

放射化学

第52号

原著

食品中の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の測定結果の分析及び測定結果がもたらす
放射性Cs濃度の長期予測への影響について

特集

教育部会の活動報告：第5回教育セミナー



一般社団法人 日本放射化学会

The Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences

国内メーカーの放射線計測トータルソリューション

Total Solution for Radiation Measurement

NIM Module

A101 A201 A301 A1008



A101
出力：1CH

A201
Integral/Differentialモード選択可

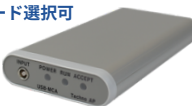
A301
入力：TTL/NIM選択可
時間範囲：20ns ~ 1ms

A1008
出力：8CH

USB Series



APG7302B
入力：2CH
固定デッドタイム：1μs
ADC：最大16k channels



APG7300D
入力：1CH
固定デッドタイム：1μs
ADC：最大16k channels



APG7305B
入力：1CH
固定デッドタイム：1μs
ADC：最大4k channels



APG7400B
入力：4CH
固定デッドタイム：1.5μs
ADC：最大4k channels

Multi Channel Analyzer



APU7308-8k
入力：8CH
固定デッドタイム：1μs
ADC：最大8k channels

APU7308-16k
入力：8CH
固定デッドタイム：1μs
ADC：最大16k channels

Digital Pulse Processor

APV82516-14

APU201-M/G



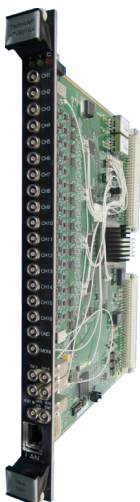
APV82516-14
入力：16CH
サンプリング：250Mps
分解能：14bit

APU201-M
入力：1CH
サンプリング：500Mps
分解能：14bit

APU201-G
入力：1CH
サンプリング：1Gps
分解能：14bit



Digital Signal Processor



APV8016A
入力：16CH
レンジ：±2V
入力インピーダンス：1kΩ
ADC：100Mps, 16bit

Silicon Drift Detector System



XSDD50-01GR-BOX-SYS
1素子タイプ
窓材：グラフェン
*電源・DSP付属
有効面積：65mm²
コリメート面積：47mm²



XSDD50-01-DT-ICF-SYS
1素子タイプ
窓材：グラフェン
*電源・DSP付属
有効面積：75mm²
コリメート面積：47mm²

Preamplifier



APG1603
Rise Time：<40ns
Decay Time：100us



APG1500
Rise Time：>20ns
Fall Time：Approx. 50μsec.
カウントレート：<1Mcps

Dual Digital Spectrometer



APU102G/APU102S
入力：2CH
レンジ：±1V
入力インピーダンス：1kΩ
ADC：100MS/s, 16bit
変換ゲイン：最大16k channels
GUI形式Windows版
アプリケーションソフトウェア付属

Scintillation Detector

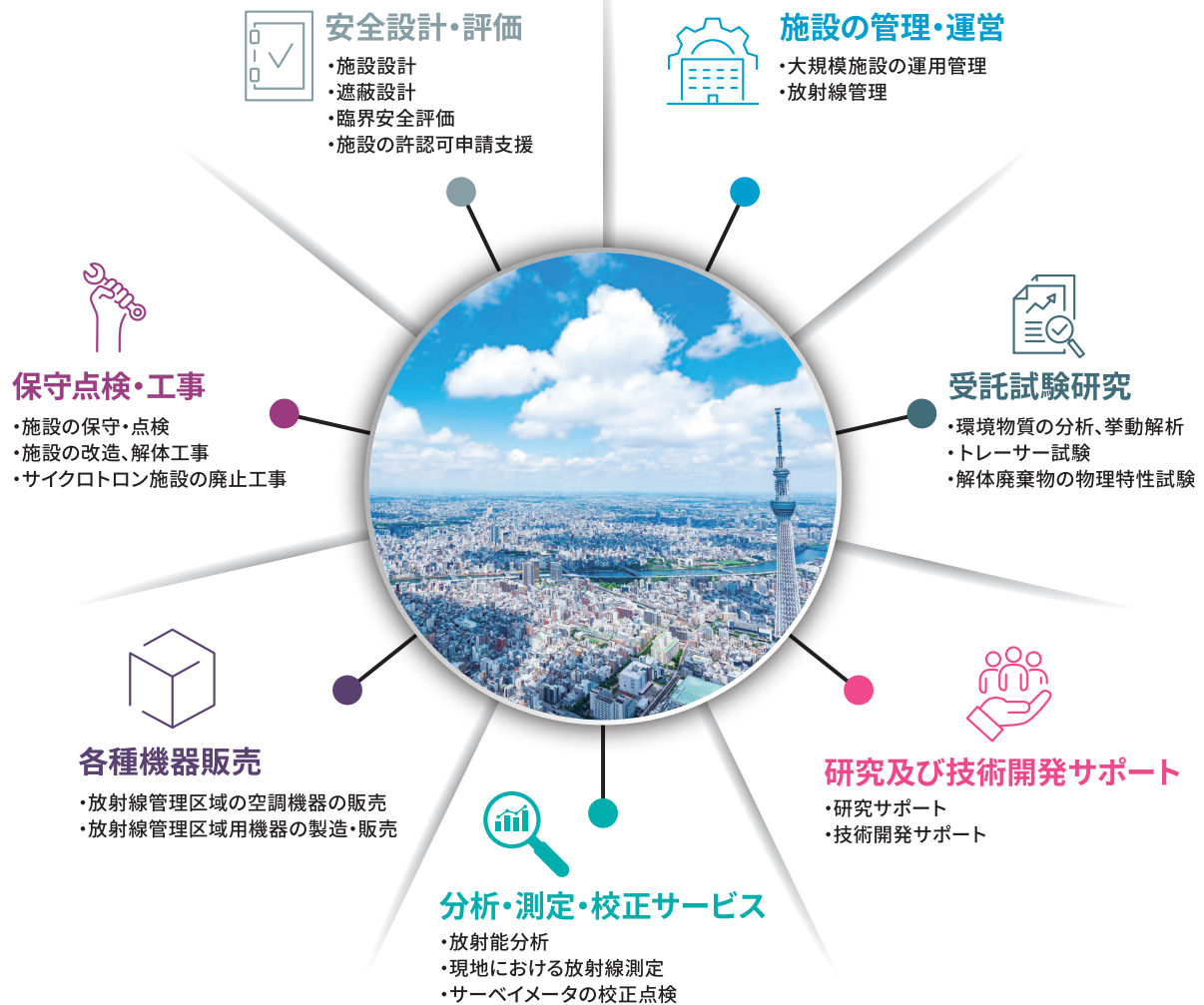


XOG200
結晶：OGS
結晶サイズ：Φ50.8 × 50.8mm
波形弁別能力(FOM)：1.80 @ Cf-252
光電子増倍管：H3378-51
(浜松ホトニクス社製)

TechnoAP

株式会社テクノエービー
URL www.techno-ap.com/index_e.html
Phone +81-(0)29-350-8011, Mail info@techno-ap.com
〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡2976-15

原子力・放射線活用を 未来への架け橋に。



TNSはエネルギーや医療の分野における原子力・放射線の活用を
トータルサポートいたします。



東京ニュークリア・サービス株式会社 <https://www.tokyo-nucl.co.jp/>



東京本社 TEL. 03-3831-7957 〒110-0016東京都台東区台東1丁目3番5号 反町ビル7階
東海事業センター TEL. 029-282-3114 〒319-1112茨城県那珂郡東海村大字村松字平原3129番地31
つくば開発センター TEL. 029-847-5521 〒300-2646茨城県つくば市緑ヶ原4丁目19番地2
関西事業所 TEL. 078-570-5201 〒651-0096兵庫県神戸市中央区雲井通4丁目2番2号 マークラー神戸ビル7階
六ヶ所事業所 TEL. 0175-71-0710 〒039-3212青森県上北郡六ヶ所村大字尾駘字野附1番地4
いわき営業所 TEL. 0246-66-1210 〒979-0202福島県いわき市四倉町上仁井田字南姥田74番地1

放射化学

第52号

令和8年(2026年)2月13日

目次

原著

- 食品中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの測定結果の分析及び測定結果がもたらす
放射性Cs濃度の長期予測への影響について
(彌永 亜矢、深谷 友紀子、内田 滋夫、田上 恵子) …… 1

特集

- 教育部会の活動報告：第5回教育セミナー
第5回教育セミナーの開催報告(横山 明彦) …… 19
前回(第4回)セミナーから — ディスカッションに見えたもの — (吉田 剛) …… 20
「核化学」分野における次世代育成のアクション(豊嶋 厚史) …… 22
原子核プローブ部会の現状とこれから — 研究と教育 — (佐藤 渉) …… 24
放射化分析の今後のために(三浦 勉) …… 26

会議報告

- 日本放射化学会 若手の会 2024年研究発表助成制度 学会発表報告
第47回ケモインフォマティクス討論会参加報告(柴本 恭佑) …… 28

情報プラザ(国際国内会議) …… 30

学会だより …… 32

7th Asia Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC 25) プログラム …… 37

「放射化学」規程など 92

「放射化学」編集委員会規程

「放射化学」発行規程

「放射化学」投稿規則

「放射化学」投稿の手引き

学位論文要録執筆候補者の推薦について

「会員の声」欄へのご寄稿のお願い

会員の異動に伴う連絡のお願い

賛助会員リスト

広告

原 著

食品中の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の測定結果の分析及び測定結果がもたらす
放射性 Cs 濃度の長期予測への影響について
**Analyses of the food monitoring data of radiocesium (^{134}Cs and ^{137}Cs) and
the effect on the long-term prediction of radiocesium concentrations in food
materials**

彌永亜矢^{1,†}, 深谷友紀子¹, 内田滋夫^{1,2}, 田上恵子²

¹ 日本エヌ・ユー・エス株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7-5-25 西新宿プライムスクエア 5 階

² 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門放射線医学研究所 放射線影響研究部

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1

Aya IYONAGA^{1,†}, Yukiko FUKAYA¹, Shigeo UCHIDA^{1,2}, and Keiko TAGAMI²

¹JAPAN NUS CO., LTD.

Nishi-Shinjuku Prime Square 5F, 7-5-25 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-Ku, Tokyo 160-0023

²National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology

Department of Radiation Effects Research, National Institute of Radiological
Sciences, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology,

4-9-1 Anagawa, Inage, Chiba 263-8555, Japan

† iyonaga-ay@janus.co.jp

要旨

東京電力福島第一原子力発電所事故に由来する食品中の放射性セシウム (^{134}Cs 及び ^{137}Cs) 濃度は、時間の経過とともに検出下限値未満のデータが増え、将来予測が困難となっている。しかし、復興を推進するには食品の安全性の確保が重要であり、そのため将来予測を適切に行う必要がある。我々は検出下限値 (ND) 未満のデータ数が全測定数に占める割合 (ND 率) を導出し、これが ^{134}Cs と ^{137}Cs で異なることに注目した。各核種から算出される環境半減期を比較したところ、 ^{137}Cs に比べて短半減期のため比較的早期に ND 率が早く高くなる ^{134}Cs の環境半減期は、 ^{137}Cs よりも最大 3 倍程度長くなった。さらに、 ^{137}Cs で ND 率が低い品目において、 ^{134}Cs の ND 率が高くなるほど ^{137}Cs に比べて ^{134}Cs の環境半減期が長くなった。すなわち、ND 率が高い食品中の将来放射性 Cs 濃度予測は過大評価になる可能性がある。

Abstract

Prediction of radiocesium (^{134}Cs and ^{137}Cs) activity concentrations in food materials affected by the accident at the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant is becoming difficult due to the larger amount of data fall below the lower detection limit over time. In this study, we focused the ratios of non-detected (lower than the lower detection limit) data to the total (ND ratio); these values could differ between ^{134}Cs and ^{137}Cs even in the same food material because of their physical half-life differences. The impact of the ND ratios on the long-

term prediction of radiocesium concentrations in food materials was evaluated by comparing the environmental half-lives of ^{134}Cs and ^{137}Cs . It was found that the environmental half-lives of ^{134}Cs were calculated to be up to three times longer than those of ^{137}Cs . For food materials with low ND ratio of ^{137}Cs , the results indicated a positive correlation between high ND ratio for ^{134}Cs and the difference in environmental half-lives of the two radionuclides. For instance, when the ND ratios of ^{134}Cs were getting higher, and then the environmental half-life of ^{134}Cs became longer than that of ^{137}Cs . This may cause overestimation of radioceesium concentrations in the food materials in the future.

キーワード

食品モニタリング、環境半減期、セシウム 134、セシウム 137、福島第一原子力発電所事故

Keywords

Food monitoring, Environmental half-life, Cesium-134, Cesium-137, Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島第一原発事故）により、大量の放射性セシウム（ ^{134}Cs ：物理学的半減期 2.062y 及び ^{137}Cs ：物理学的半減期 30.07y。以下、放射性Cs）や放射性ヨウ素（ ^{131}I ：物理学的半減期 8.02d）等が大気中に放出された^{1,2)}。これらの放射性物質は気流によって運ばれたのち、発電所周辺の土壌や河川、海などに降下した³⁾。放射性物質が多く降下した地域では、農作物が直接沈着の影響を受け、それらに含まれる放射能濃度が急激に上昇した⁴⁾。そのため、事故直後から1年にわたり規制値とされた暫定規制値及び2012年4月から食品衛生法での規格基準として規定された基準値により、食品の出荷制限や摂取制限が行われた。これらは実際に内部被ばく低減に効果があったとされている⁵⁾。

食品中の放射性物質については、原子力災害対策本部で定めたガイドラインに基づき、地方自治体が計画的に検査を行っている。このガイドラインは、これまでの検査結果等を踏まえ、放射性Csが高く検出される可能性のある品目等を重点的に検査するように、検査対象自治体や検査対象品目等について年に一度見直しが行われている⁶⁾。このような継続的な農畜水産物の検査に加え、加工・

流通品を含めて、地方自治体や厚生労働省が、事故直後から現在にかけて放射性物質濃度のモニタリング検査を実施している⁷⁾。福島県でも、多品目・多数の検査を継続している⁸⁾。なお、半減期の短い ^{131}I は事故後半年程度で検出されることがなくなったため、基準値が設定された2012年4月⁹⁾からは放射性Csのみを対象にモニタリングが行われている。これらの食品モニタリング結果によると、多くの栽培・飼養管理されている品目における放射性Cs濃度は、農地の除染やカリウム施肥の効果等によって事故直後と比べて顕著に減少し、我が国の基準値⁹⁾を大きく下回る状況が続いている。このことは、福島県産の多くの食品がすでに十分安全であることの科学的な証拠となっている。

