y. Suzaki, H. Shibata, S. Tashiro and M. Tanaka: Radical Simulation in Atmospheric-pressure Non-equilibrium DC Pulse Plasma of Euler's Method; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology,* IEE Japan, PST-11- 063-070, pp. 21-24 (2011), Aug. 9, 2011, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan, Osaka Institute of Technology, Osaka, Japan.

H. Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, A. Nezu and H. Matsuura: Basic Study on Difference in Rotational Temperature between Neutral Molecules and Molecular Ions of $N_2/O_2$ Plasmas of Low-Pressure Discharge; *Proc. 2011 Annual Conf. Fund. Mater. Soc.,* IEE Japan, p. 279 (2011), Sept. 21, 2011, The Institute of Electrical Engineers of Japan, 2011 Annual Conf. Fund. Mater. Soc., IEE Japan, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan.

H. Akatsuka, K. Naoi and H. Matsuura: Difference in Rotational Temperature between $O_2$ and $O_2^+$ in Low-Pressure Discharge Oxygen Plasma; *The Papers of Joint Technical Meeting on Plasma Science and Technology and Pulsed Power Technology,* IEE Japan, PST-11-091-104, 106-111, pp. 21-26 (2011), Dec. 16, 2011, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Joint Technical Meeting on Plasma Science and Technology and Pulsed Power Technology, IEE Japan, Tokyo Institute of Technology, Yokohama, Japan.

H. Akatsuka, H. Kawano, K. Naoi, A. Nezu and H. Matsuura: Difference in Rotational Temperatures between Neutral Molecules and Molecular Ions of $N_2/O_2$ Plasmas of Low-Pressure Microwave Discharge; *Extended Abstracts of the 59th Spring Meeting 2012*; The Japan Society of Applied Physics and the Related Societies, p. 08-161, The Japan Society of Applied Physics, the 59th Spring Meeting 2012; The Japan Society of Applied Physics and the Related Societies, Waseda University, Tokyo, Japan.

K. Tajima, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Experimental Study on Behavior of Steady-State Plasma Flow in a Curved Magnetic Field with Magnetized Electron and Non-Magnetized Ion; *2012 Annual Meeting Record I.E.E. Japan*, Vol. 1, p. 216, Mar 23, 2012, The Institute of Electrical Engineers of Japan, 2012 Annual

Meeting of the Institute of Electrical Engineers of Japan, Hiroshima Institute of Technology, Hiroshima, Japan.

T. Yuji, Y. Kiyota, X.-X. Che, H. Akatsuka, S. Tashiro and M.Tanaka: Observation of OH Radicals on Imaging Spectroscopy Measurement in Atmospheric-Pressure DC Pulse Discharge Plasma Jet; 2*012 Annual Meeting Record I.E.E. Japan*, Vol. 1, p. 231, Mar 21, 2012, The Institute of Electrical Engineers of Japan, 2012 Annual Meeting of the Institute of Electrical Engineers of Japan, Hiroshima Institute of Technology, Hiroshima, Japan.

K. Tajima, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Experimental Study on Cold Arc-Jet Flow with Low Density along Weak Mirror or Cusp Magnetic Field; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan,* 67 [1] p. 262 (2012), Mar 9, 2012, The Physical Society of Japan, 67th Annual Meeting of the Physical Society of Japan, Kwansei- Gwakuin University, Nishinomiya, Japan.

Eriko Yamaki, Minoru Takahashi: Corrosion Resistance of Fe-Al Alloy-Coated Ferritic/martensitic Steel under Bending Stress in High Temperature Lead-Bismuth Eutectic; *Journal of Nuclear Science and Technology*, vol.48, No.5, pp. 797-804 (May, 2011)

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Yoshio Yoshizawa, Masamichi Nakagawa, Kuniaki Miura, Makoto Asaba: The Onset of Cavitation and the Acoustic Noise Characteristics of Sodium Flow in a Venturi; *Journal of Power and Energy System*, Vol. 5, No.1, (2011)pp.33-44.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Makoto Asaba, Kuniaki Miura: Cavitation Damage in Flowing Liquid SodiumUsing Venturi Test Section; *Journal of Power and Energy System*, Vol. 5, No.1, (2011) pp.77-85.

Asril Pramutadi Andi Mustari, Minoru Takahashi: Corrosion Properties of Welded Ferritic-Martensitic Steels in Liquid Lead-Bismuth at 600ºC; *Journal of Power and Energy System*, Vol. 5, No.1, (2011)pp.69-76.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Experimental Study on Lead Alloy Droplet / Subcooled Water Interaction; *Journal of Energy and Power Engineering*, Vol. 5, No.7, pp.579-589 (2011).

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi, Kiyofumi Moriyama: Study on Thermal Interactions of Lead Alloy and Water; *Progress in Nuclear Energy*, Vol.53, (2011) pp.895-901.

Eriko Yamaki-Irisawa, Shunichi Numata, Minoru Takahashi: Corrosion Behavior of Heat-treated Fe-Al Coated Steel in Lead-bismuth Eutectic under Loading; *Progress in Nuclear Energy*, Vol.53, (2011) pp.1066-1072.

Asril Pramutadi Andi Mustari, Minoru Takahashi: Study on Corrosion of Welded Steel for LBE-Cooled Fast Reactors; *Progress in Nuclear Energy,* Vol.53, (2011) pp.1073-1077.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi, Kiyofumi Moriyama: Study on Fragmentation Behavior of Liquid Lead Alloy Droplet in Water; *Progress in Nuclear Energy,* Vol.53, (2011) pp.895-901.

Minoru Takahashi, Masatoshi Kondo: Corrosion Resistance of Ceramics SiC and Si3N4 in Flowing Lead-bismuth Eutectic; *Progress in Nuclear Energy*, Vol.53, (2011) pp.1061-1065.

Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi, Mingguang Zhang, Michael Mák, Jiří Štefanica, Václav Dostál, Wei Zhao: Study on High Speed Lithium Jet for Neutron Source of Boron Neutron Capture Therapy (BNCT); *19th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE19)*, October 24-25, 2011, Osaka, Japan, ICONE19-43192.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Xi Chen: Comparison of the Water and Sodium Cavitation Phenomena in Venturi; *19th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE19)*, October 24-25, 2011, Osaka, Japan, ICONE19-43535.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Experimental Study on Thermal Interaction of Ethanol Jets in High Temperature Fluorinert; *19th International Conference on Nuclear Engineering*, (ICONE19) October 24-25, 2011, Osaka, Japan, ICONE19-43422.

Eriko Yamaki-Irisawa, Shunichi Numata, Minoru Takahashi, Weidong Wu: Experimental Study on Diffusion of Metals in Lead-Bismuth Eutectic in A Thin Tube; *19th International Conference of Nuclear Engineering (ICONE19)*, October 24-25, 2011, Osaka, 2011, ICONE19-43499.

Minoru Takahashi, Toru Obara, Hiroshi Sekimoto: Design Concepts of LFRs and Related Studies in CRINES of Tokyo Tech.; *GLOBAL2011*, Paper 392485, Nagoya, Japan, 2011.

Takuya Yamashita, Minoru Takahashi, Yuma Nagasawa, Rongyuan Sa: Fundamental Study on Upward Discharge of Molten Core Materials through Inner Duct for Avoid of Re-criticality Accident in FBR; *GLOBAL2011*, Paper 392556, Nagoya, Japan, 2011.

Minoru Takahashi, Rongyuan Sa, Asril Pramutadi, Eriko Yamaki-Irisawa: Overview of Recent Studies Related to Lead-Alloy-Cooled Fast Reactors; *International Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering - ICANSE-2011*, Bali, Indonesia, November 14-17, 2011.

Tooru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi,

Masamichi Nakagawa, Noriyosu Hayashizaki, Tatsuya Katabuchi, Bengua Gerard, Kenichi Tanaka, Toshiyuki, Hattori, Masayuki Igashira, Tetsuya Yamamoto, Hiroo Nakamura: Development of Liquid Lithium Target for Neutron Capture Therapy Using Accelerator, (1) An outline of the neutron producing target for NCT; *2011 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 28-30, 2011, N36.

Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi, Mingguang Zhang, Michael Mak, Jiri Stefanica, Akira Hino, Yuma Nagasawa, Shinji Ishihara: Development of Liquid Lithium Target for Neutron Capture Therapy Using Accelerator, (2) Lithium Plane Jet Test; *2011 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Fukui, March 28-30, 2011, N37.

Minoru Takahashi: Status of Generation IV International Forum, (5) Status of Activities for LFR; *Special session of 2011 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Kita-kyushu Kokura, September 20-22, 2011.

Hirokazu Ishitobi, Keirei Uriuma, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Durability of Lithium Chloride-Modied Magnesium Hydroxide on Cyclic Operation for Chemical Heat Pump; *J. Chem. Eng. Japan*, Vol. 45, No. 1, pp. 58–63 (2012).

Yukitaka KATO, Toru OBARA, Junichi RYU, Ichiro Yamanaka, Shinsuke MORI, Masaaki Suzuki, Yutaka UJISAWA: PERFORMANCE ANALYSIS of ACTIVE CARBON RECYCLING ENERGY SYSTEM; *Progress in Nuclear Energy*, 53, pp. 1017-1021 (2011).

Hiroyuki Sato, H. Kubo, Xing L. Yan, Yukio Tachibana, Yukitaka Kato: Control Strategies for Transients of Hydrogen Production Plant in VHTR Cogeneration Systems; *Progress in Nuclear Energy*, 53, pp. 1009-1016 (2011).

Seon Tae KIM, Junichi RYU, Yukitaka KATO: Reactivity Enhancement of Chemical Materials Used in Packed Bed Reactor of Chemical Heat Pump; *Progress in Nuclear Energy*, 53, pp. 1027-1033 (2011).

Yasuhiro FUKUSHIMA, Yasunori KIKUCHI, Yuya KAJIKAWA, Mitsuhiro KUBOTA, Takao NAKAGAKI, Masahiko MATSUKATA, Yukitaka KATO and Michihisa KOYAMA: Tackling Power Outages in Japan: The Earthquake Compels a Swift Transformation of the Power Supply; *J Chem. Eng. Japan*, 44(6), pp. 365-369 (2011).

Arnoldus Lambertus Dipu, Keirei Uruma, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Carbon Dioxide Reduction for Carbon Monoxide Production Using Solid Oxide Electrolysis Cell; *14th Asia Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress (APCHE 2012)*, 24 (21-24) February 2012. Suntec City, Singapore

Arnoldus Lambertus Dipu, Keirei Uruma, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Investigation of Carbon Dioxide Electrolysis for Carbon Monoxide Production in Solid Oxide Electrolysis Cell; *Proc. of The Asia-Oceania Top University League on Engineering Meeting (AOTUL)*, A-01, 10 (10-12) October 2011, Tsing Hua University, Beijing, PR China.

Y. Kato: [Keynote Lecture] DEVELOPMENT OF CHEMICAL HEAT PUMP FOR RECOVERY OF WASTE HEAT AT MIDDLE TEMPERATURES OF 200-400°C; *VIII Minsk International Seminar "Heat Pipes, Heat Pumps, Refrigerators, Power Sources"*, September 13 (12–15), 2011, Minsk, Belarus

Y. Kato, A. L. Dipu, Y. Ujisawa: Feasibility study on carbon recycling iron-making system; *Proc. of 1st International Conference on Energy Efficiency and $CO_2$ Reduction in the Steel Industry (EECR) in METEC InSteelCon 2011,* 27 June- 1 July, 2011, *Düsseldorf, Germany*.

Seon Tae Kim, Junichi Ryu, Yukitaka Kato: Expanded graphite mixture reactant for packed bed reactor of chemical heat pump; *Proc. of International Sorption Heat Pump Conference (ISHPC11)*, Padua, Italy, April 6-8, 2011

H. Ishitobi, K. Uruma, J. Ryu, Y. Kato: The reactivity of metal salt-modified materials for chemical heat pump in a repetitive reaction; *Proc. of International Sorption Heat Pump Conference (ISHPC11)*, Padua, Italy, April 6-8, 2011

Y. Kato, A. L. Dipu, K. Uruma, J Ryu: CO2 decomposition and CO production by SOES and application of it to ironmaking process; *163th ISIJ Spring Meeting*, Yokohama, 29 March, 2012.

Y. Kato, M. Kubota: Invited Lecture: Design of Future Energy System; *77th SCEJ Annual Meeting*, XB213, Tokyo, 16 March, 2012.

Myagmarjav O., Kim S. T., Ryu Jun-ichi, Kato Yukitaka: Effect of Lithium Bromide on Chemical Heat Storage Materials with Expanded Graphite; *77th SCEJ Annual Meeting*, J118, Tokyo,16 March, 2012.

Kim Seontae, Uruma Keirei, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: The optimization of expanded graphite mixture as a chemical heat storage material; *77th SCEJ Annual Meeting*, J119, 16 March, Tokyo, 2012.

H. Ishitobi, T. Mizuno, K. Uruma, J Ryu, Y. Kato: Application of rear-earth composite for chemical heat storage material; *77th SCEJ Annual Meeting*, J121, Tokyo, 16 March, 2012.

Zamengo Massimiliano, Kim Seon Tae, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Optimization of magnesium hydroxide to expanded graphite mixing ratio for chemical heat pump;

*77th SCEJ Annual Meeting*, J122, Tokyo, 16 March, 2012.

Y. Kato: Application of hydrogen on ACRES; *162th ISIJ Autumn Meeting*, Osaka, 21 September, 2011.

J. Ryu, Y. Kato, K. Aika: Ammonia storage by Calcium chloride Halide complex; *43rd SCEJ Autumn Meeting*, L302, Nagoya, 16 September, 2011.

Zamengo Massimiliano, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Packed bed reactor chemical heat pump: performances of expanded graphite/$Mg(OH)_2$ pellets; *43rd SCEJ Autumn Meeting*, U104, Nagoya, 14 September, 2011.

T. Mizuno, H. Ishitobi, K. Uruma, J Ryu, Y. Kato: Magnesium-Cobalt composite material for chemical heat storage; *43rd SCEJ Autumn Meeting,* U105, Nagoya, 14 September, 2011.

Dipu Arnoldus, Uruma keirei, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Carbon Monoxide Production Performance by Carbon Dioxide Electrolysis Using YSZ Electrolyte; *43rd SCEJ Autumn Meeting*, U114, Nagoya, 14 September, 2011.

K. Murata, A. Sakurai, K. Uruma, J. Ryu, Y. Kato: Hydrogen permeability of hydrogen membrane produced by reverse-build-up method; *43rd SCEJ Autumn Meeting*, U115, Nagoya, 14 September, 2011.

Y. Kato: Analysis of Fukushima Daiichi Accident and Research of Nuclear Reactor; *SCEJ Sapporo Symposium*, E213, Sapporo, 26 August, 2011.

M. Kurihara, J. Onoe, M. Hirata, and C. Suzuki: Relativistic density-functional study on the solid solubility of transition metal/□-uranium alloys: the role of d-d orbital interactions; *J. Alloys and Compd.* 509, 1152–1156 (2011).

S. Ryuzaki, T. Kai, Y. Toda, S. Adachi, and J. Onoe: Effects of inter-molecular charge-transfer excitons on the external quantum efficiency of Zinc-porphyrin/$C_{60}$ hetero-junction photovoltaic cells; *J. Phys. D*: *Appl. Phys.* 44, 145103 (2011).

S. Ryuzaki and J. Onoe: Influence of charge accumulation of photo-generated carriers in the vicinity of donor/acceptor interface on the open-circuit voltage of Zinc-porphyrin/$C_{60}$ hetero-junction organic photovoltaic cells; *J. Phys. D*: *Appl. Phys.* 44, 265102 (2011).

J. Onoe: Exotic-nanocarbon: A new cross point between modern mathematics and materials science; *Special Issue "Nanotech" of RIKADAI Science Forum*, 326, 8–13 (2011).

J. Onoe: Riemannian geometrical effects in one-dimensional metallic $C_{60}$ polymer with a peanut-shaped unevenness structure; (Invited lecture), Department of Physics, Clemson University, USA, March 17 (2011).

J. Onoe: One-dimensional metallic $C_{60}$ polymer with a peanut-shaped unevenness structure: open a new quantum science; (Invited lecture), Nanotechnology Center, Rensselaer Polytechnic Institute, USA, March 22 (2011).

J. Onoe: Exotic-nanocarbons: An interdisciplinary between modern mathematics and materials science; (Invited lecture), Korea Research Institute of Chemical Technology, Daejeon, Korea, Dec. 9 (2011).

J. Onoe: Nanocarbon Materials: Science and Applications; (Special Lecture), Tokyo University of Science, Tokyo, June (2011)

J. Onoe: One-dimensional exotic-nanocarbons: Electrons in a Riemannian space; (Invited Talk), WPI-AIMR Joint Seminar at Tohoku Univ., Sendai, July (2011).

J. Onoe, T. Itoh, H. Shima, H. Yoshioka, and S. Kimura: Photoemission spectroscopic study of electronic states in Riemannian space using one-dimensional metallic peanut-shape unevenness $C_{60}$ polymers; (selected paper), 14th Asian Chemical Conference, Bangkok (Thailand), Sept. 5-8 (2011).

S. Ryuzaki, T. Kai, T. Nishii, and J. Onoe: *In situ* impedance spectroscopy study of Zn(OEP)/$C_{60}$ heterojunction solar cells under photo-irradiation: carrier mobility and built-in potentials; (selected paper), *1st Euro-Mediterranean Conference on Materials and Renewable Energies (EMCMRE-1)*, Marrakech (Morocco), Nov. 21-25 (2011).

S. Ryuzaki and J. Onoe: Correlation between the open-circuit voltage and built-in potentials at the donor/acceptor interface of Zinc-polphyrin/$C_{60}$ hetero-junction solar cells under photo-irradiation; (selected paper), *21st MRS-J symposium*, Yokohama, Dec. 19-21 (2011).

J. Onoe, A. Takashima, S. Ono, H. Shima, and T. Nishii: Anomalous increase in phonon intensity of one-dimensional metallic exotic-nanocarbon; (Selected paper), *9th Annual Meeting of the Society of Nanoscience and Technology*, Sapporo, June 2-4 (2011).

S. Ryuzaki and J. Onoe: Basic properties for energy conversion efficiency of organic solar cells: an example of Zn(OEP)/$C_{60}$ hetero-junction solar cells; (Invited Talk), *24th Annual Meeting of the Society for DV-Xα method*, Shizuoka, Aug. 8-10 (2011).

M. Nishiyama, S. Ryusaki, A. Takashima, and J. Onoe: Electron-transport properties of one-dimensional exotic-$C_{60}$ polymer films studied using *in situ* four-probe measurements under ultrahigh vacuum conditions;

(Selected paper), *21st MRS-J symposium*, Yokohama, Dec. 19-21 (2011).

A. Takashima, T. Nishii, and J. Onoe: Formation mechanism of one-dimensional uneven peanut-shaped $C_{60}$ polymer; (Selected paper), *21st MRS-J symposium*, Yokohama, Dec. 19-21 (2011).

Y. Urushibara, J. Kobayashi, Y. Matsumoto, K. Komatsu, S. Oda, S., H. Mitani: DNA-PK inhibition causes a low level of H2AX phosphorylation and homologous recombination repair in Medaka (Oryzias latipes) cells; *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, *in press* (2012).

Y. Ito, T. Ito, S. Karasawa, T. Enomoto, A. Nashimoto, Y. Hase, S. Sakamoto, T. Ito, T., Mimori, Y. Matsumoto, Y. Yamaguchi, H. Handa: Identification of DNA-dependent protein kinase catalytic subunit (DNA-PKcs) as a novel target of Bisphenol A; *PLos ONE*, *in press* (2012).

M. Someya, K. Sakata, Y. Matsumoto, H. Tauchi, M. Kai, M., Hareyama and M. Fukushima: Effects of depletion of dihidropyrimidine dehydrogenase on focus formation and RPA phosphorylation; *J. Radiat. Res.*, 53, 250-256 (2012).

K. Miura, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, H. Matsumoto, A. Takahashi, and M. Hareyama: The combination of olaparib and camptothecin for effective radiosensitization; *Radiat. Oncol.*, *in press* (2012).

M. Takagi, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, H. Tauchi, M. Hareyama, and M. Fukushima: The combination of hyperthermia or chemotherapy with gimeracil for effective radiosensitization; *Strahlenther. Onkol.*, 2012 Feb 11 Epub ahead of print (2012).

J. Hayashi, K. Sakata, M. Someya, Y. Matsumoto, M. Satoh, K. Kataya, M. Hori, M. Takagi, and M. Hareyama: M. Analysis of Ku and XRCC4 expressions of hypopharyngeal cancer tissues and results treated with chemoradiotherapy; *Oncol. Lett.*, 4, 151-155 (2012).

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologis; *International Conference of Radiation Biology 2012*, Navi Mumbai (Advanced Centre for Treatment, Research and Education of Cancer), India, 22-24 November 2012, Inaugural Session (Invited Talk).

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologist; *International Conference on Radiation, Cancer and Society*, Allahabad (Auditorium, Vigyan, Parisad), India, 26-28 November 2012, Symposium Talk (Invited).

Y. Matsumoto: Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident from the Aspect of Radiation Biologist II Countermeasures and Social Responsibilities; *International Conference on Radiation, Cancer and Society,* Allahabad (Auditorium, Vigyan, Parisad), India, 26-28 November 2012, Symposium Talk (Invited).

M.K. Sharma, Y. Matsumoto: Regulation of non-homologous end joining repair mechanism of DNA double-strand break by kinase activity of DNA-PK; *28th RBC-NIRS International Symposium*, Kyoto (Coop-Inn Kyoto), 29-30 November 2012, Poster Presentation with Proffered Short Talk.

S. Liu, R.P. Kamdar, N. Adachi, Y. Matsumoto: Role of BRCT domains of DNA Ligase IV in its chromatin binding and recruitment of XRCC4; *28th RBC-NIRS International Symposium*, Kyoto (Coop-Inn Kyoto), 29-30 November 2012, Poster Presentation.

S. Nomura, K. Tsuboi, K. Ito, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, A. Ninomiya, and R. Shimada: Acoustic Emission in a Superconducting Force-Balanced Helical Coil; *IEEE Trans. Appl. Supercond*. 21 [3], 1636-1639 (2011).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, and H. Tsutsui: A Numerical Method for Parallel Particle Motions in Gyrokinetic Vlasov Simulations; *Plasma and Fusion Research,* 6, 2401028-1-5 (2011).

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, and R. Shimada: Force Balance and Stability of Toroidally Helical Coil with Circular Cross-section; *Plasma and Fusion Research* 6, 2405150 -1-4 (2011).

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, and R. Shimada: Optimization of Stress Distribution of Helical Coils with Cable in Conduit Configuration; *IEEE Trans. Appl. Supercond.* 21 [5], 3494-3500 (2011).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio and H. Tsutsui: An efficient numerical method for gyrokinetic _f Vlasov simulations in helical plasmas; *38th EPS Conference on Plasma Physics*, PD2.06, June 27 - July 1 2011, Strasbourg, France

S. Hatakeyama, M. Soya, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, T. Akiyama, K.Y. Watanabe: Helical Coils for the Positional Stability and Elongation of Tokamak Plasma; *38th EPS Conference on Plasma Physics*, P4.044, June 27 - July 1 2011, Strasbourg, France.

D. Kuwahara, S, Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T, Yoshinaga, H. Tsuchiya, S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: Development of ECE Imaging Diagnostics System on LHD; *Plasma Conference 2011*, 22P105-P, Nov. 22-25, 2011, Kanazawa, Japan

G. Fujii, S. Tsuji-Iio, H. Tutui, O. Mitarai, K. Nakamura, M. Hasegawa, H. Zushi and T. Akiyama: Development of Fiber-Optic Diagnostic on Vacuum Vessel Current of

QUEST (2); *Plasma Conference 2011*, 22P131-P, Nov. 22-25, 2011, Kanazawa, Japan

M. Soya, S. Hatakeyama, K. Shibata, T. Miyaura, T. Isobe, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio and R. Shimada: Fabrication of power supply with IEGT for TFC of a small fusion device; *Plasma Conference 2011*, 22P165-P, Nov. 22-25, 2011, Kanazawa, Japan

S. Hatakeyama, M. Soya, K. Shibata, T. Miyaura, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, T. Akiyama, Y. Suzuki, K.Y. Watanabe: Autonomous controls for disruptions of tokamak plasma using 3D shaped coils; *Plasma Conference 2011*, 23P084-P, Nov. 22-25, 2011, Kanazawa, Japan

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio and H. Tsutsui; Gyrokinetic simulations in helical plasmas with the hybrid method of semi-Lagrangian and semi-implicit Runge-Kutta schemes; *Plasma Conference 2011*, 23P140-P, Kanazawa, Japan, Nov. 28, 2011.

Y. Asahi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio and R. Shimada: Monte-Carlo Simulation of glow discharges in magnetic field; *Plasma Conference 2011,* 24P137-P, Nov. 22-25, 2011, Kanazawa, Japan

Toru Obara and Hiroki Takezawa: Kinetic Analysis of Weakly Coupled Systems Using Probability Density Function of Coupling Coefficient Obtained by Monte Carlo Method; *Progress in Nuclear Science and Technology*, 2, pp 263-266, (2011).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Burnup Characteristics of a Peu a Peu Fuel-loading Scheme in a 110-MWt Simplified Pebble Bed Reactor; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 48 [11], pp 1385-1395, (2011)

Toru Obara, Yu Yamazawa, Toshinobu Sasa: Polonium Decontamination Performance of Stainless Steel Mesh Filter for Lead Alloy-Cooled Reactors; *Progress in Nuclear Energy,* 53, pp 1056-1060, (2011)

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Preliminary Study on the Burnup Improvement of HTGR based on the Spectrum; *Proc. of GLOBAL 2011* on CD-ROM, 500728, December 11-16, 2011, Makuhari, Japan (2011).

Haruka Kikuchi, Toru Obara: Supercritical Transinet Analysis in Weakly Coupling Systems; *Transactions of the American Nuclear Society*, 105, 535-536 (2011).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Spectrum Shift with Silicon Carbide Block in HTGR; *Transactions of the American Nuclear Society*, 105, 1103-1104 (2011).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Burnup Characteristics of Thorium Fuel in a Small PBR with Pea-a-Peu Feul-Loading Scheme; *Transactions of the American Nuclear Society*, 105, 1105-1106 (2011).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Conceptional Design of a Small Nuclear Reactor for Large-Diameter NTD-Si Using a PWR Fuel; *Transactions of the American Nuclear Society*, 105, 1123-1124 (2011).

Odmaa Sambuu, Toru Obara: Design Concept of Small District Heating Reactor for Mongolia; *Transactions of the American Nuclear Society*, 105, 1160-1161 (2011).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed Reactor; ( 5 ) Passive Safety Analysis for Decay Heat Removal without Forced Cooling; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, C38 (2012).

Topan Setiadipura, Toru Obara: Validation of Depletion Module of Equilibrium Burnup Analysis Code for OTTO Cycle in Pebble Bed Reactor; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, C39 (2012).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design study on a small reactor for silicon semiconductor production using LWR fuel ; (4) Uniformity of doping; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, D06 (2012).

Taiki Onoe, Toru Obara: Study on improvement of burn-up performance in HTGR by burnable poison particles; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, D08 (2012).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Neutronic Analysis of Prismatic HTGR with Silicon Carbide Coated Graphite Block Core; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting,* D09 (2012).

Takehiko Tomonari, Toru Obara: Design study on reactor pumped laser for inertial confinement fusion reactor; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, D50 (2012).

Yosuke Isobe, Toru Obara: Study on simulation of nuclear pumped laser oscillation in a reactor core; *2012 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting,* D51 (2012).

Haruka Kikuchi, Toru Obara: Study on criticality safety transient analysis in weakly coupling system; *2011 Atomic Energy Society Japan Autumn Meeting,* N27 (2011).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed Reactor; (4) Analysis of the Thorium Fuel in the Simplified PBR Design with a Pea a Peu Fuel Loading Scheme; *2011 Atomic Energy Society Japan Autumn Meeting*, N30 (2011).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Study of SiC Components to Improve the Neutron Economy in HTGR; *2011 Atomic Energy Society Japan Autumn Meeting*, N31 (2011).

Sambuu Odmaa, Toru Obara: Preliminary study on small sized district heating reactor for Mongolia; *2011 Atomic Energy Society Japan Autumn Meeting*, O41 (2011).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design study on small reactor for silicon semiconductor production using LWR fuel; (3) Optimization of burnable poison", *2011 Atomic Energy Society Japan Autumn Meeting*, O43 (2011).