ただし、野生の山菜や鳥獣肉（イノシシやツキノワグマ）、魚など、主に野外で収穫される栽培・飼養管理されていない品目では、その一部で現在も放射性Cs濃度が基準値を超えることがある¹⁰⁾。そのため、これらの品目の中には出荷制限等の措置が解除されていないものがある¹¹⁾。そのような食品であっても長期的・将来的には安全な食品となっていくことを検証するために、特に栽培・飼養管理されていない食品に含まれる放射能濃度の長期的傾向を推定することが重要である。

近年は、栽培・飼養管理されておらず基準値超えのデータが出る食品であっても、多くの品目のデータは検出下限値未満である。こうした検出下限値未満の品目では、実際の放射性Cs濃度を何らかの方法で推定する他なく、数値やその解析結果の不確実性が大きい。特に、 ^{137}Cs に比べて物理学的半減期の短い ^{134}Cs では、 ^{137}Cs よりも早く検出下限値未満のデータ割合が増えるため、 ^{134}Cs のデータを用いた長期予測は年を経るごとにより不確実性が増しているといえる。

例えば、環境半減期は同一元素であれば放射性同位体として異なっても同じ値をもつため、どの同位体のデータを用いても原理的には同一の環境半減期の値を算出できる。ただし、放射性Csの環境半減期の算出においては、より不確かさを小さくするために、物理学的半減期の長い ^{137}Cs のデータを用いることが多い。例えば、チョルノービリ(チェルノブイリ)原子力発電所の事故に関しては、 ^{137}Cs の測定結果から、ブラウントラウトにおける環境半減期の短半減期成分及び長半減期成分がそれぞれ0.6年、7.7年と算出されている¹²⁾。福島第一原発事故後においても、群馬県赤城大沼におけるワカサギの短半減期成分に関する環境半減期が、 ^{137}Cs のデータを用いて0.64年と算出されており¹³⁾、チョルノービリの短半減期成分と類似している。ただし、長半減期成分については長期の観測による比較が必要になる。

一方、食品によっては放射性Csの環境半減期を正確に求めることが困難な場合がある。例えば、前述のような栽培・飼養管理を行う農作物¹³⁻¹⁵⁾では、放射性Csの実効半減期が非常に短く、 ^{137}Cs であっても比較的早期から検出下限値未満のデータが増加する場合がある。このような場合、検出下限値未満のデータの取扱い方が環境半減期の値に影響を及ぼすことが考えられる。検出下限値未満のデータを解析対象外とした場合、環境半減期に対して検出下限値を下回るデータの情報は全く反映されない。その結果、測定値データ全体のうち放射性Csが検出された検出下限値よりも高い濃度データだけを使うため、実際のデータ分布よりも上振れした数値群のみを使って環境半減期の計算を行うことになり、導かれる環境半減期は実際よりも長くなることが予想される。また、食品

安全の分野では、濃度が検出下限値未満であるという測定結果を活用しつつも安全の幅を大きく取るという目的で、データを検出下限値または検出下限値の1/2の値で置き換える^{16,17)}という方法が取られることがある。この場合、検出下限値は経時的に減衰しないため、放射性Cs濃度の推移が検出下限値(またはその1/2)のまま横ばい状態を維持すると予想される。そのため、長期的な濃度の減衰を正確に表現することができず、環境半減期も長くなると考えられる。

このことを踏まえて、本研究では、検出下限値未満のデータが放射性Cs濃度の長期的な推移の推定に及ぼす影響について検討を行った。環境半減期は本来 ^{134}Cs と ^{137}Cs で同じ値をもつものであることを利用して、 ^{134}Cs と ^{137}Cs の各データから算出される環境半減期を比較すれば、検出下限値未満のデータが環境半減期の推定に及ぼす影響を示すことができると考えた。

本研究では、福島県産の食品に関するモニタリングデータのうち、栽培・飼養管理が困難でかつ比較の実測データが多い品目を選定し、一定の条件下で、福島第一原発事故直後から2022年3月末までの ^{134}Cs と ^{137}Cs の測定値データを用いてそれぞれの環境半減期を算出した。そして、算出した ^{134}Cs と ^{137}Cs における環境半減期の長さを比較し、全測定データ数に対する検出下限値未満のデータ数の割合(ND率)が環境半減期の長さやその不確実性に与える影響について考察した。

2. 方法

本研究では、公開データを用いて解析を行った。具体的には、福島県発表の食品モニタリングデータ⁸⁾のcsvファイル、及び厚生労働省発表のモニタリングデータの月別検査結果⁷⁾に関するエクセルファイル(Microsoft[®])をダウンロードして用いた。

2.1 データの整理方法

本研究で使用する農林水産物のデータは、福島県の公開データのうち、採取期間が福島第一原発事故発生直後の2011年3月11日から2022年3月31日までのもの(収集した総データ数は209,514点、両方の同位体がNDのデータを除く

32,041点を用いて詳細な解析を実施)とした。また、本研究で使用する野生鳥獣肉のデータは、厚生労働省の公開データのうち、報告主体が「福島県」または「緊急時モニタリング」、食品カテゴリが「野生鳥獣」または「野生鳥獣肉」であり、採取日(購入日)が上記と同じ期間のもの(収集した総データ数は2,498点、両方の同位体がNDのデータを除く1,693点を用いて詳細な解析を実施)とした。

福島県の農林水産物のデータでは、検体の生産地域を分類できるように、3地域(浜通り、中通り、会津)の分類をデータに付随させた。また、淡水魚介類の公開データでは、天然ものと養殖ものが別個の品目とされている。天然ものと養殖ものの生育環境は大きく異なり、環境半減期にも影響すると考えられることから、本研究においてもこれらを別品目として扱った。野生鳥獣肉の公開データでは、品目名が「動物名」のもの、「動物名+肉」となっているもの(例えば「イノシシ」と「イノシシ肉」)が混在している。これについて本研究では、動物名が一致していれば同一品目であるとみなし、品目名を「動物名+肉」とした。

測定方法は、福島県の食品モニタリングデータ・厚生労働省発表のモニタリングデータ共に原則としてゲルマニウム半導体検出器による測定である。検出下限値は基準値の1/5の濃度以下とされている¹⁸⁾が、実際の値は、測定条件(時間等)、測定試料(重量・密度・容積・共存する放射性核種)の影響を受けるため、1測定ごとに異なる⁸⁾。

^{134}Cs 及び ^{137}Cs の測定結果は、主に以下の3通りで表示されている。すなわち、(i)実測値、(ii)検出下限値未満(検出下限値の記載なし)、(iii)検出下限値未満(検出下限値の記載あり)である。検出下限値未満のデータについては、検出下限値に対しどのようなデータ分布(例えば検出下限値よりごく小さいのか、それとも検出下限値に限りなく近いのか)等についての情報を得ることができない。特に、本研究は環境半減期を用いる長期予測のための不確実性を減らすための解析を行うことを目的としていることから、検出下限値未満の検体については解析対象外とし、(i)のデータのみを用いて後述する実効半減期等の解析を実施した。

また、公開されている野生鳥獣肉のデータでは、ダウンロードした濃度データファイルの中に、 ^{137}Cs の数値が空白となっている検体が複数存在した。これらの検体については、検査日や品目を基に同様の内容が記載されている検査結果のプレスリリース文書と比較した結果、 ^{134}Cs の測定値セルに放射性Csの合算値が記載されていることが分かった。このことから、当該検体においては、福島第一原発事故の発生日に ^{134}Cs と ^{137}Cs の放射能濃度比($^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$)が1で放出されたと考え¹⁹⁾、放射性Csの測定値から同位体ごとの数値を算出した。

また一方で、放射能濃度比の観点からデータを見ると、公開データの中にはこの同位体比 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ が1から大きく外れるような検体も含まれている。実際に放出されたデータからは0.96–1.17程度となるが²⁰⁾、ここには放射性Cs濃度が低い、または測定時間が短いことによる定量結果の不確かさが生じる。それを考慮しても $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ が1から大きく外れるような検体では測定での不確かさが大きいと考えられるため、今回の解析対象から除外することとした。除外するにあたり、事故当初の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ がどの程度のバラツキで報告されていたのかを指標にすることとした。事故初期に行われていた環境試料モニタリングのうち、農作物の代替として雑草の放射能濃度データ²¹⁾に着目し、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ を分析したところ、バラツキの範囲は0.56–1.76となった。そこでこの数字を丸めて、本検討では、2011年3月11日を基準日として半減期補正した際の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ が 1.0 ± 0.5 を採用し、この範囲から外れる検体を、全ての解析において解析対象外とした。なお、放射性Csのうち片方の同位体が検出下限値未満の場合は、放射能濃度比を算出することができず、これらのデータについては測定による不確かさが大きいデータとは言い切れないため、このような検体は解析対象とした。

なお、濃度比評価後でも十分なデータ数を確保できているかどうかについては、2.2節で選定する全ての品目について検証を行った。具体的には、各同位体の実測値データ数(B)における、実測値データ数から濃度比評価によって解析対象外と判断したデータ数を除いた数(A)の割合を算出した。

2.2 解析品目の選定方法

本研究の目的は、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の各データから環境半減期を算出し、それらを比較、考察することである。したがって、解析品目には環境半減期をより適切に算出できるものを選定することが望ましい。例えば、食品モニタリングの公開データベースのうち、検体数の多い品目や、データの経時変化を読み取れる程度に長期間にわたって放射性Cs濃度が検出されている品目などが、本研究の解析に適していると考えられる。この観点で解析対象品目を選定するため、2.1節で整理した食品データから品目ごとの時系列プロットを生成し、解析対象とする品目を複数選定した。

また、地域区分によるデータの絞り込みは特定の品目で行った。福島県内でも特に陸域においては汚染レベルが大きく異なっていることが報告されている³⁾。さらに、本研究で用いる食品モニタリングデータは、検査計画に基づき、基準値を超えた品目を対象に、品目、頻度、地域について検査計画が毎年度改訂されていることから、年や季節によっては採取地域に偏りが生じており、そのために地域の汚染レベルの差に起因してデータ全体での濃度のばらつきが現れやすい¹⁰⁾。一例として、小松²²⁾が野生キノコについて詳細に検討した結果では、放射性Cs濃度の全データとしてはばらつきが大きいものの、地域を限定することで濃度が収束する傾向が確認されている。そこで、福島県全市町村データを用いた場合に減少傾向等が見えにくい一部の食品、今回はイワナについては、福島県全市町村及びデータが継続的に取られている自治体(福島市)のデータで放射性Cs濃度の範囲の比較を行った。

2.3 ND率の算出方法及び各同位体におけるND率の検討

環境半減期に対する検出下限値未満データの影響を検討するため、検出下限値未満のデータ数を解析対象データ数(A)で割った値の百分率(ND率)を、2.2節で選定した品目に対して計算した。

また、各同位体の環境半減期を比較するにあたり、各品目において ^{134}Cs 及び ^{137}Cs のND率の経時的な変化を比較し、その違いを検討した。

2.4 環境半減期の算出方法

次に、放射能濃度の減衰について検討を行った。食品に含まれる放射性Cs濃度は、実効半減期(T_{eff})と呼ばれる時間スケールに従って減衰することが知られている²³⁾。実効半減期は、次式のように放射性核種の物理学的半減期(T_{phy})及び環境半減期(T_{env})に分けられる。

$$1/T_{\text{eff}} = 1/T_{\text{phy}} + 1/T_{\text{env}} \quad (1)$$

環境半減期とは、放射能濃度の実効半減期から物理学的半減期の影響を取り除いたものである。物理学的半減期は同位体ごとに異なる一方で、環境半減期は動植物が育った環境(森林、河川など)や元素の存在形態及び動植物からの排出速度に依存し、同位体の種類には依らない。したがって、環境半減期は、ある環境下において動植物中の放射性物質の濃度が半分になるためにどのくらいの期間がかかるのか、言い換えれば、どのくらい長期にわたって保持するのかを示す数値である。

(1)式より、環境半減期は、次式のように物理学的半減期及び実効半減期から求められる。

$$T_{\text{env}} = \frac{T_{\text{phy}} \times T_{\text{eff}}}{T_{\text{phy}} - T_{\text{eff}}} \quad (2)$$

本研究の解析対象としたのは野生の動植物であり、栽培・飼養管理がされていないことから、これらの実効半減期は放射性Csの環境中での動きに大きく影響を受ける。陸域環境において、放射性Csは長期的に土壤に保持されることが知られている²⁴⁾。陸域に降下した放射性Csは、一定期間は環境中を比較的動きやすく、その期間において実効半減期は短半減期成分として評価される。その後、時間の経過とともに放射性Csの大部分が土壤に固定されていき、一部のみが環境中を循環する平衡状態となる。この時観察される実効半減期は、長半減期成分として評価される。また、海域においては汚染水が放出された直後に福島第一原発周辺海域では一時的に海水中濃度が上昇し、その後速やかに移流・拡散により濃度が減少したが、汚染水と接触した海底堆積物が高い濃度を維持し、これが環境半減期にも影響した²⁵⁾。このように、陸域だけでなく海域でも、また詳細は割愛するが河川水中においても、実効半減期は

一般に短期的な成分と長期的な成分の重ね合わせによって表せることが分かっている^{23, 26)}。そこで本研究では、福島第一原発事故発生日(2011年3月11日)から t (年)だけ経過した時の放射性Cs濃度 y (Bq kg⁻¹)が次式で表せると仮定する。

$$y = a_f \times \exp\left(-\frac{\ln 2}{T_{\text{eff},f}} t\right) + a_s \times \exp\left(-\frac{\ln 2}{T_{\text{eff},s}} t\right) \quad (3)$$

このうち、右辺第1項が実効半減期の短半減期成分、第2項が長半減期成分を表している。また、 a_f 及び a_s は各成分の初期濃度(Bq kg⁻¹)を、 $T_{\text{eff},f}$ 及び $T_{\text{eff},s}$ は各成分の実効半減期(年)を表す。

以上の式を用いて、食品モニタリングデータから環境半減期を以下のように求めた。まず、各品目の放射性Cs濃度の経時変化を(3)式で近似し、初期濃度 a_f 、 a_s 及び実効半減期 $T_{\text{eff},f}$ 、 $T_{\text{eff},s}$ を決定した。そして、決定した実効半減期及び同位体ごとの物理学的半減期を用いて、(2)式から環境半減期を算出した。

なお、今回解析に用いるデータの経時変化を確認した結果、特に¹³⁴Csに関しては長半減期成分の正確な推定が困難であることが分かった。長半減期成分について推定するためには、短半減期成分が十分に減衰した後のデータが必要となる。しかし、本研究で使用する食品モニタリングデータでは、物理的半減期が約2年である¹³⁴Csの濃度の減衰が早く、長半減期成分の寄与が現れるよりも前にデータの多くが検出下限値未満となっていた。そのため、長半減期成分を推定するために必要なデータを得ることができず、この成分の推定が困難であった。

この状況を踏まえて、本研究ではいずれの同位体についても短半減期成分のみに注目して解析を行うこととした。具体的には、データの解析対象期間を短半減期成分のみで近似できる範囲に限定し、この範囲のデータの経時変化を(3)式の右辺第1項のみを取り出した式

$$y = a_f \times \exp\left(-\frac{\ln 2}{T_{\text{eff},f}} t\right) \quad (4)$$

によって近似することとした。近似の確からしさの判定には、 t 検定を用いた。データが対数正規分布となっていることを加味して、(4)式の両辺

の対数を取り、時刻 t に関する以下の一次式を考える。

$$Y = At + B \quad (5)$$

ここで、 Y 、 A 及び B は以下で表される。

$$Y = \ln y, \quad A = -\frac{\ln 2}{T_{\text{eff},f}}, \quad B = \ln a_f$$

対数変換したデータに対して(5)式の回帰係数 A が0であることを帰無仮説として t 検定を行い、 p 値が有意水準(本研究では0.05とする)を下回る場合には、対数変換したデータが(5)式で近似可能であると判断することとした。

なお、短半減期成分のみで近似できるデータの期間は品目によって異なる。したがって、各品目において解析対象期間を変えながら複数回近似を実施し、 p 値が有意水準を下回る期間を解析対象期間として採用した。

また、半減期を計算するには、数学的には各品目のデータをそのまま使用して半減期を計算することが望ましい。しかし、環境半減期の算出に適した品目を選定したとしても、時間の経過とともに検出下限値未満データが増加し、これによって計算に使用できるデータ数がさらに減少することは避けられない。この点を考慮し、方法の妥当性を検討したうえで、実データの代わりに一定期間内に取得された実データの算術平均から環境半減期を求めることとした。

なお、実データを使って算術平均を計算し、それを使って環境半減期を算出するステップを考えると、少なくとも¹³⁷CsについてはできるだけND率の低い期間を設定する必要がある。期間の設定については、前述の短半減期近似と併せて¹³⁷CsのND率からも検討を行った。

近似は、エクセル上で最小二乗法を用いて実施した。(5)式によって対数変換したデータを線形近似し、係数 A の値から実効半減期の短期成分 $T_{\text{eff},f}$ を算出した。

以上の解析により、2.2節で選定した各品目に対して、¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの短半減期成分に関する環境半減期 $T_{\text{env},f,134}$ 及び $T_{\text{env},f,137}$ を算出した。

3. 結果及び考察

3.1 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 放射能濃度比評価と解析対象品目の選定

2.1 節で述べた濃度比評価 (2011 年 3 月 11 日で半減期補正した際の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ の放射能濃度比が 1 ± 0.5 の範囲から外れる検体を除外) を実施し、下記に述べる解析対象品目について、各同位体の濃度比評価前の実測値データ数 (B)、濃度比評価後のデータ数 (A)、及び濃度比評価前のデータ数に対する濃度比評価後のデータ数の割合 (A/B) を Table 1 に示す。その結果、事故後から 2021

年度までを対象とした場合、すべての品目で濃度比評価後も 9 割を超えるデータが残っていることが確認できた。さらに、濃度比評価後も、 ^{137}Cs に比べデータ数が少ない ^{134}Cs でも 198 ~ 610 点と解析を行うのに十分なデータ数があるため、以降の解析では濃度比評価後のデータを用いることとした。

2.2 節で生成した品目ごとの時系列プロットを基に、解析対象品目として以下の 12 品目を選定した：アイナメ (Greenling, 学名: *Hexagrammos otakii*)、イシガレイ (Stone flounder, 学名: *Platichthys*

Table 1 Numbers of detected ^{134}Cs and ^{137}Cs samples for 12 species before and after the evaluation of concentration ratios and the percentages of remaining data for analysis collected from the first sampling on March 11, 2011 to March 31, 2022.

Species	Isotopes	Before evaluating concentration ratio (B)	After evaluating concentration ratio (A)	A/B ratio
Bastard halibut	^{134}Cs	652	611	93.7%
	^{137}Cs	1014	973	96.0%
Greenling	^{134}Cs	543	522	96.1%
	^{137}Cs	833	812	97.5%
Japanese seabass	^{134}Cs	206	198	96.1%
	^{137}Cs	323	315	97.5%
Marbled flounder	^{134}Cs	400	380	95.0%
	^{137}Cs	763	743	97.4%
Ocellate spot skate	^{134}Cs	546	523	95.8%
	^{137}Cs	1007	984	97.7%
Rockfish	^{134}Cs	292	282	96.6%
	^{137}Cs	452	442	97.8%
Slime flounder	^{134}Cs	351	328	93.4%
	^{137}Cs	645	622	96.4%
Stone flounder	^{134}Cs	265	253	95.5%
	^{137}Cs	441	429	97.3%
Cherry trout	^{134}Cs	273	250	91.6%
	^{137}Cs	965	942	97.6%
Chum salmon (all)	^{134}Cs	320	289	90.3%
	^{137}Cs	1287	1256	97.6%
Chum salmon (Fukushima City)	^{134}Cs	73	67	91.8%
	^{137}Cs	371	365	98.4%
Asian black bear	^{134}Cs	284	281	98.9%
	^{137}Cs	445	442	99.3%
Bamboo shoot	^{134}Cs	226	221	97.8%
	^{137}Cs	413	408	98.8%

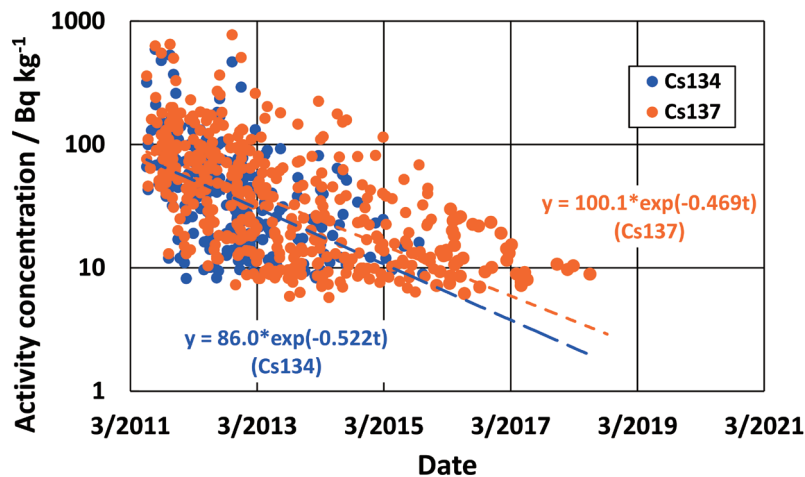


Figure 1 Temporal variation of activity concentrations of ^{134}Cs and ^{137}Cs in muscles of stone flounder. The decay curves were obtained using data up to December 31, 2015, and t in the equations represent the number of years elapsed after March 11, 2011.

bicoloratus)、イワナ (Chum salmon, 学名: *Salvelinus leucomaenis*)、コモンカスベ (Ocellate spot skate, 学名: *Okamejei kenojei*)、シロメバル (Rockfish, 学名: *Sebastes cheni*)、スズキ (Japanese seabass, 学名: *Lateolabrax japonicus*)、ババガレイ (Slime flounder, 学名: *Microstomus achne*)、ヒラメ (Bastard halibut, 学名: *Paralichthys olivaceus*)、マコガレイ (Marbled flounder, 学名: *Pseudopleuronectes yokohamae*)、ヤマメ (Cherry trout, 学名: *Oncorhynchus masou masou*)、ツキノワグマ肉 (Asian black bear, 学名: *Ursus thibetanus*)、タケノコ (Bamboo shoot, 学名: *Phyllostachys sp.*)。このうち、例としてイシガレイの経時データプロットを Fig. 1 に示す。全体のプロット数が十分多いうえ、長期間にわたってデータを検出できているため、イシガレイのデータは環境半減期を適切に算出できるデータといえる。解析対象とした他の 11 品目についても同様の傾向であり、上記 12 品目のデータは解析対象品目として適切であると判断した。

3.2 各同位体における ND 率の検討

3.1 節で選定した各品目について、福島第一原発事故後から 2021 年度までの ND 率を算出し、プロットした (Fig. 2)。これにより、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 共に多くの品目で ND 率の割合が年々上昇しており、また、 ^{134}Cs の方が ^{137}Cs より ND 率の上昇時期が早いことが分かった。ただし、ツキノワグマ

肉では、特に ^{137}Cs での ND 率の上昇傾向がみられず、検出下限値以上の放射性 Cs 濃度が検出され続ける傾向がみられた。また、すべての品目で ^{134}Cs の ND 率が ^{137}Cs の ND 率よりも大きいことが分かった。

3.3 環境半減期の算出方法に関する検討

環境半減期を求めるにあたり、算出に実データの算術平均を用いることに関する検討を行った。Fig. 2 より、一部の海水魚を除くと、概ね 2015 年までは ^{137}Cs の ND 率が 50% を下回っており、したがって実データの平均値は当該品目の ^{137}Cs 濃度として代表性が高いといえる。なお、2017 年の検査計画改正において、栽培・飼養管理が可能な品目群を中心に検査頻度等が変更となっているが、解析対象期間を 2015 年までとすれば検査法の見直しの影響は受けない。また、この期間内であれば、2.4 節で述べたような短半減期成分のみでの近似も適用できると考えられる。

そこで、2011 年から 2015 年までの中でいくつかの期間を設定し、それらにおける環境半減期の違いを求めることとした。期間は、 ^{137}Cs の ND 率が 50% を超えない品目が多く 2 年以上の期間の経時変化を追うことができる 2010–2013 年、そこから期間を伸ばした 2011–2014 年、さらに 2011–2015 年を設定した。各解析対象期間における解析対象データ数、検出下限値未満データ数及び

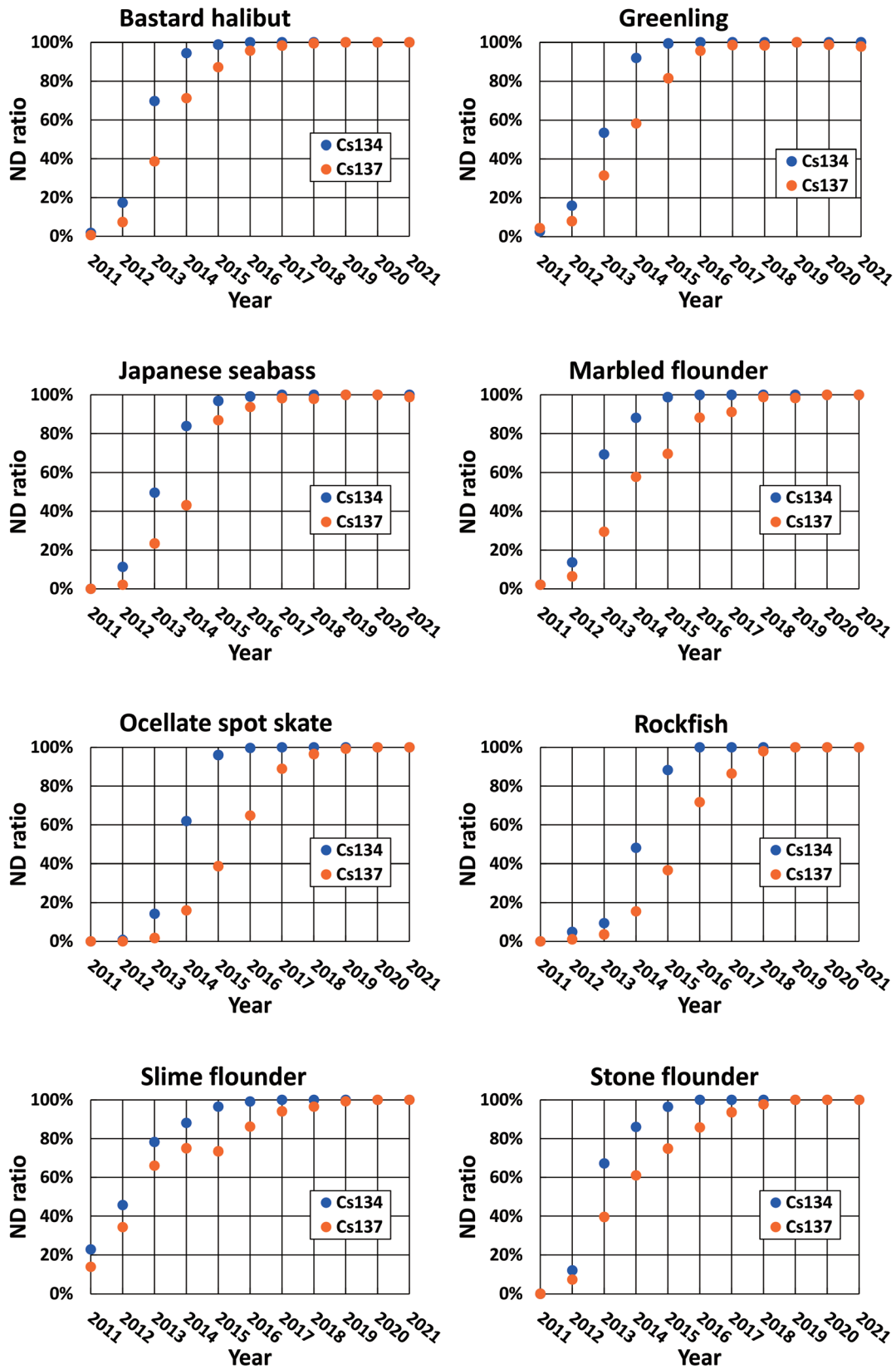


Figure 2 ND ratios for ^{134}Cs and ^{137}Cs for 12 species in 2011-2021. The ND ratios represent the percentage of the number of samples below the DL out of the total number of samples.