Naomi Miyamoto, Takehiko Tsukahara, Yoshihiro Kachi, Masayuki Harada, Yoshihito Kayaki, Takao Ikariya, and Yasuhisa Ikeda: Investigation of Solubility of Uranyl Complexes in Supercritical Carbon Dioxide and Their Intermolecular Interactions using UV-Visible and $^{17}$O- and $^{19}$F-NMR Spectroscopy; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 49(1), 1 – 10 (2012).

Takehiko Tsukahara, and Naokazu Idota: Temperature-Swing Separation of Uranyl Ion using Thermoresponsive N-isopropylacrylamide copolymer in a Microchannel; *Chemistry Letters*, 40(12), 1381 – 1382 (2011) .

Idota Naokazu, Ebara Mitsuhiro, Tsukahara Takehiko, Nagase Kenichi, Okano Teruo, Annaka Masahiko, and Aoyagi Takao: Simultaneous control of molecular weight and tacticity of thermoresponsive polymer brushes by surface-initiated living radical polymerization; *ABSTRACTS OF PAPERS OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY*, 241, 254-coll (2011).

Kyojiro Morikawa, Kazuma Mawatari, Yutaka Kazoe, Takehiko Tsukahara, and Takehiko Kitamori: Shift of Isoelectric Point in Extended Nanospace Investigated by Streaming Current Measurement; *Applied Physics Letters*, 99, 123115 (2011).

Takehiko Tsukahara, and Yasuhisa Ikeda: Mutual Separation of Strontium, Cerium, and Uranium Using Pressure-Driven Flow in 100 nm-sized Nanofluidic Channels; *Progress in Nuclear Energy*, 53, 935 – 939 (2011).

Kazuma Mawatari, Yutaka Kazoe, Arata Aota, Takehiko Tsukahara, Kae Sato, and Takehiko Kitamori: Microflow Systems for Chemical Synthesis and Analysis: Approaches to Full Integration of Chemical Process; *Journal of Flow Chemistry*, 1, 3 – 12 (2011).

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Sou Watanabe, Akihiko Kajinami, Yasuhiko Iwadate, Norimasa Umesaki: In-situ observation technique of electrodeposition reaction by X-ray from synchrotron source; *Prog. Nucl. Ener*. 53, 930-934, (2011).

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Yoshihiro Okamoto, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Yasuaki Shimohara, Keisuke Tajima, Hirokazu Kawano, Takeshi Nakahagi, Haruaki Matsuura: Structural investigation of thorium in molten lithium-calcium fluoride mixtures for salt treatment process in molten salt reactor; *Prog. Nucl. Ener*. 53, 994-998, (2011).

Olivier Pauvert, Mathieu Salanne, Didier Zanghi, Christian Simon, Solenn Reguer, Dominique Thiaudière, Yoshihiro Okamoto, Haruaki Matsuura, Catherine Bessada: Ion specific effects on the structure of molten AF-$ZrF_4$ systems ($A^+$ = $Li^+$, $Na^+$ and $K^+$); *J. Phys. Chem. B*, 115, 9160-9167, (2011).

Akihiro Uehara, Toshiyuki Fujii, Haruaki Matsuura, Nobuaki Sato, Takayuki Nagai, Kazuo Minato, Hajimu Yamana and Yoshihiro Okamoto: EXAFS analysis of uranium (IV) and thorium (IV) complexes in concentrated $CaCl_2$ solutions; *Proc. Radiochim. Acta*, 1, 161-165 (2011).

Catherine Bessada, Olivier Pauvert, Didier Zanghi, Louis Maksoud, Mallory Gobet, Haruaki Matsuura, Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Yoshihiro Okamoto, Christian Simon, Mathieu Salanne: Coupling in situ X-rays absorption and NMR at high temperature with molecular dynamics to describe the speciation in molten fluorides of nuclear interest; *The 6$^{th}$ International workshop on speciation, techniques and facilities for radioactive materials at synchrotron light sources and other quantum beam sources*, O-9, 2011.

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: EXAFS analyses on molten thorium fluoride in mono- and divalent cationic fluorides; *The 6$^{th}$ International workshop on speciation, techniques and facilities for radioactive materials at synchrotron light sources and other quantum beam sources*, P-12, 2011.

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Kazuyuki Yoshida, Hiroshi Akatsuka, Akihiko Kajinami, Junichi Nishino, Kentaro Kajiwara, Norimasa Umesaki, Akihiro Kawabe: in-situ observation of electrochemical deposition of rare earths in molten chlorides by X-ray from synchrotoron source; *The 6$^{th}$ International workshop on speciation, techniques and facilities for radioactive materials at synchrotron light sources and other quantum beam sources*, P-8, 2011.

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Local structural analysis of thorium cation in molten alkali-alkaline-earth metal fluorides; *The 78$^{th}$ annual conference of the electrochemistry society of Japan,* 3I11, 243, 2011.

Yasuaki Shimohara, Atsushi Nezu, Masahiko Numakura, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Feasibility study on molten salt electrolysis for the application to recovery of rare earths from nickel – MH battery; *The 28$^{th}$ symposium on rare earths,* 1A-02, 12-13, 2011.

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Local structural analyses of molten thorium fluoride in mono- and divalent cationic fluorides; *The 9th International Symposium on Molten Salts Chemistry & Technology*, Trondheim, Norway 2011.

Louis Maksoud, Mallory Gobet, Didier Zanghi, Haruaki Matsuura, Masahiko Numakura, Olivier Pauvert, Catherine Bessada: NMR and EXAFS investigation of lanthanum fluoride solubility in molten $LiF-ZrF_4-LaF_3$ mixture: application in molten salts reactor; *The 9th International Symposium on Molten Salts Chemistry & Technology*, Trondheim, Norway 2011.

Catherine Bessada, Olivier Pauvert, Louis Maksoud, Didier Zanghi, Vincent Sarou-Kanian, Mallory Gobet, Anne Laure Rollet, Aydar Rakhmatullin, Mathieu Salanne, Christian Simon, Dominique Thiaudière, Haruaki Matsuura: In situ experimental approach of speciation in molten fluorides: a combination of NMR, EXAFS and molecular dynamics; *The 9th International Symposium on Molten Salts Chemistry & Technology, Trondheim,* Norway 2011.

Yasuhiko Iwadate, Takahiro Ohkubo, T. Michii, Haruaki Matsuura, Akihiko Kajinami, Keiichi Takase, Norikazu Ohtori, Norimasa Umesaki, Reiko Fujita, Koji Mizuguchi, Hirohide Kofuji, Munetaka Myochin, Masakatsu Misawa, Toshiharu Fukunaga, Keiji Itoh: Pulsed neutron diffraction study of molten $CsCl-NaCl-YCl_3$: Approaches from fundamentals to pyrochemical reprocessing; *The 9th International Symposium on Molten Salts Chemistry & Technology*, Trondheim, Norway 2011.

Yasuaki Shimohara, Atsushi Nezu, Masahiko Numakura, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Electrochemical behaviour of light lanthanides in molten chlorides with fluorides; *The 9th International Symposium on Molten Salts Chemistry & Technology*, Trondheim, Norway 2011.

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Yasuaki Shimohara, Keisuke Tajima, Hirokazu Kawano, Takeshi Nakahagi, Haruaki Matsuura: EXAFS analyses of thorium cation in molten mono- and divalent cationic fluorides; *The 14th symposium on XAFS*, P14, 89-90, 2011.

Masahiko Numakura, Catherine Bessada, Nobuaki Sato, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Local stucuture of thorium or terbium cation in various molten fluorides; *The 43rd symposium on molten salt chemistry*, 2A05, 62-63, 2011

.

Hiroaki Tsutsui, T. Habuchi, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Analysis of Stress Distribution in Helical Coils with Geodesic Windings based on Virial Theorem; *IEEE Trans. Appl. Supercond*. 22, 4705604 (2012).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H.Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, Hiroaki Tsutsui: A hybrid method of semi-Lagrangian and additive semi-implicit Runge-Kutta schemes for gyrokinetic Vlasov simulations; *Computer Physics Communications* 183, 1986-1992 (2012).

K. Tani, K. Shinohara, T. Oikawa, Hiroaki Tsutsui, S. Miyamoto, Y. Kusama, T. Sugie: Effects of ELM mitigation coils on energetic particle connement in ITER steady-state operation; *Nucl. Fusion* 52 013012 (2012).

# 2011
# List of Publications

Yasushi Muto, Shintaro Ishiyama, Yasuyoshi Kato, Takao Ishiduka and Masanori Aritomi: Application of Supercritical $Co_2$ Gas Turbine for the Fossil Fired Thermal Plant; *Journal of Energy and Power Engineering*, 4, No. 1, pp. 6-10 (2010).

Noriyuki Watanabe, Se-Young Chun, Masanori Aritomi and Hiroshige Kikura: Experimental Study on Heat Transfer Characteristics of Vertical 5*5 Heated Rod Bundles around Critical Pressure with R-134a; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 48, No. 1, pp. 135-144 (2011).

Masanori Aritomi, Takao Ishiduka, Yasushi Muto. and Nobuyoshi Tsuzuki: Performance Test Results of a Supercritical CO2 Compressor Used in a New Gas Turbine Generating System; *Journal of Power and Energy Systems*, 5, No. 1, pp.45-59 (2011).

Atushi Ui, Shigeo Ebata, Fumio Kasahara, Tsunakiyo Iribe, Hiroshige Kikura and Masanori Aritomi: Study on Solid-Liquid Two-Phase Flow on PWR Sump Clogging Issue; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 47, No. 9, pp. 820-828 (2010).

Masanori Aritomi, Takao Ishiduka, Yasushi Muto and Nobuyuki Tsuzuki: Performance Test Results of the Supercritical $CO_2$ Compressor for a New Gas Turbine Generating System; *The 18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, ICONE18-29371, Xi'an, China (2010).

Masanori Aritomi: Asbestos harmless mobile Treatment Systems on Pulling Down Sites; *Proceedings of 24th National Congress for Environmental Studies,* Tokyo, Japan, pp.129-134, (2010-4-15～16), in Japanese.

Motoaki Utamura, Masanori Aritomi, Kei Yamamoto and Hiroshi Hasuike: Preliminary Test result of a Closed Cycle Gas Turbine with Supercritical $CO_2$ as Wrking Fluid; *The 15th National Symposium on Power and Energy System, (SPES 2010)*, Tokyo, Japan, CD-ROM, pp. 197-198, (2010-6-21～22), in Japanese.

Masanori Aritomi, Toshinori Takata, and Takayuki Morii: Effective technology of Preventive Measures Against Piping Damage on Stream Lines in Nuclear Power Plants; *The 15th National Symposiu Power and Energy Systems (SPES 2010)*, Tokyo, Japan, pp.83-86, (2010-6-21～22), in Japanese.

Masanori Aritomi, Junko Takanashi, Shigeki Hosobuchi, Noriko Hasegawa: Development of Water System for Cutting Asphalt Road (III); *Mechanical Engineering Congress, 2010* Japan (MECJ-10), pp. 149-150, Nagoya Institute of Technology, Japan, (2010-9-5～8).
Masanori Aritomi, Junko Takanashi, Shigeki Hosobuchi and Noriko Hasegawa: Development of Simplified Treatment of System of Turbid Water in Disaster Area; *Mechanical Engineering Congress, 2010* Japan (MECJ-10), pp. 147-148, Nagoya Institute of Technology, Japan, (2010-9-5～8).

T. Yano, J. Yamane, K. Yoshida, S. Miwa and M. Ohsaka: Low Temperature Liquid-Phase-Assisted Sintering of $Si_3N_4$ Ceramics as an Inert Matrix for Confinement of Minor Actinides; *ACTINIDES 2009, IOP Conf. Series: Mater. Sci. Engineer*, 9, 012024 (2010). Doi: 10.1088/1757-899x/9/1/012024.

H. Yokota, M. Yoshida, H. Ishibashi, T. Yano, H. Yamamoto and S. Kikkawa: Concentration Effect of Cerium in $(Y_{0.9-x}Gd_{0.1}Ce_x)_2SiO_5$ Blue Phosphor; *J. Alloys and Compounds*, 495, 162-166 (2010). Doi: 10.1016/j.alocom2010.01.112.

S. Miwa, M. Osaka, T. Ukai and T. Yano: Densification of Inert Matrix Fuels Using Naturally-Occurring Material as a Sintering Additive; *Proc. MRS* (printed).

S. Miwa, M. Osaka, Y. Akutsu, T. Yano, K. Kurosaki, S. Yamanaka, S. Takano and Y. Yamane: Inert Matrix Fuel Concept for the Rapid Incineration of Minor Actinides Harmonious with a Fast Reactor Cycle System; *Proc. International Conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles*, (printed).

W. Khongwong, K. Yoshida and T. Yano: Simple Approach to Fabricate SiC-$SiO_2$ Composite Nanowires and Their Oxidation Resistance; *Mater. Sci. Engineering B*, 173, 117-121 (2010).

W. Khongwong, K. Yoshida and T. Yano: Fabrication and Properties of Core/Shell Type SiC-$SiO_2$ Nanowires through Low-Cost Production; *Nanostructured Materials and Nanotechnology IV*, American Ceramic Society, 51-62 (2010).

T. Yano: Application of Ceramics for Components of Fission and Fusion Nuclear Reactors; Present Status and Challenge ; *Text of the 42nd Seminar on Engineering Ceramics*, pp.37-46 (2010).

K. Yoshida: Development of Silicon Carbide Fiber-Reinforced Silicon Carbide Matrix Composites with High Performance Based on Interfacial and Microstructure Control; *J. Ceram. Soc. Japan*, 118 [2], 82-90 (2010).

K. Yoshida: Improvement of Sinterability and Mechanical Properties of -Tricalcium Phosphate; *J. Soc. Inorg. Mater., Japan (Muki-Materiaru)*, 17 [346], 188-195 (2010).

K. Yoshida, H. Hyuga, N. Kondo and H. Kita: Synthesis of Precursor for Fibrous Mullite Powder by Alkoxide Hydrolysis Method; *Mater. Sci. Eng. B*, 173, 66-71 (2010).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Dissolution Mechanisms of -Tricalcium Phosphate Doped with Monovalent Metal Ions; *J. Ceram. Soc. Japan*, 118 [6], 451-457 (2010).

N. Matsumoto, A. Yokokawa, K. Ohashi, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Mechanical Properties of -Tricalcium Phosphate Ceramics Doped with Vanadate Ions; *Phosphorous Research Bulletin*, 24, 73-78 (2010).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Preparation of Beta-Tricalcium Phosphate Powder Substituted with Na/Mg Ions by Polymerized Complex Method; *J. Am. Ceram. Soc*., 93 [11], 3663–3670 (2010).

K. Yoshida, A. Kawasumi, K. Hashimoto, Y. Toda, M. Imai and T. Yano: Fabrication of Three-Dimensional $Al_2O_3$/YAG Composites Using Porous $Al_2O_3$ Ceramics Prepared by -$Al_2O_3$ Powder and Their Mechanical Properties; *High Temperature Ceramic Materials and Composites (Proc. 7th International Conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites (HT-CMC7))*, pp. 492-497 (2010).

K. Yoshida, A. Kawasumi, K. Hashimoto, Y. Toda, M. Imai and T. Yano: Fabrication and Mechanical Properties of Three-Dimensional $Al_2O_3$/YAG Composite Using Hollow Spherical $Al_2O_3$ Powder Prepared by Spray Pyrolysis Method; *High Temperature Ceramic Materials and Composites (Proc. 7th International Conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites (HT-CMC7))*, pp. 485-491 (2010).

W. Khongwong, K. Yoshida and T. Yano: Fabrication of Core-Shell Type SiC/$SiO_2$ Nanowires through Low-Cost Production Technique; *Abst. The 34th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites*, Daytona Beach, Florida, USA, S7-P135 (2010) p.100.

K. Yoshida, C. C. See and T. Yano: Fabrication of Porous Silicon Carbide using in-situ Crystal Growth; *Abst. The 34th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites*, Daytona Beach, Florida, USA, S9-P058 (2010) p.58.

S. C. Chet, K. Yoshida, M. Imai and T. Yano: Fabrication and Properties of Porous Silicon Carbide Ceramics based on Control of Grain Growth; *Abst. Ann. Meeting of Ceram. Soc. Jpn*., 2010, 3C04, pp.273. (2010).

S. Miwa, M. Osaka, T. Usuki and T. Yano: Densification of Nuclear Fuel Pellets Using Asbestos Waste as a Sintering Additives; *Abst. Ann. Meeting of Ceram. Soc. Jpn*., 2010, 3I24, pp.313. (2010).

M. Osaka, S. Miwa, K. Kurosaki, S. Yamanaka, M. Uno, Y. Yamane, H. Mimura and T. Yano: Fundamental Study of Inert Matrix Fuels Adaptable to a Fast Reactor Cycle System, (1) Concept"; *Abst. 2010 Ann. Meetings of the Atom. Energy Soc. Jpn*., L28, pp.560 (2010).

T. Yano, K. Yoshida, M. Imai, S. Miwa and M. Osaka: Fundamental Study of Inert Matrix Fuels Adaptable to a Fast Reactor Cycle System, (2) $Si_3N_4$ Based Fuels; *Abst. 2010 Ann. Meeting of the Atom. Energy Soc. Jpn.*, L29, pp.561 (2010).

T. Usuki, K. Yoshida, M. Imai, T. Yano, S. Miwa and M. Osaka: Sintering and Characterization of Silicon Nitride Ceramics as Inert Matrix with Magnesiumu Silicates; *Abst. 2010 Ann. Meeting of the Atom. Energy Soc. Jpn*., L31, pp.562 (2010).

K. Yoshida, Y. Sekimoto, K. Katayama, W. Thanakorn, M. Imai and T. Yano: Change in Thermal Conductivity of Silicon Nitride Ceramics by Thermal Treatment; *Abst. 124 Committee of JSPS 134 Meeting*, pp.83-84. (2010).

T. Yano, K. Yoshida: W. Khongwong: SiC/$SiO_2$ Core-Shell Nanowires Synthesized by Thermal Evaporation Method Using Raw Powders; *Abst. 3rd International Symposium on SiAlONs and Non-Oxides (ISSNOX3)*, pp.29. (2010).

K. Yoshida, H. Katsumata, M. Imai and T. Yano: The Effect of BN Particle Size on Mechanical Properties and Machinability of SiC/BN Composites; *Fourth International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-4)*, PP-69. (2010).

K. Yoshida and T. Yano: Contribution of Ceramic Materials for Electric Power Generation System; *Fourth International Conference on Science and Technology of Advanced Ceramics (STAC-4)*, 2a-B01. (2010).

K.Yoshida, A. Kawasumi, K.Hashimoto, Y. Toda, M. Imai and T. Yano: Fabrication of Three-Dimensional $Al_2O_3$/YAG Composites Using Porous $Al_2O_3$ Ceramics Prepared by -$Al_2O_3$ Powder and Their Mechanical Properties: *7th International Conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites (HT-CMC7)*, HT-CMC7-PS-264, pp.114-115(2010).

K. Yoshida, A. Kawasumi, K. Hashimoto, Y. Toda, M. Imai and T. Yano: Fabrication and Mechanical Properties of Three-Dimensional $Al_2O_3$/YAG Composite Using Hollow Spherical $Al_2O_3$ Powder prepared by Spray Pyrolysis Method; *7th International Conference on High Temperature Ceramic Matrix Composites (HT-CMC7)*, HT-CMC7-40b-263, p.114 (2010).

M. Osaka, S. Miwa, K. Tanaka, K. Ikeda, H. Mimura, T.

Usuki and T. Yano: Reformation of Hazardous Wastes into Useful Supporting Materials for Fast Ractor Fuels; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems–Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society– (INES-3)*, 1B-23, pp.58. (2010).
S. Miwa, M. Osaka, T. Usuki and T. Yano: Densification of Inert Fuels Using the Waste of Asbestos as a Sintering Additive; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems–Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society– (INES-3)*, 1B-22, pp.57. (2010).

Y. Futamura, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Recovery Behavior of Neutron-Irradiation-Induced Damage of AlN by Thermal Annealing; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems–Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society– (INES-3)*, P-130, pp.154. (2010).

T. Usuki, K. Yoshida, M. Imai, T. Yano, S. Miwa, M. Osaka: Fabrication and Characterization of Silicon Nitride Based Inert Matrix Fuels; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems–Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society – (INES-3),* P-134, pp.158. (2010).

M. Akiyoshi, H. Tsuchida, T. Yoshiie, X. Qiu, K. Sato and T. Yano: Irradiation Damage in Ceramics Induced by 30MeV Electron Linac; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems–Innovative Nuclear Technologies for Low-Carbon Society – (INES-3)*, 1B-25, pp.60. (2010).

T. Yano and K. Yoshida: Fabrication of SiC Continous Fiber-Reinforced SiC Composite Using Electrophoretic Deposition and Hot-Pressing; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S10-018. (2010).

K. Yoshida, C.-C. See, M. Imai and T. Yano: Fabrication of Porous Silicon Carbide Ceramics Based on In–Situ Grain Growth; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S12-028. (2010).

T. Yano, Y. Horie, M. Imai and K. Yoshida: Sintering of Silicon Carbide Ceramics with Co-addition of Gadrinium Oxide and Silica and Their Mechanical Properties; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S14-P001. (2010).

K. Yoshida, Y. Sekimoto, K. Katayama, T. Wasanapiarnpong, M. Imai and T. Yano: The Effect of Heat-Treatment on Thermal Conductivity of Silicon Nitride Ceramics; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S14-P016. (2010).

K. Yoshida: Development of Silicon Carbide-Based Materials for Environmental and Energy Application; *The 33rd Nano Ceramics Center Seminar (NIMS)*, (2010).

K. Yoshida: Development of SiC Fiber-reinforced SiC Composites with High Performance Based on Interfacial and Microstructure Control; *Ann. Meeting of The Ceram. Soc. Jpn, 2010*, 2C31A, p.107 (2010).

K. Ohashi, S. Mitsumori, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Cellular Reactivity of Osteoclast-Like Cells on $Na^+$ Ions Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Ann. Meeting of The Ceram. Soc. Jpn, 2010*, 1E28, p.38 (2010).

N. Matsumoto, K. Sato, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Substitution Model of Slicate Ions in □-Tricalcium Phosphate Structure ; *Ann. Meeting of The Ceram. Soc. Jpn, 2010*, 2E02, p.114 (2010).

E. Takahashi, N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa and T. Kanazawa: Fabrication of Sintered Body Consisted of □-Tricalcium Phosphates Doped with Divalent and Trivalent Metal Ions; *120th Meeting of the Soc. Inorg. Mater., Japan*, (11), pp.22-23 (2010).

A. Yokoya, N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda, S. Udagawa and T. Kanazawa: Substituted Mechanism of Anion into Crystal Structure of β-Type Tricalcium Phosphate; *120th Meeting of the Soc. Inorg. Mater., Japan*, (33), pp.66-67(2010).

K. Ohashi, R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida, K. Hashimoto and T. Kanazawa: Cellular Evaluation of MC3T3-E1 Cells on $VO_4^{3-}$ Ions Doped □-Tricalcium Phosphate; *20th Meeting of Japanese Assoc. Inorg. Phosphorous Chem.*, P15-Y, pp.78-79(2010).

A. Ozawa, R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida, K. Hashimoto and T. Kanazawa: Inhibitor Test of Osteoclast Cells on Manganese(II) Ion-Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *20th Meeting of Japanese Assoc. Inorg. Phosphorous Chem.*, P17-Y, pp.82-83 (2010).

R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida and K. Hashimoto: Acceleration of Cell Behavior onto Sodium Ions Doped □-Tricalcium Phosphate; *20th Meeting of Japanese Assoc. Inorg. Phosphorous Chem.*, P32-Y, pp.112-113 (2010).

K. Yoshida, C.-C. See, M. Imai and T. Yano: Fabrication and Evaluation of Porous SiC Ceramics Based on In-Situ Grain Growth; *The 1st Ceram. Eng. Workshop*, p.9 (2010).

R. Miyamoto, K. Ohashi, H. Shibata, K. Yoshida and K. Hashimoto: ST2/C7 Cells Differentiation Ability on □-Tricalcium Phosphate Doped with Various Amount of Sodium Ions; *The 14th Symp. Ceram. in Medicine, Biology and Bioceramics*, 12, p.12 (2010).

S. Hanazawa, A. Ozawa, R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida and K. Hashimoto: Evaluation of Osteoclast-Like

Cells on Potassium Ion-Doped β-Tricalcium Phosphate Ceramics; *The 14th Symp. Ceram. in Medicine, Biology and Bioceramics*, 13, p.13 (2010).

R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida and K. Hashimoto: Relationship between Bone Absorption and Protein Adsorption on β-Tricalcium Phosphate Doped with Sodium Ions; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S13-P052 (2010).

A. Ozawa, R. Miyamoto, H. Shibata, K. Yoshida and K. Hashimoto: Cell Test on β-Tricalcium Phosphate Doped with Manganese (II) Ions; *3rd International Congress on Ceramics (ICC3)*, S13-P053 (2010).

H. Sagara, T. Yamamoto, S. Maeda, S. Koyama and M. Saito: Numerical Analysis of Am Sample Irradiation in Experimental Fast Reactor Joyo; *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol.9, no.1, 012006, p. 1-8 (2010).

Go Chiba, Keisuke Okumura, Akito Oizumi and Masaki SAITO: Sensitivity Analysis of Fission Product Concentrations for Light Water Reactor Burned Fuel; *J. Nucl. Sci. Technol.*, Vol. 47, No. 7, p. 652-660 (2010).

S. Koyama, M. Osaka, M. Itoh, H. Sagara, M. Saito: Protected Plutonium Production by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity - Irradiation Tests of Np and Np-U Samples in the Experimental Fast Reactor JOYO (JAEA) and the Advanced Test Reactor at INL; *J. Nucl. Sci. Technol.,* 47 [8], 1-10 (2010).

Y. Meiliza, M. Saito and H. Sagara: Denaturing Generated Pu in Fast Breeder Reactor Blanket; *J. Nucl. Sci. Technol.,* 47 [10],1-14 (2010).

Y. Kimura, M. Saito and H. Sagara: Development of Methodology for Plutonium Categorization (III) - Effect of Radiation -; *Trans. Am. Nucl. Soc.*, 103 (2010).

E. Hamase, M. Saito and H. Sagara: Long-life FBR with Inner Blanket by Doping MA; *Trans. Am. Nucl. Soc.*, vol. 103 (2010).

H. Sagara, S. Koyama,and M. Saito: Irradiation Analysis of U, Am Samples Irradiated in Experimental Fast Reactor "Joyo" for Protected Plutonium Production in Fast Breeder Reactor Blanket; *INES-3*, Oct 31 – Nov. 3 (2010).

K. Ismailov, M. Saito, H. Sagara and Kenji Nishihara: Transmutation of Minor Actinides in Accelerator Driven System with Uranium Spallation TARGET; *INES-3*, Oct 31- Nov. 3 (2010).

M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda: Adsorptivity of Silica-supported Monoamide Resins to U(IV) in Nitric Acid Media; *J. Radioanal. Nucl. Chem*., 283, 177-180 (2010).

M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda: Adsorptivity of Polyvinylpolypyrrolidone for Selective Separation of U(VI) from Nitric Acid Media; *J. Radioanal. Nucl. Chem*., 283, 541-.546 (2010).

A. Canlier, T. Kawasaki, S. Chowdhury, and Y. Ikeda: Structural Characterization, Electrochemistry, and Spectroelectrochemistry of *trans*-Dioxorhenium(V) Complex with 4-Methoxypyridine, $[ReO_2(4\text{-}MeOpy)_4]PF_6$, and Characterization of $[ReO_2(4\text{-}MeOpy)_4]^{2+}$ Generated Electrochemically; *Inorg. Chim. Acta,* 364, 1-7 (2010).

R.M. Hassan, S.M. Ahmed, A.Fawzy, A.A. Abdel-Kader, Y. Ikeda, and H.D. Takagi: Acid-catalyzed Oxidation of Carboxymethyl Cellulose Polysaccharide by Chromic Acid in Aqueous Perchlorate Solutions. A Kinetics Study; *Cat. Commun*., 11, 611-615 (2010).