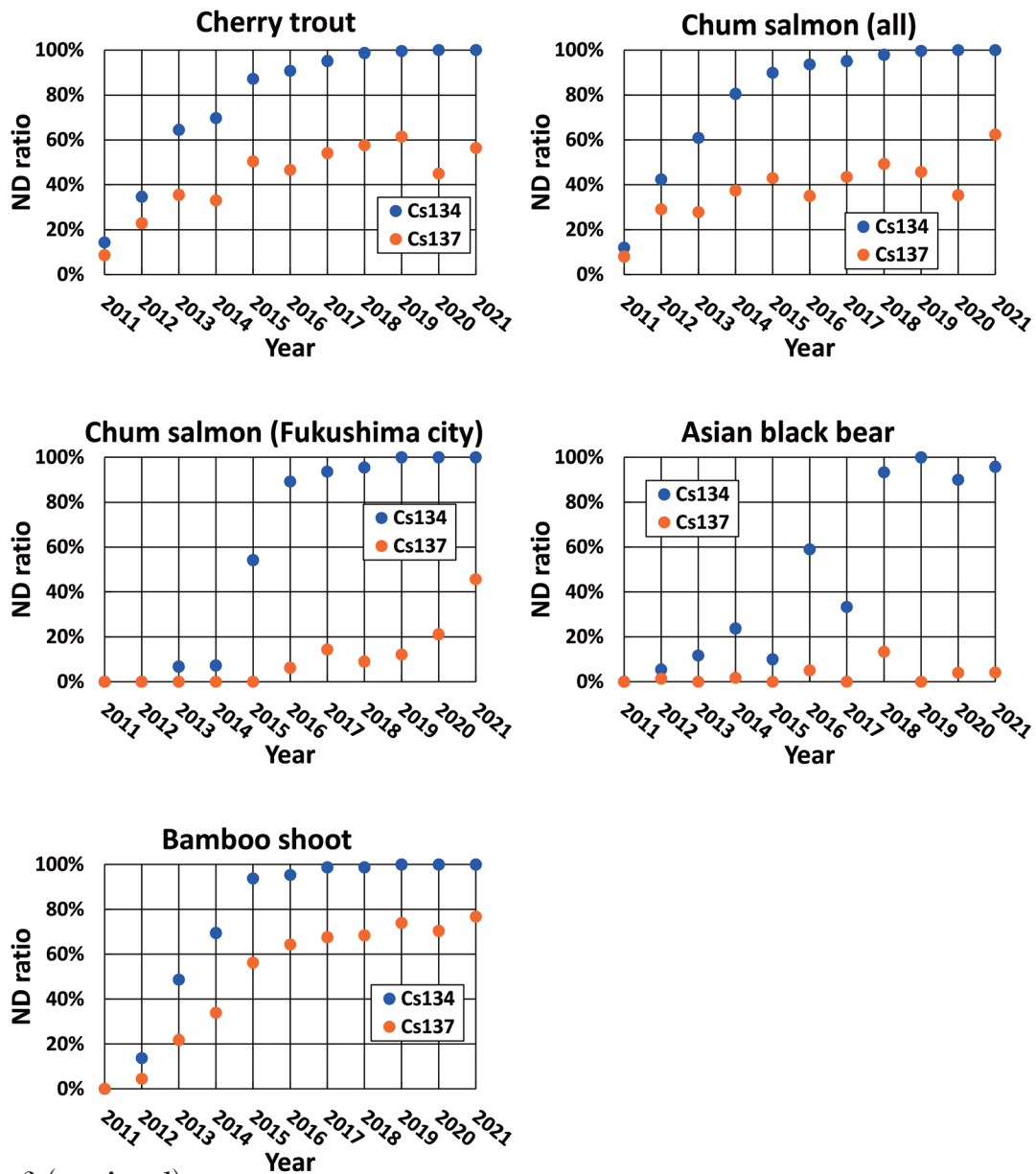


Figure 2 (continued)

ND率を Table 2 に示す。ここで、解析対象データ数は Table 1 に示した解析対象とすることができた ^{134}Cs と ^{137}Cs の数から抽出されたものである。

また、算術平均を取る期間は、最も短い解析対象期間である 2011–2013 年においてもデータ数が 10 を上回るような期間として、3 か月ごととした。3 か月平均は 1–3 月、4–6 月、7–9 月、10–12 月で算出し、それぞれの平均値の日付を便宜的に 2 月 15 日、5 月 15 日、9 月 15 日、11 月 15 日とした。ただし、2011 年 3 月のデータに関しては、この範囲だけでは平均値を求めるためのデータ数が少ないため、2011 年 4–6 月の

データと併せて平均値を算出した。

算術平均を用いて環境半減期を算出するにあたり、その妥当性を検証した。海域の例として 2011–2015 年に採取されたイシガレイ、陸域の例として 2011–2015 年に採取されたイワナ（福島市）について、3 か月算術平均から求めた環境半減期と実データから求めた環境半減期を比較した。その結果、

- ・イシガレイの実データから求めた環境半減期は ^{134}Cs で 3.74 年、 ^{137}Cs で 1.56 年、3 か月算術平均から求めた環境半減期は ^{134}Cs で 4.17 年、 ^{137}Cs で 1.57 年

Table 2 Numbers of detected ^{134}Cs and ^{137}Cs samples used for analysis (N) and non-detected (<detection limit, ND), and ND ratios (ND/(N+ND)) for different analysis periods for 12 species. Data were obtained from all municipalities in Fukushima Prefecture except for the data for Chum salmon (Fukushima City).

Species	Data analysis periods	Isotopes	N	ND	ND ratio ND/(N+ND) × 100
Bastard halibut	4 Jul 2011 – 26 Dec 2013	^{134}Cs	559	349	38.4%
		^{137}Cs	723	185	20.4%
	4 Jul 2011 – 26 Dec 2014	^{134}Cs	583	759	56.6%
		^{137}Cs	848	494	36.8%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	589	1290	68.7%
		^{137}Cs	917	962	51.2%
Greenling	16 May 2011 – 25 Dec 2013	^{134}Cs	494	219	30.7%
		^{137}Cs	585	128	18.0%
	16 May 2011 – 24 Dec 2014	^{134}Cs	520	519	50.0%
		^{137}Cs	721	318	30.6%
	16 May 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	522	885	62.9%
		^{137}Cs	789	618	43.9%
Japanese seabass	1 Aug 2011 – 25 Dec 2013	^{134}Cs	168	62	27.0%
		^{137}Cs	204	26	11.3%
	1 Aug 2011 – 25 Dec 2014	^{134}Cs	190	177	48.2%
		^{137}Cs	282	85	23.2%
	1 Aug 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	194	303	61.0%
		^{137}Cs	299	198	39.8%
Marbled flounder	4 Jul 2011 – 26 Dec 2013	^{134}Cs	334	188	36.0%
		^{137}Cs	440	82	15.7%
	4 Jul 2011 – 25 Dec 2014	^{134}Cs	366	426	53.8%
		^{137}Cs	554	238	30.1%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	370	768	67.5%
		^{137}Cs	659	479	42.1%
Ocellate spot skate	4 Jul 2011 – 26 Dec 2013	^{134}Cs	424	27	6.0%
		^{137}Cs	448	3	0.7%
	4 Jul 2011 – 25 Dec 2014	^{134}Cs	510	167	24.7%
		^{137}Cs	638	39	5.8%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	521	435	45.5%
		^{137}Cs	809	147	15.4%
Rockfish	4 Jul 2011 – 18 Dec 2013	^{134}Cs	210	13	5.8%
		^{137}Cs	219	4	1.8%
	4 J+1 2011 – 14 Dec 2014	^{134}Cs	267	66	19.8%
		^{137}Cs	312	21	6.3%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	281	172	38.0%
		^{137}Cs	388	65	14.3%
Slime flounder	4 Jul 2011 – 25 Dec 2013	^{134}Cs	260	390	60.0%
		^{137}Cs	335	315	48.5%
	4 Jul 2011 – 26 Dec 2014	^{134}Cs	303	712	70.1%
		^{137}Cs	426	589	58.0%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	317	1102	77.7%
		^{137}Cs	533	886	62.4%

Table 2 (continued)

Species	Data analysis periods	Isotopes	N	ND	ND ratio ND/(N+ND) × 100
Stone flounder	4 Jul 2011 – 25 Dec 2013	¹³⁴ Cs	218	122	35.9%
		¹³⁷ Cs	268	72	21.2%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2014	¹³⁴ Cs	242	270	52.7%
		¹³⁷ Cs	335	177	34.6%
	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	¹³⁴ Cs	249	458	64.8%
		¹³⁷ Cs	384	323	45.7%
Cherry trout	18 Apr 2011 – 12 Dec 2013	¹³⁴ Cs	168	149	47.0%
		¹³⁷ Cs	230	87	27.4%
	18 Apr 2011 – 24 Dec 2014	¹³⁴ Cs	212	250	54.1%
		¹³⁷ Cs	327	135	29.2%
	18 Apr 2011 – 7 Dec 2015	¹³⁴ Cs	228	359	61.2%
		¹³⁷ Cs	389	198	33.7%
Chum salmon (all)	30 Mar 2011 – 11 Dec 2013	¹³⁴ Cs	183	176	49.0%
		¹³⁷ Cs	262	97	27.0%
	30 Mar 2011 – 16 Dec 2014	¹³⁴ Cs	248	445	64.2%
		¹³⁷ Cs	471	222	32.0%
	30 Mar 2011 – 6 Dec 2015	¹³⁴ Cs	263	579	68.8%
		¹³⁷ Cs	556	286	34.0%
Chum salmon (Fukushima City)	3 Jun 2011 – 25 Nov 2013	¹³⁴ Cs	29	1	3.3%
		¹³⁷ Cs	30	0	0.0%
	3 Jun 2011 – 26 Jul 2014	¹³⁴ Cs	42	2	4.5%
		¹³⁷ Cs	44	0	0.0%
	3 Jun 2011 – 6 Dec 2015	¹³⁴ Cs	53	15	22.1%
		¹³⁷ Cs	68	0	0.0%
Asian black bear	28 Aug 2011 – 4 Dec 2013	¹³⁴ Cs	126	9	6.7%
		¹³⁷ Cs	134	1	0.7%
	28 Aug 2011 – 28 Oct 2014	¹³⁴ Cs	213	36	14.5%
		¹³⁷ Cs	246	3	1.2%
	28 Aug 2011 – 7 Dec 2015	¹³⁴ Cs	240	39	14.0%
		¹³⁷ Cs	276	3	1.1%
Bamboo shoot	27 Apr 2011 – 4 Jul 2013	¹³⁴ Cs	194	44	18.5%
		¹³⁷ Cs	219	19	8.0%
	27 Apr 2011 – 3 Jul 2014	¹³⁴ Cs	212	85	28.6%
		¹³⁷ Cs	258	39	13.1%
	27 Apr 2011 – 29 Jun 2015	¹³⁴ Cs	215	130	37.7%
		¹³⁷ Cs	279	66	19.1%

・イワナ（福島市）の実データから求めた環境半減期は¹³⁴Csで3.18年、¹³⁷Csで2.06年、3か月算術平均から求めた環境半減期は¹³⁴Csで2.64年、¹³⁷Csで2.00年となり、2つの環境半減期の値は同程度であっ

た。このことから、3か月算術平均でも実データと同程度の環境半減期が得られることが分かった。また、¹³⁴Csと¹³⁷Csで得られる環境半減期が異なることも確かめられた。

本研究において、陸域に生息する品目の地域区

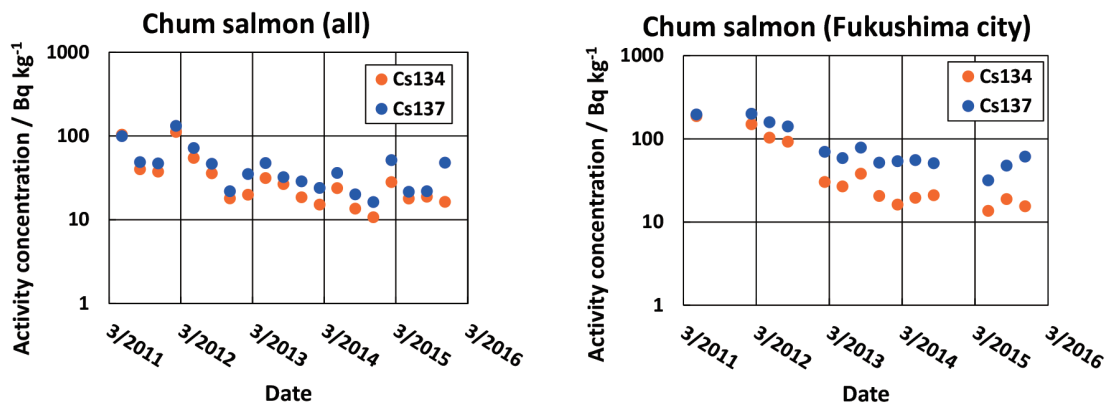


Figure 3 Three-month arithmetic means of ^{134}Cs and ^{137}Cs activity concentrations in chum salmon in 2011–2015, calculated with samples collected from all municipalities in Fukushima Prefecture (left), and Fukushima City only (right).

分についても検討を行おうとしたが、地域を限定すると解析可能な実データ数が減少することや、検査計画が毎年度改正されることに伴い、地域によっては出荷制限の解除などに向けて年によってサンプリング数が著しく異なることがあり、地域を細分化した解析は難しかった。ただし、淡水魚であるイワナについては、連続して実データのある福島市のみの場合にまで細分化できたことから (Table 1)、このデータセットを用いて地域を限定することによる環境半減期の違いについて検討を行った。

福島県内全域におけるイワナの放射能濃度に関する平均値は、Fig. 3 左図のようにばらつきが大きく、減少傾向が不明瞭であることが分かった。この原因の一つとして、生息域の水系によって放射能濃度に大きな差がある¹⁴⁾ことが考えられる。例えば、放射能濃度の高い水系からの検体が多い時期は平均値が高く、放射能濃度の低い水系からの検体が多い時期は平均値が低くなる。このような理由から平均値の時期的なばらつきが大きくなったと推測される。実際に、解析対象地域を水系が限定される福島市での採取データに絞って解析を行ったところ、Fig. 3 右図のように平均値プロットのばらつきが小さくなった。汚染レベルがある程度揃った地域のデータを用いることで、データが減少傾向にあるのか否かも適切に判断できるといえる。

選定した12品目のうち、イシガレイ、コモンカスベ、シロメバル、スズキ、ババガレイ、ヒラ

メ及びマコガレイは、食物連鎖において高次に位置する海産魚である。これらの魚種は、放射性Cs濃度のピークが事故直後よりも遅れて現れることが知られている^{27, 28)}。そのため、環境半減期を算出するにあたっては、事故発生日からではなく、放射性Cs濃度のピーク付近から解析を開始する方がより精度の高い近似曲線を得ることができると考えた。上記の魚種では、各品目ともピーク以前のデータ (解析に用いた時期はTable 3に記載) を解析対象外として環境半減期の計算を行うこととした。

3.4 各同位体の環境半減期の算出

3.3節の検討結果を踏まえ、選定した12品目において環境半減期を算出した。各品目・各同位体における近似式(4)のp値、実効半減期 ($T_{\text{eff},f}$)、環境半減期 ($T_{\text{env},f}$)、及び ^{134}Cs と ^{137}Cs の環境半減期の比 ($T_{\text{env},f,134}/T_{\text{env},f,137}$) を算出した。結果をTable 3に示す。

いずれの品目についてもp値が有意水準0.05を下回っていることから、本研究では(4)式で適切にデータを近似できていると判断した。例として、Fig. 4にイシガレイのデータに対する近似曲線を示す。

環境半減期の比を検討するにあたり、環境半減期の値について妥当性の検証を行った。まず、海水魚のうち底魚 (アイナメ、イシガレイ、コモンカスベ、ババガレイ、ヒラメ、マコガレイ) の環境半減期 (0.87 – 1.57y) は、Tagami and

Table 3 Numbers of samples used for analysis, effective half-lives, environmental half-lives, the ratios of environmental half-lives of ^{134}Cs and ^{137}Cs , and the ND ratios for ^{134}Cs and ^{137}Cs in 12 species. Data for all items, except for Chum salmon (Fukushima City), were obtained from all municipalities in Fukushima Prefecture.

Species	Period for analysis	Isotopes	N	P-value	$T_{\text{eff},f}$ (year)	$T_{\text{env},f}$ (year)	$\frac{T_{\text{env},f,134}}{T_{\text{env},f,137}}$	ND ratio ND/(N+ND) × 100
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Bastard halibut	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	589	<0.001	1.36	4.04	2.8	68.7%
		^{137}Cs	917	<0.001	1.37	1.44		51.2%
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Greenling	16 May 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	522	<0.001	0.75	1.18	1.4	62.9%
		^{137}Cs	789	<0.001	0.85	0.87		43.9%
<i>Marine fish</i> Japanese seabass	1 Aug 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	194	<0.001	1.36	3.99	3.0	61.0%
		^{137}Cs	299	<0.001	1.28	1.34		39.8%
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Marbled flounder	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	370	<0.001	1.08	2.27	1.7	67.5%
		^{137}Cs	659	<0.001	1.27	1.33		42.1%
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Ocellate spot skate	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	521	<0.001	0.88	1.53	1.5	45.5%
		^{137}Cs	809	<0.001	0.98	1.01		15.4%
<i>Marine fish</i> Rockfish	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	281	<0.001	0.77	1.22	1.4	38.0%
		^{137}Cs	388	<0.001	0.84	0.86		14.3%
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Slime flounder	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	317	<0.001	1.23	3.05	2.0	77.7%
		^{137}Cs	533	<0.001	1.47	1.55		62.4%
<i>Marine fish (Demersal fish)</i> Stone flounder	4 Jul 2011 – 22 Dec 2015	^{134}Cs	249	<0.001	1.38	4.17	2.7	64.8%
		^{137}Cs	384	<0.001	1.49	1.57		45.7%
<i>Freshwater fish</i> Cherry trout	18 Apr 2011 – 7 Dec 2015	^{134}Cs	228	<0.001	1.37	4.07	1.9	61.2%
		^{137}Cs	389	0.00244	2.00	2.15		33.7%
<i>Freshwater fish</i> Chum salmon (all)	30 Mar 2011 – 16 Dec 2014	^{134}Cs	248	<0.001	1.35	3.93	2.2	64.2%
		^{137}Cs	471	<0.001	1.68	1.78		32.0%
<i>Freshwater fish</i> Chum salmon (Fukushima City)	3 Jun 2011 – 6 Dec 2015	^{134}Cs	53	<0.001	1.16	2.64	1.3	22.1%
		^{137}Cs	68	<0.001	1.88	2.00		0.0%
<i>Game animal</i> Asian black bear	28 Aug 2011 – 7 Dec 2015	^{134}Cs	240	<0.001	1.28	3.37	1.2	14.0%
		^{137}Cs	276	<0.001	2.56	2.80		1.1%
<i>Plant</i> Bamboo shoot	27 Apr 2011 – 29 Jun 2015	^{134}Cs	215	0.0137	0.72	1.11	1.4	37.7%
		^{137}Cs	279	0.00750	0.75	0.77		19.1%

Uchida²⁵⁾ が算出した ^{137}Cs による環境半減期 (0.6 – 1.4y) よりもやや長めだが同程度となった。また、イワナ (福島市) やヤマメについては約 2 –

4 年程度であったが、前述の群馬県赤城大沼におけるワカサギ (イワナやヤマメと同じ肉食性) の短半減期成分 (福島第一原発事故から 500 日程度

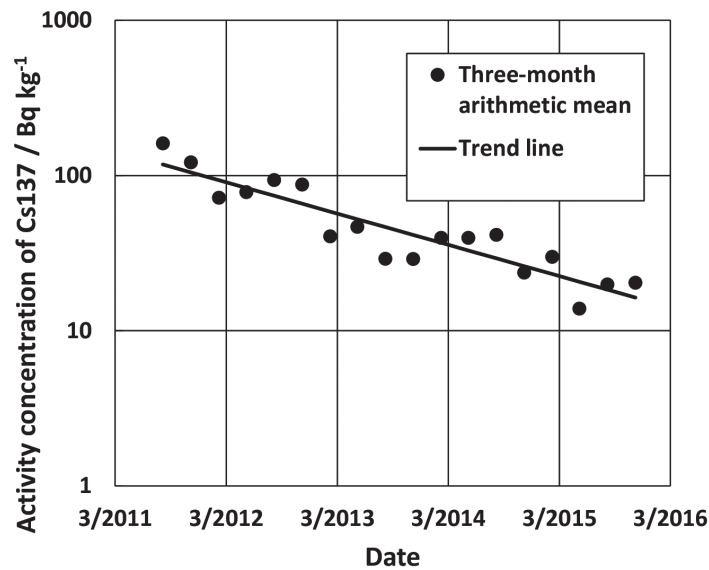


Figure 4 The trendline of three-month arithmetic means of ^{137}Cs activity concentrations in stone flounder in 2011-2015.

まで)に関する環境半減期は0.64年と算出されている¹³⁾。この違いの要因は、本研究では2015年まで、つまり福島第一原発事故から1700日程度までとワカサギの3倍ほどの期間で評価していたことであると考えられる。そこで、雑食性ではあるが、ウグイについて本研究と同様に(4)式によって福島第一原発事故から2000日程度の解析期間で近似した結果を見ると、環境半減期は約2.5年であり¹³⁾、今回得られた結果と同程度であった。

ツキノワグマ肉については、以前の報告では実効半減期として6.9年が報告されており²⁸⁾、今回得た2.56年は半分以下となっていた。Fig. 2に示したようにツキノワグマ肉は2021年になってもほとんど全ての検体で ^{137}Cs が検出されていることから、放射性Cs濃度データとしての正確性は高い。ただし、ツキノワグマの食性及び摂取する地域の汚染度などは個体による違いも大きいことから、本研究の方法で適切に環境半減期を評価できているか、今後はデータを地域や季節ごとに分ける、 ^{137}Cs 濃度の減少率を解析する等のさらなる検討が必要である。

タケノコについては、実効半減期での比較となるが、本研究では ^{137}Cs の実効半減期が0.75年であり、既存の報告値(8.3年)²⁹⁾の約1/10の結果となった。タケノコはFig. 2に示したようにND率が高いものの、2016年以降ND率がほとんど

横ばいであり、 ^{137}Cs 濃度が顕著に減少しない傾向がみられている。タケノコの放射性Cs濃度は、他の樹木葉の結果と同様に徐々に減少すると考えられる一方、斜面下層や小さな谷など汚染葉が雨風で堆積してスポット的に土壤中濃度が高くなっている場所では高まる可能性がある。そのため、面的な汚染状況とタケノコとの関係についてデータを取得したうえで、短期的、長期的実効半減期に関してさらなる検討が必要であろう。

ND率の環境半減期への影響について、各同位体の環境半減期の比から検討した。 $T_{\text{env.f.}^{134}}/T_{\text{env.f.}^{137}}$ は、すべての品目で1を超え、最大3程度となっている。この結果は、 ^{134}Cs のデータから算出される環境半減期が ^{137}Cs から算出される環境半減期よりも1-3倍程度長くなっていることを示すものである。3.2節で述べたように、すべての品目においてND率は ^{137}Cs より ^{134}Cs の方が大きい。本研究では検出下限値未満のデータを解析対象外としたため、検出下限値未満となるデータが多いほど解析対象データの放射性Cs濃度は実際の数値よりも過大評価され、このデータセットから算出される環境半減期が長くなる傾向がみられたと推測される。

^{137}Cs のND率が低い品目では、 ^{137}Cs のデータを用いることで検出下限値未満データの影響が小さい環境半減期の値を求めることができる。そこ

Table 4 Numbers of samples used for analysis, environmental half-lives, the ratios of environmental half-lives of ^{134}Cs and ^{137}Cs , and the ND ratios of ^{134}Cs and ^{137}Cs for the species where the ND ratio of ^{137}Cs is less than 10% in Table 2 and the p-value is less than 0.001. Data for all items, except for Chum salmon (Fukushima City), were obtained from all municipalities in Fukushima Prefecture.

Species	Period for analysis	Isotopes	N	P-value	$T_{\text{env.f}}$ (year)	$\frac{T_{\text{env.f,134}}}{T_{\text{env.f,137}}}$	ND ratio ND/(N+ND) × 100
Marine fish (Demersal fish)	4 Jul 2011 – 26 Dec 2013	^{134}Cs	424	<0.001	0.953	1.1	6.0%
		^{137}Cs	448	<0.001	0.867		0.7%
Ocellate spot skate	4 Jul 2011 – 25 Dec 2014	^{134}Cs	510	<0.001	1.283	1.3	24.7%
		^{137}Cs	638	<0.001	0.954		5.8%
Marine fish Rockfish	4 Jul 2011 – 18 Dec 2013	^{134}Cs	210	<0.001	1.143	1.1	5.8%
		^{137}Cs	219	<0.001	1.073		1.8%
4 Jul 2011 – 14 Dec 2014	^{134}Cs	267	<0.001	1.169	1.2	19.8%	
	^{137}Cs	312	<0.001	0.959		6.3%	
Freshwater fish Chum salmon (Fukushima City)	3 Jun 2011 – 26 Jul 2014	^{134}Cs	42	<0.001	1.404	1.0	4.5%
		^{137}Cs	44	<0.001	1.419		0.0%
3 Jun 2011 – 6 Dec 2015	^{134}Cs	53	<0.001	2.639	1.3	22.1%	
	^{137}Cs	68	<0.001	2.000		0.0%	
Game animal Asian black bear	28 Aug 2011 – 7 Dec 2015	^{134}Cs	240	<0.001	3.367	1.2	14.0%
		^{137}Cs	276	<0.001	2.803		1.1%

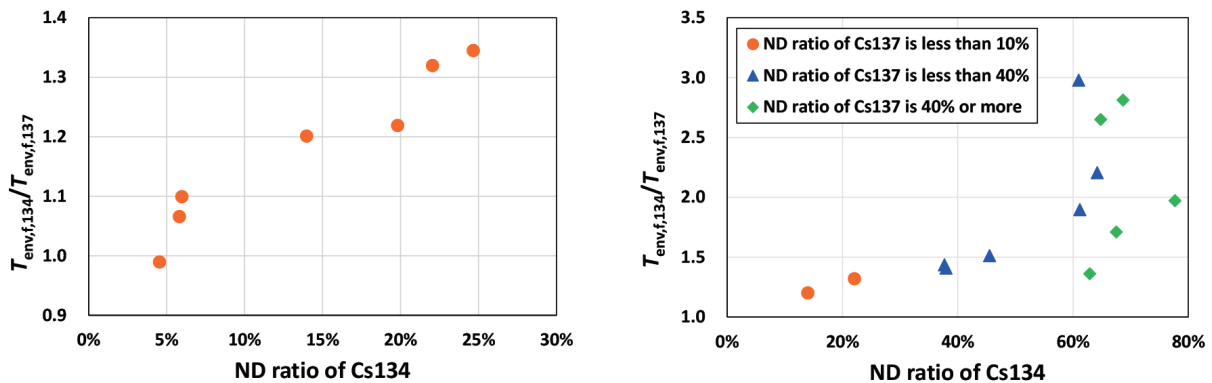


Figure 5 $T_{\text{env.f,134}}/T_{\text{env.f,137}}$ ratio plotted against the ND ratio of ^{134}Cs for species where the ND ratio of ^{137}Cs is less than 10% in Table 4 (left), and for all species in Table 3 (right).

で、Table 2において ^{137}Cs のND率が10%以下かつ ^{134}Cs と ^{137}Cs のp値がどちらも0.001を下回っているデータ7件において $T_{\text{env.f,134}}/T_{\text{env.f,137}}$ を求めたところ、1.0 – 1.3となった (Table 4)。

さらに、 $T_{\text{env.f,134}}/T_{\text{env.f,137}}$ に対する ^{134}Cs のND率の影響を詳細に検討するため、Table 4の品目における ^{134}Cs のND率と $T_{\text{env.f,134}}/T_{\text{env.f,137}}$ の値を

プロットした (Fig. 5 左図)。その結果、 ^{134}Cs のND率が高くなるほど $T_{\text{env.f,134}}/T_{\text{env.f,137}}$ の比が大きくなる傾向があった。 ^{137}Cs のND率が高くなってもこの傾向があるかを確かめるため、Table 3のデータについても同じプロットを作成した (Fig. 5 右図)。その結果、 ^{137}Cs のND率が40%以下の品目では同様の傾向がみられた。一方、 ^{137}Cs のND率が40%

以上の場合¹³⁴CsのND率は60%を超えており、¹³⁴CsのND率が50%以下の $T_{\text{env.f.134}}/T_{\text{env.f.137}}$ 比のような傾向は得られなかった。以上より、¹³⁷CsのND率が40%以下の品目では、¹³⁴CsのND率が高くなると見かけ上の環境半減期が長くなることが分かった。なお、Table 4における $T_{\text{env.f.134}}/T_{\text{env.f.137}}$ はTable 3における値(1.4 - 3.0)よりも小さい値となっているが、これはTable 4における¹³⁴CsのND率が低かった(4.5 - 24.7%)ためと考えられる。

4. まとめ

本研究では、検出下限値未満データの存在が環境半減期の推定に与える影響を検討するため、福島県産の食品に関するモニタリングデータ約210,000点(209,514点+2,498点)から解析にふさわしいと判断した福島県産の12品目の食品データを抽出し、これらについて¹³⁴Cs及び¹³⁷Csの放射能濃度データから環境半減期の短半減期成分 $T_{\text{env.f.134}}$ 及び $T_{\text{env.f.137}}$ を算出して、 $T_{\text{env.f.134}}/T_{\text{env.f.137}}$ の値とND率の関係について考察した。検出下限値未満データ及び同位体どうしの放射能濃度の比が 1 ± 0.5 の範囲から外れる検体のデータは解析対象外とした。また、環境半減期の算出には、実データではなく放射能濃度の3か月算術平均を用いた。