K. Takao, M. Kato, S. Takao, A. Nagasawa, G. Bernahard, C. Hennig, and Y. Ikeda: Molecular Structure and Electrochemical Behavior of Uranyl(VI) Complex with Pentadentate Schiff Base Ligand: Prevention of Uranyl(V) Cation-Cation Interaction by Fully Chelating Coordination Sites; *Inorg. Chem*., 49, 2349-2359 (2010).

K. Takao and Y Ikeda: $\mu$-$\eta^2$:$\eta^2$-Peroxo-bis[nitratodioxidobis(pyrrolidine-2-one) uranium(VI)]; *Acta Cryst*.E66, m539-m540 (2010).

S-Y. Kim, K. Takao, Y. Haga, E. Yamamoto, Y. Kaswata, Y. Morita, K. Nishimura, and Y. Ikeda: Molecular and Crystal Structures of Plutonyl(VI) Nitrate Complexes with *N*-Alkylated 2-Pyrrolidone Derivatives: Cocrystallization Potentiality of U(VI) and Pu(VI) for Uniform MOX Fuel Precursor; *Crystal Growth & Design*, 10, 2033-2036 (2010).

T. Kawasaki, A. Canlier, S. Chowdhury, and Y. Ikeda: *trans*-Tetrakis- (4-methylpyridine-$\kappa N$)dioxidorhenium(V) Hexafluoridophosphate; *Acta Cryst*., E66, m857-m858 (2010).

R.M. Hassan, A. Alaraifi, A. Fawzy, I.A. Zaafarany, K.S. Khairou, Y. Ikeda, and H.D. Takagi: Acid-catalyzed Oxidation of Some Sulfated Polysaccharides, Kinetics and Mechanism of Oxidation of Kappa-carrageenan by Cerium(IV) in Aqueous Perchlorate Solutions; *J. Mole. Catal. A: Chemical*, 332, 138-144 (2010).

P.C. Burns, Y. Ikeda, and K. Czerwinski: Advances in Actinide Solid-state and Coordination Chemistry; *MRS Bull*.,35, 868-876 (2010).

S.-Y. Kim, T. Ogura, Y. Morita, N. Asanuma, and Y. Ikeda: Electrochemical Studies of Uranyl Chloro and Nitrato complexes in 1-Ethyl-3-methylimidazolium Based Ionic Liquids; *2nd International Conference on Asian Nuclear*

*Prospects 2010 (ANUP 2010)*, Mamallapuram, India, October 10-13, 2010.

M. C. Ali, M. Nogami, T. Kawasaki, Y. Sasaki, and Y. Ikeda: Highly Selective Extraction of $ReO_4^-$ in $HNO_3$ Solution Using New Extractant, 2,2'-(Methylimino)bis(*N,N*-diethylacetamide); *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Tokyo Institute of Technology, Japan, October 31-November 3, 2010.

T. Tsukahara and Y. Ikeda: A Study on Behavior of Metal Ions in Nanospace for Separation of Radionuclides Based on Nanofluidics; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Tokyo Institute of Technology, Japan, October 31-November 3, 2010.

M. Nogami, M. Harada, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda: Selectivity and Stability of 1,3-Dimethyl-2-imidazolidone for Precipitation of U(VI) in Nitric Acid Media; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Tokyo Institute of Technology, Japan, October 31-November 3, 2010.

N. Asanuma, Y. Takahashi, and Y. Ikeda: Extraction Mechanisms of Uranyl Ions by 1-Butyl-3-methylimidazolium nonafluorobutanesulfonate Containing *N*-Dodecyl- 2-pyrrolidone; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Tokyo Institute of Technology, Japan, October 31-November 3, 2010.

T. Suzuki, M Nogami, and Y. Ikeda: A Study on Coordination Ability of Urea Derivatives with Highly Selective Precipitation Ability to Uranyl Ions in $HNO_3$; *The 60th Symposium of Coordination Chemistry of Japan* (2010).

T. Ogura, N. Ohta, Y. Ikeda, Y. S.-Y. Kim, Y. Morita, and K. Takao: A Study on Uranyl(VI) Complxes for Producing Stable Uranyl(V) Complexes in Various Media; *The 60th Symposium of Coordination Chemistry of Japan* (2010).

Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda: Kinetic Studies on Decomposition Reactions of Pyrrolidone Derivatives Using Ozone; *The 19th Annual Meeting of Japan Ozone Association* (2010).

Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda: Kinetic Studies on Ozone Oxidation of Pyrrolidone Derivatives Using Pd(II) as a Catalyst; *41st Annual Meeting of Union of Chemistry-Related Societies in Chubu Area , Japan* (2010).

Y. Takahashi, N. Asanuma, and Y. Ikeda: A Study on Mechanism of Extraction Reaction of Uranyl Ions Using BMINfO Containing Pyrrolidone Derivatives; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

T. Tsukahara and Y. Ikeda, and T. Kitamori: Development of Partitioning Method Using Nano-fluidics; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

M. Tokeshi, H. Hotokezaka, M. Harada, Y. Ikeda, T. Tsukahara, Y. Kikutani, T. Kitamori, Y. Morita, and Y. Ban: A Study of Partitioning Method Using Thermal Response Compounds and Microchannel; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

M. Harada, M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, Y. Ikeda, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (18) Examination of Masking Effect; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

T. Kawasaki, M. Nogami, Y. Sugiyama, M. Harada, Y. Ikeda, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (19) Examination of Recycling Pyrrolidone Derivatives as Precipitant Using Vaporization Method; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Ikeda, Y. Kawata, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (20) Examination of Decomposition of Residual Pyrrolidone Derivatives with □-irradiation; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

S.-Y. Kim, Y. Morita, Y. Kawata, Y. Ikeda, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (21) Precipitation Behavior of Pu in U-Pu Co-precipitation Process; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

T. Kikuchi, T. Chikazawa, H. Someya, Y. Morita, and Y. Ikeda: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (22) Examination of Precipitation and Fuel Preparation in the Engineering Scale; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

Y. Ikeda, M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (23) Overall Evaluation; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2010).

S. Goko, A. Kimura, H. Harada, M. Oshima, M. Ohta, K. Furutaka, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, Y. Kiyanagi, K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, J. Hori, T. Fujii, S. Fukutani, K. Takamiya: Measurement of Neutron Capture Cross Section Ratios of $^{244}$Cm Resonances Using NNRI; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 47, No. 12, pp. 1097–1100 (2010).

K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, M. Harada, T. Kai, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, F. Maekawa, S. Meigo, S. Nakamura, M. Ooi, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Measurement of Energy Spectra and Spatial Distributions of Neutron Beams Provided by the ANNRI Beam Line for Capture Cross-Section Measurements at the J-PARC/MLF; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, Vol. 626-627, pp. 58-66 (2010).

T. V. Daniels, W. Arnold, J. M. Cesaratto, T. B. Clegg, A. H. Couture, H. J. Karwowski, T. Katabuchi: Spin-Correlation Coefficients and Phase-Shift Analysis for p + $^{3}$He Elastic Scattering; *Physical Review C*, 82, 034002 (2010).

S. Kamada, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{77}$Se; *Journal of Nuclear Science and Technology*, 47, No. 7, pp. 634 - 641 (2010).

J. Hori, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi, F. Hiraga, M. Furusaka: Measurement of Neutron Capture Cross Section of $^{93}$Zr Using a 4□ Ge Spectrometer at the J-PARC/NNRI; *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 481, (2010).

T. Katabuchi, N. Canh Hai, M. Igashira, S. Kamata, M. Tajika, M. Mizumoto: Measurement of Neutron Capture Cross Section and Capture γ-Ray Spectrum of Sr-88 at 510 keV; *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 479 (2010).

M. Mizumoto, T. Katabuchi, M. Igashira, Y. Kiyanagi: The Characteristic Experiments of Neutron Flux and Neutron and Gamma-Ray Fields with Gamma-Ray Detectors at the BL04 of J-PARC MLF (2); *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 480 (2010).

N. Hayashizaki, T. Hattori, Y. Matsumoto, T. Katabuchi, T. Tsukahara, T. Kobayashi: Development of BNCT Irradiation System using Compact Linac; *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 502 (2010).

A. Kimura, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, K. Kino, Y. Kiyanagi, J. Hori: Measurements of Neutron-Capture Cross Sections of $^{244}$Cm and 246Cm using a 4□ Ge spectrometer at the J-PARC/NNRI; *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 482 (2010).

K. Terada, M. Igashira, T. Katabuchi, T. Matsuhashi: Measurements of keV-Neutron Capture Cross Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{105}$Pd; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 611 (2011).

T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Igashira, A. Kimura, Y. Toh, S. Nakamura, S. Goko, K. Hara, T. Kin, M. Ohta, F. Kitatani, K. Furutaka, M. Koizumi, K. Hirose, H. Harada, M. Oshima, J. Hori, K. Kino, T. Kamiyama, F. Hiraga, M. Furusaka, Y. Kiyanagi: Measurements of the Neutron Capture Cross Section of Tc-99 Using an Nai(Tl) Detector at J-PARC/ANNRI; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 613 (2011).

T. Kobayashi, M. Takahashi, M. Aritomi, M. Nakagawa, N. Hayashizaki, T. Katabuchi, G. Bengua, K. Tanaka, T. Hattori, M. Igashira, T. Yamamoto, H. Nakamura: Development of Liquid Lithium Target for Neutron Capture Therapy Using Accelerator －(1) An Outline of the Neutron Producing Target for NCT; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 688 (2011).

S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, K. Hara, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, K. Kino, Y. Kiyanagi, J. Hori, K. Takamiya, S. Fukutani, T. Fujii: Measurement of Neutron-Capture Cross Section of Pd-107 Using ANNRI; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 614 (2011).

H. Harada, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, K. Kino, Y. Kiyanagi, K. Takamiya, S. Fukutani, T. Fujii, J. Hori: Measurement of Neutron-Capture Cross Section of Am-241 Using ANNRI; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 615 (2011).

T. Kida, Y. Inaba, W. Watanabe, Y. Nakajima, S. Fukuoka, K. Takeshita and A. Mori: Extraction of Cd2+ and Am3+ Ions into Organic and Fluorous Solvents with a TPEN Chelating Agent bearing a Fluoroalkyl Substituent; *Chem. Lett*. 39, 774-776 (2010).

T. Maekawa, T. Kida, Y. Miyazaki, W. Watanabe, Y. Inaba, K. Takeshita and A. Mori: Temperature-Dependent Change of Extraction Performance of Soft Cadmium(II) Ion with TPENNIPA Gel. Studies on the Effect of the

Ethylenediamine Skeleton; *Bull. Chem. Soc. Jpn*. 84, 122–124 (2011).

K. Takeshita: Development of Liquid-liquid Countercurrent Centrifugal Extractor with Taylor-Couette Flow; *Japanese J. Multiphase Flow*, 24, 267-274 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: UVP Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow with Trough-flow; *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Series B*, 77, 97-101 (2011).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Characteristics of Taylor-Couette Vortex Flow with Counter Flow; *Journal of the Japanese Society for Experimental Mechanics*, 11, Special Issue, SS168-173 (2011).

Y. Inaba, T. Tsumagari, T. Kida, W. Watanabe, Y. Nakajima, S. Fukuoka, A. Mori, T. Matsumura, Y. Nakano and K. Takeshita: Thermoresponsive Extraction of Cadmium(II) Ions by Poly(TPEN–NIPA) Gels. Effect of Chain Length and Branched Spacer Structure on Gel Formation and Extraction Behavior; *Polym. J.* 43, 630-634 (2011).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Flow Field Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow with Axial Flow using UVP; *The 14th International Symposium on Flow Visualization (ISFV14)*, ISFV14-8A-4 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi : UVP Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow with Axial Flow, *The 15th National Symposium on Power and Energy Systems (SPES 2010) of the Japan Society of Mechanical Engineers*, 127-128 (2010).

T. Maekawa, T. Kida, Y. Miyazaki, Y. Inaba, K. Takeshita, A. Mori: *The 57th Kobe Polymer Research Symposium*, Pa-22 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Ultrasonic Velocity Profile Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow in Centrifuge Extractor; *Annual Meeting 2010 of the Japanese Society for Multiphase Flow*, 302-303 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Visualization and Ultrasonic Measurement of Taylor-Couette Vortex Flow in Centrifugal Extractor; *2010 Annual Conference on Experimental Mechanics*, 17-18 (2010).

K. Takehista, H. Kinuhata, and R. Makabe: *The 42nd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Japan, S32 (2010).

K. Takeshita and H. Inazuka: *The 42nd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Japan, D118 (2010).

K. Takeshita and D. Kuwae: *The 42nd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Japan, S122 (2010).

T. Ogata, K. Takeshita, Y. Inaba, H. Oaki, and A. Mori: *The 42nd Autumn Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Japan, D117 (2010).

K. Takeshita and H. Kinuhata: *Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, A12 (2010).

S. Suzuki, Y. Okamoto, A. Ikeda, T. Kobayashi, H. Shiwaku, K. Akutsu, T. Yaita, T. Ogata, K. Takeshita, Y. Inaba, H. Oaki, and A. Mori: *Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, A23 (2010).

T. Ogata, Y. Inaba, H. Oaki, K. Takeshita, A. Mori, T. Yaita, and S. Suzuki: Separation of MA from Ln using Polymer Gels Cross-Linked with TPEN Analogs; *Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, A24 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Flow Characteristics of Taylor Vortices in a New Type Liquid-Liquid Countercurrent Centrifugal Extractor; *The 8th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-8)*, CD-ROM Paper No. N8P0304, Book of Abstract p.44 (2010).

Y. Inaba, T. Kida, W. Watanabe, A. Mori, T. Matsumura, D. Kuwae, T. Ogata, K. Takeshita: Synthesis and Properties of Hydrophobic TPEN Derivatives for MA/Ln Separation; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Paper ID: 124 (2010).

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba, A. Mori: Separation of Am(III) from Eu(III) using Polymer Gels Cross-Linked with TPEN Analogs; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Paper ID: 127 (2010).

K. Takeshita, H. Rokkaku and H. Kinuhata: Development of Counter-current Centrifugal Extractor with Taylor-Couette Flow for Nuclide Separation; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Paper ID: 129 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Characteristics of Taylor Vortex on Counter Flow; *5th International Symposium on Advanced Science and Technology in Experimental Mechanics (5th ISEM'10-Kyoto)*, CD-ROM Paper No. 149, Book of Abstract p.94 (2010).

T. Maekawa, W. Watanabe, T. Kida, Y. Miyazaki, Y. Inaba, A. Mori, K. Takeshita: Temperature-Dependent Change of Extraction Performance of Soft Cadmium(II) Ion with

TPEN-NIPA Gel; *The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem)*, 1790 (2010).

H. Takahashi, H. Kikura, K. Takeshita and M. Aritomi: Visualization of Dispersed Phase Flow in Centrifugal Extractor Using Taylor-Couette Vortex Flow; *The 8th ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conference (AJTEC2011)*, CD-ROM Paper No. AJTEC2011-44403 (2011).

R. Hasu, Y. Inaba, D. Kuwae, A. Mori and K. Takeshita: Separation of Heavy Metals by Hydrophobic TPEN Derivatives; *91st Annual Meeting of The Chemical Society of Japan*, 4D6-03 (2011).

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba and A. Mori: *The 76th Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers*, Japan, O204 (2011).

T. Ogata, K. Takeshita, H. Oaki, Y. Inaba and A. Mori, T. Yaita, and S. Suzuki: Adsorption Property of Am(III) using Polymer Gels Cross-Linked with TPEN Analogs; *Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, D11 (2011).

Masaki Ozawa, Akira Ohtaki and Toshihide Asakura: Rare Metals in Nuclear Spent Fuels, Their Separation and Utilization. Strategy; *INCS (International Nuclear Chemistry Society) News*, 27th issue, Volume VII, 3, pp.17-26, July (2010).

Masaki Ozawa: Reprocessing of Radioactive Waste, Toward Recycling of Nuclear Rare Metals; (Invited, Round Table), *International Nuclear Forum "Bulgarian Nuclear Energy-National, Regional and World Energy Safety"* by Bulgarian. Nuclear Forum (bulATOM), Riviera Holiday Club, June 9th -11th 2010.

Masaki Ozawa: Advanced ORIENT Cycle for Turning Radioactive Waste into Resource (Invited Lecture), *CIMTEC2010 5th Forum on New Materials*, Abstracts, pp.67, Montecatini Terme, Tuscany, Italy, June 13-18, 2010.

M.Ozawa, S.Koyama, and T.Suzuki: Nuclear Rare Metals and Their Separation in Adv.-ORIENT Cycle Strategy, *2nd International conference on Asian Nuclear Prospects 2010 (ANUP2010)*, Proceedings (CD), FR 4, Mamallapuram, India, October 10-13, 2010.

Masaki Ozawa: Separation and Utilization of Nuclear Rare Metals and Actinides in Advanced Reprocessing System (Invited Lecture); The 389th Xiangsham Science Conference Workshop of Nuclear Fuel Reprocessing, *Proc. Radiochemical Challenges in Nuclear Fuel reprocessing*, pp.27-29, Xiangshan Hotel, Beijing, China, Dec. 22-24, 2010.

Masaki Ozawa: Chapter 19. Rare Metals in Nuclear Industries; *Rare Metal Binran*, pp.262-273 ISBN 978-4-621-08276-8 MARUZEN, Jan. 30th 2011.(in Japanese)

Masaki Ozawa, Shinichi Suzuki, Kenji Takeshita: Advanced Hydrometallurgical Separation of Actinides and Rare Metals in Nuclear Fuel Cycle; *Solvent Extraction Research and Development, Japan*, Vol. 17, 19-34 (2010).

Masaki Ozawa: Considering the Utilization of Valuable Rare Metals in Spent Nuclear Fuel; *Energy Review,* 5, pp.42-46 (2010). (in Japanese)

Masaki Ozawa: Nuclear Fuel Cycle and Resources; *Journal of the Atomic Energy Society of Japan*, Vol.52, 9, pp.48(2010). (in Japanese)

Masaki Ozawa: Research Strategy of Advanced ORIENT Cycle; *Nuclear Viewpoints*, Vol.56, 10, pp7-11 (2010). (in Japanese)

Masaki Ozawa, Yuezhou Wei: The 389th Xiangshan Science Conference; Radio- chemical Challenges in Nuclear Fuel Reprocessing, *Journal of the Atomic Energy Society of Japan*, Vol.53, 6, pp451-452 (2011). (in Japanese)

Masaki Ozawa, Tatsuya Suzuki, Yoshihiko Shinoda, Naoyuki Takaki: New Strategy on Rare Earth in Advanced Nuclear Fuel Cycle; *RARE EARTHS* 56, pp.186-187, ISSN0910-2205 Kidorui CODEN:KIDOEP, May 2010. (in Japanese)

Masaki Ozawa: Advanced ORIENT Cycle; Spinning A Dream Come True; 4th Advanced ORIENT Cycle Seminar, Swany Hall, Rokkasho-mura, Jul. 30th, 2010. (in Japanese)

Masaki Ozawa: Rare Metals in High Level Liquid Wastes; Special Committee on Nuclear Fuel Cycle, Rokkasho-mura Village Assembly, Sep. 8th.2010. (in Japanese)

Masaki Ozawa: Advanced ORIENT Cycle – New Resource Strategy and Issues by Forefront Nuclear Science and Technology, *JST Luncheon Seminar*, Ichigaya- office, Tokyo, Jan.17th 2011. (in Japanese)

Masaki Ozawa, Yasuhiko Fujii: Advanced ORIENT Cycle (Phese1) 1) Strategy and Concept; *2010 Fall Meeting of Japan Atomic Energy Society of Japan*, A36, Sep.16th , 2010. (in Japanese)

T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Application of a Wavelength Dispersive Particle Induced X-ray Emission System to Chemical Speciation of Phosphorus and Sulfur in Lake Sediment Samples; *Spectrochim. Acta B*, 65, 46 (2010).

S. Wonglee, T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Development of a Target Positioning System Based on a Laser Position Sensor for High-Efficiency Wavelength-Dispersive PIXE Analysis; *Int. J. PIXE*, 20, 1 (2010).

Y. Oguri and J. Hasegawa: Calculation of Heavy-Ion Stopping Power in Warm Dense High-Z Targets Using Temperature-Dependent Dielectric Response Functions; *Meeting Abstract of the Physical Society of Japan*, 65 [2], Part 2, 118 (2010).

J. Hasegawa, S. Jaiyen and Y. Oguri: Quality Evaluation of Ion Beams Focused by Tapered Glass Capillaries; *Meeting Abstract of the Physical Society of Japan*, 65 [2], Part 2, 168 (2010).

Y. Oguri and J. Hasegawa: Calculation of Heavy-Ion Stopping Power in Warm Dense Plutonium Targets for Equation-of-State Studies; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, N27, 679 (2011).

J. Hasegawa and Y. Oguri: Microbeam Analyses Using Glass Capillary Lenses; *2011 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, N31, 683 (2011).

S. Thomyasirigul, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Speciation and Determination of Cr(III) and Cr(VI) in Water by Energy-Dispersive PIXE Analysis; *The 12th International Conference on Particle Induced X-ray Emission and its Analytical Applications*, 27 June - 2 July 2010, Guildford, UK, O05 (2010).

J. Hasegawa, Y. Oguri and S. Jaiyen: Monte-Carlo Simulation of Ion Beam Focusing Using Glancing-Angle Scattering; *The 18th International Symposium on Heavy Ion Inertial Fusion*, 30 August - 3 September 2010, Darmstadt, Germany, MON-0404 (2010).

J. Hasegawa, S. Jaiyen and Y. Oguri: Development of a Micro-PIXE System Using Tapered Glass Capillary Optics; *The 10th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology*, 13-17 September 2010, Athens, Greece, PII-58 (2010).

S. Wonglee, T. Tada, H. Fukuda, Jun Hasegawa and Y. Oguri: Chemical Speciation of Chlorine in Particulate Matter by Wavelength-Dispersive PIXE Technique; *The 10th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology*, 13-17 September 2010, Athens, Greece, PII-60 (2010).

S. Wonglee, H. Fukuda, J. Hasegawa and Y. Oguri: Chemical Speciation of Chlorine in Size-Fractioned Particulate Matter Samples by High-Resolution Measurement of Proton-Induced K-beta X-rays; *The 27th Annual Meeting of the Japan Society for Particle Induced X-ray Emission (PIXE) Research*, 17-19 November 2010, Kyoto, Japan, 29 (2010).

T. Yuji, T. Urayama, S. Fujii, Y. Iijima, Y. Suzaki, H. Akatsuka: Basic Characteristics for PEN Film Surface Modification Using Atmospheric-Pressure Nonequilibrium Microwave Plasma Jet; *Electronics Communications Jpn*., 93, [5], pp. 42 - 49, (2010).

H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopy Measurement of Processing Plasmas; *IEEJ Trans. FM*, 130, [10], 892 - 898 (2010) [in Japanese].

Y. Ichikawa, T. Sakamoto, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Actinometry Measurement of Dissociation Degree of Nitrogen and Oxygen in $N_2$-$O_2$ Microwave Discharge Plasmas; *Jpn. J. Appl. Phys.*, 49, 106101 (16 pages) (2010).

H. Akatsuka: Recent Trends of Traditional Optical Emission Spectroscopic Measurement of Non-Equilibrium Plasmas - Atmospheric-Pressure Ar Plasma and Low-Pressure $N_2$ Plasma -; *IEEJ Trans. FM,* 131, [1], 6 - 10 (2011) [in Japanese].

H. Kataoka, N. Mungkung, T. Yuji, M. Kawano, Y. Kiyota, D. Uesugi, K. Nakabayashi, Y. Suzaki, H. Shibata, N. Kashihara, K. Sakai, T. Bouno, H. Akatsuka: Surface Modification of Silicon Wafer by Low-Pressure High-Frequency Plasma Chemical Vapor Deposition Method; *24th International Symposium on Discharges and Electrical Insulation in Vacuum (ISDEIV)*, IEEE, pp. 505 - 508 (2010).

H. Akatsuka, K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura: Measurement of Nitrogen Dissociation Degree of Nitrogen Discharge Plasma by Actinometry Method with Subtraction of First Positive Band Spectrum; 63rd Gaseous Electronics Conference (GEC), *Bull. Am. Phys. Soc.*, 55, [7], pp. 26 - 27 (2010).

H. Akatsuka, K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura: Measurement of Nitrogen Dissociation Degree of Nitrogen Discharge Plasma by Actinometry Method with Subtraction of First Positive Band Spectrum; *Proc. 7th International Conference on Reactive Plasmas (ICRP)*, pp. 59-60 (2010).

H. Akatsuka, Y. Ichikawa, K. Kuwano, T. Sakamoto, A. Nezu and H. Matsuura: Measurement of Nitrogen Dissociation Degree of Nitrogen Discharge Plasma by Actinometry Method with Subtraction of First Positive Band Spectrum; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology*, IEEJ, PST-10-14, pp. 23 - 28 (2010).

Y. Nagahara, H. Ichii, K. Yoshida, A. Nezu and H. Akatsuka: Effect of Collisions with Neutral Particles on Stall Phenomena of Supersonic Plasma Flow; *The Papers*

*of Technical Meeting on Plasma Science and Technology*, IEEJ, PST-10-45, pp. 23 - 27 (2010).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Actinometry Measurement of Nitrogen Atom Density with Subtraction of 1PS Band and Effect of Rare-Gas Admixture on the Dissociation Degree of Nitrogen; Extended Abstracts (The 71st Autumn Meeting, 2010); *The Japan Society of Applied Physics*, 08-043 (2010).

Y. Nagahara, K. Yoshida, A. Nezu and H. Akatsuka: Effect of Collisions of Supersonic Plasma Flow with Neutral Particles on Deceleration into Subsonic Region; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 65 [2] p.175 (2010).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Actinometry Measurement of Density of Nitrogen Atoms in Nitrogen Plasma and the Effect of Rare-Gas Admixture; *Proc. 27th Annual Meeting, The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research*, 01p15 (2010).

H. Akatsuka: Discussion on the Collisional Radiative Model Based on Fundamentals of Linear Ordinary Differential Equations; *The Papers of Joint Technical Meeting on Plasma Science and Technology and Pulsed Power Technology*, IEEJ, PST-10-80/PPT-10-100, pp. 67 - 72 (2010).

K. Tajima, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Experimental Study of Plasma Parameters of Flowing Arc Jet Plasma along Mirror and Cusp Magnetic Fields; *The Papers of Joint Technical Meeting on Plasma Science and Technology and Pulsed Power Technology*, IEEJ, PST-10-104/PPT-10-124, pp. 59 - 64 (2010).

T. Yuji, Y. Kiyota, M. Kawano, K. Nakabayashi, S. Tashiro, M. Tanaka and H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopy Measurement of High-Frequency Low-Pressure at Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition; *The 2011 Annual Meeting Record*, IEEJ, p. 241 (2011).

K. Tajima, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Experimental Study of Velocity and Space Potential of Stationary Arc-Jet Flowing in Mirror-Type and Cusp-Type Magnetic Field; *The 2011 Annual Meeting Record*, IEEJ, p. 260 (2011).

H. Akatsuka: Discussion on Ordinary Differential Equations Required for Analysis of Pulse-like Optical Emission Spectroscopy by Collisional Radiative Model; *Extended Abstracts (The 58th Spring Meeting)*; The Japan Society of Applied Physics and Related Societies, 08-036 (2011).

Abu Khalid Rivai, Minoru Takahashi: Investigations of a Zirconia Solid Electrolyte Oxygen Sensor in Liquid Lead; *Journal of Nuclear Materials*, Vol.398 (2010) pp.160 - 164.

Abu Khalid Rivai, Minoru Takahashi: Corrosion Investigations of Al-Fe-coated Steels, High Cr Steels, Refractory Metals and Ceramics in Lead Alloys at 700ºC; *Journal of Nuclear Materials*, Vol.398 (2010) pp.146 - 152.

Abu Khalid Rivai, Minoru Takahashi: Corrosion Characteristics of Materials in Pb–Bi under Transient Temperature Conditions; *Journal of Nuclear Materials*, Vol. 398 (2010) pp.139 - 145.

Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi, Masashi Nakatsuka, Teddy Ardiansyah, Martin Kulhanek, Ales Vojacek, Vaclav Dostal, Shoji Uchida and Mingguang Zhang: Study on Liquid Lithium Target System for Boron Neutron Capture Therapy (BNCT); *18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29516.