解析の結果、すべての品目において、解析対象期間では¹³⁴CsのND率が¹³⁷Csを上回ったと同時に、 $T_{\text{env.f.134}}/T_{\text{env.f.137}}$ の値も1 - 3程度と1を超える値となった。このことにより、検出下限値未満データが多いほど解析対象データの数値が実際の放射性Cs濃度よりも大きく上振れし、その数値から算出される環境半減期も長くなるということを示すことができた。また、¹³⁷CsのND率が低い品目の結果から、¹³⁴CsのND率が高くなるほど $T_{\text{env.f.134}}/T_{\text{env.f.137}}$ の比が大きくなる傾向、すなわち、¹³⁴Csの環境半減期が過大に評価されることが示唆された。

検出下限値未満データが多い場合、環境半減期を正確に推定することは困難である。一方で、放射性物質による食品への長期的影響を推定するにあたっては、環境半減期のような長期的予測に関する数値を考慮する必要がある。ND率が与える

環境半減期への影響の一部を明らかにした本研究の成果は、ND率の高い食品モニタリング検査データからもより正確に環境半減期についての知見を得るための指標になると考えられる。

引用文献

- (1) G. Katata, M. Ota, H. Terada, M. Chino, H. Nagai, J. Environ. Radioact. 109, 103 (2012)
- (2) 鶴田治雄, 中島映至, 地球化学, 46, 99 (2012)
- (3) International Atomic Energy Agency, The Fukushima Daiichi Accident. Report by the Director General. (IAEA, Vienna, 2015)
- (4) K. Hirose, J. Environ. Radioact. 111, 13 (2012)
- (5) 山口一郎, 寺田宙, 櫻田尚樹, 高橋邦彦, 保健医療科学, 62, 138 (2013)
- (6) 厚生労働省, 地方自治体における検査計画について. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000043041.html> (参照2024-10-20)
- (7) 厚生労働省, 食品中の放射性物質の月別検査結果. <https://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/0000045250.html> (参照2024-3-18)
- (8) 福島県, 福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報. <https://www.new-fukushima.jp/top> (参照2023-12-8)
- (9) 厚生労働省医薬食品局, 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について. https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/tuuchi_120316.pdf (参照2024-3-18)
- (10) 田上恵子, 内田滋夫, Radioisotopes, 71, 9 (2022).
- (11) 福島県, 原子力災害対策特別措置法に基づく出荷制限及び摂取制限等について. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045e/syukkaseigenn.html> (参照2024-3-18)
- (12) B. Jonsson, T. Forseth, O. Ugedal, Nature, 400 (6743), 417 (1999)

- (13) International Atomic Energy Agency, Environmental Transfer of Radionuclides in Japan following the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. IAEA TECDOC No. 1927 (IAEA, Vienna, 2020)
- (14) 信濃卓郎, 和田敏裕, *Radioisotopes*, 69, 31 (2020)
- (15) 田上恵子, *Radioisotopes*, 61, 267 (2012)
- (16) Z. Zhang, W. C. Lennox, U. S. Panu, *J. Hydrol.* 297, 74 (2004)
- (17) G. Tóth, T. Hermann, M. R. Da Silva, L. J. E. I. Montanarella, *Environ. Int.* 88, 299 (2016)
- (18) 厚生労働省医薬食品局, 食品中の放射性物質の試験法について. https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/shikenhou_120316.pdf (参照2025-6-1)
- (19) UNSCEAR 2013 Report Volume I Annex A: Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami, https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2013_Annex-A_JAPANESE.pdf (参照2025-06-09)
- (20) M. Chino, H. Terada, H. Nagai, G. Katata, S. Mikami, T. Torii, K. Saito, Y. Nishizawa, *Sci. Rep.* 6, 31376 (2016)
- (21) 文部科学省及び原子力規制庁, 環境試料モニタリングの測定結果. https://emdb.jaea.go.jp/emdb_old/portals/1020307000/ (参照2025-06-09)
- (22) 小松雅史, *日本森林学会誌*, 105, 209 (2023)
- (23) G. Pröhl, S. Ehlken, I. Fiedler, G. Kirchner, E. Klemt, G. Zibold, *J. Environ. Radioact.* 91, 41 (2006)
- (24) International Atomic Energy Agency, Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. IAEA Technical Report Series No. 472 (2010)
- (25) K. Tagami, S. Uchida, *Env. Sci. Tech.* 50, 1804 (2016)
- (26) J. T. Smith, S. M. Wright, M. A. Cross, L. Monte, L. et al., *Env. Sci. Tech.* 38, 850 (2004)
- (27) Y. Tateda, D. Tsumune, T. Tsubono, *J. Environ. Radioact.* 124, 1 (2013)
- (28) K. Tagami, B. J. Howard, S. Uchida, *Env. Sci. Tech.* 50, 9424 (2016)
- (29) M. Takada, T. Yasutaka, S. Hayashi, M. Takagi, K. Tagami, *Sci. Rep.* 12, 5171 (2022)

特集 (教育部会の活動報告: 第5回教育セミナー)

第5回教育セミナーの開催報告

横山 明彦 (金沢大学名誉教授)

第5回教育セミナーは、第68回放射化学討論会(グランシップGRANSHIP 静岡県コンベンションアーツセンターにて)の日程の中で開催された。セミナーの第1パートは教育関連セッションの時間を利用し、第2パートが教育セミナーの時間として開かれた。今回の全体テーマは「未来を切り拓く次世代育成－放射化学の各分野でのアクション」であり、教育関連セッション一般講演に引き続いて行われた。特に日本放射化学会の各部会から、教育関連の実施プロジェクトや今後の計画、学会への要望などを表明してもらった。

初めに若手の活動も踏まえて、吉田剛氏(KEK)に「前回(第4回)セミナーから－ディスカッションに見えたもの－」と題して講演をしていただき、引き続き、核化学部会長の豊嶋厚史氏(大阪大学)より「核化学分野での次世代育成のアクション」、原子核プローブ部会長の佐藤渉氏(金沢大学)から「原子核プローブ部会の取り組み－研究と教育－」、放射化分析部会長の三浦勉氏(産業技術総合研究所)より、「放射化分析の今後のために」と講演があり、以上の講演に引き続いて、教育部会長の篠原厚氏(大阪青山大学)に取りまとめをしていただいた。

若手の会からは、丁寧に前回セミナーをまとめてもらって良かったが、内容盛りだくさんで聞き手にとって少し未消化になった印象だった。もっと時間をとるべきだったかもしれない。核化学は、「夏の学校」、「重元素化学研究会」など現在部会でやっていることの紹介が主だった。部会内で核化学に関する教育の議論や、将来にむけての取り組みが少ないように思えた。部会単位でやるべきことが他にもいろいろとあるので、これ以上教育に力を入れる余裕はないかもしれない。核プロ

ブには、教育としてやっていることは少ないかもしれないが、独自にできなくても、教育部会に提言することや関与することを期待したい。部会間の連絡を密にする方向でも教育に関与できるはずである。放射化学分析部会では、部会の中の若手の少なさを問題点として挙げていたが、それなら部会の外へアピールする必要がある。そのためにも教育部会への提言、要求があると良いと思う。逆に、教育部会からも積極的に各部会へアピールする必要があるかもしれない。

各部会の取り組みを取り上げた今回の企画は、個々の取り組みについて知るといよりも、取り組みのなさを再認識したものだと思う。しかし、それはそれで今後に向けて意味があった。セミナーの運営については、時間がなさ過ぎて、発表進行があわただしく、落ち着いた議論が難しい状況だった。セミナースケジュールについて、効率的な方法を模索する必要があるかもしれない。時間調整も兼ねた休み時間があると良いと思う。どうしても少しは伸びるので、それを調整する時間は必須である。

結論的には、各部会と教育部会の交流が少なく、情報交換がされていないのを浮き彫りにしたと思う。学会の規模としても限界があるので、やりたいことは一杯あるが、何もかもやろうとするより、教育部会が抱えている多くのプロジェクトの一部を各部会と共同でやるとか、資源の効率的な活用を模索するのはどうか。例えば、放射化学塾についても各部会にお願いして共催にすることもありうる。少ない人数でうまく実を上げる方法があるはずだ。核化学夏の学校も学会から補助金を出すだけではなく、教育部会のセミナーの一部をそこで行うくらいに関係性があってもよい。

特集 (教育部会の活動報告: 第5回教育セミナー)

前回 (第4回) セミナーから — ディスカッションに見えたもの —

吉田 剛 (高エネルギー加速器研究機構)

本稿では、第4回セミナーでのパネルディスカッションの内容を振り返り、そこから見えた課題と展望を共有する。

第4回教育セミナーでのパネルディスカッション概要

第4回教育セミナーでは、放射化学の各分野における次世代育成の取り組みと展望をテーマに、「アルファ放射体・環境放射能部会」、「原子力・アクチノイド化学部会」、「若手の会」の代表を交えた討論を行った。ディスカッションは意図的に収束を目指さず、多様な意見の抽出に重きを置いた。この姿勢が、従来見落とされがちであった課題の顕在化につながったと考えている。

ディスカッションにおいて明らかとなった主要課題

ディスカッションの中では、以下の6点が若手育成を巡る主要な課題として浮かび上がった。

1. 学生会員の所属の偏り

強豪校 (学生を多く抱える研究室) への学生の集中により、強豪校以外の所属学生は既存のネットワークにアクセスしづらくなっている。いわゆる無意識の壁を取り払うような施策が求められているのかもしれない。また、学生の拠り所となる若手の会に関する情報が限定的で、ホームページ等を含めた情報発信の強化が必要とされた。他に、留学生が多い研究室では、将来日本での就職を視野に入れている層に対する訴求が有効という意見もあった。

2. 情報・人材の流動性の欠如

他学会はおろか部会間ですら連携が弱く、「風通しの悪さ」が指摘された。内輪感が強いと外部からの参加者が疎外感を抱く可能性がある。放射

化学は懐の広い学問であるので、それを活かし、異分野との橋渡しが求められている。ここでも、1のテーマ同様、情報発信についての弱さが浮き彫りとなった。学会ホームページや教授による魅力的な情報発信の重要性が再確認された。

3. アカデミア偏重バイアス

学会活動がアカデミア中心で進行していることから、企業在籍者や卒業生の存在が可視化されづらい。民間企業に就職する学生会員の数は多いが、卒業後に学会とのつながりを保つモチベーションの低下につながっている。準会員制度や卒業生向けメーリングリストなど、継続的なつながりを保つための新たな仕組みが提案された。

4. 若手向け取り組み

若手の声を取り入れた柔軟な設計、また会員外も含めた公開性の検討が議論された。特に、世代間の知識・技術の継承が強く意識された。新しい取り組みである放射化学塾は、伝承に大いに貢献しており、学会内で留めず一般公開も視野に入れるべきとの提案もあった。

5. 未実施の取り組み案

実験機会や資格取得支援を組み合わせた新たな教育プログラムについて議論された。RI関係の体験型プログラムでは、放射線従事者登録の障壁が大きく、これが強豪校とそうでないところの格差を生み出しているとの指摘があった。外部での実施例を参考に従事者登録のサポートが得られるような体制についても情報共有があった。また、今後急速に発展し得る仮想現実の世界では、特に規制の厳しい核燃料との相性が良く、新たなコンテンツを生み出せるのではという声も聞かれた。

6. 金銭的支援のあり方

一部の大学で導入されている研究助成制度が紹介された。一方で、金銭的支援の必要性は相対的に低いとされ、優先度の高い他の課題に取り組むべきという意見もあった。

議論を通じて、若手層が抱く問題意識は、教育そのものにとどまらず、学会運営や人的ネットワーク構築の在り方に広がっていることが明らかになった。特に、「管理区域」や「放射線従事者」といった制度上の制約が、教育・実習機会に地域格差を生じさせている点が、所属の偏りと密接に関係しているとの認識が共有された。

また、若手研究者が企業に進んだ後も学会に関わり続けるための仕組み（準会員制度等）の整備、国際的視野を持った留学生の巻き込みといった新たな視点も示された。

第5回教育セミナーの会場出席者からの意見

セミナー当日、会場の出席者からも多くのフィードバックが寄せられた。その中には、若手支援における本質的な視点や、学会運営への提言が含まれていた。できる限り、内容を省略せずに以下にまとめた。

1. 教育セッション「前回セミナーから－ディスカッションに見えたもの－」へのコメント
 - 前回セミナーに参加できなかったので大変参考になった。
 - 若手は金銭的援助よりもむしろ専門知識、技術の習得機会の提供を学会に期待している、という印象を強く受けた。
 - 放射化学塾の座学や実習、専門知識の取りまとめ（教育コンテンツの整備、教科書の作製）など、教育部会が実施、検討している取り組みが非常に重要であると強く認識すると同時に、取り組みをもっとスピードアップして実現していく必要がある。
2. セミナーの企画・運営について
 - 内容盛りだくさんで聞き手にとって少し未消化になった印象だった。もっと時間をとるべきだったかもしれない。

- 運営については、時間がなさ過ぎて、プレゼンもあわただしく、落ち着いた議論が難しい状況だった。セミナースケジュールについて、効率的な方法を模索する必要があるかもしれない。休み時間がないのは、やはり難しい。どうしても少しは伸びるので、それを調整する時間は必須である。

- プログラム編成上で仕方ないのかもしれないが、同時帯に他の部会が開催されると、一方にしか参加できないのは残念である。部会総会の出席率を上げるためには、一考の余地はある。

3. 部会毎の取り組み、部会間連携の在り方について

- 各部会の取り組みを取り上げた今回の企画は、個々の取り組みについて知るといよりも、取り組みのなさを再認識したものだったように思う。それはそれで意味があった。

- 結論的には、各部会と教育部会の交流がなく、情報交換がされていないのを浮き彫りにしたと思う。学会の規模としても限界がある。やりたいことはいっぱいあるが、何もかもやろうとするより、教育部会が抱えている多くのプロジェクトの一部を各部会と共同でやるとか、資源の効率的な利用を模索するのはどうか。例えば、放射化学塾についても各部会にお願いして共催にすることもありうる。少ない人数でうまく実を上げる方法があるはずだ。核化学夏の学校も学会から補助金を出すだけではなく、教育部会のセミナーの一部をそこで行うくらいの関係性があってもよい。

おわりに

第5回教育セミナーでは、第4回のディスカッション内容を振り返りつつ、学会として向き合うべき課題の輪郭がより明瞭となった。若手育成というテーマは、教育にとどまらず、学会運営・人材交流・社会との接点という複合的な側面を持つ。今後も教育セミナーの継続を通じて、世代や分野を超えた議論の場が育まれることを期待したい。

特集 (教育部会の活動報告: 第5回教育セミナー)

「核化学」分野における次世代育成のアクション

核化学部会長 豊嶋 厚史 (大阪大学)

核化学は、原子核反応を活用して未知の核種を生成し、新元素やエキゾチック原子などの物質の極限構造や相互作用を解明する基礎科学であるとともに、医療、材料科学、環境・エネルギー技術など、多岐にわたる応用分野を支える基盤科学でもある。RI (放射性同位体) の製造、物性分析手法の開発、先端放射線計測技術の高度化など、社会的にも大きな影響を持つ領域を包含しており、その重要性はますます高まっている。しかし近年、核化学を専門とする若手研究者や短寿命RIの製造・取扱いに携わる技術者の減少が顕著となっている。特に国内のRI供給体制の維持・強化には、大学・研究機関・学会が連携した教育体系の再構築が急務である。本稿では、大学教育、研究機関における育成制度、核化学部会の活動という三つの観点から、核化学分野の次世代育成に向けたアクションを整理する。

1. 大学における人材育成

大学研究室は、核化学研究の入口として最も重要な役割を担っている。大阪大学、新潟大学、茨城大学などでは、放射線計測、重元素化学、核反応、RI製造など、多様な教育・研究テーマをカバーし、学生が早期から研究に参画できる環境を整えている。研究室での教育は、大学の講義で得た知識を実験、測定、解析に結びつける実践的な学習の場として機能し、学生は自らの研究を通じて核化学の体系的理解と技術の習得を進めていくこととなる。

さらに大学研究室では、国内外の研究所や加速器施設との共同研究・共同利用を積極的に推進している。これにより学生は、加速器を用いた核反応実験やRI生成、放射線計測などの高度な技術を早い段階から体験でき、より広い視野を持った研究者として成長する。こうした教育により、核化学分野に必要な基礎力が着実に形成されている。

2. 研究機関における人材育成プログラム

大型加速器施設を有する研究機関は、大学での基礎教育をさらに発展させ、専門性を深める実践的な育成の場として機能している。

理化学研究所・仁科加速器科学研究センターでは、若手研究者を体系的に育成するECL (Early Career Leader) 制度、加藤セチプログラム、公募制ポストドク制度など、多段階の育成スキームを整備している。また大学院生に対しても、リサーチ・アソシエイト、国際プログラム・アソシエイト、スチューデント・リサーチャー制度などを通じ、博士課程段階から高度な研究訓練を受けられるようにしている。

日本原子力研究開発機構 (JAEA) のタンデム加速器施設では、核反応研究やRI製造に直結する設備が整っており、共同利用制度を通じて学生や若手研究者が実際に装置を操作しながら技術を習得できる。RIの安全かつ効率的な取扱技術、加速器運転に関する専門知識の習得は、将来のRI製造人材育成にとって極めて重要である。

東北大学加速器科学研究センターは、電子リニアックとサイクロトロンを備え、学生から若手研究者までを対象とした“シームレスな支援体系”を展開している。技術支援、研究会補助、キャリア形成支援などを組み合わせることで、多様な研究者が集う共同利用型教育環境が整えられており、核化学分野の専門家として自立するための重要な訓練の場となっている。

3. 核化学部会の活動と今後の育成強化

核化学部会は、核化学研究者コミュニティの中核として、情報共有、研究討論、人材育成を支える活動を継続している。昭和37年から続く「核化学夏の学校」は、最新の研究動向やタイムリーな話題を学べる教育機会であり、同時に幅広い世代が交流する貴重な場でもある。また、重元素化

学研究会などを通じて、学生・若手研究者が最先端の研究テーマとネットワーク形成の双方に触れる機会を提供している。

近年、短寿命RI製造に携わる人材不足が顕在化する中で、核化学部会では福島国際研究教育機構の委託事業を軸に、新たな人材育成体系の構築を進めている。大学や研究機関を横断する教育体系の確立は、核化学研究の将来を支える不可欠な基盤である。今後、国内外のトップ機関との連携をさらに強化し、若手研究者の研修支援の拡充や国際的な人材流動の促進も視野に入れつつ、核化

学分野全体として持続的な人材育成体制の確立を目指す。

4. まとめ

本稿で示した三つの柱は、それぞれ独立した取り組みである一方、相互に連携することで核化学分野全体の発展を支える。大学教育、研究機関における高度訓練、そして部会コミュニティによるネットワーク形成を有機的に結びつけ、次世代人材育成を持続的に強化していくことが、今後の核化学分野にとって不可欠である。

特集 (教育部会の活動報告: 第5回教育セミナー)

原子核プローブ部会の現状とこれから — 研究と教育 —

原子核プローブ部会長 佐藤 渉 (金沢大学)

1. 原子核プローブの科学の現状

原子核プローブの科学は、放射性核種や素粒子を探针として物質に導入し、これらのプローブから放出される放射線を測定することによって、ホストの物性を解き明かす研究分野である。放射化学においては、原子核の壊変現象が局所環境に及ぼす影響を調べる「ホットアトム化学」を前身としている。現在では実験設備・装置の目覚ましい進展により、内部磁場、局所構造、格子欠陥、プローブやその周辺の動的振舞いなど、物質内部のミクロな情報を原子レベルで議論することが可能となり、物性研究に欠かせない分野として成長を遂げた。

原子核プローブの科学の魅力は、バルクの物性測定では得られない局所情報が得られることにあるが、その反面、原子核のスピンやその偏極度、半減期など、個々の分光法の原理の束縛によって、適用できるプローブや研究対象物質が限定されていることも事実である。しかし、加速器や原子炉による核反応によって生成した短寿命粒子をオンラインでビームとして対象物質に注入する手法を採用することで、種々の新規プローブの開発が可能となり、上記の問題の克服が実現できる段階に入った。新規プローブの開発に加えて、(偏極) RI、ミュオン、陽電子などの超低速ビームの開発によって、表面物性の研究の進展も大いに期待できる。また、原子核による放射光の共鳴吸収を利用した核共鳴散乱法では、試料中に存在する安定核がプローブとなるため、生体物質や宇宙・地球科学試料など、熱処理できない物質の研究の裾野を拓ける可能性にも期待できる。(以上の内容は、放射化学第43号に表としてまとめて掲載しているので、参照されたい。) 物質内部の局所場を「隈無く」観測するには、ビームエネルギーの自在制御および高強度化が不可欠であり、しば

らくはこの技術の蓄積に時間を費やすことになるであろう。

2. 若手研究者の育成

原子核プローブの科学の分野の着実な発展を期するためには、次世代を担う研究者の育成が急務である。今回のセッションに参加するにあたり、本部会に所属する大学の教員にアンケート調査を行い、各研究室の学生教育の具体的な方策を示していただいた。表1にこれを簡単にまとめた。各種分光法の原理の理解を深めるための輪読など、共通するものは多くあったが、独自の方法論についても紹介いただき、大いに参考になった。その中の一例を紹介する。本講演の中でも紹介した、東大の松尾基之先生の研究室で作成されている「サバイバルマニュアル」というものである。これは教員が分光分析法の原理や測定機器の取り扱い方を新入生(卒研生、M1、研究生等)に教えた後に、学生同士で「実はどこが難しいのか」をまとめたサバイバルマニュアルと称する記録集を作って、上級生が下級生にノウハウを伝授していたとのことである。これを教員が監修し、毎年更新して研究室の学生が代々受け継いできたというものである。教員が見落としがちな「学生目線の難しい点」を伝え合うことで、学生たちの自主性を自ら育む活動として、他の分野にも参考になるユニークな方法である。

若手研究者の育成のためには、研究に自発的に取り組もうとする環境作りが肝要である。そのためには学生に様々な研究の場を提供することで広い視野を涵養し、興味をもつきっかけを与えることが一つの手段であろう。それは学会内外の他の研究者との交流の場であり、国内学会・国際会議への積極的な参加であり、加速器・原子炉など大型設備での共同研究への参加もその一つと言

える。研究が楽しいと思える環境作りをすることこそ、正会員たる我々の使命であろう。(それがなかなかできずに苦労しているのであるが。)

3. 分野の発展のために

「原子核プローブで物質を科学する」には、局所場の微視的な情報の取得に加え、構成元素の分析も不可欠である。将来的には既存の放射線測定技術に立脚した元素分析法(中性子放射化分析法、即発 γ 線分析法、核反応分析法、ミュオンX線分析法など)と上記の局所場測定を組み合わせた非破壊同時解析法の開発も視野に入れたい。ま

た、理想的な物質、極端な表現をすれば、希望する原子配列をもつ物質を構築し、狙った格子位置に放射性プローブを導入する技術(例えばエピタキシャル合成など)を開発することも必要となるであろう。これらのことを実現するためには、RI製造技術、測定技術のノウハウを蓄積している他の部会(核化学、放射化分析、環境放射化学)や放射化学会以外の分野の研究者との連携協力が必須である。若手研究者の育成を目指す方法として述べたことであるが、分野を横断した研究を展開することは、「原子核プローブの科学」のみならず、関連する物質科学の発展に資するものと考えらる。

表 1 各大学で取り組んでいる原子核プローブ科学教育の一例

大学	教育の取り組み
東北大学	・負ミュオン特性X線分析、陽電子消滅寿命測定、 μ SR法(原理の調査と発表) ・Fortranを用いた並列計算、X線スペクトルの計算を含む少数多体系・エキゾチックアトム計算
東京大学	「サバイバルマニュアル」の作成と毎年の更新
東京都立大学	加速器・原子炉施設でのOJT
電気通信大学	・DFT計算(ORCA)の習得 ・加速器や中性子施設での現場教育 HIMAC(短寿命RIビームメスバウアー分光) SPring8(放射光メスバウアー分光) JRR3(即発 γ 線利用のメスバウアー分光) J-PARC(μ SR法)
国際基督教大学	「素粒子の化学」輪講
大阪大学	メスバウアーパラメータを用いた量子化学計算の妥当性評価や錯体構造のモデリング
金沢大学	摂動角相関法、メスバウアー分光法、陽電子消滅分光法、 μ SR法、中性子放射化分析法・即発 γ 線分析法(原理の調査と発表)

特集 (教育部会の活動報告: 第5回教育セミナー)

放射化分析の今後のために

放射化分析部会長 三浦 勉 (産業技術総合研究所)

1. 放射化分析分野の現状

放射化分析法は原子核反応を利用する元素分析法の一つであり、励起源として用いる研究用原子炉、加速器、RI線源からの粒子を試料に照射して生成する放射性核種が放出する放射線を測定する。放射化分析法の分類¹⁾を以下の表に示す。

放射化分析法の中では研究炉を励起源として利用する中性子放射化分析法が最も汎用性が高く、応用例も多い。国内では1957年に初臨界となったJRR-1をはじめ、合計28基の研究炉が建設された。建設された28基の研究炉の大部分は、その役割を終えたと判断されたことや東日本大震災後に導入された新規規制基準への対応等により、停止または廃止措置に移行している。2025年現在稼働中の研究炉で中性子放射化分析が実施できる施設は、京都大学複合原子力科学研究所KURと日本原子力研究開発機構JRR-3の2施設のみである。このうち、KURは2026年5月に利用運転を修了する予定であり、もんじゅサイトに新試験研究炉が利用運転を開始するまでは、JRR-3のみが利用可能な施設²⁾となる。中性子放射化分析は

多元素分析が可能であり、武蔵工大炉、立教大学炉、JRR-3、JRR-4を利用し半導体材料、工業材料、環境試料を対象にした民間分析機関による受託分析も実施されていた。しかし、武蔵工大炉及び立教大学炉の停止、東日本大震災後のJRR-3、JRR-4の長期間の停止に伴い、全機関が放射化分析実施から撤退している状況である。また、研究手段として放射化分析法を利用していた大学教員の高齢化に伴い教員数も大幅に減少しており、研究指導を受ける中で放射化分析技術を習得する学生も顕著に減少している。

2. 対応

このような状況を把握した上で、今後の放射化分析技術の維持、放射化分析法の更なる発展を図るために以下の活動が進行中である。

(1) 研究炉での活動

KUR、JRR-3の2施設では、所属する研究者、技術者で放射化分析を実施できる人員を増やすための活動を実施している。KURでは k_0 標準化法を用いる中性子放射化分析法(k_0 -NAA)を活用

表1 放射化分析法の種類

名称	励起源	分析法としての特性
中性子放射化分析法 (NAA: Neutron Activation Analysis)	原子炉(研究炉)、RI線源(^{226}Ra -Be, ^{241}Am -Be, ^{252}Cf 等)	照射後、 γ 線測定のみで他元素測定が可能。さらに特定元素の化学分離で選択的な高感度分析が可能
即発 γ 線分析法 (PGA: Prompt γ -ray Analysis)	原子炉(研究炉)、加速器	中性子ビームを照射しながら、即発 γ 線を測定する。H、B、N、Si、P、Cd、Gd等の非破壊分析が可能
光子放射化分析法 (PAA: Photon Activation Analysis)	電子線加速器	F、Y、Nb、Tl、Pbの測定が可能
荷電粒子放射化分析法 (CPAA: Charged Particle Activation Analysis)	加速器(サイクロトロン等)	照射後化学分離し、半導体材料中のB、C、N、O等の軽元素の高感度分析が可能

表 2 放射化分析法を活用した認証標準物質

認証標準物質No.	認証標準物質名	NAAで測定した元素
NMIJ CRM 8137-a	臭素分析用ポリプロピレン樹脂ペレット	Cl、Br
NMIJ CRM 8155-a	ABS樹脂（ペルフルオロアルキル化合物分析用）	F、Cl、Br
NMIJ CRM 3633-a	チタン標準液	F、Cl、Br、I、Ar
NMIJ CRM 3640-a	ジルコニウム標準液	Hf
NMIJ CRM 3638-a	パラジウム標準液	Cl、Br、I、Ar
NMIJ CRM 7901-a	アルセノベタイン水溶液	As

し、共同利用者と協力した研究活動が進んでいる。JRR-3では k_0 -NAAの技術継承が進行中である。2025年度中にKURとJRR-3の研究者・技術者の技術交流が予定されており、相互の技術能力、特に k_0 -NAAの信頼性の向上を期待したい。

(2) もんじゅサイト新試験研究炉での k_0 -NAAの実装

KURにおける k_0 -NAAの導入は、もんじゅサイト新試験研究炉での実装を志向したものである。JRR-3 PGA装置のロボットによる試料交換機構の自動化³⁾等を導入し、自動化された k_0 -NAAの実現を目指してほしい。

(3) 放射化分析ユーザー各自の活動

研究炉施設スタッフの活動だけでなく、放射化分析を研究手段として使用しているユーザー各自の活動も重要である。分析法として広く普及しているICP質量分析法では達成できない成果を目指した研究開発が欠かせない。参考までに、著者が所属する産業技術総合研究所計量標準総合センターは国家標準の開発・維持・供給が責務である。現在までに放射化分析法による測定値を活用して開発された認証標準物質を以下の表2に示す。

表2に示したように中性子放射化分析法はICP質量分析法等では測定が困難なハロゲンの測定に

有用である。現在、著者以外の研究者への放射化分析法の技術移転を進めている。近い時期に新規ユーザーによる成果が報告できる見込みである。

3. まとめ

ここでは、「放射化分析の今後のために」の表題で放射化分析法の現状を示した後に現時点での放射化分析ユーザーの活動をまとめた。放射化分析法は励起源として大型施設が必要な装置依存した分析法としての側面があり、施設の減少等による影響は大きい。しかし、各施設スタッフ（研究者及び技術者）とともにユーザー各位の継続的な活動で、優れた元素分析法である放射化分析法の維持・発展を目指していきたい。

参考文献

- 1) 分析化学便覧改訂6版, 日本分析化学会編, p787, 丸善出版, 2011.
- 2) 三浦勉, 高宮幸一, 「福井・新研究炉; 中性子利用研究含む」, 44, 1-11, 2021.
- 3) Osawa, Takahito. 2016. 'Automatic Prompt Gamma - Ray Analysis System: Automation of an Existing Large - Scale Analytical Device'. Automation and Control Trends. In Tech. doi:10.5e772/64650.