Minoru Takahashi, Takanori Yumura, Isao Yoda, Rongyuan Sa: Visualization of Bubbles Behavior in Lead-bismuth Eutectic by Gamma-ray; *18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29522.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi,Yoshio Yoshizawa, Masamichi Nakagawa, Makoto Asaba, Kuniaki Miura: Numerical Simulation of Cavitation for Comparison of Sodium and Water Flows; *18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29659.

Teddy Ardiansyah, Makoto Asaba, Kuniaki Miura, Minoru Takahashi: Characteristics of Cavitation Erosion Phenomena in Sodium Flow; *18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29545.

Asril Pramutadi Andy Mustari, Minoru Takahashi: Corrosion Properties of Welded Ferritic-Martensitic Steels In Liquid Lead-Bismuth At 600C; *18th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29927.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Thermal Interaction of Lead-alloy Droplet with Subcooled Water in Pool Water Tank; *Proc. of 18th Int. Conf. on Nucl. Eng. (ICONE18)*, May 17-21, 2010, Xi`an, China, ICONE18-29621.

Asril Pramutadi Andi Mustaria, Minoru Takahashi: Study on Corrosion of Welded Steel for LBE-Cooled Fast Reactors; *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, October 31 - November 3, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan (2010), P-133.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi, Kiyofumi Moriyama:

Study on Thermal Interactions of Lead Alloy and Water; *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, October 31 - November 3, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan (2010), P-104.

Minoru Takahashi, Masatoshi Kondo: Corrosion Resistance of Ceramics SiC and Si3N4 in Flowing Lead-bismuth Eutectic; *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, October 31 - November 3, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan (2010), 1B-35.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi: Investigation of Cavitation Phenomena for Innovative Sodium- and Lead-bismuth-cooled Fast Reactors; *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, October 31 - November 3, 2010, Tokyo, Japan (2010), P-132.

Eriko Yamaki-Irisawa, Shunichi Numata, Minoru Takahashi: Corrosion Behavior of Heat-treated Fe-Al Coated Steel in Lead-bismuth Eutectic under Loading; *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, October 31 - November 3, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan (2010), P-131.

Teddy Ardiansyah, Makoto Asaba, Kuniaki Miura, Minoru Takahashi: Experimental Study on Cavitation Erosion and Onset Condition in Sodium Flow; *Proceedings of 2nd Multidisciplinary International Student Workshop 2010 (MISW 2010)*, August 5-6, 2010, Tokyo, Japan.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Thermal Interaction of lead and lead-bismuth Droplets with Subcooled Water; *2010 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Ibaraki March 25-28, 2010, E31.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Makoto Asaba, Kuniaki Miura: Study on Sodium Cavitation for Fast Reactors (III) Analysis of Cavitation with FLUENT and Erosion Experiment; *2010 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Ibaraki, March 25-28, 2010, E28.

Masamichi Nakagawa, Toru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Momentum Defects of Sheet Jets / Film Flows of Liquid Lithium for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *Meeting of JSME Fluids Engineering Division*, Yonezawa, Oct. 30-31, 2010, O117.

Yuki Tagawa, Shinsuke Mori, Masaaki Suzuki, Ichiro Yamanaka, Toru Obara, Ryu Junichi, Yukitaka Kato: Synergistic Decomposition of $CO_2$ by Hybridization of a Dielectric Barrier Discharge Reactor and a Solid Oxide Electrolyser Cell; *KAGAKU KOGAKU RONBUNSHU*, 37 (2), pp. 114-119 (2011).

Hirokazu Ishitobi, Yoshitomo Sato, Keirei Uruma, Junichi Ryu, and Yukitaka Kato: Dehydration and Hydration Behavior of LiCl-Modified $Mg(OH)_2$ as a Material for Chemical Heat Pumps; *Proc. of Int'l Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2010 (IMPRES2010)*, Furama Riverfront Hotel, Singapore, 30 November, 2010.

Junichi Ryu, Rui Takahashi, Hirokazu Ishitobi, Yoshitomo Sato, Keirei Uruma, Yukitaka Kato: Dehydration and Hydration Behavior of Magnesium-Aluminum Mixed Hydroxide for Chemical Heat Pump; *Proc. of Int'l Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2010 (IMPRES2010)*, Furama Riverfront Hotel, Singapore, 30 November, 2010.

Yukitaka Kato, Kanta Inoue, Michito Urasaki, Satoshi Tanaka, Hiroaki Ninomiya, Tomoya Minagawa, Azusa Sakurai and Junichi Ryu: Develpoment of Composite Hydrogen Permeation Membrane Using a Reverse Build-Up Method; *Proc. of Int'l Symposium on Innovative Materials for Processes in Energy Systems 2010 (IMPRES2010)*, Furama Riverfront Hotel, Singapore, 30 November, 2010.

Yukitaka Kao, Yutaka Ujisawa: Iron Making Process; PCT patent, PCT/JP2011/050400, 13 January, 2011.

Y. Kato., Y. Yasunaga, T. Kashiwaya edited: Energy beyond '20, Honebuto-no-Enegy Road Map 2; Kagaku Kogyo Sha, 2010.

Y. Kato: Energy beyond '20 Outline; *Kagaku Kogaku*, 75 (3), pp. 110-114 (2011).

Y. Kato, M. Matsukata: Energy beyond '20 (3) Manufacturing and Energy; 75(3), pp. 110-114 (2011).

Andreas Hauer, Stefan Gschwander, Yukitaka Kato, Viktoria Martin, Peter Schossig, Fredrik Setterwall: FINAL REPORT for IEA/ECES Annex 18 on "Transportation of Energy by Utilization of Thermal Energy Storage Technology", IEA, 2010.

Zamengo Massimiliano, Seon-Tae Kim, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Performances of a MgO-expanded Graphite Packed Bed Reactor of Chemical Heat Pump; *SCEJ 76nd Annual Meeting*, J206, Tokyo Univ. A&T, Tokyo, 22-24 March, 2011.

Kim Seon Tae, Uruma Keirei, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Expanded Graphite Mixture for Packed Bed Reactor of Chemical Heat Pump; *SCEJ 76nd Annual Meeting*, J207, Tokyo Univ. A&T, Tokyo, 22-24 March, 2011.

Dipu Arnoldus, Uruma Keireim, Ryu Junichi, Kato Yukitaka: Reactivity Measurement of High Temperature Electrolysis of Carbon Dioxide; *SCEJ 76nd Annual Meeting*, I209, Tokyo Univ. A&T, Tokyo, 22-24 March, 2011.

Kim Seon Tae, J. Ryu, Y. Kato: Reactivity Enhancement of Chemical Materials for Packed Bed Reactor of Chemical

Heat Pump; *SCEJ 42nd Autumn Meeting*, C121, Doshisha Univ., 6th September, 2010.

Y. Sato, H. Ishitobi, K. Uruma, J. Ryu, Y. Kato: Application of Magnesium - Transition Metal Hydroxide Composites on Chemical Heat Storage; *SCEJ 42nd Autumn Meeting*, C120, Doshisha Univ., 5th September, 2010.

A. Sakurai, K. Inoue, J. Ryu, Y. Kato: An Experimental Study of Making Method of a Composite of Hydrogen Permeable Membrane using Reverse Build-up Method; *SCEJ 42nd Autumn Meeting*, C205, Doshisha Univ., 6th September, 2010.

H. Ishitobi, Y. Sato, K. Uruma, J. Ryu, Y. Kato: Repetitive Reaction Durability of Lithium Chloride Modified Magnesium Hydroxide; *SCEJ 42nd Autumn Meeting*, C119, Doshisha Univ., 6th September, 2010.

Y. Kato: Concept of the Energy Beyond '20; *SCEJ 42nd Autumn Meeting*, C207, Doshisha Univ., 6th September, 2010.

Y. Kato, Y. Ujisawa: Thermal Feasibility Study on Carbon Recycling Iron Making System; *160th ISIJ Autumn Meeting*, No. 156, 25 September, 2010, Hokkaido Univ.

Y. Kato: Effective Use of Surplus Heat by Chemical Heat Pump using Magnesium; *160th ISIJ Autumn Meeting,* 26 September, 2010, Hokkaido Univ.

J. Ryu, Y. Kato, K. Aika: Ammine Complex of $CaCl_2$-$CaBr_2$ Mixed Halide as a Material for Hydrogen Storage; *Pacifichem 2010*, 16 December, 2010, Honolulu.

H. Shima, H. Yoshioka and J. Onoe: Curvature Effects on Collective Excitations in Dumbbell-Shaped Hollow Nanotubes; *Physica E.* 42, 1151-1154 (2010).

A. Takashima, J. Onoe and T. Nishii: In situ Infrared Spectroscopic and Density-Functional Studies on the Cross-Linked Structure of One-Dimensional $C_{60}$ Polymer; *J. Appl. Phys.* 108, 033514 (2010).

J. Onoe, A. Takashima and Y. Toda: Infrared Phonon Anomaly of One-Dimensional Metallic Peanut-Shaped $C_{60}$ Polymer; *Appl. Phys. Lett.* 97, 241911 (2010).

J. Onoe: Exotic-Nanocarbons: Toward the Development of New Riemannian Space Quantum Systems; *Proc. Optical-electronic device committee of the electronic society of Japan*, OQD-10-001 (2010).

J. Onoe: Exotic-Nanocarbons: The Development of New Quantum Electronic Systems in a Curved Space; *SCAT Tech. J.* 66, 16-32 (2010).

J. Onoe: Riemannian Geometric Effects on the Tomonaga-Luttinger Liquids of One-Dimensional Metallic Exotic Nanocarbons with Positive and Negative Gaussian Curvatures; (invited lecture), Institute "Jozef-Stefan", Department of Complex Matter, Ljubljana (Slovenia), Sept. 17 (2010).

J. Onoe: In situ Infrared Spectroscopic and Density-Functional Studies of the Cross-Linked Structure of One-Dimensional Metallic $C_{60}$ Polymer; (invited talk), *6th International Conference on DV-X□ Method*, Daejeon (Korea), Aug. 4-6 (2010).

J. Onoe: The Crystallization Effects on the External Quantum Efficiency of Organic Photovoltaic Cells with a Zn(OEP)/$C_{60}$ Layered Structure; (invited talk), *KRICT workshop on "Recovery of rare metals from useless module of Solar cells and Battery"*, Daejeon (Korea), Dec. 3 (2010).

S. Ryuzaki, T. Kai, and J. Onoe: The Dependence of Open Circuit Voltage on Incident Light Wavelength for Organic Photovoltaic Cells Consisting of Zinc-Pophyrin and Fullerene Films; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization, Sendai*, Jan. 12-14 (2010).

A. Takashima, T. Nishii, and J. Onoe: Structural Properties of an Electron-Beam Irradiated $C_{60}$ Film Studied by Vibrational Spectroscopy and Density-Functional Calculations; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization*, Sendai, Jan. 12-14 (2010).

T. Kai, S. Ryuzaki, and J. Onoe: An Impedance Spectroscopic Study on the Carrier Dynamics in Zinc-Porphyrin / Fullerene Photovoltaic Cells; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization*, Sendai, Jan. 12-14 (2010).

J. Onoe, A. Takashima and Y. Toda: In situ Low-Temperature Infrared Spectroscopic Study on Kohn Anomaly of One-Dimensional Metallic Exotic-Nanocarbon; (selected paper), *9th Conference on Solid State Chemistry*, Prague (Czech Republic), Sept. 10-15 (2010).

J. Onoe, M. Hirata and M. Kurihara: Relativistic Density-Functional Study of Nuclear Materials; (selected paper), *3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems (INES-3)*, Tokyo, Oct. 31-Nov.3 (2010).

J. Onoe, S. Ryuzaki and Y. Toda: The Roles of Intra- and Inter-Molecular Excitons on the External Quantum Efficiency of Organic Photovoltaic cells with Zn(OEP)/$C_{60}$ Layered Structures; (selected paper), *5th International Conference on Surface*, Coatings and Nanostructured

Materials, Reims (France), Oct. 19-21 (2010).

A. Takashima, S. Ono, H. Shima and J. Onoe: Anomalous Increase in the Infrared Peak Intensity of One-Dimensional Metallic Peanut-shaped $C_{60}$ Polymer; *5th International Conference on Surface*, Coatings and Nanostructured Materials, Reims (France), Oct. 19-21 (2010).

J. Onoe, A. Takashima and T. Nishii: Riemannian Geometrical Effects on the Electronic Properties of One-Dimensional Metallic $C_{60}$ Polymers with a Periodic Peanut-Shaped Unevenness Structure; (Selected paper), *The Fifth General Meeting of ACCMS-VO(Asian Consortium on Computational Materials Science - Virtual Organization)*, Sendai, Dec. 10-12 (2010).

T. Orikoshi, T. Nishii and J. Onoe: Photocurrent Properties of Organic Photovoltaic Cells Laterally Contacted with Metal Electrodes; (Selected paper), *The Fifth General Meeting of ACCMS-VO (Asian Consortium on Computational Materials Science - Virtual Organization)*, Sendai, Dec. 10-12 (2010).

A. Takashima, M. Nishiyama and J. Onoe: Infrared Spectroscopic Study of the Reaction Mechanism of One-Dimensional Metallic Peanut-Shaped $C_{60}$ Polymer; *The Fifth General Meeting of ACCMS-VO (Asian Consortium on Computational Materials Science - Virtual Organization)*, Sendai, Dec. 10-12 (2010).

J. Onoe and S. Ryuzaki: An Impedance Spectroscopic Study of the Open-Circuit Voltage of Zn(OEP)/$C_{60}$ Layered Photovoltaic Cells; *Hybrid Materials 2011*, Strasbourg (France), March 6-10 (2010).

T. Orikoshi, T. Nishii and J. Onoe: The Photo-Current Characteristics of Multilayered Organic Photovoltaic Cells with Lateral Electrodes; *Hybrid Materials 2011*, Strasbourg (France), March 6-10 (2010).

J. Onoe: Low-Dimensional Exotic-Nanocarbon Fabricated using Photo- and Electron-Beam-Induced Excitation of $C_{60}$; *A workshop on advanced quantum beams and their application to nanomaterials*, Tokyo, Feb. 15 (2010).

S. Ryuzaki, T. Kai and J. Onoe: The Capacitance-Voltage Characteristics and Open-Circuit Voltage of Zn(OEP)/$C_{60}$ Layered Photovoltaic Cells; (Selected paper), *57$^{th}$ spring meeting of the Applied Physic Society of Japan*, Kanagawa, March 17-20 (2010).

T. Kai, S. Ryuzaki and J. Onoe: Impedance Characteristics of Zn(OEP)/$C_{60}$ Layered Photovoltaic Cells; (Selected paper), *57$^{th}$ spring meeting of the Applied Physic Society of Japan*, Kanagawa, March 17-20 (2010).

A. Takashima, Y. Toda and J. Onoe: In situ Low-Temperature Infrared Spectra of One-Dimensional Metallic Peanut-Shaped $C_{60}$ Polymers; (selected as a B-type oral paper), *90$^{th}$ spring meeting of the Chemical Society of Japan*, Osaka, March 26-29 (2010).

J. Onoe, A. Takashima, and Y. Toda: In situ Infrared Spectroscopy of One-Dimensional Metallic Exotic-Nanocarbon at a Low Temperature; (selected paper), *8$^{th}$ annual meeting of the Nano-Society*, Okazaki, May 13-15 (2010).

S. Ryuzaki, T. Kai, and J. Onoe: The Origins of the Open-Circuit Voltage for Zinc-Porphyrin/$C_{60}$ Hetero-Junction Solar Cells; *8$^{th}$ annual meeting of the Nano-Society*, Okazaki, May 13-15 (2010).

S. Ryuzaki, T. Kai, and J. Onoe: The Carrier Mobility of Zn(OEP)/$C_{60}$ Hetero-Junction Solar Cells under Photo-Irradiation Studied using in Situ Impedance Spectroscopy; *8$^{th}$ annual meeting of the Nano-Society*, Okazaki, May 13-15 (2010).

J. Onoe: External Quantum Efficiency and Open-Circuit Voltage of Zn(OEP)/$C_{60}$ Hetero-Junction Solar Cells; (Invited talk), *A workshop on "Current status and perspective of Opto-electronic materials"*, Kagawa Univ., Takamatsu, May 28 (2010).

A. Takashima and J. Onoe: Synthesis and Physical Properties of New Form of Nanocarbon Materials Utilizing Electron-Beam Induced Coalescence between $C_{60}$ Molecules; *A workshop on "Current status and perspective of Opto-electronic materials"*, Kagawa Univ., Takamatsu, May 28 (2010).

T. Orikoshi, T. Nishii, and J. Onoe: The Effects of the Number of Layers on the Photo-Current for Organic Solar Cells with Lateral-Type Electrodes; *71$^{st}$ fall meeting of the Applied Physics Society of Japan*, Nagasaki, Sept. 14-17 (2010).

T. Orikoshi, T. Nishii, and J. Onoe: The Effects of the Number of Layers on the Photo-Current for Organic Solar Cells with Lateral-Type Electrodes; *39th symposium of the Fullerene and Nanotube Society of Japan*, Kyoto, Sept. 5-7 (2010).

J. Onoe: π-Electron Conjugated Nanocarbons – from Low Dimensionality to Topology-; (Invited lecture), Science of Tokyo Univ., Tokyo, June 2 (2010).

J. Onoe: Carbon-Based Nanoscience – Structure, Properties, and Functions –; (Invited talk), *16$^{th}$ seminar on photo-science project at Miyazaki Univ.*, Miyazaki, Nov. 19 (2010).

T. Tsuchimoto, K. Sakata, M. Someya, H. Yamamoto, R. Hirayama, Y. Matsumoto, Y. Furusawa and M. Hareyama: Gene Expression Associated with DNA-Dependent Protein

Kinase Activity under Normoxia, Hypoxia and Reoxygenation; *J.Radiat.Res.*, 52, 464-471 (2011).

M. Someya, K. Sakata, Y. Matsumoto, Kamdar, R. P., M. Kai, M. Toyota and M. Hareyama: The Association of DNA-Dependent Protein Kinase Activity of Peripheral Blood Lymphocytes with Prognosis of Cancer; *Brit.J.Cancer*, 104, 1724-1729 (2011).

M. Takagi, K. Sakata, M. Someya, H. Tauchi, K. Iijima, Y. Matsumoto, T. Torigoe, A. Takahashi, M. Hareyama and M. Fukushima: Gimeracil Sensitizes Cells to Radiation via Inhibition of Homologous Recombination; *Radiother. Oncol.*, 96, 259-266 (2010).

Kumar, A., and Y. Matsumoto: Radiation Protection by Herbs and Plants; *Emerging Trends in Zoology*,. Edit. Srivastva, U.C. and Kumar, S., Narendra Publishing House (2011).

Sharma, M.K., and Y. Matsumoto: DNA-PK Phosphorylation Targets in XRCC4 and XLF Proteins in DNA Double-Strand Break Repair; *Ataxia-Telangiectasia Workshop 2010*, Redondo Beach (Crowne Plaza Hotel), CA, USA, 11-14 April 2010, Poster #168.

Kamdar, R.P. and Y. Matsumoto: Assembly of Non-Homologous End-Joining Machinery on Radiation-Induced DNA Double-Strand Breaks; *Ataxia-Telangiectasia Workshop 2010*, Redondo Beach (Crowne Plaza Hotel), CA, USA, 11-14 April 2010, Poster #122.

Y. Matsumoto: XRCC4: a Bona Fide Substrate of DNA-PK in DNA Double-Strand Break Repair; *56th Annual Meeting Radiation Research Society*, Maui (Grand Wailea Resort Hotel and Spa), Hawaii, USA, 25-29 September 2010, Symposium Talk (Invited) S1201.

Sharma, M.K. and Y. Matsumoto: Identification of DNA-PK Phosphorylation Targets in XRCC4 & XLF Proteins and Their Physiological Significance in the Process of DNA Double-Strand Break Repair; *56th Annual Meeting Radiation Research Society*, Maui (Grand Wailea Resort Hotel and Spa), Hawaii, USA, 25-29 September 2010, Poster Session PS2.36.

M. Someya, M. Takagi, K. Sakata, H. Tauchi, Y. Matsumoto, M. Hareyama and M. Fukushima: Radiosensitizing Effects of Gimeracil; *56th Annual Meeting Radiation Research Society*, Maui (Grand Wailea Resort Hotel and Spa), Hawaii, USA, 25-29 September 2010, Poster Session PS2.15.

Y. Matsumoto, Sharma M. K., Kamdar R. P. and Sharma, A: Missing Links in the DNA Double-Strand Break Repair Mechanism and Its Possible Application to Cancer Therapy. International Conference on Radiation Biology: Nanotechnology, Imaging and Stem Cell Research in Radiation Oncology, Chennai (Sri Ramachandra University), India, 15-17 November 2010, Symposium Talk (Invited) S14-IL-86.

D. Kuwahara, S, Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, M. Sugito, Z. Shi, S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: Upgrade of 2-D Antenna Array for Microwave Imaging Reflectometry and ECE Imaging; *J. Plasma Fusion Res. SERIES,* 9, 125-130 (2010).

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: 3-Dimesional Stress Analysis of Virial-Limit Coils; *IEEE Transactions on Applied Supercond*., 20 [3], 1924-1927 (2010).

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, M. M. Skoric N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, and H. Tsutsui: Effects of Time-Varying E × B flow on Slab Ion-Temperature-Gradient Turbulence; *Phys. Plasmas,* Vol. 17, 062305-1-9 (2010).

T. Akiyama, K. Kawahata, K. Tanaka, T. Tokuzawa, Y. Ito, S. Okajma, K. Nakayama, C.A. Michael, L.N. Vyacheslavov, A. Sanin, S. Tsuji-Iio: Interferometer Systems on LHD; *Fusion Sci. Technol.* 58 [1] 352-363 (2010).

T. Yoshinaga, Y. Nagayama, D. Kuwahara, H. Tsuchiya, S. Yamaguchi, Y. Kogi, S. Tsuji-Iio, and A. Mase: Simultaneous Projection and Detection System of Four Different Frequencies for Microwave Imaging Reflectometry in Large Helical Device; *Rev. Sci. Instrum.* 81, 10D915-1-4 (2010).

D. Kuwahara, S. Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, H. Tsuchiya, S. Sugito, S. Yamaguchi, Y. Kogi, K. Akaki, and A. Mase: Development of Electron Cyclotron Emission Imaging System on Large Helical Device; *Rev. Sci. Instrum*. 81, 10D919-1-3 (2010).

T. Yoshinaga, Y. Nagayama, D. Kuwahara, H. Tsuchiya, S. Yamaguchi, Y. Kogi, S. Tsuji-Iio, H. Hojo, A. Mase: Optics Design for Microwave Imaging Re° ectometry in LHD; *Plasma Fusion Res.* 5, 030-1-3 (2010).

D. Kuwahara, S. Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, H. Tsuchiya S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: ECE Imaging Diagnostics on LHD; *27th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res.*, 01P3, Sapporo, Nov. 30 - Dec. 3, 2010.

T. Yoshinaga, Y. Nagayama, D. Kuwahara. H. Tsuchiya, S. Yamaguchi, Y. Kogi, S. Tsuji-Iio, A. Mase: Microwave Imaging Reflectometry Diagnostics in LHD; *27th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res.,* 01P37, Sapporo, Nov. 30 - Dec. 3, 2010.

G. Fujii, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui, O. Mitarai, K. Nakamura, M. Hasegawa, H. Zushi, T. Akiyama: Development of Fiber-Optic Diagnotics on Vacuum Vessel Current of QUEST; *27th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res.*, 01P51, Sapporo, Nov. 30 - Dec. 3, 2010.

D. Kuwahara, S. Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, H. Tsuchiya, S. Yamaguchi, Y. Kogi and A. Mase: Development of ECE Imaging Diagnostic System on LHD; *20th International Toki Conference*, Toki, Dec. 7-10, 2010.

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Force Balance and Stability of Circular Cross Section Toroidally Helical Coil; *20th International Toki Conference*, Toki, Dec. 7-10, 2010.

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima2 S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Numerical Methods for Parallel Particle Motions in Gyrokinetic Vlasov Simulation; *20th International Toki Conference*, Toki, Dec. 7-10, 2010.

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Optimization of the Stress Distribution of Helical Coils With a Cable-in-Conduit Configuration; IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 21, Issue 5, p. 3494 – 3500.

T Dwi Irwanto, Toru Obara, Yukitaka Kato, Ichiro Yamanaka: 2-dimensional Core Temperature Profile During Opration in Th Small Simplified Pebble Bed Reactor with Peu a Peu Fuel Loading; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems,* 31st October – 3rd November, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan, P-113, (2010).

Munkhbat Byambajav, Toru Obara: Design Concept of Small Reactor for Larger Diameter neutron Transmutation Doping using Conventional PWR Fuel Assemblies; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems,* 31st October – 3rd November, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan, P-108, (2010).

Toru Obara, Yu Yamazawa: Decontamination Efficency of Metal Mesh Plonium Filter for Lead Alloy Cooled Reactors; *The Third International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems,* 31st October – 3rd November, 2010, Tokyo Institute of Technology, Japan, 1B-34, (2010).

Dwi Irwanto and Toru Obara: Burnup Anlysis of a Peu a Peu Feul-loading Scheme in a Pebble Bed Reactor Using the Monte Carlo Method; *Proc. of Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010(SNA+MC2010),* October 17-21, 2010, Tokyo, Japan, 10190, (2010).

Toru OBARA, Hiroki TAKEZAWA: Kinetic Analysis of Weakly Coupled Systems Using Probability Density Function of Coupleing Coefficient Obtained by Monte Carlo; *Proc. of Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications and Monte Carlo 2010(SNA+MC2010),* October 17-21, 2010, Tokyo, Japan, 10258, (2010).

Toru Obara and Hiroki Takezawa: Kinetic Analysis of Coupled Pulse Reactor for NPL Experiment; *Trans. American Nuclear Society*, 103, 775 (2010).

Byambajav Munkhbat and Toru Obara: Desing Stury on Nuclear Reactor for Large Diameter NTD Using PWR Fuel; *Trans. American Nuclear Society*, 103, 756 (2010).

Dwi Irwanto, Toru Obara, Yukitaka Kato, and Ichiro Yamanaka: Burnup Characteristics of Peu-a-Peu Fuel Loading Scheme in Small PBR; *Trans. American Nuclear Society*, 103, 791 (2010).
Dwi Irwanto, Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed Reactor; (3) Analysis of the 110MWt Simplified PBR Design with Peu a Peu fuel loading scheme; *2011 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, I34 (2011).

Piyatida Trinuruk, Toru Obara: Effect on Burnup Performance in HTGR by Neutron Spectrum Shift; *2011 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, I34 (2011).

Topan Setiadipra, Toru Obara: Development of Equilibrium Burnup Analysis Code for OTTO Cycle in Pebble Bed Reactor; *2011 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting,* I34 (2011).

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design Study on Small Reactor for Silicon Semiconductor Production using LWR Fuel; (2) Reactor Optimization; *2011 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, I34 (2011).

Haruka Kikuchi, Toru Obara: Fundamental Study on Criticality Safety Transient Analysis in Weakly Coupled System; *2011 Atomic Energy Society Japan Annual Meeting*, I46 (2011).

Dwi Irwanto and Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed reactor; (2) Steady State Thermal Hydraulic Analysis of Reference Design; *2010 Atomic Energy Society Japan Falll Meeting*, Q22(2010).

Yuji Fukuda, Yong-Hong Zhang, Masao Nomura, Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii and Takao Oi: Strontium Isotope Effects Observed in Liquid Chromatography with Crown Ether resins; *J. Nucl. Sci. technol.*, 47 (2010) 176-183.

Xingcheng Ding, Masao Nomura, Tatsuya Suzuki and Yasuhiko Fujii: Chromatographic Zinc Isotope Separation by Chelating Exchange Resin; *Chromatographia*, 71 (2010) 195-199.

Shin-ichi Koyama, Tatsuya Suzuki, Masaki Ozawa: From Waste to Resource, Nuclear Rare Metals as a Dream of Modern Alchemists; *Energy Conversion and Management*, 51 (2010) 1799-1805.

Minori Abe, Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii, Masahiko Hada, and Kimihiko Hirao: Ligand Effect on Uranium Isotope Fractionations Caused by Nuclear Volume Eeffects: An ab Initio Relativstic Molecular Orbital Study; *J. Chem. Phys.*, 133, 044309 (2010) (5 pages).

Tatsuya Suzuki, Masao Nomura, Yasuhiko Fujii, Atsushi Ikeda-Ohno, Toru Takaoka, and Koichi Oguma: Zinc Isotope Fractionation in Anion Exchange in Hydrochloric Acid Solution; *Journal of Ion Exchange,* 21 (2010) 328-333.

Y. Fujii, M. Nomura, T. Kaneshiki, Y. Sakuma, T. Suzuki, S. Umehara, T. Kishimoto: Mass Dependence of Calcium Isotope Fractionations in Crown-ether Resin Chromatography; *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 46 (2010) 233-241.

Masao Nomura, Toshitaka Kaneshiki, Tatsuya Suzuki, Kazuhiro Otaka, Toshihiko Okazaki, Takashi Hoshi and Yasuhiko Fujii: Separation of Carbon Isotopes by Adsorption Chromatography; *The 5th International Conference on Ion Exchange*, Melbourne, Australia, July 18-21, (2010) 5B-4.

Tatsuya Suzuki, Masao Nomura, Yasuhiko Fujii, Atsushi Ikeda-Ohno, Toru Takaoka and Koichi Oguma: Zinc Isotope Fractionation in Anion Exchange in Hydrochloric Acid Solution; *The 5th International Conference on Ion Exchange*, Melbourne, Australia, July 18-21, (2010) 2P-36.

Tatsuya Suzuki, Maiko Tanaka, Yasuyuki Ikeda, Shin-ichi Koyama: Adsorption Behaviors of Trivalent F-Elements on Pyridine Resin in Lithium Chloride Aqueous Solution; *The 6th International Conference on Rare Earth Development and Application*, Beijing, China, August 2-6, (2010) P16.

T. Suzuki, S. Koyama, M. Ozawa, M. Osaka: Extraction of Valuable elements in Spent Nuclear Fuel by using Pyridine Resin; *The 2nd International Conference on Asian Nuclear Prospects 2010 ( ANUP 2010)*, Chennai, India, Oct. 11-13 (2010).

Tatsuya Suzuki, Maiko Tanaka and Shin-ichi Koyama: Recovery of Minor Actinides from Spent Molten Salt Waste and Decontamination of Molten Salt Waste; *The 3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, Tokyo, Japan, Oct.31- Nov.3, (2010) 2C-21.

Minori Abe, Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii, Masahiko Hada: Theoretical Study of Nuclear Volume Effects in Uranium Enrichment; *The 3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, Tokyo, Japan, Oct.31- Nov.3, (2010) 2C-23.

Shin-ichi Koyama, Isao Yamagishi, Tatsuya Suzuki, Hitoshi Mimura, Reiko Fujita, Masaki Ozawa: Current Status and Future Plan of Advanced ORIENT Cycle Strategy; *The 3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, Tokyo, Japan, Oct.31- Nov.3, (2010) 2C-24.

Yoshihiko Sato, Ken Okada, Miyako Akiyoshi, Takehiro Matsunaga, Shin-ichi Koyama, Tatsuya Suzuki, Masaki Ozawa: Thermochemical Safety Evaluation of Tertiary Pyridine Resin for the Application to Multi-Functional Reprocessing Process - Adv.-ORIENT Cycle Development -; *The 3rd International Symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, Tokyo, Japan, Oct.31- Nov.3, (2010) 2C-25.

Masao Nomura, Toshitaka Kaneshiki, Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii, Kazuhiro Otaka, Toshihiko Okazaki and Takashi Hoshi: Carbon Isotope Effect in the Carbon Dioxide Adsorption by the Column Method which Filled up Zeolite; *2010 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.657.

Tatsuya Suzuki, Yasuyuki Ikeda, Shin-ichi Koyama, Masahiko Osaka and Masaki Ozawa: Advanced ORIENT Cycle Study (Phase I) 4) Separation Process Flowsheet and Element Distribution; *2010 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.708.

Ken Okada, Yoshihiko Sato, Miyako Akiyoshi, Takehiro Matsunaga, Tatsuya Suzuki, Shin-ichi Koyama and Masaki Ozawa: Advanced ORIENT Cycle Study (Phase I) 6) Study on Thermal Stability of Tertiary Pyridine Resin; *2010 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.710.

Yoshihiro Okadome, Masayuki Iwata, Katsuhisa Nagayama, Tsuyoshi Arai, Tatsuya Suzuki, Kenichi Horiguchi and Atsushi Sugaya: Study for Separation and Stabilization of Sodium from Low Level Liquid Waste Using Inorganic Ion Exchanger; *2010 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.752.

Masayuki Iwata, Yoshihiro Okadome, Tsuyoshi Arai, Katsuhisa Nagayama, Tatsuya Suzuki, Kenichi Horiguchi and Atsushi Sugaya: A Basic Study for Solidification of Low Level Liquid Waste with Iron Phosphate Glass; *2010 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.753.

T. Suzuki, Y. Ikeda, M. Honda, N. Asanuma, M. Osaka: Recovery of Molybdenum by using Pyridine Resin from Simulant Irradiated Nuclear Fuel Solution; *2010 annual meeting of the Japan society of nuclear and radiochemical sciences*, (2010) 1P17.

Masao Nomura, Yiqun Zhang, Tatsuya Suzuki and Yasuhiko Fujii: Lithium Isotope Effect by Ion Exchange

Chromatography with Li-6 Enriched Sample Material; *2011 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2011) p.534.

Fumiaki Kawakami, Moriyasu Tokiwai, Yasuhiko Fujii and Tatsuya Suzuki: Plant Designing of Chemical Uranium Enrichment and Its Chracteristics; *2011 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2011) p.535.

Shin-ichi Koyama, Masaki Ozawa, Yasuhiko Fujii, Kiyoko Kurosawa, Yukio Hanamoto, Katsuyoshi Tatenuma and Tatsuya Suzuki: Metal Corrosion Evaluation in Hydrochloric Acid Media on Tertiary Pyridine-Type Resin Applying to Fuel Reprocessing System (5); *2011 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2011) p.583.

Tatsuya Suzuki, Toshitaka Kaneshiki, Masao Nomura, Yasuhiko Fujii, Hidekazu Kobayashi, Shigeru Kano and Teruo Yamashita: Development of water absorptive porous glass beads; *Proceedings of Annual / Fall Meetings of Atomic Energy Society of Japan, 2011 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2011) p.604.

M. Numakura, Y. Okamoto, T. Yaita, H. Shiwaku, H. Akatsuka, A. Nezu, K. Tajima, Y. Shimohara, C. Bessada, O. Pauvert, D. Zanghi, P. Chamelot, H. Matsuura: Local Structural Analyses on Molten Terbium Fluoride in Lithium Fluoride and Lithium – Calcium Fluoride Mixtures; *J. Fluor, Chem*. 131, 1039-1043, (2010).

O. Pauvert, D. Zanghi, M. Salanne, C. Simon, A. Rakhmatullin, H. Matsuura, Y. Okamoto, F. Vivet, C. Bessada: In situ Experimental Evidence for an Nonmonotonous Structural Evolution with Composition in the Molten LiF-$ZrF_4$ System; *J. Phys. Chem. B*, 114, 6472-6479, (2010).

Haruaki Matsuura, Masahiko Numakura, Hiroshi Akatsuka, Nobuaki Sato: Structure and Physico-Chemical Properties of Thorium Fluoride Mixtures (1) Synthesis of Thorium - Lithium Fluoride Mixture; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, J39, 465, (2010).

Masahiko Numakura, Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Didier Zanghi, Olivier Pauvert, Pierre Chamelot: Structure and Physico-Chemical Properties of Thorium Fluoride Mixtures (2) XAFS Analysis on Molten $ThF_4$-LiF; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, J40, 466, (2010).

Masahiko Numakura, Haruaki Matsuura, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Tsuyoshi Yaita, Yoshihiro Okamoto, Hideaki Shiwaku, Catherine Bessada: Structural Analyses on Terbium Fluorides in Molten Alkali and Alkaline Earth Fluorides; *The 27th symposium on rare earths*, 1C-*05, 86-87, 2010.*

*Masahiko Numakura, Catherine Bessada, Nobuaki Sato, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Yasuaki Shimohara, Keisuke Tajima, Hirokazu Kawano,* Takeshi Nakahagi, Haruaki Matsuura: Structural Analysis of Molten Terbium Fluoride Mixtures; *The 13th XAFS symposium*, 5O-03, 57-58, 2010.

Yasuaki Shimohara, Atsushi Nezu, Masahiko Numakura, Hiroshi Akatsuka, Haruaki Matsuura: Electrochemical Behaviour of Neodymium in Molten LiCl-KCl-LiF; *The 42nd symposium on molten salt chemistry*, 1A01, 1-2, 2010.

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Yasuaki Shimohara, Keisuke Tajima, Hirokazu Kawano, Takeshi Nakahagi, Haruaki Matsuura: The variation of Local Structure Around Thorium Fluoride and Terbium Fluoride Melts by Addition of Alkali and Alkaline Fluorides; *The 42nd symposium on molten salt chemistry*,1B10, 43-44, 2010.

Masahiko Numakura, Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Yasuaki Shimohara, Keisuke Tajima, Hiroshi Akatsuka, Nobuaki Sato, Olivier Pauvert, Didier Zanghi, Pierre Chamelot, Catherine Bessada: Structure and Physico-Chemical Properties of Thorium Fluoride Mixtures (3) XAFS Analyses on Molten Fluoride Mixtures Containing $ThF_4$; *2010 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, B40, 103, (2010).

Masahiko Numakura, Nobuaki Sato, Catherine Bessada, Hiroshi Akatsuka, Pierre Chamelot, Haruaki Matsuura: Structural Investigation on Thorium Fluoride in Molten Alkali-Alkaline Earth Fluoride Mixtures; *NuMat 2010 the Nuclear Materials Conference*, MSNA17, 2010.

Haruaki Matsuura, Atsushi Nezu, Hiroshi Akatsuka: Pyrochemical Reprocessing Based on Co-Electrodeposition Technique – Speciation of Uranyl Ion in Various Molten Salts and In-situ Observation of Electrodeposition Reaction Investigated by X-ray from Synchrotron Source; *The 3rd International symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, 1C-12, 68, 2010.

Masahiko Numakura, Hiroshi Akatsuka, Atsushi Nezu, Keisuke Tajima, Yasuaki Shimohara, Haruaki Matsuura: Feasibility Study of Pyrochemical Reprocessing using Molten Lithium- Calcium Fluoride Mixtures in Salt Treatment Process for Molten Salt Reactor; *The 3rd International symposium on Innovative Nuclear Energy Systems*, P-125, 149, 2010.

S. Nomura, K. Tsuboi, K. Ito, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, A. Ninomiya R. Shimada: Acoustic Emission in a Superconducting Force-Balanced Helical Coil; *IEEE Trans. Appl. Supercon*., Vol 21, 1636-1639 (2011).

"Simulations", S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: A Numerical Method

for Parallel Particle Motions in Gyrokinetic Vlasov ; *Plasma and Fusion Research*, 87, 359-370 (2011).

Yasuyuki Sakamoto, Kiichi Sato, Mitsuru Abo, Takehiko Tsukahara, Takehiko Kitamori, Keiko Abe, and Etsuro Yoshimura: Cell Culture and Motility Study on a Polymer Surface with a Nanometer-Scaled Stripe Structure; *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 74 (3), 569-572 (2010).

kyojiro Morikawa, Kazuma Mawatari, Masaru Kato, Takehiko Tsukahara, and Takehiko Kitamori: Streaming Potential/Current Measurement Systems for Investigating Liquid Properties Confined in Extended-Nano Space; *Lab on a Chip*, 10 (7), 871 - 875 (2010).

Masaru Kato, Masanori Inaba, Takehiko Tsukahara, Kazuma Mawatari, Akihide Hibara, and Takehiko Kitamori: Femto Liquid Chromatography with Atto-Liter Sample Separation in the Extended Nanospace Channel; *Analytical Chemistry*, 82, 543 - 547 (2010).

Kazuma Mawatari, Takehiko Tsukahara, Yasuhiko Sugii, Takehiko Kitamori: Extended-nano Fluidic Systems for Analytical and Chemical Technologies; *Nanoscale*, 2, 1588-1595 (2010).

Takehiko Tsukahara, Kazuma Mawatari, and Takehiko Kitamori: Integrated Extended-nano Chemical Systems on a Chip; *Chemical Society Reviews*, 39, 1000 - 1013 (2010).

# 2010
# List of Publications

H. Ninokata, E. Merzari and A. Khakim: Analysis of low Reynolds number turbulent flow phenomena in nuclear fuel pin subassemblies of tight lattice configuration; *Nuclear Engineering and Design,* 239 pp. 855-866 (2009).

Sheng Wang, Hisashi Ninokata, Elia Merzari, Kangbin Lei, Xilian Luo, Luyi Lu, Kiwamu Kase: Numerical study of a single blade row in turbomolecular pump; *VACUUM*, Vol. 83, No. 8, pp.1106-1117, May (2009).

E. Merzari, E. Baglietto and H. Ninokata: Large Eddy Simulation of the Flow in a T-junction; *Proc. ICAPP 2009*, Tokyo, Japan, May (2009).

E. Merzari, I.C. Bang and H. Ninokata: Numerical Simulation of the Flow in a Natural Circulation Loop with Nanofluids and Differential Heating; *Proc. ICAPP 2009*, Tokyo, Japan, May (2009).

A. Khakim, E. Merzari and H. Ninokata: Feasibility study of the application of exotic pin for tight-lattice fuel assembly; *Proc. ANS annual meeting 2009*, Atlanta, USA, June (2009).

E. Merzari and H. Ninokata: URANS Simulation of Parallel Jets Mixing in a Rectangular Confinement; *Proc. ANS annual meeting 2009*, Atlanta, USA, June (2009).

H. Futagami and H. Ninokata: Analysis for Rarefied Gas Flow in a Rotating Cylinder; *Proc. ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting FEDSM2009* [FEDSM2009-78356], Vail, Colorado USA, August 2-6 (2009).

Sheng Wang Kangbin Lei Xilian Luo Kiwamu Kase, Elia Merzari, Hisashi Ninokata: Cylindrical Couette Flow of a Rarefied Gas From Macro- to Micro-Scales; *Proc. ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting FEDSM2009* [FEDSM2009-78359], Vail, Colorado USA, August 2-6 (2009).

Elia Merzari and Hisashi Ninokata: A-Priori Test of the Flow in an Annular Channel With Differential Heating at the Walls; *Proc. ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting FEDSM2009* [FEDSM2009-78467], Vail, Colorado USA, August 2-6 (2009).

Elia Merzari Azizul Khakim Hisashi Ninokata: Large Eddy Simulation of the Flow in Tight-Lattice Rod Bundles at Low Reynolds Number; *Proc. ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting FEDSM2009* [FEDSM2009-78471], Vail, Colorado USA, August 2-6 (2009).

Sheng Wang, Kangbin Lei, Xilian Luo, Kiwamu Kase, Elia Merzari, Hisashi Ninokata: Simulation of Eccentric-Shaft Journal Microbearing by DSMC; *Proc. ASME 2009 Fluids Engineering Division Summer Meeting FEDSM2009* [FEDSM2009-78572], Vail, Colorado USA, August 2-6 (2009).

E. Merzari and H. Ninokata: Development of an LES methodology for complex geometries; *Journal of Nuclear Engineering and Technology* Vol. 41, No. 7, pp. 893-907 September (2009).

R. Li, A. Yamaguchi, E. Merzari, H. Ninokata, F. Watanabe and M. Mori: Computational Fluid Dynamics Study on Flow Modeling of Liquid Droplet Impingement Erosion in BWR; *Proc. 13th Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13)*, N13P1355, Kanazawa, Japan, September 27-October 2 (2009).

H. Horie, H. Matsumiya, K. Miyagi, Y. Nishi, T. Grenci, M. H. Fontana, F. J. Moody, H. Ninokata, G. E. Wilson, A. Yamaguchi: Phenomena Identification and Ranking Tables (PIRTs) for 4S Loss of Offsite Power, Failure of a Cavity Can, and Sodium Leakage from Intermediate Piping Scenarios; *Proc. 13th Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13)*, N13P1093, Kanazawa, Japan, September 27-October 2 (2009).

E. Merzari and H. Ninokata: Proper Orthogonal Decomposition of the Flow in a Rod-Bundle; *Proc. 13th Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13)*, N13P1372, Kanazawa, Japan, September 27-October 2 (2009).

Elia Merzari, Hisashi Ninokata: Emanuela Colombo, Fabio Inzoli, URANS Simulation of Confined Parallel Jets Mixing; *Proc. 13th Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13)*, N13P1373, Kanazawa, Japan, September 27-October 2 (2009).

Tomoko Ishizu., Hiroshi Endo and Hisashi NINOKATA: On Void Reactivity Limitation for the Core Loaded with Mixed Nitride Fuels; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 46, No. 10, p. 981–994 (2009).

E. Merzari, A. Khakim, H. Ninokata and E. Baglietto: Unsteady Reynolds-averaged Navier-Stokes: toward accurate prediction of turbulent mixing phenomena; *International Journal of Process Systems Engineering*, Vol. 1, No. 1 pp. 100-123 (2009).

E. Merzari, H. Ninokata, A. Mamhood, M. Rohde: Proper Orthogonal Decomposition of the Flow in Geometry Containing a Narrow Gap; *Journal of Theoretical and Computational Fluid Dynamics* (Received April 8, 2008; accepted June 9, 2009): DOI 10.1007/s00162-009-0152-3 (2009).

E. Merzari, A. Khakim, H. Ninokata and E. Baglietto: Toward an Accurate Approach for the Prediction of the Flow in a T-junction: URANS; *Journal of Nuclear Engineering and Technology,* Vol. 41, No. 9, pp. 1191-1204 (2009).

Rui Li, Elia Merzari and Hisashi Ninokata: Numerical Study on Liquid Droplet Impingement Erosion in BWRs; *Proc. ANS Winter Meeting 2009*, Washington DC, USA, November (2009).

Riccardo Mereu, Emanuela Colombo, Fabio Inzoli, Elia Merzari and Hisashi Ninokata: Large Eddy Simulation of Confined Parallel Jets; *Proc. ANS Winter Meeting 2009*, Washington DC, USA, November (2009).

Jyunko Takanashi, Shigeki Horibuchi, and Masanori Aritomi: Study on Water System for Cutting Asphalt Road (1st Report, Development of Water Treatment System for Cutting Asphalt Road); *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*, *Part B*, Vol. 75, No. 760, pp. 2504-2510 (2009).

Masanori Aritomi: Development of asbestos harmless treatment system on pulling down sites , *Journal of Resources and Environment* , Vol. 45, No. 8, pp. 86-90 (2009).

M. Kawakubo, M. Aritomi, H. Kikura and T. Komeno: An Experimental Study on the Cooling Characteristics of Passive Containment Cooling Systems; *Journal of Nuclear Science and Technology,* Vol. 46 No. 4, pp. 339-345(2009).

Daisuke Ito, Hiroshige Kikura, and Masanori Aritomi: Application of wire-mesh tomography to two-phase flow measurement in narrow channel; *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Part B*, Vol. 76, No. 763, pp. 481-482(2010).

Nobuyoshi Tsuzuki, Yasuyoshi Kato, Yasushi Muto, Takao Ishizuka, Motoaki Utamura, and Masanori Aritomi: Nusselt number correlation of microchannel heat exchanger with S-shaped fins; *Transactions of the Atomic Energy Society of Japan*, Vol. 9, No. 1, pp. 13-20(2010).

Hidekazu Asano and Masanori Aritomi: Long-term integrity of waste package final closure for HLW geological disposal, (vi) consistency of the structural integrity evaluation model for the weld joint; *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol. 47, No. 1, pp. 70-83(2010).

Hiroshige Kikura, Hideki Murakawa, and Masanori Aritomi: Velocity profile measurements in bubbly flow using multi-wave ultrasound technique; *Chemical Engineering Communications*, Vol. 197, No. 2, pp. 114-133 (2010).

M. Kawakubo, M. Matsuzaki, H. Kikura, and M. Aritomi: Study on Dropwise Condensation Heat Transfer in Presence of Non-condensable Gas; *Japanese Journal of Multiphase Flow*, Vol. 24, No. 1, pp. 63-69(2010).

Yusuke Shimizu, Daisuke Ito, Hiroshige Kikura, Masanori Aritomi, Masahiro Takei: Flow Measurement in Open Channel using Ultrasonic Array Sensor; *3rd international workshop on process tomography(IWPT-3)*, Tokyo, Japan, Paper No.45(April 17-19, 2009).

Yasuaki Shimohara, Daisuke Ito, Hiroshige Kikura, Masanori Aritomi, Masahiro Takei: Micro Bubbly Flow Measurement using Narrow Wire-Mesh Sensor; *3rd international workshop on tomography(IWPT-3)*, Tokyo, Japan, Paper No.37(April 17-19, 2009).

M. K Biddinika, D Ito, H. Takahashi, H. Kikura, M. Aritomi: Multi-wave Sensors for Two-Phase Flow Observations in Vertical Rectangular Channel; 3rd international workshop on process tomography(IWPT-3), Tokyo, Japan, No.98(April 17-19, 2009).

Takao Ishizuka, Yasushi Muto, Masanori Aritomi, Nobuyoshi Tsuzuki, Hiroshige Kikura: Design and Analysis of the Axial bypass Compressor blade of the Supercritical CO2 Gas Turbine; *17th International Conference on Nuclear Engineering(ICONE-17)*, Brussels, Belgium, ICONE17-75136(July 12-16, 2009).

Takagi Kazuhisa, Yasushi Muto, Takao Ishizuka, Masanori Aritomi, Hiroshige Kikura: Research on Flow Characteristics of a Supercritical CO2 Axial Compressor Blades by CFD Analysis; *17th International Conference on Nuclear Engineering(ICONE-17)*, Brussels, Belgium, ICONE17-75626(July 12-16,2009).

Tomohiro Furukawa, Yoshiyuki Inagaki, and Masanori Aritomi: Corrosion behavior of FBR structural materials in high temperature supercritical CO2; *17th International Conference on Nuclear Engineering, Proceedings (ICONE-17)*, Vol. 1, pp. 307-312(2009).

Hideharu Takahashi, Hideki Kawai, Sao Yasui, Hiroshige Kikura, and Masanori Aritomi: Flow field measurement in a concentric rotating cylinders type photosynthetic bio-reactor using UVP; *The 15th Kanto Branch Meeting of the Japanese Society of Mechanical Engineers*, Ibaraki, Japan, pp. 129-130, (2009-3).

Hiroshige Kikura, Daisuke Ito, and Masanori Aritomi: Gas-liquid two-phase flow measurement in narrow channel using micro wire-mesh sensor; *The 14th National Symposium on Power and Energy Systems (SPES 2009) of the Japan Society of Mechanical Engineers*, Tsukuba, Japan, D110(2009-6-29), in Japanese.

Hiroshige Kikura, Masahiro Kawakubo, Noriaki Inaba,

Masanori Aritomi, and Msayuki Arai: Visualization of droplet diameter on drop-wise condensation; *The 37th Symposium on Visualization of the Visualization Society of Japan*, Shinjyuku, Japan, B206(2009-7-22), in Japanese.

Hideharu Takahashi, Hiroshige Kikura, Hideki Kawai, and Masanori Aritomi: Ultrasonic Measurement in Algal Cultivation using Taylor Couette Vortex Flow; *Proc. JSMF Annual Meeting 2009*, Kumamoto, Japan, B123 (2009-8-7).

Masamichi Nakagawa , Tooru Kobayashi, Minoru Takahashi, and Masanori Aritomi: Fundamental Stability on A Sheet Jet of Liquid Lithium for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *Proc. JSME Annual Meeting*, Iwate, Japan, S0504-2-5 (2009-9.14).

Masamichi Nakagawa, Tooru Kobayashi, Minoru Takahashi, and Masanori Aritomi: Flow Schemes of Liquid Lithium for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *JSMF Annual Meeting 2009,* B332 (2009-8-9), in Japanese.

Masanori Aritomi, Jyunko Takanashi, and Shigeki Hosobuchi: Development of Water Treatment System for Cutting Asphalt Road (I); *Proc. Mechanical Engineering Congress 2009 (MECJ-2009)*, Vol.5, pp.69-70(2009-9.16).

Jyunko Takanashi, Shigeki Hosobuchi, and Masanori Aritomi: Development of Water Treatment System for Cutting Asphalt Road (II); *Proc. Mechanical Engineering Congress 2009 (MECJ-2009)*, Morioka, Japan, Vol.5, pp.71-72 (2009-9.16).

P.T. Krishna Kumar, Hiroshi Sekimoto: Reduction of systematic uncertainty in the transmission measurement of iron using entropy based mutual information; *Radiation Measurements*, 44[2], 168-172 (2009).

S. Okui, H. Sekimoto: Research and Development of the Software for Visualizing Nuclear Reactor and Neutronics; *Proc. of 2009 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP '09)*, Tokyo, Japan, May 10-14, 2009.

S. Permana, A. Waris, N. Takaki, H. Sekimoto: All Heavy Metals Closed-Cycle Analysis on Water-Cooled Reactors of Uranium and Thorium Fuel Cycle Systems; *Proc. of 2009 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP '09)*, Tokyo, Japan, May 10-14, 2009.

S. Permana, N. Takaki H. Sekimoto: Breeding and Plutonium Characterization Analysis on Actinides Closed Water-Cooled Thorium Reactor; *Proc. of 2009 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP '09),* Tokyo, Japan, May 10-14, 2009.

Ismail, Peng Hong Liem, Sidik Permana, Naoyuki Takaki, Hiroshi Sekimoto: Symbiotic systems consisting of large-FBR and small water-cooled thorium reactors (WTR); *Ann. Nucl. Energy*, 36[8], 1076-1085 (2009).

P.T. Krishna Kumar, Hiroshi Sekimoto: Simulation of optical model parameters with reduced model deficiency 3 by D-optimal criterion; *Ann. Nucl. Energy*, 36[8], 1208-1210 (2009).

Hiroshi Sekimoto: Five Requirements for Nuclear Energy and CANDLE Reactors; *Materials for Heavy Liquid Metal Coolant and Related Technologies* (HeLiMeRT 2009), Jeju, Korea, May 18-19, 2009.

Hiroshi Sekimoto: CANDLE Reactor: An option for simple, safe, high nuclear proliferation resistant, small waste and efficient fuel use reactor; *NATO Advanced Research Workshop "Nuclear Power and Energy Security"*, Yerevan, Armenia, 26-29 May 2009.

H. Sekimoto, A. Nagata: Core Height Shortening of CANDLE Reactor by Employing MOTTO Cycle; *Trans. American Nuclear Society*, 101 (CD) (2009).

H. Sekimoto, A. Nagata: Optimization of Power Profile of CANDLE Reactor by Using MOTTO Cycle; *ICENES2009:14th International Conference on Emerging Nuclear Energy Systems,* Ericeira, Portugal, 29th June – 3th July, 2009.

Hiroshi Sekimoto: CANDLE Reactor: An option for simple, safe, high nuclear proliferation resistant, small waste and efficient fuel use reactor; *Nuclear Power and Energy Security* (ed. S. Apikyan and D. J. Diamond), pp. 197- 204, Springer (2009).

Hiroshi Sekimoto: Five Requirements for Nuclear Energy and CANDLE Fast Reactor; *CP1244, 2nd International Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering – ICANSE2009*, Bandung, Indonesia, 3-4 November 2009, AIP, pp. 3-11 (2010).

Zaki Su'ud, Hiroshi Sekimoto: Local blockage analysis of lead-cooled next-generation nuclear power reactors; *Int. J. Nuclear Energy Science and Technology*, 5[2], 162-170 (2010).

L. Cinotti, C. F. Smith, H. Sekimoto: Lead-Cooled Fast Reactor (LFR): Overview and Perspectives; *Proc. of GIF Symposium,* Paris, France, September 9-10, pp. 173-180, 2009.

C. F. Smith, L. Cinotti, H. Sekimoto: Lead-Cooled Fast Reactor (LFR): Ongoing R&D and Key Issues; *Proc. of GIF Symposium*, Paris, France, September 9-10, pp. 181-190, 2009.

Shinya Ishida, Hiroshi Sekimoto: Applicability of Dynamic Programming to the Accelerator Driven System (ADS) Fuel Cycle Shuffling Scheme for Minor Actinide (MA) Transmutation; *Ann. Nucl. Energy*, 37[3], 406-411 (2010).

Hiroshi Sekimoto: Study on Innovative Nuclear Reactor CANDLE; *Science Portal China*, April 10, 2009.

Hiroshi Sekimoto: Study on Innovative Nuclear Reactor CANDLE; *Science Front of China and Japan*, 2010, JST China Research Center, pp. 89-92(2010).

Hiroshi Sekimoto: Study on CANDLE Burnup (XXII); Research Review and Future Plan; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, H25 (2010).

Hiroshi Taguchi, Sinsuke Nakayama, Tsuyoshi Okawa, Hiroshi Sekimoto: Study on CANDLE Burnup (XXIII); Power Flattening by Inserting Thorium in the Central Core; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, H26 (2010).

Sinsuke Nakayama, Hiroshi Taguchi, Tsuyoshi Okawa, Hiroshi Sekimoto: Study on CANDLE Burnup (XXIV); Power Flattening for Several Cores; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, H27 (2010).

Tsuyoshi Okawa, Hiroshi Sekimoto, Sinsuke Nakayama, Hiroshi Taguchi: Study on CANDLE Burnup (XXV); CANDLE Core Using Pb-208 Coolant; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, H28 (2010).

Shinya Ishida, Hiroshi Sekimoto: Study on ADS Fuel Shuffling Using Dynamic Programming; *Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, H29 (2010).

Noriyosu Hayashizaki, Takuya Ishibashi, Taku Itoa and Toshiyuki Hattori: Multi-beam RFQ linac structure for heavy ion fusion; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A*, 606 (2009)107-110.

Takuya Ishibashi, Noriyosu Hayashizaki and Toshiyuki Hattori: Design of two-beam-type IH-RFQ linac; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A*, 606 (2009)116-119.

Lu Liang, Toshiyuki Hattori, Noriyosu Hayashizaki, Takuya Ishibashi, Jun Tamura: 3D electromagnetic simulation of $C^{6+}$ hybrid single cavity linac for cancer therapy; *Proceedings of Particle Accelerator Society Meeting 2009*, 794-796.

Toshiyuki Hattori, Taku Ito, Lu Liang, Noriyosu Hayashizaki, Takuya Ishibashi, Jun Tamura, Tatsuya Inoue, Hironobu Iwanami, Kazuhito Oka, Yoshiki Shimaya: Design of Hybrid Single IH Cavity Linac for BNCT; *Proceedings of Particle Accelerator Society Meeting 2009*, 797-799.

Takuya Ishibashi1, Noriyosu Hayashizaki, Toshiyuki Hattori: Measurement of electric field distribution in 2-beam type IH-RFQ linac; *Proceedings of Particle Accelerator Society Meeting 2009*, 1035-1037.

Noriyosu Hayashizaki, Nagayasu Oshima, Ryunosuke Kuroda, Ryoichi Suzuki: Development of an RF cavity for an atmospheric scanning positron microscope; *Proceedings of Particle Accelerator Society Meeting 2009*, 1111-1113.

T. Yano, J. Yamane and K. Yoshida: Low Temperature Sintering of $Si_3N_4$ Ceramics and Its Applicability as an Ineart Matrix of the Transuranium Elements for Transmutation of Minor Actinides; *Key Engineering Mater.*, Vol.403, pp.23-26 (2009).

T. Yano, T. Sawabe, K. Yoshida, and Y. Yamamoto: High-Temperature Neutron-Irradiation Effects on CVD-Diamond, Silicon and Silicon Carbide; *J. Nucl. Mater.*, Vol.386-388 (2009) 1018-1022.

T. Sawabe, M. Akiyoshi, K. Ichikawa, Katsumi Yoshida and Toyohiko Yano: Microstructure of Heavily Neutron-Irradiated SiC after Annealing up to 1500$^{o}$C; *J. Nucl. Mater.*, Vol. 386-388 (2009) 333-337.

S. Yamazaki, K. Yoshida and T. Yano: Recovery of Neutron-Induced Damage of Si Analyzed by Thermal Expansion Measurement; *J. Nucl. Mater.*, Vol.386-388 (2009) 328-332.

K. Yoshida, K. Matsukawa and T. Yano: Microstructure and Mechanical Properties of Silicon Carbide Fiber-Reinforced Silicon Carbide Composite Fabricated by Electrophoretic Deposition and Hot-Pressing; *J. Nucl. Mater.*, Vol.386-388 (2009) 643-646.

K. Yoshida, K. Matsukawa, M. Imai and T. Yano: Formation of Carbon Coating on SiC Fiber for Two Dimensional $SiC_f$/SiC Composites by Electrophoretic Deposition; *Mater. Sci. Engineer. B*, Vol.161, pp.188-192 (2009).

W. Khongwong, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Synthesis of $\beta$-SiC/$SiO_2$ Core-Shell Nanowires by Simple Thermal Evaporation; *J. Ceram. Soc. Jpn.*, Vol.117[2], pp.194-197 (2009).

W. Khongwong, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Influence of Raw Powder Size, Reaction Temperature, and Soaking Time on Synthesis of $\beta$-SiC/$SiO_2$ Core-Shell Nanowires via Thermal Evaporation; *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 117[4], pp.439-444 (2009).

Y. Kameshima, A. Nakajima, K. Okada and T. Yano: Preparation of Pt Particles Dispersing Nanocomposites by Thermal Treatment of Tetrachloroplatinate/Layered Double

Hydroxide (LDH); *J. Ceram. Soc. Japan*, 117[11], 1229-1232 (2009).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Preparation of □-Tricalcium Phosphate by Chelete Reaction of Calcium Ion with Phosphonic Acid; *Trans. Mater. Res. Soc. Japan*, 34[1], 81-84 (2009).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto and Y. Toda: Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite Using Polymerized Complex Method by Chelation of Calcium Ions with Organic Phosphonic Acid; *J. Ceram. Soc. Japan,* 117[3], 249-254 (2009).

K. Yoshida, Y. Fukuhara, K. Hashimoto, Y. Toda, M. Imai and T. Yano: Sinterability and Mechanical Properties of □-Tricalcium Phosphates Doped with Both Na and Mg Ions; *J. Soc. Inorg. Mater., Japan (Muki-Materiaru)*, 16[340], 165-170 (2009).

H. Hyuga, M. I. Jones, K. Yoshida, N. Kondo, K. Hirao, H. Kita: The Influence of a Solid Lubricant Dispersion on Tribological Behavior of $Si_3N_4$ Based Composites under Water Lubrication; *J. Ceram. Process. Res*., 10[3], 367-372 (2009).

H. Hyuga, K. Yoshida, N. Kondo, H. Kita, A. Sugai, H. Okano and J. Tsuchida: Fabrication of Pressureless Sintered Dense Beta-SiAlON via a Reaction-Bonding Route with $ZrO_2$ Addition; *Ceram. Int.*, 35[5], 1927-1932 (2009).

W. Khongwong, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Effect of Reaction Condition on Synthesis of SiC Nanowires by Simple Thermal Evaporation; *Proceeding of the 3rd International Conference on Processing Materials for Properties (PMP III)*, Center for Research and Development in Higher Education, Hokkaido University, Japan, pp. 863-868 (2009).

T. Yano and K. Yoshida: Neutron Irradiation Effects on Various Silica Materials for Optical Applications; *2008 Cooperative Research Activity Report of International Research Center for Nuclear Materials Science*, Institute of Materials Research, Tohoku University, (July, 2009).

T. Yano and K. Yoshida: Ceramic Materials to Sustain Nuclear Fusion Reactors and Its Crtical Issues; *Expected materials for the Future*, 9[8], 22-32 (2009).

T. Yano: Radiation Damage; in Advanced Silicon Nitride Ceramics, Ed. by Japan Society for Promotion of Science, 124 Committee, Uchida-Rokakuho Publishing, pp.392-400 (2009).

H. Hyuga, N. Kondo, H. Kita, K. Yoshida: Influence of Zr Compounds Addition on NItridation Behavior of Silicon Powder; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn.*, 1E33, pp.28 (2009).

K. Yoshida, C.-C. See, T. Yano, H. Hyuga, H. Kita: Fabrication of Porous Mullite Ceramics with Spinel Addition; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn*., 2E31, pp.108 (2009).

S. Kajikawa, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Interfacial Control of $SiC_f$/SiC Composite using Electrophoretic Deposition Method and its Mechanical Properties; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn*., 2P003, pp.161 (2009).

Y. Sekimoto, K. Katayama, T. Wasanapiarnpong, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Fabrication of Silicon Nitride Ceramics Containing Large Sized Powder to Improve its Thermal Property by Heat-Treatment; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn*., 2P009, pp.164 (2009).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Reaction Behavior of □-Tricalcium Phosphate Doped with Several Monovalent Metal Ions in Simulated Body Fluid; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn.*, 3G01, pp.286 (2009).

H. Shiraishi, N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Preparation and Mechanical Properties of □-Tricalcium Phosphate Ceramics Doped with Vanadate Ions; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn*., 3G02, pp.286 (2009).

R. Miyamoto, T. Oaragaki, A. Ozawa, K. Ohashi, T. Yamada, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Cellular Response on $Na^+$ and $Mg^{2+}$ Ions Co-doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. 2009. Ann. Meeting of the Ceram. Soc. Jpn.*, 3G25, pp.296 (2009).

H. Yokota, M. Yoshida, H. Ishibashi, T. Yano, H. Yamamoto and S. Kikkawa: Investigation of the Site Occupancy of Ce ions in $Y_2SiO_5$:Ce blue Phosphor; *Abst. 26th Annual Meeting on the Rare Earth Elements*. (2009).

Y. Ikeda, N. Matumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Effect of Substituting Monovalent Metal Ion with □-Tricalcium Phosphate on Bioadsorbability; *Abst. The 118th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, (13), pp.26-27 (2009).

D. Sasaki, Y. Ikeda, N. Matumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Effect of Electrophoretic Condition on Properties of Aluminum Anodic Oxide Film Impregnated with Iodine; *Abst. The 118th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, (17) pp.34-35 (2009).

R. Miyamoto, K. Ohashi, A. Ozawa, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Cellular Evaluation of ST2 / C7 Cells Co-Culture on Bioelectrolyte

Ion Doped □-Tricalcium Phosphate; *Abst. The 118th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, (25) pp.50-51(2009).

K. Ohashi, R. Miyamoto, A. Ozawa, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Evaluation of Cellular Response and Characterization of $V^{3+}$ Ion Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. The 118th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, (26) pp.52-53 (2009).

A. Ozawa, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Evaluation of Mechanical property and Dissolution $Ca^{2+}$ Ion on $Mn^{2+}$ Ion Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. The 118th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials,* (27) pp.54-55 (2009).

W. Khongwong, K. Yoshida, M. Imai and T. Yano: Preparation of $SiC/SiO_2$ Composite Nanowires through Evaporation of Si Solid Reactants and Their Oxygen Resistance; *3rd International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics*, (2009).

K. Yoshida, H. Hyuga, N. Kondo, H. Kita: Synthesis of Precursor for Fibrous Mullite Powder by Alkoxide Hydrolysis Method; *3rd International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics*, June 17, (2009).

K. Yoshida, T. Yano, H. Hyuga and H. Kita: Sintering Behavior of Mullite Ceramics with Spinel Addition and Their Microstructural Change with Sintering Temperature; *The International Conference and Exhibition on Materials and AustCeram 2009*, (2009).

K Yoshida, S Kajikawa, M Imai and T Yano: Microstructural Control of Two Dimensional SiC Fiber-Reinforced SiC Composites for Improvement of Their Thermal Conductivity; *17th International Conference on Composites or Nano Engineering*, (2009).

W. Khongwong, K. Yoshida, M. Imai and T. Yano: A Simplified Method for Synthesis of $SiC/SiO_2$ Core-Shell Nanowires; *Abst 2009 Annual Meeting of the Ceramic Society of Japan*, 2P015, pp.167, (2009).

T. Yano, J. Yamane, K. Yoshida, S. Miwa and M. Ohsaka: Low temperature liquid-phase-assisted sintering of $Si_3N_4$ ceramics as an inert matrix for confinement of minor actinides"; *Abst. Actinides 2009*, 4P33, pp.370-371, San Francisco USA, (2009).

T. Yano, T. Yamagami, K. Yoshida and M. Akiyoshi: Neutron-Irradiation-Induced Crystalline Defects in □-Silicon Nitride and Their Thermal Stability; *Abst. 14th International Conference on Fusion Reactor Materials,* 5A-O-1, (2009).

K. Yoshida, S. Kajikawa, M. Imai and T. Yano: Interfacial Control of Two-Dimensional SiC Fiber-Reinforced SiC Composites by Electrophoretic Deposition Method and Polycarbosilane Impregnation"; *Abst. 14th International Conference on Fusion Reactor Materials*, P3-041, (2009).

T. Sawabe, K. Yoshida and T. Yano: Change in XRD peak-shift of 3C-SiC due to Neutron Irradiation and Post-Irradiation Isochronal Annealing; *Abst. 14th International Conference on Fusion Reactor Materials*, P2-109, (2009).

S. Yamazaki, K. Yoshida and T. Yano: Comparative Experimental Study on Recovery Behavior of Point Defects in Neutron-Irradiated SiC; *Abst. 14th International Conference on Fusion Reactor Materials*, P2-108, (2009).

N. Matsumoto, Y. Ikeda, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Dissolution Behavior of Beta-Tricalcium Phosphate Doped with Monovalent Metal Ions in Acetic Acid Buffer; *Abst. 8th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PacRim 8),* June 2, 2009, Vancouver, Canada, PACRIM8-S21-P169-2009.

R. Miyamoto, T. Yamada, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto, Y. Toda: Cellular Response on Sodium and Magnesium Ions-Codoped Beta-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. 8th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PacRim 8)*, June 2, 2009, Vancouver, Canada, PACRIM8-S20-P165-2009.

N. Matsumoto, K. Yoshida, Kazuaki Hashimoto, Yoshitomo Toda: Preparation and Antibacterial Mechanism of □-Tricalcium Phosphate Doped with Antibacterial Metal Ions; *3rd International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC3)*, June 17, 2009, Yokohama, Japan, 17pP079.

N. Matsumoto, K. Hashimoto, Y. Toda, K. Yoshida: Preparation and Mechanical Properties of □-TCP Ceramics Doped with Vanadate Ions; *The 22nd International Symposium on Ceramics in Medicine*, October 27, 2009, Daegu, Korea, P001.

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Fabrication of Porous □-Tricalcium Phosphate Ceramics using Precursor Prepared by Polymerized Complex Method; *Special Symposium for Celebration on the 10th Anniversary of the Division of Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics, The Ceramic Society of Japan in conjunction with 9th Asian BioCeramics Symposium* (ABC2009), December 9, 2009, Nagoya, Japan, P-12.

R. Miyamoto, T. Yamada, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto, Y. Toda: ST2/C7 Cells Behavior on Bioelectrolyte Ions Co-Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Special Symposium for Celebration on the 10th*

*Anniversary of the Division of Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics, The Ceramic Society of Japan in conjunction with 9th Asian BioCeramics Symposium* (ABC2009), December 10, 2009, Nagoya, Japan, P-31.

K. Ohashi, R. Miyamoto, K. Yoshida, K.Hashimoto, Y. Toda: Cellular Evaluation of MC3T3-E1 Cells on $VO_4^{3-}$ Ions Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Special Symposium for Celebration on the 10th Anniversary of the Division of Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics, The Ceramic Society of Japan in conjunction with 9th Asian BioCeramics Symposium* (ABC2009), December 10, 2009, Nagoya, Japan, P-33.

A. Ozawa, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Cellular Evaluation of C7 Cells on $Mn^{2+}$ Ion Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Special Symposium for Celebration on the 10th Anniversary of the Division of Ceramics in Medicine, Biology and Biomimetics, The Ceramic Society of Japan in conjunction with 9th Asian BioCeramics Symposium (ABC2009),* December 10, 2009, Nagoya, Japan, P-53.

C.-C. See, K. Yoshida, T. Yano and M. Imai: Influence of the Form of Aluminium System Additives on Grain Growth of Silicon Carbide Ceramics; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp.315, 2M05, (2009).

W. Khongwong, K. Yoshida and T. Yano: Low-Cost Production and Characterization of SiC Nanowires; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp.311, 1M26, (2009).

J. Koo, K. Yoshida and T. Yano: Prerssureless Sintering of Micron-Sized Beta-Silicon Carbide with Homogeneous Particle Size Distribution; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp.324, 1PM03, (2009).

N. Matsumoto, A. Yokokawa, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Preparation and Material Science Evaluation of □-Tricalcium Phosphate Doped with Vanadate Ions; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp.65, 3B02, (2009).

K. Yoshida, H. Hyuga, N. Kondo, H. Kita: Formation Mechanism of Fibrous Mullite Precursor by Alkoxide Hydrolysis Method and Its Morphological Change with Heat-Treatment; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp. 312, 1M28, (2009).

N. Matsumoto, D. Saito, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Preparation of Porous □-Tricalcium Phosphate Ceramics Using Calcium Phosphate Precursors by Polymerized Complex Method; *Abst. The 119th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, pp.28-29, (14), (2009).

K. Sato, N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Characterization of □-Tricalcium Phosphate Co-Doped with Divalent Metal and Silicate Ions; *Abst. The 119th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, pp.70-71, (35), (2009).

A. Katayama, N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: *In vitro* Bioadsobabulity of □-Tricalcium Phosphate Co-Doped with Monovalent and Divalent Metal Ions; *Abst. The 119th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials*, pp.72-73, (36), (2009).

Y. Ikeda, N. Matumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Effect of Substituting Metal Ions Doped into □-Tricalcium Phosphate on *in vitro* Bioabsorbability; *Abst. The 119th Academic Conference of The Society of Inorganic Materials,* pp.76-77, (38), (2009).

A. Ozawa, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, T. Kanazawa: Behavior of Osteoclast Cells on Manganese(II) Ion-Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. 19th Meeting of Japanese Association of Inorganic Phosphorus Chemistry*, Tokyo, Japan, pp.6-7, (1), (2009).

R. Miyamoto, T. Yamada, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto, Y. Toda, T. Kanazawa: Evaluation of ST2/C7 Cells on Bioelectrolyte Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. 19th Meeting of Japanese Association of Inorganic Phosphorus Chemistry*, pp.8-9, (2), (2009).

N. Matsumoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Effect of Vanadate Ions on Mechanical Properties of □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *19th Meeting of Japanese Association of Inorganic Phosphorus Chemistry*, pp.28-29, (12), (2009).

K. Yoshida, H. Hyuga, N. Kondo, H. Kita: Improvement of Oxidation Resitance of Graphite Powder by Its Surface Treatment with Phosphate; *Abst. 19th Meeting of Japanese Association of Inorganic Phosphorus Chemistry*, pp.80-81, (37), (2009).

K. Ohashi, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Cellular Evaluation of MC3T3-E1 Cells on $VO_4^{3-}$ Ions Doped □-Tricalcium Phosphate; *Abst. The 32th Annual Meeting of the Japanese Society for Biomaterials*, pp.175, (2C14), (2009).

A. Ozawa, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Evaluation of Bone Absorption Ability on Bioessential Transition Metal Ion Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Abst. The 32th Annual Meeting of the Japanese Society for Biomaterials*, pp.176, (2C15), (2009).

R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Cellular Evaluation of ST2/C7 Cells on Monovalent and Divalent Ion Bioelectrolyte Ions Doped □-Tricalcium Phosphate

Ceramics; *Abst. The 32th Annual Meeting of the Japanese Society for Biomaterials*, pp.176, (2C15), (2009).

H. Yokota, M. Yoshida, H. Ishibashi, H. Yamamoto, T. Yano and S. Kikkawa: Degradation Properties of Ce-Doped $Gd_2SiO_5$ Phoapher under Continuous Electron Beam Irradiation; *Abst. 22nd Fall Meeting of the Ceramic Society of Japan*, pp.349, 1O03, (2009).

W. Khongwong, M. Imai, K. Yoshida and T. Yano: Effect of Reaction Condition on Synthesis of SiC Nanowires by Simple Thermal Evaporation; *Abst. 3rd International Conference on Processing Materials for Properties*, IV-1, pp.16, (2009).

R. Miyamoto, T. Yamada, K. Yoshida, O. Yamamuro, K. Hashimoto, Y. Toda: ST2/C7 Cells Behavior on Bioelectronic Ions Co-Doped □ □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Archives of BioCeramics Research*, Vol. 9, pp.291-294, (2009).

K. Ohashi, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda, S. Udagawa, T. Kanazawa: Cellular evaluation of MC3T3-E1 cells on $VO_4^{3-}$ Ions Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Archives of BioCeramics Research,* Vol. 9, pp.299-302, (2009).

A. Ozawa, R. Miyamoto, K. Yoshida, K. Hashimoto, Y. Toda: Cellular Evaluation of C7 Cells on $Mn^{2+}$ Ion Doped □-Tricalcium Phosphate Ceramics; *Archives of BioCeramics Research*, Vol. 9, pp.375-378, (2009).

K. Yoshida, T. Yano, K. Hashimoto, Y. Toda: Fracture Behavear of Microstructural Controlled Hydroxyapatite-Zirconia Composites; *Abst. 119th Annual Meeting of Society for Inorganic Materials*, pp.33 (2009).

S. Miwa, M. Osaka, T. Ukai and T. Yano: Densification of Inert Matrix Fuels Using Naturally-Occurring Material as a Sintering Additive; *Abst. MRS Fall Meeting 2009*, (2009).

S. Miwa, M. Osaka, Y. Akutsu, T. Yano, K. Kurosaki, S. Yamanaka, S. Takano and Y. Yamane: Inert Matrix Fuel Concept for the Rapid Incineration of Minor Actinides Harmonious with a Fast Reactor Cycle System; *International Conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles*, IAEA-Cn-176-07-13P, (2009).

Takeshi Sakurai, Takamasa Mori, Shigeaki Okajima, Kazuhiro Tani, Takenori Suzaki and Masaki Saito: Measurement and Analysis of Reactivity Worth of $^{237}Np$ Sample in Cores of TCA and FCA; J. Nucl. Sci. Technol. Vol. 46, No. 6, p. 624-640 (2009).

H. Sagara, T. Yamamoto, *et. al*,: Numerical Analysis of Am sample irradiation in experimental fast reactor Joyo; *ACTINIDES 2009*, San Francisco, July (2009).

Masaki Saito: Protected Plutonium Production ($P^3$) by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity; *2nd JAPAN-IAEA Workshop on Advanced Safeguard Technology for the Future Nuclear Fuel Cycle*, Nov. 10-13, 2009, Tokai-mura, (2009).

Sidik Permana, Mitsutoshi Suzuki and Masaki Saito: Core Performance and Isotopic Plutonium Vector Analysis in MA doped FaCT FBR; *Int. Conf. Fast Reactors Related Fuel Cycles: Challenges Opportunities (FR09)*, 7-11 Dec., 2009, Kyoto, Japan (2009).

Masaki Saito: Protected Plutonium Production ($P^3$) by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity; *Int. Conf. Fast Reactors Related Fuel Cycles: Challenges Opportunities (FR09)*, 7-11 Dec., 2009, Kyoto, Japan (2009).

S. Koyama, M. Itoh, H. Sagara and M. Saito: Protected Plutonium Production by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity - Irradiation Tests of Np and Np-U Samples in Experimental Fast Reactor JOYO (JAEA) and Advanced Thermal Reactor ATR (INL) -; *proc GLOBAL 2009*, 9410, p. 2356-2362 (2009).

M.Saito: Protected Plutonium Production by Transmutation of Minor Actinides for Peace and Sustainable Prosperity -Fundamentals of P3 Mechanism and Methodology Development for Plutonium Categorization-; *proc. GLOBAL 2009*, 9397, p.2363-2368 (2009).

E. Hamase, M. Saito and H. Sagara: Effects of MA doping in Fast Breeder Reactor; *proc. GLOBAL 2009,* 9063, p. 2318-2324 (2009).

Y. Meiliza, M. Saito and H. Sagara: Pu Denaturing by Transmutation of MA in FBR Multi-cycle; *proc. GLOBAL 2009,* 9062, p. 2325-2332 (2009).

Sidik Permana, Zaki Suud, Masaki Saito and Mitsutoshi Suzuki: Trans-Uranium Doping Utilization for Increasing Protected Plutonium Proliferation of Small Long Life Reactor; *proc. GLOBAL 2009,* 9473, p. 2381-2388 (2009).

H. Sagara, T. Yamamoto, S. Koyama S. Maeda, T. Shiba,and M. Saito: Am-241 Irradiation Analysis in Experimental Fast Reactor Joyo; *Trans. Am. Nucl. Soc. Winter Mtg. 2009*, *(ISSN: 0003-018X*), vol. 101, p.765-766 (2009).

Ismailov Kairat, Nishihara Kenji, Sasa Toshinobu and Saito Masaki: Neutronic Benchmarking of Transmutation by Adiabatic Resonance Crossing Experiment; *Trans. Am. Nucl. Soc. Winter Mtg. 2009*, *(ISSN: 0003-018X*), vol. 101, p.10-11 (2009).

H. Sagara and G. S. Chang: ATR 2A/2B As-Run Neutronics Uncertainty Analysis; *INL/EXT-09-17197, Prepared for U.S.*

*Department of Energy Transmutation Fuels Campaign* (2009).

Y. Ikeda, K. Hiroe, N. Asanuma, M. Nogami, and A. Shirai: Electrochemical Studies on Uranyl(VI) Chloride Complexes in Ionic Liquid, 1-Butyl-3- methylimidazolium Chloride; *J. Nucl. Sci. Technol*., 46, 158-162 (2009).

K. Takao, T. Takahashi, and Y. Ikeda: Complex Formation of Uranyl Ion with Triphenylphosphine Oxide and Its Ligand Exchange Reaction in 1-Butyl-3-methylimidazolium Nonafluorobutanesulfonate Ionic Liquid; *Inorg. Chem*., 48, 1744-1752 (2009).

N. Koshino, Y. Kachi, T.R. Varga, A.C. Benyei, M. Shiro, K. Takao, and Y. Ikeda: Structures of of Homoleptic Eight- and Nine-coordinate Uranium(IV) Perchlorate Complexes with Sulfoxide Molecules as Ligands; *Inorg. Chim. Acta*, 362, 3433-3439 (2009).

Y. Ohashi, N. Asanuma, M. Harada, Y. Wada, T. Matsubara, and Y. Ikeda: Application of Ionic Liquid as a Medium for Treating Wastes Contaminated with $UF_4$; *J. Nucl. Sci. Technol*., 46, 771-775 (2009).

Y. Takahashi, H. Hotokezaka, K. Noda, M. Nogami, and Y. Ikeda: Extraction of Uranium(VI) from Nitric Acid Solution Using Pyrrolidone Derivatives; *J. Nucl. Sci. Technol*., 46, 787-792 (2009).

I.A. Zaafarany, K.S. Khairou, R.M. Hassan, and Y. Ikeda: Physicochemical Studies on Cross-linked Thorium(IV)-Alginate Complex Especially the Electrical Conductivity and Chemical Equilibrium Related to the Coordination Geometry; *Arabian J. Chem*., 2, 1-10 (2009).

K. Takao, K. Noda, M. Nogami, Y. Sugiyama, M. Harada, Y. Morita, K. Nishimura, and Y. Ikeda: Solubility of Uranyl Nitrate Precipitates with *N*-Alkyl-2-pyrrolidone Derivatives (Alkyl = *n*-Propyl, *n*-Butyl, *iso*-Nutyl, and Cyclohexyl); *J. Nucl. Sci. Technol*., 46, 995-999 (2009).

K. Takao, S. Tsushima, S. Takao, A.C. Scheinost, G. Bernhard, Y. Ikeda, and C. Hennig: X-ray Absorption Fine Structures of Uranyl(V) Complexes in Non-aqueous Solutions; *Inorg. Chem.*,48, 9602-9604 (2009).

Y. Takahashi and Y. Ikeda: *trans*-Bis(*N*-cycrohexyl-2-pyrrolidone)dinitrato-palladium(II); *Acta Cryst*. E65, m1533-m1534 (2009).

Y. Morita, K. Takao, S.-Y. Kim, Y. Kawata, M. Harada, M. Nogami, K. Nishimura, and Y. Ikeda: Development of Advanced Reprocessing System Based on Precipitation Method Using Pyrrolidone Derivatives as Precipitants -Precipitation Behavior of U(VI), Pu(IV), and Pu(VI) by Pyrrolidone Derivatives with Low Hydrophobicity-; *J. Nucl. Sci. Technol*., 46, 1129-1136 (2009).

Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda: Kinetic and Mechanistic Studies on Decomposition Reactions of Pyrrolidone Derivatives using $O_3$; *World Congress on Ozone & Ultraviolet Technologies*, Boston, Massachusetts, USA, May 4-5, 2009.

S-Y. Kim, N. Ohta, Y. Morita, N. Asanuma, K. Takao, and Y. Ikeda: Electrochemical Studies of Uranyl Nitrate Complexes in 1-Alkyl-3- methylimidazolium Nitrate Ionic Liquids; *Actinides 2009*, San Fransisco, USA, July 12-17, 2009.

K. Takao, M. Kato, S. Takao, A. Nagasawa, A.C. Scheinost, G. Bernhard, C. Hennig, and Y. Ikeda: Structural and Electrochemical Studies on Uranyl(VI) Complexes with Pentadentate Schiff Base Ligand: A Guide to Stable Uranyl(V); *Actinides 2009*, San Fransisco, USA, July 12-17, 2009.

K. Takao, S. Tsushima, S. Takao, A.C. Scheinost, G. Bernhard, Y. Ikeda, and C. Hennig: X-ray Absorption Fine Structures of Uranyl(V) Complexes in Non-aqueous Solutions; *Actinides 2009*, San Fransisco, USA, July 12-17, 2009.

Y. Morita, S.-Y. Kim, Y. Kawata, Y. Ikeda, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Highly Selective and Controllable Precipitansts -Precipitation Behavior of Plutonium from U-Pu Solution-; *Global 2009*, Paris, France, September 6-11, 2009.

Y. Takahashi, M. Nogami, H. Hotokezaka, and Y. Ikeda: Extraction of Uranium(VI), Pd(II), and Re(VII) from Nitric Acid Solutions Using Pyrrolidone Derivatives; *12th International Conference on the Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere*, Migration 2009, Kennewick, USA, September 20-25, 2009.

Y. Ikeda: An Overview on Studies of Structures and Reactivities of Uranyl(V) Complexes; *12th International Conference on the Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere,* Migration 2009, Kennewick, USA, Septembeer 20-25, 2009.

Y. Takahashi, N. Asanuma, Y. Ohashi, and Y. Ikeda: Extraction Behavior of Uranyl Ions by *N*-dodecyl-2-pyrrolidone Using Ionic Liquids as Extraction Media; *The 6th Reprocessing Recycle Seminar* (2009).

Y. Sano, K. Ishino, N. Asanuma, and Y. Ikeda: Redox Behavior of Metallocene in BMINfO; *The 6th Reprocessing Recycle Seminar* (2009).

K. Nagase, M. Ozaki, N. Asanuma, Y. Ohashi, and Y. Ikeda: A Study on Dissolution of Steel Materials in Choline

Chloride-Urea Eutectic Mixture; *The 6th Reprocessing Recycle Seminar* (2009).

Y. Kawata, Y. Kim, M. Sato, Y. Morita, Y. Ikeda, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (12) Precipitation experiments using spent nuclear fuels; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

T. Shibahara, M. Osada, T. Chikazawa, T. Kikuchi, Y. Morita, and Y. Ikeda: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (13) Examination of thermal decomposition of U(VI)-pyrrolidone compounds and its application to the fuel preparation; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

T. Kawasaki, M. Nogami, Y. Sugiyama, M. Harada, Y. Ikeda Y. Morita, and T. KikuchiY. Ikeda, and K. Nishimura,: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (14) Recycling of pyrrolidone derivatives of thermal decomposition of precipitates; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

Y, Sugiyama, M. Nogami, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Ikeda, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (15) A study on adsorption and desorption behavior of polyvinylpolypyrrolidone; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

Y. Takahashi, H. Hotokexaka, M. Nogami, and Y. Ikeda: Extraction Behavior of Pd(II) and Re(VII) Ions in the extraction of uranyl ions using pyrrolidone derivatives as the extractant; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

Y. Takahashi, N. Asanuma, and Y. Ikeda: A Study on Extracted Species in Extraction of Uranyl Ions Using BMINfO as Extraction Media; *The Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

Y. Takahashi, N. Asanuma, and Y. Ikeda: Mechanism for the Extraction of Uranyl Ions Using BMINfO Containing NDP; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Ikeda, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (16) Examination of Durability of NBP as Low Hydrophobic Precipitant; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

M. Harada, M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, Y. Ikeda, Y. Morita, and T. Kikuchi: Development of Advanced Reprocessing System Using Precipitants with High Selectivity and Control Ability (17) Examination of masking effect; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

Y. Takahashi, M. Nogami, Y. Ikeda, and H. Hotokezaka: A Study on Extraction of U(VI) Using Pyrrolidone Derivatives as Extractants in Microchemical Chip Method; *The Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan* (2009).

N. Miyamoto, T. Tsukahara, Y. Kachi, M. Harada, K. Yoshino, and Y. Ikeda: Effect of Solute-solvent Interactions on Solubility of Metal Complexes with Hexafluoroacetylacetonate into Supercritical $CO_2$; *The 59th Symposium of Coordination Chemistry of Japan* (2009).

A. Canlier, T. Kawasaki, S. Chowdhury, and Y. Ikeda; Structural and Electrochemical Studies on trans-Dioxorhenium(V) Complexes with Pyridine Derivatives; *The 59th Symposium of Coordination Chemistry of Japan* (2009).

Y. Sato, Y. Takahashi, T. Arai, and Y. Ikeda: Studies on Structure and Reactivity of Uranyl Nitrate Complexes with Pyrrolidone Derivatives as Extractant; The 31st Solution Chemistry Symposium (2009).

S. Watanabe, Y. Iida, N. Suzui, T. Katabuchi, S. Ishii, N. Kawachi, H. Hanaoka, S. Watanabe, S. Matsuhashi, K. Endo, N. Ishioka: Production of No-Carrier-Added $^{64}$Cu and Applications to Molecular Imaging by PET and PETIS as a Biomedical Tracer; *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 280, pp. 199-205 (2009).

C. Guerrero, and 114 authors arranged in alphabetical order (The total number of authors is 115. M. Igashira is 46th author.): The n_TOF total absorption calorimeter for neutron capture measurement at CERN; *Nucler Instruments and Methods*, A608, 424-433 (2009).

M.Calviani, J. Praena, and 120 authors in alphabetical order (The total number of authors is 122. M. Igashira is 51st aushor.): High-accuracy 233U(n,f) cross-section measurement at the white-neutron source n_TOF from near-thermal to 1 MeV neutron energy; *Physical Review*, C 80, 044604-1-11 (2009).

H. Makii, Y. Nagai, T. Shima, K. Mishima, H. Ueda, M. Igashira, T. Ohsaki: E1 and E2 cross sections of the $^{12}C(\alpha,\gamma 0)^{16}O$ reaction using pulsed alpha beams; *Physical Review*, C 80, pp. 065802-1-16 (2009).

T. Wang, M. Lee, G. Kim, Y. Oh, W. Namkung, TI. Ro, YR. Kang, M. Igashira, T. Katabuchi: Measurement of keV-Neutron Capture Cross-Sections and Capture Gamma-Ray Spectra of $^{56}$Fe and $^{57}$Fe; *Nuclear Instruments*

*and Methods in Physics Research*, B268, 440-449 (2010).

K. Kino, F. Hiraga, M. Furusaka, Y. Kiyanagi, M. Igashira, M. Mizumoto, T. Katabuchi: Design of a Collimator System of a Neutron Beam Line for Neutron-Nucleus Reaction Measurements; *Proc 11th International Conference on Radiation Shielding and the 15th Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding* Division, Callaway Gardens, USA, 2008, ed. R. M. Howell and N. E. Hertel, Nuclear Technology, 168, pp. 317-321 (2009).

K. Kino, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, F. Hiraga, M. Furusaka, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Measurement of spatial and energy distributions and pulse shape of neutron beam at J-PARC/MLF BL04; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 438 (2009).

M. Mizumoto, M. Igashira, T. Katabuchi, J. Hori, K. Kino, Y. Kiyanagi, T. Kamiyama, F. Hiraga, M. Furusaka, A. Kimura, Y. Toh, S. Nakamura, S. Goko, T. Kin, M. Ohta, F. Kitatani, K. Furutaka, M. Koizumi, H. Harada, M. Oshima: The characteristic experiments of neutron flux and neutron and gamma-ray fields with gamma-ray detectors at the BL04 of J-PARC MLF; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 464 (2009).

M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi, F. Hiraga, M. Furusaka: Measurement of Neutron Spectrum at BL04 of J-PARC/MLF; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 465 (2009).

T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Igashira, A. Kimura, Y. Toh, S. Nakamura, S. Goko, T. Kin, M. Ohta, F. Kitatani, K. Furutaka, M. Koizumi, H. Harada, M. Oshima, J. Hori, K. Kino, T. Kamiyama, F. Hiraga, M. Furusaka, Y. Kiyanagi: Neutron capture gamma-ray measurement with NaI(Tl) detector at BL04 of J-PARC/MLF; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 466 (2009).

A. Kimura, M. Oshima, M. Ohta, F. Kitatani, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi: Test experiment for neutron capture cross section measurement with a Ge detector; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 467 (2009).

S. Goko, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, J. Hori: Measurement of neutron capture reaction for $^{238}$U at KURRI LINAC; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 468 (2009).

S. Kamada, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Measurement of neutron capture cross sections and capture gamma-ray spectra of Se-74, 76 at 550 keV; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 469 (2009).

T. Kobayashi, T. Hattori, N. Hayashizaki, M. Takahashi, T. Katabuchi: Boron neutron capture Therapy using neutrons produced by proton accelerators; *2009 Fall Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp.937-940 (2009).

H. Harada, K. Furutaka, S. Goko, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi, T. Fujii, J. Hori, K. Takamiya: Measurements of Neutron Capture Cross Sections using a 4 Ge Spectrometer J-PARC/MLF/NNRI; *Third Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS, Bulletin of American Physical Society*, 54, p.190 (2009).

T. Katabuchi, M. Igashira, M. Mizumoto, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, Koich Kino, Y. Kiyanagi, T. Fujii, J. Hori, K. Takamiya: Measurements of Neutron Capture Cross Sections Using a NaI(Tl) Spectrometer at the J-PARC MLF Neutron Nucleus Reaction Instrument; *Third Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS, Bulletin of American Physical Society*, 54, p. 190 (2009).

K. Kino, M. Furusaka, F. Hiraga, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, K. Furutaka, S. Goko, H. Harada, A. Kimura, T. Kin, F. Kitatani, M. Koizumi, S. Nakamura, M. Ohta, M. Oshima, Y. Toh, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Fujii, J. Hori, K. Takamiya, Neutron Beam Provided by the Neutron Nucleus Reaction Instrument at the J-PARC MLF; *Third Joint Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and JPS, Bulletin of American Physical Society*, 54, p. 190 (2009).

K. Kino, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, F. Hiraga, M. Furusaka, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Study on nuclear data by using a high intensity pulsed neutron source for advanced nuclear system (2) J-PARC beam line for capture cross-section; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 93 (2010).

M. Oshima, M. Ohta, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, T. Kamiyama, K. Kino, Y. Kiyanagi, M. Furusaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto: Study on nuclear

data by using a high intensity pulsed neutron source for advanced nuclear system (3) Performance of 4π Ge spectrometer for neutron capture cross section measurements; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 94 (2010).

A. Kimura, M. Ohta, M. Oshima, F. Kitatani, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, T. Kamiyama, Y. Kiyanagi, K. Kino, F. Hiraga, M. Furusaka, J. Hori: nuclear system (5) Measurements of neutron capture cross sections using a 4 Ge spectrometer at J-PARC; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 96 (2010).

T. Katabuchi, M. Mizumoto, M. Igashira, A. Kimura, Y. Toh, S. Nakamura, S. Goko, T. Kin, M. Ohta, F. Kitatani, K. Furutaka, M. Koizumi, H. Harada, M. Oshima, J. Hori, K. Kino, T. Kamiyama, F. Hiraga, M. Furusaka, Y. Kiyanagi: Study on nuclear data by using a high intensity pulsed neutron source for advanced nuclear system (6) Measurements of neutron capture cross sections using an NaI spectrometer at J-PARC; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 97 (2010).

J. Hori, M. Oshima, F. Kitatani, A. Kimura, T. Kin, M. Koizumi, S. Goko, Y. Toh, S. Nakamura, H. Harada, K. Furutaka, M. Igashira, T. Katabuchi, M. Mizumoto, K. Kino, Y. Kiyanagi: Study on nuclear data by using a high intensity pulsed neutron source for advanced nuclear system (7) Measurements of neutron capture cross sections of the related nuclei using a LINAC at the KURRI; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 98 (2010).

S. Kamada, T. Katabuchi, M. Igashira, M. Mizumoto: Measurement of 550-keV neutron capture cross sections and gamma-ray spectra of Se-78,80,82; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 106 (2010).

N.Hayashizaki, T. Hattori, Yoshihisa Matsumoto, T. Katabuchi, Takahiko Tsukahara, T. Kobayashi, Development of BNCT Irradiation System using Compact Linac; *2010 Annual Meeting of the Atomic Energy Society of Japan*, pp. 155 (2010).

H. Akatsuka: Excited Level Populations and Excitation Kinetics of Nonequilibrium Ionizing Argon Discharge Plasma of Atmospheric Pressure; *Physics of Plasmas*, 16, [4], 043502 (1-16) (2009).

K. Yoshida, T. Kanuma, H. Ichii, A. Nezu, H. Matsuura, H. Akatsuka: Flow Characteristics of a Cold Helium Arc-Jet Plasma along Open Field Lines; *IEEJ Trans. Elec. and Electron. Eng*., 4, [3], 416-421 (2009).

T. Yuji, S. Fujii, N. Mungkung and H. Akatsuka: Optical Emission Characteristics of Atmospheric-Pressure Nonequilibrium Microwave Discharge and High-Frequency DC Pulse Discharge Plasma Jets; *IEEE Trans. Plasma Sci*., 37, [6], 839-845 (2009).

K. Yoshida, T. Shibata, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Ion Acceleration in Arc Jet Plasma along Open Field Lines; *IEEE Trans. Plasma Sci*., 37, [8], 1414-1418 (2009).

T. Ichiki, T. Sakamoto, H. Matsuura and H. Akatsuka: Numerical Study on the Gas Temperature of Microwave Discharge Rare Gas Plasmas as a Rarified Gas Dynamic System; *J. Plasma Fusion Res. Series*, 8, 768-772 (2009).

K. Yoshida, T. Shibata, A. Nezu, H. Matsuura, H. Akatsuka: Flowing Characteristics of Cold Arc Jet Plamsa along Open Field Lines; *J. Plasma Fusion Res. Series*, 8, 923-927 (2009).

J. Mizuochi, T. Sakamoto, H. Matsuura and H. Akatsuka: Evaluation of Electron Energy Distribution Function in Microwave Discharge Plasmas by Spectroscopic Diagnostics with Collisional Radiative Model; *Jpn. J. Appl. Phys*., 49, [3], 036001 (1-14) (2010).

H. Akatsuka: *"Atmospheric Pressure Plasma — Basics and Applications —", Chapter 4.4.1, Optical Emission Spectroscopy,* 164-169, Ohm-Sha, Tokyo (2009).

H. Akatsuka: Population Distribution and Excitation Kinetics of Non-Equilibrium Argon Plasma of Atmospheric Pressure; *Proc. the 6th Asia-Pacific International Symposium on the Basic and Application of Plasma Technology (APSPT-6)*, 43-46 (2009).

W. Takai, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Diagnostics of oxygen-rare gas mixed plasmas excited by microwave discharge; *Proc. the 6th Asia-Pacific International Symposium on the Basic and Application of Plasma Technology (APSPT-6)*, 63-66 (2009).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Fundamental Study on Discharge Characteristics of Nitrogen-Rare Gas Microwave Plasma; *Proc. the 6th Asia-Pacific International Symposium on the Basic and Application of Plasma Technology (APSPT-6)*, 207-210 (2009).

K. Yoshida, T. Shibata, A. Nezu and H. Akatsuka: Supersonic Ion Acceleration and Potential Formation of Arc Plasma Flow at Open Field Lines; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*, #PST09-9, 43-47 (2009).

W. Takai, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Measurement of Oxygen-Rare Gas Mixed Microwave-Discharge Plasmas; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*,

#PST09-25, 19-23 (2009).

Y. Ohno, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*, #PST09-33, 65-69 (2009).

T. Yuji, H. Kawano, N. Tatsuguchi, S. Satoh and H.Akatsuka: Development of Cleaning Technology on Semiconductor Equipment Process for Atmospheric-Pressure Non-Equilibrium DC Pulse Plasma Jet; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*, #PST09-36, 81-86 (2009).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Optical Emission Spectroscopy and Double Probe Measurement of Microwave Nitrogen-Rare Gas Discharge Plasma; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*, #PST09-54, 7-12 (2009).

K. Yoshida, A. Nezu and H. Akatsuka: Supersonic Acceleration and Potential Formation of Helium Arc Plasma Flow at Open Field Lines; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 64 [2] p. 143 (2009).

Y. Kittaka, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Fundamental Study of Interfacial Heat Transfer by Low-Pressure Non-Equilibrium Discharge Plasmas with OES Experiment and MD Simulation; *The Papers of Technical Meeting on Plasma Science and Technology, IEE Japan*, #PST09-136, 51-55 (2009).

H. Akatsuka: Population Distribution of Excited States of Cold Atmospheric Pressure Plasma; *Proc. 26th Annual Meeting, The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research*, 1pD25P (2009).

T. Shibata, A. Nezu and H. Akatsuka: Diagnostics of Electron Temperature of Low-Pressure Discharge Nitrogen Plasma by Optical Emission Spectroscopy; *Proceedings 27th Symposium on Plasma Processing (SPP27)*, 141-142 (2010).

W. Takai, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Diagnostics of Oxygen-Rare Gas Mixed Plasmas Excited by Microwave Discharge; *Proceedings 27th Symposium on Plasma Processing (SPP27)*, 175-176 (2010).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Fundamental Study on Discharge Characteristics of Nitrogen-Rare Gas Microwave Plasma; *Proceedings 27th Symposium on Plasma Processing (SPP27)*, 177-178 (2010).

K. Kuwano, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Actinometry Measurement of Dissociation Degree of $N_2$ Molecule in Nitrogen Discharge Plasma and Effect of Inert Gas Admixture; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 65 [1] p. 224 (2010).

W. Takai, A. Nezu, H. Matsuura and H. Akatsuka: Actinometry Measurement of Rare-Gas Mixture Effect on the Dissociation Degree of Microwave Discharge Oxygen Plasma; *The 2010 Annual Meeting Record, I.E.E. Japan*, p. 220 (2010).

T. Yuji, S. Aoki, Y. Kohno and H. Akatsuka: Space Charge Measurements of Surface Cleaning Sample Using Atmospheric-Pressure Non-equilibrium Discharge Plasma Jet; *The 2010 Annual Meeting Record, I.E.E. Japan*, p. 243 (2010).

H. Akatsuka: Fundamentals of Plasma Measurement and Diagnostics; Capter 2 of "*Textbook of the 3rd Plasma Electronics Incubation Hall*" (ISBN: 978-4-86348-035-3), Division of Plasma Electronics, Japan Society of Applied Physics, pp. 16-41 (2009).

H. Akatsuka: Collisional Radiative Model of Ar Plasma and Estimation of Electron Temperature Measurement of Atmospheric Pressure by OES Measurement; *Research Reports on Human Environmental Preservation Technology by Atmospheric-Pressure Plasma Flow, (P-SCD360)*, pp. 13-17, Environmental Engineering Division of The Japan Society of Mechanical Engineers, Tokyo (2009).

J. Hasegawa, H. Ikagawa, S. Nishinomiya, T. Watahiki, Y. Oguri: Beam-Plasma Interaction Experiments Using Electromagnetically Driven Shock Waves; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 606, 205-211 (2009).

K. Horioka, T. Kawamura, M. Nakajima, K. Kondo, M. Ogawa, Y. Oguri, J. Hasegawa, S. Kawata, T. Kikuchi, T. Sasaki, M. Murakami, K. Takayama: Activities on Heavy Ion Inertial Fusion and Beam-Driven High Energy Density Science in Japan; *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 606, 1-5 (2009).

S. Thomyasirigul, H. Gukuda, J. Hasegawa, Y. Oguri: Determination of Chromium (VI) in Water by PIXE Analysis Using Ion Exchange Paper – Limit of Detection and Interference by Coexisting Anions; *International J. of PIXE*, 19, 1-2, 1-8 (2009).

T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa, Y. Oguri: In-situ Observation of Chemical State Change of Sulfur in Solid Targets During MeV Proton Irradiation; *X-ray Spectrometry*, 38, 3, 200-204 (2009).

T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa, Y. Oguri, M. Tsuji: Chemical Speciation of Sulfur in Activated Carbon by Wavelength-Dispersive PIXE Technique; *X-ray Spectrometry*, 38, 3, 239-243 (2009).

T. Tada, S. Wonglee, H. Fukuda, J. Hasegawa, Y. Oguri: Measurement of Chemical State Change of Phosphorus

During MeV-Proton Irradiation by a High-Resolution Wavelength-Dispersive PIXE System; *International J. of PIXE*, 19, 1-2, 9-15 (2009).

J. Hasegawa, C. Polee, H. Fukuda, Y. Oguri: A Micro-PIXE Analysis System Based on Taper Capillary Optics; *20th International Congress on X-ray Optics and Microanalysis*, 15-17 Sep. 2009, Karlsruhe, Germany (2009).

T. Tada, H. Fukuda, J. Hasegawa, Y. Oguri: Temperature rise and gas emission during chemical state analysis by WD-PIXE measurement; *20th International Congress on X-ray Optics and Microanalysis,* 15-17 Sep. 2009, Karlsruhe, Germany (2009).

J. Hasegawa, Y. Oguri, K. Horioka, T. Kikuchi, T. Sasaki, S. Kawata, K. Takayama: A beam-driven warm-dense-matter experiment using quasi-isentropically compressed targets; *The Sixth International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications*, 6-11 Sep. 2009, Intercontinental San Francisco, San Francisco, USA (2009).

Y. Oguri, J. Hasegawa: Bragg Curve of Heavy Ion Beams in Dissociated Hydrogen Gas Targets; *The Sixth International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications*, 6-11 Sep. 2009, Intercontinental San Francisco, San Francisco, USA (2009).

J. Hasegawa, Y. Oguri, K. Horioka, T. Kikuchi, T. Sasaki, S. Kawata, K. Takayama: A Plan of Warm-Dene-Matter Experiment Using Precompressed Hydrogen Target; *The 12th U.S.-Japan Workshop on Heavy Ion Fusion and High Energy Density Physics*, 7-8 Sep. 2009, Intercontinental San Francisco, San Francisco, USA (2009).

J. Hasegawa, S. Jaiyen, Y. Oguri: Dependence of Ion Transport through Glass Capillaries on Projectile and Target Atomic Numbers; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 65, 1, 161 (2010).

J. Hasegawa, H. Fukuda, Y. Oguri: Numerical Analysis of MeV Ion Transportation in Glass Capillary II; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 64, 2, 64 (2009).

Y. Oguri, J. Hasegawa: Macroscopic Stopping Power of Aluminum Foam Targets Heated by Pulsed Ion Beams; *Meeting Abstracts of the Physical Society of Japan*, 64, 2, 49 (2009).

E. Yamaki, M. Takahashi: Corrosion Resistance of Fe-Al Alloy-Coated Steel under Bending Stress in High Temperature Lead-Bismuth Eutectic; *2009 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP09)*, Tokyo, Japan, May 10-14, 2009, Paper 9021.

Rongyuan Sa, Minoru Takahashi: Experimental Study on Self-triggering of Vapor Explosion with Droplet of Lead-Bismuth Eutectic in Water; *The 13th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13) N13P1220*, Kanazawa, Japan, September 27-October 2, 2009.

Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Masamichi Nakagawa, Kuniaki Miura, Makoto Asaba: Effect of Argon Gas Injection on Acoustics Noise and Onset of Sodium Cavitation in Venturi; *The 13th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics (NURETH-13) N13P1217* Kanazawa, Japan, September 27-October 2, 2009.

Eriko Yamaki, Minoru Takahashi: Corrosion Test of Fe-Al Alloy-coated Steels under Loading in LBE; *2009 Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Tokyo, March 23-25, 2009, A421.

Xinghua Zhou, Minoru Takahashi, Masatoshi Kondo, Takeo Muroga: Study on Corrosion Characteristics of JLF-1 in Liquid LiPb; *2009 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Sendai, September 17, 2009, P19.

Asril Pramutadi Andi Mustari, Minoru Takahashi: Effect of Welding on Corrosion Properties of Ferritic-Martensitic Steels in Liquid Pb-Bi; *2009 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Sendai, September 17, 2009, N28.

Masashi Nakatsuka, Teddy Ardiansyah, Minoru Takahashi, Tooru Kobayashi: Development of Liquid Lithium Target for Neutron Capture Therapy Using Accelerator (1) Water Film Flow Simulation Test; *2009 Fall Meeting of Atomic Energy Society of Japan*, Sendai, September 17, 2009, C13.

Masamichi Nakagawa, Toru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Flow Scheme of Liquid Lithium for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *2009 Annual Meeting of The Japanese Society for Multiphase Flow (JSMF)*, Kumamoto, B332, pp.234-235.

Masamichi Nakagawa, Toru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Fundamental Stability on A Sheet Jet of Liquid Lithium for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *2009 Annual Meeting of Japan Society of Mechanical Engineers*, Morioka, September 13-16, S504-2-5, pp.185-186.

Masamichi Nakagawa, Toru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Boundary Layer Structure in a Liquid Lithium Film Flowing down a Flat Plate for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *Meeting of JSME Fluids Engineering Division*, Nagoya, November 7-8, O138, pp.77-78.

Masamichi Nakagawa, Toru Kobayashi, Minoru Takahashi, Masanori Aritomi: Centrifugal Instability on a Liquid Lithium Film Flowing down a Concave Plate for the Target and Coolant of BNCT using Accelerators; *Meeting of JSME*

*Fluids Engineering Division*, Nagoya, November 7-8, O138, pp.79-80.

Y. Kato: Carbon recycling for reduction of carbon dioxide emission from iron-making process; *ISIJ Int*., 50(1), pp. 181-185 (2010).

Y. Kato: Development of Chemical Heat Pumps for Utilization of Low-temperature Waste Heats; (Review Paper), *J. Jpn. Inst. Energy*, 88(11), pp.986-993 (2009) (in Japanese).

Y. Kato, K. Otsuka, J. Ryu: Experimental Study on Fuel Reforming with Carbon Dioxide Recovery for Vehicle Use; *J. Chem. Eng. Japan*, 42, Supplement 1, pp. s10–s16 (2009). Special Issue for International Symposium on Chemical Reaction Engineering 20 (ISCRE 20).

Y. Kato, R. Takahashi, T. Sekiguchi, J. Ryu: Study on medium-temperature chemical heat storage using mixed hydroxides; *J. Intn'l J of Refrigeration*, 32(4), pp. 661-666 (2009).

Y. Kato: THERMAL ENERGY STORAGES IN VEHICLES FOR FUEL EFFICIENCY IMPROVEMENT; *Proc. of The 11th Intl Conference on Thermal Energy Storage (Effstock 2009)*(in CD), No. 150, 14 – 17 June (presented on 15 June), 2009, Stockholm, Sweden.

Y. Kato: Production method of hydrogen permeation membrane; *Japan patent* No. 4411409, Registered on 27 November, 2009.

Y. Kato, Y. Ujisawa: Iron making method; *Japan patent* 2010-006238, submitted of 14 January, 2010.

Y. Kato, J. Ryu: Chemical heat pump: A thermal energy utilization technology by using chemical reactions; *Chemical Engineering of Japan,* 73(9), pp. 2-5 (2009).

J. Ryu: Fundamental principle and application of materials for chemical heat storage; *Parity*, 25 (3), 22-30 (2009) (in Japanese).

J. Ryu: Development of materials of heat storage with chemical modification; *Fine Chemical*, 38 (9), 67-72 (2009) (in Japanese).

Y. Kato, T. Obara, J. Ryu, I. Yamanaka, S. Mori, M. Suzuki: Study for carbon recycling performance in carbon recycling iron making process; *159th ISIJ Spring Meeting*, 29 March, 2010, Tsukuba.

H. Ishitobi, J. Ryu, Y. Kato: Dehydration behavior of metal salt added magnesium hydroxide; *75th SCEJ Annual Meeting,* P104, 18 March, 2010, Kagoshima.

H. Ishitobi, N. Hirao, J. Ryu, Y. Kato: Hydration behavior of metal salt added magnesium hydroxide for chemical heat pump; *41st SCEJ Autumn Meeting*, V206, 17 September, 2009, Hiroshima.

Y. Toda, K. Shimatake, S. Tanda and J. Onoe: Femtosecond carrier dynamics in quasi-one-dimensional topological compounds; (Invited paper), *Proc. SPIE* 7214, 72141G (2009).

H.J. Kim, I.C. Bang and J. Onoe: Characteristic stability of bare Au-water nanofluids fabricated by pulsed laser ablation in liquids; *Opt. Laser Eng.* 47, 532-538 (2009).

H. Shima, H. Yoshioka and J. Onoe: Geometry-driven shift in the Tomonaga-Luttinger exponent of deformed cylinders; *Phys. Rev. B* 79, 201401(R) (2009).

S. Ryuzaki, T. Hasegawa and J. Onoe: X-ray diffraction and infrared multiple-angle incidence resolution spectroscopic studies on the crystal structure and molecular orientation of Zinc-porphyrin thin films on a $SiO_2$/Si substrate; *J. Appl. Phys.* 105, 113529 (2009).

A. Takashima, T. Nishii and J. Onoe: DV-Xa study on the electronic structure of $C_{120}$ isomers derived from the general Stone-Wales rearrangement; *Int. J. Quantum Chem.* 109, 2773-2779 (2009).

S. Ryuzaki and J. Onoe: X-ray diffraction and scanning electron microscopic studies on the crystal structure and surface/interface morphology of Zinc-octaethylporphyrin films on an ITO substrate spin-coated with PEDOT:PSS; *J. Appl. Phys.* 106, 023526 (2009).

K. Yamamoto, R. Nakajima, Y. Ochi, M. Tsuruta, M. Higuchi, A. Hida and J. Onoe: Formation of ($FeCl_3$)@phenylazomethine dendrimer (DPA): Fine control of the release and encapsulation of Fe ions in dendrimers; *Pure and Appl. Chem*. 81, 2253-2263 (2009).

J. Onoe: One-dimensional metallic peanut-shaped nanocarbon with positive and negative Gaussian curvatures: Toward a new science of quantum electronic systems on Riemannian surface; *J. Surf. Sci. Soc. Jpn.* 30, 659-666 (2009).

H. Shima, H. Yoshioka and J. Onoe: Curvature effects on collective excitations in dumbbell-shaped hollow nanotubes; *Physica E* 42, 1151-1154 (2010).

A. Takashima, J. Onoe and T. Nishii: *In situ* infrared spectroscopic and density-functional studies on the cross-linked structure of one-dimensional $C_{60}$ polymer; *J. Appl. Phys.* 108, 033514 (2010).

J. Onoe: Exotic-nanocarbons: Toward the development of new Riemannian space quantum systems; *Proc. Optical-electronic device committee of the electronic*

*society of Japan*, OQD-10-001 (2010).

J. Onoe: Exotic-nanocarbons: the development of new quantum electronic systems in a curved space; *SCAT Tech. J.* 66, 16-32 (2010).

J. Onoe: A new allotrope of π-electron conjugated nanocarbons with positive and negative Gaussian curvatures; (Invited lecture), *Institut de Physique et Chimie des Mate'riaux*, UMR 7504 CNRS-Universite' Louis Pasteur, Strasbourg, June 22 (2009).

J. Onoe: One-dimensional metallic peanut--shaped nanocarbons with positive and negative Gaussian curvatures: Toward a new science of quantum electronic systems on curved surfaces; (Invited), *9th Biennial International Workshop on Fullerenes and Atomic Clusters (IWFAC 2009)*, St Petersburg, Russia, July 6-10 (2009).

J. Onoe, T. Ito, H. Shima, Y. Toda, H. Yoshioka, and S. Kimura: One-dimensional peanut-shaped $C_{60}$ polymer as a new quantum system; (selected paper), *5th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids - Mass Transfer, Heat Transfer, Microstructure and Properties, Nanodiffusion and Nanostructured Materials* -, Roma (Italy), June 24-26 (2009).

H. Shima, H. Yoshioka, and J. Onoe: Tomonaga-Luttinger exponent of peanut-shaped hollow nanocylinders; *The 18th International Conference on Electronic Properties of Two-Dimensional Systems* (EP2DS-18), Kobe, July 19 - 24 (2009).

J. Onoe, T. Ito, H. Shima, Y. Toda, H. Yoshioka, and S. Kimura: Electronic and optical properties of one-dimensional $C_{60}$ polymer with positive and negative Gaussian curvatures: a new quantum system; *20th European Conference on Diamond, Diamond-Like Materials, Carbon Nanotubes, and Nitrides*, Athens (Greece), Sept. 6-10 (2009).

S. Ryuzaki, T. Kai, T. Nishii, and J. Onoe: Improvement of the external quantum efficiency of Zn(OEP)/$C_{60}$ layered-structure photovoltaic cells by controlling the crystal structure of Zn(OEP) films; *ECME*, Copenhagen, Denmark, Sept. 9-12 (2009).

J. Onoe, T. Ito, S. Kimura, H. Shima and H. Yoshioka: In situ photoelectron spectra of an electron-beam irradiated $C_{60}$ film; *2nd UVSOR Workshop on Low-Energy Photoemission of Solids using Synchrotron Radiation (LEPES 09)* [A Satellite Meeting of ICESS 11, Nara, Japan] ,Okazaki, Oct.3-4 (2009).

S. Ryuzaki, T. Kai, and J. Onoe: The dependence of open circuit voltage on incident light wavelength for organic photovoltaic cells consisting of Zinc-pophyrin and fullerene films; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization, Sendai*, Jan. 12-14 (2010).

A. Takashima, T. Nishii, and J. Onoe: Structural properties of an electron-beam irradiated $C_{60}$ film studied by vibrational spectroscopy and density-functional calculations; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization*, Sendai, Jan. 12-14 (2010).

T. Kai, S. Ryuzaki, and J. Onoe: An impedance spectroscopic study on the carrier dynamics in Zinc-porphyrin / fullerene photovoltaic cells; *4th Asian Consortium on Computational Materials Science-Virtual Organization*, Sendai, Jan. 12-14 (2010).

J. Onoe, T. Ito, S. Kimura, H. Shima and H. Yoshioka: One-dimensional metallic peanut-shaped $C_{60}$ polymer from a viewpoint of curved quantum electronic systems; (Selected paper), *7th Annual Meeting of Nano Society*, Tokyo, May 9-11 (2009).

S. Ryuzaki, T. Kai, T. Nishii and J. Onoe: Structural effects of Zn(OEP) films on the external quantum efficiency of Zn(OEP)/$C_{60}$ organic photovoltaic cells; (Selected paper), *7th Annual Meeting of Nano Society*, Tokyo, May 9-11 (2009).

A. Takashima, T. Nishii and J. Onoe: On the roles of 7- and 8-membered rings in the energy gap of $C_{120}$ stable isomers derived from the general Stone-Wales rearrangement; *7th Annual Meeting of Nano Society*, Tokyo, May 9-11 (2009).

T. Kai, S. Ryuzaki, T. Nishii and J. Onoe: Impedance characteristics of Zn(OEP)/$C_{60}$ organic photovoltaic cells; *7th Annual Meeting of Nano Society*, Tokyo, May 9-11 (2009).

J. Onoe: Old but new carbons: Toward the development of new quantum systems in a curved space; (Invited), *22th Annual meeting of the DV-X* , Tokamatsu, Aug. 5-7 (2009).

J. Onoe: Relativistic density-functional study of nuclear materials; (Awarded talk), *22th Annual meeting of the DV-X* , Tokamatsu, Aug. 5-7 (2009).

S. Ryuzaki, T. Kai, Y. Toda, S. Adachi and J. Onoe: An improvement of the generation of the inter-molecular excitons for Zn(OEP)/$C_{60}$ layered organic photovoltaic cells by controlling the molecular orientation in Zn(OEP) films; (Selected paper), *19th Annual meeting of MRS of Japan*, Yokohama, Dec. 7-9 (2009).

A. Takashima, T. Nishii and J. Onoe: Density-functional and in situ infrared spectroscopic studies of an electron-beam irradiated $C_{60}$ film; (Selected paper), *19th Annual meeting of MRS of Japan*, Yokohama, Dec. 7-9 (2009).

T. Kai, S. Ryuzaki and J. Onoe: Impedance spectra of Zn(OEP)/$C_{60}$ layered photovoltaic cells; (Selected paper), *19th Annual meeting of MRS of Japan*, Yokohama, Dec. 7-9 (2009).

J. Onoe: Low-dimensional exotic-nanocarbon fabricated using photo- and electron-beam-induced excitation of $C_{60;}$ *A workshop on advanced quantum beams and their application to nanomaterials*, Tokyo, Feb. 15 (2010).

S. Ryuzaki, T. Kai and J. Onoe: The capacitance-voltage characteristics and open-circuit voltage of Zn(OEP)/$C_{60}$ layered photovoltaic cells; (Selected paper), *57th spring meeting of the Applied Physic Society of Japan*, Kanagawa, March 17-20 (2010).

T. Kai, S. Ryuzaki and J. Onoe: Impedance characteristics of Zn(OEP)/$C_{60}$ layered photovoltaic cells; (Selected paper), *57th spring meeting of the Applied Physic Society of Japan*, Kanagawa, March 17-20 (2010).

A. Takashima, Y. Toda and J. Onoe: *In situ* low-temperature infrared spectra of one-dimensional metallic peanut-shaped $C_{60}$ polymers; (selected as a B-type oral paper), 90th spring meeting of the Chemical Society of Japan, Osaka, March 26-29 (2010).

Kamdar,R.P. and Matsumoto,Y.: Radiation-induced XRCC4 Association with Chromatin DNA Analyzed by Biochemical Fractionation; *J.Radiat.Res.*, 51, 303-313 (2010).

Sasano,N., Enomoto,A., Hosoi,Y., Katsumura,Y., Matsumoto,Y., Morita,A., Shiraishi,K., Miyagawa,K., Igaki,H. and Nakagawa,K.: Edaravone, a known free radical scavenger, enhances X-ray-induced apoptosis at low concentrations; *Cancer Lett.*, 293, 521-527 (2010).
Morita,A., Yamamoto,S., Wang,B., Tanaka,K., Suzuki,N., Aoki,S., Ito,A., Nanao,T., Ohya,S., Yoshino,M., Zhu,J., Enomoto,A., Matsumoto,Y., Funatsu,O., Hosoi,Y. and Ikekita,M.: Sodium orthovanadate inhibits p53-mediated apoptosis; *Cancer Res.*, 70, 257-265 (2010).

Sharma, M.K., Kamdar, R.P. and Matsumoto, Y.: Missing link in the DNA double-strand break repair process through non-homologous end joining. International Conference on Medical Physics; *Radiation Protection & Radiobiology 2009,* Jaipur (SMS Medical College & Hospital), India, 11-13 February, 2009, P-36.

Sharma, M.K., Kamdar R.P. and Matsumoto, Y.: Phosphorylation-mediated regulation of XRCC4 and XLF by DNA-PK in DNA double-strand break repair through non-homologous end-joining; *2nd Asian Congress of Radiation Research*, Seoul (COEX), Korea, 17-20 May 2009, P-RB-026.

Matsumoto, Y. XRCC4: A bona fide substrate of DNA-PK in DNA double-strand break repair; *2nd Asian Congress of Radiation Research,* Seoul (COEX), Korea, 17-20 May 2009, P-RB-032 (Also Oral Talk).

Kamdar, R.P. and Matsumoto, Y.: Assembly of XRCC4-DNA ligase IV-XLF complex on DNA double-strand breaks in situ revealed by biochemical fractionation analysis; *2nd Asian Congress of Radiation Research*, Seoul (COEX), Korea, 17-20 May 2009, P-RB-054 <Best Poster Award>.

Imamichi, S., Aonuma, T., Fukuda, K., Okubayashi, M., Shiraishi, T., Tokai, A., Ito, T., Nohtomi, A., Sugiura, N. and Matsumoto, Y.: Role of DNA-PK and ATM in the phosphorylation-mediated regulation of XRCC4 in DNA double-strand break repair; *2nd Asian Congress of Radiation Research*, Seoul (COEX), Korea, 17-20 May 2009, P-RB-076 <Best Poster Award>.

Sharma, M.K. and Matsumoto, Y.: Elucidation of DNA Damage Recognition/Repair Mechanism and Its Application to Cancer Therapy – The True Substrates of DNA-PK and the Significance of Phosphorylation.

Kamdar, R.K. and Matsumoto, Y.: Assembly of XRCC4-DNA ligase IV-XLF complex on radiation damaged chromatin in situ revealed by biochemical fractionation analysis.

Sharma, M.K. and Matsumoto, Y.: The true substrate of DNA-dependent protein kinase (DNA-PK) and the significance of phosphorylation.

D. Kuwahara, S. Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, M. Sugito, Z. Shi, S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: Development of 2-D Antenna Array for Microwave Imaging Reflectometry in LHD; *J. Plasma Fusion Res. SERIES*, Vol. 8, 649 - 654 (2009).
S. Nomura, N. Tanaka, K. Tsuboi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: Design Considerations for SMES Systems Applied to HVDC Links; *EPE 2009* , Barcelona, Spain, Sep. 8-10, 2009.

S. Tsuji-Iio, Y. Maruyama, T. Miyazaki, H. Tsutsui, R. Shimada: Thermostatic control of optical isolator for long-term stability of magneto-optic sensing with orthogonally polarized two-frequency laser; *14th Int. Symp*. Laser-Aided Plasma Diagnostics, Treviso, Ialy, Sep. 21st - 24th 2009.

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: 3-Dimesional Stress Analysis of Virial-Limit Coils; *21st Inter. Conf. on Magnet Technology*, Hefei, China, Oct. 18-23, 2009.

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, M. M. Skoric, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, and H. Tsutsui: Effects of

unsteady sheared E x B flow on slab ITG turbulence; *The 51st Annual Meeting of APS-DPP*, Atlanta, GA, U.S., Nov. 5, 2009.

D. Kuwahara, S. Tsuji-Iio, Y. Nagayama, T. Yoshinaga, Z. Shi, S. Yamaguchi, Y. Kogi, A. Mase: Microwave Imaging Diagnostics in LHD (2); *26th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res.*, 1pE19P, Kyoto, Dec. 1 - 4, 2009.

T. Habuchi, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada: 3-Dimensional Stress Analysis of Virial-Limit Coils with Finite Element Method; *26th Annual Meeting of the Japan Soc. of Plasma Sci. and Nucl. Fusion Res.*, 3pD35P Kyoto, Dec. 1 - 4, 2009.

S. Maeyama, A. Ishizawa, T.-H. Watanabe, M. Skoric, N. Nakajima, S. Tsuji-Iio, H. Tsutsui: Effects of unsteady E×B flows on ITG turbulence and its model; *Meeting Abs. Phys. Soc. Japan*, Vol. 64, Issue 1, Part 2, 21aTE-8, 236, Okayama, March 20 - 23, 2010.

Hiroki Takezawa and Toru Obara: Calculation of the Integral Kinetic Model Transient Parameters by the Monte Carlo Method for Space-Dependent Kinetic Analysis; *Nuclear Science and Engineering*, 164, 1-7 (2010).

Toru Obara and Liem Peng Hong: Small Reactor For Semiconductor Production By Neutron Transmutation Doping; *Proc. of The 2'nd International Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering 2009-ICANSE2009, Bandung, Indonesia, November 3-4, 2009, pp.15-18, (2010).*

Dwi Irwanto, Yukikata Kato, Ichiro Yamanaka, Toru Obara: Preliminary Study of Burnup Characteristics for a Simplified Small Pebble Bed Reactor; *Proc. of The 2'nd International Conference on Advances in Nuclear Science and Engineering 2009-ICANSE2009, Bandung, Indonesia, November 3-4, 2009, pp.27-30, (2010).*

Toru Obara, Liem Peng Hong, Hideki Yagi: Concept of Small Reactor for Neutron Transmutation Doping using PWR Type Fuel Elements; *Proc. of 2009 International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP'09), Tokyo, Japan, May 10-14, 2009*, Paper 9039 (2009).

Toru Obara, Junichiro Otani: Fundamental Analysis of Graphite Moderated Reactor for Laser Propulsion by Nuclear-Pumped Laser; *14th Intenational Conference on Emerging Nuclear Energy Systems (ICENES-2009),* Erieira, Portugal, June 29 - July 3, 2009.

Byambajav Munkhbat, Toru Obara: Design study on small reactor for semiconductor production using LWR fuel ; (1) Reactor Concept; *2010 Atomic Energy Society of Japan Annual Meeting*, H01 (2010).

Hiroki Takezawa, Toru Obara: Study on Experimental Reactor for Nuclear Pumped Laser; (XI) Space Dependent Kinetic Analysis for Coupled Reactor with Low Enriched Uranium; *2010 Atomic Energy Society of Japan Annual Meeting,* H31 (2010).

Dwi Irwanto, Toru Obara: Design Study of Innovative Simplified Small Pebble Bed Reactor; (1) Design Concept and Sample Design Analysis; *2009 Atomic Energy Society of Japan Fall Meeting*, F34 (2009).

Hiroki Takezawa, Toru Obara: Study on Experimental Reactor for Nuclear Pumped Laser; (X) Validation of Space Dependent Kinetic Analysis Based on Integral Kinetic Model; *2010 Atomic Energy Society of Japan Fall Meeting*, F36 (2009).

Y. Sato, A. Funakoshi, K. Okada, M. Akiyoshi, T. Matsunaga, S. Koyama, M. Ozawa, T. Suzuki: Study on thermal stability of tertiary pyridine resin; *J. Them Anal Calorim. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 97 (2009) 297-302.

Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii, Wu Yan, Hitoshi Mimura, Shin-ichi Koyama, Masaki Ozawa: Adsorption behavior of VII group elements on tertiary pyridine resin in hydrochloric acid solution; *J. Radioanal. Nucl, Chem.* 282 (2009) 641-643.

Masaki Ozawa, Shinichi Koyama, Tatsuya Suzuki, Reiko Fujita and Yasuhiko Fujii: From Waste to Resource, Nuclear Rare Metals as a Dream of Modern Alchemists; *Proc. ICENES 2009 (14th International Conference on Emerging Nuclear Energy Systems*, pp.85, 29th June-3rd July, Ericeira, Portugal(2009).

Masaki Ozawa, Tatsuya Suzuki, Shinichi koyama, Isao Yamagishi, Reiko Fujita , Ken Okada, Katsuyoshi Tatenuma, Hitoshi Mimura and Yasuhiko Fujii: Adv.-ORIENT Cycle, Its Scientific Progress and the Engineering Feasibility; *Proc.Global2009*(CD), pp.1117-1126, 6th -11th September, Paris, France(2009).

Yoshihiko Sato, Ken Okada, Miyako Akiyoshi, Takehiro Matsunaga, Tatsuya Suzuki, Shinichi koyama, Masaki Ozawa: The Thermal Stability of Tertiary Pyridine Resin for the Application to Multi-functional Reprocessing Process-Adv.-ORIENT Cycle development; *Proc.Global 2009*(CD), pp.962-969, 6th -11th September, Paris, France (2009).

Masaki Ozawa, Shinichi Koyama and Tatsuya Suzuki; Potentiality and Reality on Recycle of Nuclear Rare Metals as a New Resource for the Next Generation; Abstracts, pp.37, CD, *R'09 World Congress Resource Management and Technology for Material and Energy Efficiency*, Davos, Switzerland, September 14-16(2009).

T. Suzuki, K. Otake, M. Sato, M. Ozawa, M. Hara, T. Mitsugashira, Y. Fujii: Adsorption behaviors of f-elements on tertiary pyridine and quaternary pyridinium resins; *4th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry*, Napa Valley, CA, USA, Nov.29-Dec.4, (2009) p. 220.

Tatsuya Suzuki, Maiko Tanaka and Shinichi Koyama: Research and development on removal and recovery of minor-actinides from spent molten salt waste of pyrochemical reprocessing(4)Recovory of minor actinides by using pyridine resin and purification of salt waste by cation exchange; *2009 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2009) p.626.

Masayuki Iwata, Kosuke Shimokawa, Tsuyoshi Arai, Katsuhisa Nagayama, Tatsuya Suzuki, Kenichi Horiguchi and Atsushi Sugaya: A Basic Study for Stabilization Treatment of Low Level Liquid Waste Including Phosphoric Ion; *2009 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2009) p.637.

Yoshihiko Sato, Ken Okada, Miyako Akiyoshi, Takehiro Matsunaga, Tatsuya SUzuki, Shin-ichi Koyama and Masaki Ozawa: Study on thermal stability of tertiary pyridine resin (3) evaluation of effects by coexistent elements to the reaction of resin/methanol/nitric acid, hydrochloric acid systems; *2009 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2009) p.597.

Ken Okada, Yoshihiko Sato, Miyako Akiyoshi, Takehiro Matsunaga, Tatsuya Suzuki, Shin-ichi Koyama and Masaki Ozawa: Study on thermal stability of tertiary pyridine resin (4) Gram scale thermal analysis using glass vessel; *2009 fall meetings of atomic energy society of Japan*, (2009) p.598.

Tatsuya Suzuki, Yasuhiko Fujii, Shin-ichi Koyama, Masaki Ozawa: Adsorption Behavior of Light Platinum Group Elements on Tertiary Pyridine Resin; *The 25th symposium for Japan Association of Ion Exchange*, (2009) I-102.

H. Kikunaga,T. Mitsugashira, T. Suzuki, M. Nomura, A. Shinohara: Measurement of the half-life of Th-229g; *2009 annual meeting of the Japan society of nuclear and radiochemical sciences* (2009)3B05.

Saori Umehara, Tadafumi Kishimoto, Hidekazu Kakubata, Masao Nomura, Toshitaka Kaneshiki, Tatsuya Suzuki, Youichi Sakuma, Yasuhiko Fujii, Shigeki Nemoto and Takao Oi: Calcium Isotope Separation by Using Crown Ether Resins (5)A long-distance migration experiment by the chromatography; *2010 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.445.

Shin-ici Koyama, Masaki Ozawa, Kiyoko Kurosawa, Yukio Hanamoto, Katsuyoshi Tatenuma, Tatsuya Suzuki and Yasuhiko Fujii: Metal corrosion evaluation in hydrochloric acid media on tertiary pyridine-type resin applying to fuel reprocessing system (4)Metal corrosion evaluation in simulated high-level waste based on hydrochloric acid media; *2010 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2010) p.497.

Kazuhiro Otaka, Toshihiko Okazaki, Takashi Hoshi, Tatsuya Suzuki, Toshitaka Kaneshiki, Masao Nomura, Yasuhiko Fujii and Yasuyuki Ikeda: Carbon isotope separation technology development; *2010 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2010)p.447.

Masao Nomura, Toshitaka Kaneshiki, Tatsuya Suzuki, Yasuyuki Ikeda, Yasuhiko Fujii, Takashi Hoshi, Kazuhiro Otaka and Toshihiko Okazaki: Carbon isotope isotope effects in the adsorption of the carbon monoxide by the zeolite; *2010 annual meetings of atomic energy society of Japan*, (2010)p.448.

H. Matsuura, S. Watanabe, H. Akatsuka, Y. Okamoto, A. K. Adya: XAFS analyses of molten metal fluorides; *J. Fluor, Chem*. 130, 53-60, (2009).

Y. Iwadate, H. Matsuura, A. Kajinami, K. Takase, N. Ohtori, N. Umesaki, R. Fujita, K. Mizuguchi, H. Kofuji, M. Myochin: Local structure analyses of molten lanthanum trichloride – alkali chloride ternary systems: approaches from fundamentals to pyrochemical reprocessing; *Electrochemistry*, 77, 736-740, (2009).

H. Matsuura, A. Nezu, H. Akatsuka, T. Nagai, A. Uehara, T. Fujii, O. Shirai, H. Yamana, M. Myochin and Y. Okamoto: XAFS analysis on the molten chlorides containing uranyl ions; *Nuclear Science*, NEA/NSC/DOC, 15, 19-26 (2009).

C. Bessada, A. –L. Rollet, D. Zanghi, P. Melin, E. Labrude, S. Brassamin, O. Pauvert, C. Thefany, H. Matsuura, D. Thiaudiere, B. Sitaud, P. –L. Solari: A Double Barrier Cell for High Temperature EXAFS Experiments in Molten Actinides Fluorides Mixtures; *Nuclear Science,* NEA/NSC/DOC, 15, 117-122 (2009).

A. Uehara, Y. Okamoto, T. Fujii, H. Matsuura, N. Sato, H. Yamana: EXAFS studies of uranium ions in calcium chloride hydrate melts; *Nuclear Science*, NEA/NSC/DOC, 15, 197-203 (2009).

Takehiko Tsukahara, Wataru Mizutani, Kazuma Mawatari, and Takehiko Kitamori: NMR Studies of Structure and Dynamics of Liquid Molecules Confined in Extended Nanospaces; *Journal of Physical Chem*istry *B*, 113, 10808-10816 (2009).

Takehiko Tsukahara, Takuya Kuwahata, Akihide Hibara, Haeng-Boo Kim, Kazuma Mawatari, and Takehiko Kitamori: Electrochemical Studies on Liquid Properties in Extended Nanospaces Using Mercury Microelectrodes; *Electrophoresis*, 30, 1-7 (2009).

Björn Renberg, Kae Sato, Takehiko Tsukahara, Kazuma Mawatari, and Takehiko Kitamori: Thermal bonding of nano- and microfluidic chips; *Microchimica Acta*, 166, 177-181 (2009).

Björn Renberg, Kae Sato, Kazuma Mawatari, Naokazu Idota, Takehiko Tsukahara, and Takehiko Kitamori: Serial DNA immobilization in micro and extended nanospace channels; *Lab on a Chip*, 9, 1517-1523 (2009).

Naokazu Idota, Takahiko Tsukahara, Kae Sato, Teruo Okano, and Takehiko Kitamori: The use of electron beam lithographic graft-polymerization on thermoresponsive polymers for regulating the directionality of cell attachment and detachment; *Biomaterials*, 30, 2095-2101 (2009).

Ryu Kojima, Kazuma Mawatari, Björn Renberg, Takehiko Tsukahara, and Takehiko Kitamori: Integration of immunoassay into extended nanospace; *Microchimica Acta*, 164, 307-310 (2009).

Takehiko Tsukahara: Investigation on Physicochemical Properties of Nanofluidics and Its Application to Separation and Analysis; *J. Visual. Soc. Japan*, 29 (2), 243-244 (2009).

Akihide Hibara, Takehiko Tsukahara, Takehiko Kitamori: Integrated fluidic systems on a nanometer scale and the study on behavior of liquids in small confinement; *Journal of Chromatography A*, 1216, 673-683 (2009).

A. Kogo, K. Mawatari, T. Tsukahara, T. Kitamori: Capillary Condensation and Vapor-Liquid Coexisting Process in Extended Nanospace; *Proceedings of μTAS 2009* Chemical and Biological Microsystems Society Publishing, (2009).

K. Morikawa, M. Kato, T. Tsukahara, K. Mawatari, A. Hibara, T. Kitamori: Evaluation of Glass Surfice State Using Streaming Potential Measurement in Extended-Nano Space; *Proceedings of μTAS 2009*, Chemical and Biological Microsystems Society Publishing, (2009).

M. Inaba, M. Kato, T. Tsukahara, K. Mawatari, A. Hibara, T. Kitamori: Nanochromatography, Separation of Solutes in Extended-Nano Spaces Using Pressure-Driven Flow; *Proceedings of μTAS 2009*, Chemical and Biological Microsystems Society Publishing, (2009).

H. Emon, K. Mawatari, T. Tsukahara, T. Kitamori: Surface Modification of Lipid Bilayers in Extended-nano Space for Making Artificial Intercellular Structures; *Proceedings of μTAS 2009*, Chemical and Biological Microsystems Society Publishing, (2009).

東京工業大学
原子炉工学研究所・理工学研究科原子核工学専攻

# 平成 27 年度 自己点検・外部評価報告書

平成 28（2016）年 6 月 30 日発行

発行者　東京工業大学　科学技術創成研究院
先導原子力研究所
所長　矢野豊彦
編集　中期計画・評価委員会
加藤之貴・竹下健二

〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 N1-16
URL: http://www.nr.titech.ac.jp/
Tel: 03-5734-3052
Fax: 03-5734-3749