会議報告

日本放射化学会 若手の会 2024年研究発表助成制度 学会発表報告 第47回ケモインフォマティクス討論会参加報告

柴本 恭佑
(大阪大学理学研究科化学専攻)

今回、日本放射化学会若手の会の研究発表助成制度による助成を受け、2024年12月17日(火)から18日(水)まで石川県金沢商工会議所会館で行われた第47回ケモインフォマティクス討論会に参加致しましたのでご報告させていただきます。私の研究内容は、超重元素ラザホージウム (Rf) の性質解明に向けた、機械学習を用いた実験条件の検討および新規抽出剤の開発であり、化学分野に機械学習などの情報科学を融合させたケモインフォマティクス分野を専門とするこの学会に参加致しました。より機械学習の専門性が高いこの学会に参加し、放射化学とは分野の異なる様々な専門家の方と意見を交換することや、ケモインフォマティクス分野の最新の研究やノウハウに触れることで自分の研究にとって有意義な経験を積むことができました。

この学会には日本各地の様々な大学や研究機関から数多くの参加者が集まっていました。驚きだったことは、企業から参加している方が多く、発表の1/3ほどは企業の方の発表や企業との共同研究であったことで、多くの企業のこの分野に対する注目度を感じることができました。

私は、Rfと水溶液中で同じ4価の酸化数を取りうる金属の溶媒抽出データを溶媒抽出データベースSEDATA¹⁾から収集し、それを用いて学習させた機械学習モデルを使用した同族元素であるジルコニウム (Zr) やハフニウム (Hf) の溶媒抽出挙動の予測に関する研究内容について、「104番元素Rfの抽出剤設計に向けたSEDATA利用による4族元素の分配比の機械学習予測」という題目で、一日目の午前中に口頭発表を行いました。発表は、私の所属する研究室の取り組みや放射化学におけるケモインフォマティクスの応用の可能性について触れた後、Fig. 1のような第68回放射

化学討論会で発表した内容²⁾に加え、その際に頂いたご意見を基に、予測モデルの解析を行い、その結果から得られた、本予測モデルの化学的解釈についても発表しました (Fig. 2)。この討論会では、放射化学はなじみの薄い分野であったため、特に私の取り組む超重元素研究の取り組みや課題点などを簡潔かつ丁寧に伝えることを意識して、機械学習だけでなく、放射化学についても紹介できるように心がけました。

質疑応答では、放射化学討論会とは異なり、機械学習の専門家や企業の方が多く参加されていたこともあり、予測モデルの構築手法や特徴量の選出に関して専門的かつ実践的なご指摘を頂きました。また、本研究で提案した機械学習モデルを実

結果: 4価金属の分配比予測

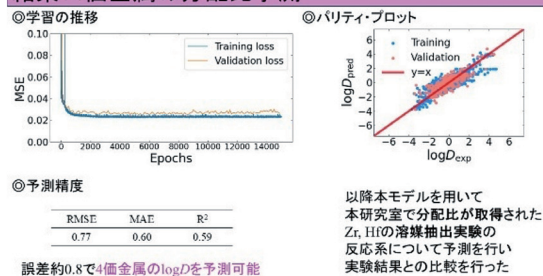


Fig. 1 放射化学討論会で発表した内容のスライド

結果・考察: 予測モデルの学習解析

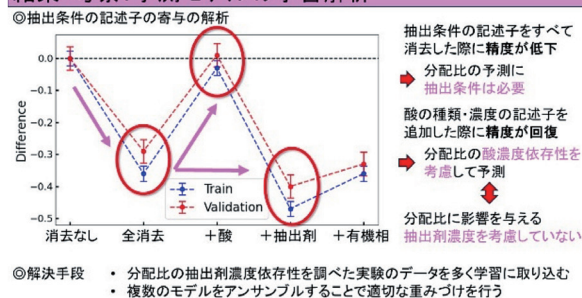


Fig. 2 新しく解析を行ったスライド

用化した際に、実際にどの程度の効果や有用性が見込まれるのかといった応用面に関する質問も寄せられ、モデルの現実適応性について改めて考察する良い機会となりました。

本討論会は、主に機械学習や量子化学計算を中心とした学会であり、他の研究者による発表では、機械学習を応用した多様な研究が紹介されていました。中でも特に印象的だったのは、機械学習を用いた配位子設計や、分子動力学シミュレーションにおける機械学習ポテンシャルの構築、大規模言語モデルを活用した分子構造の識別手法などです。配位子設計の研究では、小規模な配位子に対する量子化学計算の結果を基に機械学習モデルを構築し、そのモデルを用いて大規模な配位子群のスクリーニングを行う手法が示されていました。これは、核燃料処理における最適な抽出剤の選定などへの応用も期待できると感じました。また、同様の手法を用いて、計算コストが非常に高い分子動力学シミュレーションを短時間かつ高精度で実行する研究も行われており、これにより微視的な視点から未知の物性を議論することが、より容易になると期待されます。さらに、大規模言語モデルの活用によって、これまで蓄積されてきた多様な研究知見を効率的にデータベース化し、今後の研究に活かしていく可能性が高いことを実感しました。

加えて、より直接的に超重元素研究に応用が期待される発表として自動合成ロボットを用いた、

自律的な反応条件の最適化に関する研究も紹介されており、合成、実験、測定、機械学習による予測・改良が自動ロボットによって、人手では困難な多数の実験条件を効率的に探索するための技術であり、自動装置による加速器オンライン実験が求められる超重元素研究において大きな効果を発揮し、より効率的な研究の推進に大きく貢献できると考え、非常に興味深く感じました。

この度、第47回ケモインフォマティクス討論会に参加し、貴重な研究発表の機会を得ることができました。私の研究テーマである超重元素の化学的性質の解明に向けた機械学習の応用について、多くの専門家の方々から貴重なご意見やご助言を頂戴し、今後の研究の方向性を見直す大きな契機となりました。討論会を通じ、ケモインフォマティクス分野における最先端の知見に触れることができ、また、他分野の研究者と交流を深めることができたことは私にとって非常に有意義であり、大きな刺激となりました。

最後に本討論会への参加にあたり、日本放射化学会若手の会より助成を賜りましたことに心より御礼申し上げます。今後も、本討論会で得られた知見を活かし、研究の進展に努める所存です。

- 1) H. Watarai, *et al.*, *Solvent Extr., Res. Dev. Jpn.*, 7, 197-205 (2000)
- 2) 柴本ら, 日本放射化学第68回討論会 (2024), 1P01, 静岡 (2024)

情報プラザ (国際国内会議)

(2026年1月時点の情報。最新の情報については、各ホームページを参照してください。)

国内会議

日本原子力学会 2026年春の年会

日時：2026年3月11日～13日

場所：熊本城ホール他(熊本県熊本市)

URL：<https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/aesj2026s>



2025年度量子ビームサイエンスフェスタ

日時：2026年3月11日～13日

場所：水戸市民会館(茨城県水戸市)

URL：<https://www2.kek.jp/imss/qbsf/2025/index.html>



第27回「環境放射能」研究会

日時：2026年3月11日～13日

場所：高エネルギー加速器研究機構
(茨城県つくば市)

URL：<https://rcwww.kek.jp/enviconf/>



第63回アイソトープ・放射線研究発表会

日時：2026年7月8日～10日

場所：日本科学未来館(東京都江東区)

URL：<https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jrias2026>



国際会議

14th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine and Biology (WFNMB 2026)

日時：13 - 16, February, 2026

場所：Centro de Convenciones
(Cartagena, Colombia)

URL：<https://wfnmb2026.com/en/>



20th Radiochemical Conference

日時：10 - 15, May, 2026

場所：Spolecensky dum Casino
(Marianske Lazne, Czech)

URL：<https://www.radchem.cz/>



Global 2026

日時：16 – 20, August, 2026

場所：Westin Chicago River North
(Chicago, USA)

URL : <https://www.ans.org/meetings/global2026/>



The 8th International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*26)

日時：5 – 9, October, 2026

場所：ACROS Fukuoka
(Fukuoka, Fukuoka, Japan)

URL : <https://indico.rcnp.osaka-u.ac.jp/event/2606/>



The 15th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics, Operation, and Safety (NUTHOS-15)

日時：28 September – 1 October, 2026

場所：Kashiwanoha Conference Center
(Kashiwa-no-ha, Chiba, Japan)

URL : <https://www.nuthos.org/>



TopFuel2026

日時：12 – 15, October, 2026

場所：Shinagawa Intercity Hall
(Minato-ku, Tokyo, Japan)

URL : <https://web.apollon.nta.co.jp/topfuel2026/index.html>



International Topical Workshop on Fukushima-Daiichi Decommissioning Research 2026 (FDR2026)

日時：2 – 5, October, 2026

場所：J-Village (Naraha, Fukushima, Japan)

URL : <https://www.fdr2026.org/>



2026 IEEE NSS MIC RTSD

日時：7 – 14, November, 2026

場所：Palacio de Congresos (Granada, Spain)

URL : <https://nssmic.ieee.org/2026/>



学会だより

1. 一般社団法人日本放射化学会第17回定例理事會 議事録概要

日時：2025年3月8日(土) 13:00～17:15

場所：オンライン (Zoom)

出席者：[会長] 久保、[副会長] 長尾、[理事] 秋山、
可児、木野、小池、國分、桧垣、矢永、
浅井、川端、佐藤、豊嶋、松村、山村、
[監事] 箕輪、小林、[オブザーバー] 南部、
佐藤、篠原、高宮、安田、三浦

報告

(1) 事務局報告

総務報告：資料に基づき報告。

会員動向：会員総数 352 名 (新規 1 名、退会 2 名)。学生 5 名が 3 月末で退会予定。

会計報告：会費収入は順調。APSORC 基金は銀行口座に移管済み。

渉外報告：特記すべき新たな事項はなし。

学会賞応募募状況：本年度は学会賞・奨励賞ともに応募者なし。来年度以降の応募促進に努める方針。

(2) 第 68 回討論会 (2024 年開催) 報告

学会賞および若手奨励賞者についての記録をまとめて報告する。

(3) APSORC25 準備状況

準備は順調。演題・参加登録は開始済み。LOC よりアワードセッションの担当理事選任の要請あり。

(4) 各種委員会・WG 報告

ネット・広報委員会：定常業務として ML28 件を配信。国内の放射化学研究室リストを Web に掲載。

新研究炉検討委員会、JNRS 編集委員会・放射化学編集委員会、若手奨励委員会：報告なし。

(5) 各種部会報告

放射化分析部会：活動報告があった。

若手の会：2025 年度から代表世話人が庭瀬氏から南部氏に交代。

アルファ放射体・環境放射能部会：登録者数 77 名。

教育部会：教育セミナー、放射化学塾を実施 (3/8 開催、参加約 30 名)。

核化学部会：夏の学校は台風のため中止となり、予算は返金予定。来年度は夏の学校のみ開催予定。

原子力部会：報告なし。

(6) その他

日本化学会ディビジョン関連：次期ディビジョン幹事を選出する必要あり。

若手向けホームページ周知：ML で案内予定。

審議

(1) 2025 年度事業計画書及び収支予算書の承認
APSORC25 を最大行事として明記。教育部会による「実験技術の伝承」活動の開始を承認。2025 年度事業計画書案および収支予算書を承認。

(2) 2025 年度事業支援の事前承認
原子力総合シンポジウム 2025 など、計 5 件の学術行事について、協賛の事前承認を一括で承認。

(3) 学会事務所の事務所長及び事務局担当委員の承認
山村氏 (事務所長) と高宮氏 (事務局担当委員) の 2 年間の任期延長 (2025 年 4 月～2027 年 3 月) を承認。

(4) プライバシーポリシーの制定について
プライバシーポリシー不在のため制定を審議。提示された案および利用目的案を承認。

(5) 新研究炉検討委員会委員の承認
新研究炉の整備に向けた検討体制を維持するため、現委員全員の 2 年間の継続を承認。

(6) 受賞候補者選考委員会委員長及び委員の承認
長尾氏を委員長とする新任委員 3 名 (長尾氏、佐藤氏、木野氏) の人事を承認。

(7) 公印管理規程の改定

規程の修正案を承認（APSORC関連公印2種を追加）。

(8) 永年会員の承認

8名の永年会員を承認。

(9) APSORCの参加費助成について

APSORC25に参加する学生会員（発表者）を対象に、1人あたり1万円を補助する制度案を承認。

(10) Smoosyでのクレジットカード決済時の「3Dセキュア」の導入手続きについて

決済セキュリティ向上のため、「3Dセキュア」の導入を承認した。運用方法は今後調整する。

(9) 必要書類リストの整理と確認

透明性確保の観点から、学会による助成金のWeb掲載による公表を行う方針が決定。

(10) 次期役員体制案の検討

任期終了となる理事に対し、後任候補の選定・推薦を依頼し、次回理事会で案を取りまとめる予定。

(11) APSORC25 理事会で確認して頂きたい事項

アワードセッションは表彰担当理事が担当。木村賞決定が間に合わない場合はメール審議で承認。

以上

検討**(1) 2025年度定時社員総会の開催日程の検討**

定時社員総会は6月14日、理事会は5月24日に開催することです承。

(2) 第70回討論会(2026)開催地の検討

メールにより開催希望を募集し、名乗りがなければ内諾済みの大学に正式依頼する方針で合意。

(3) 木村賞候補者の検討

木村賞は「1年に1名が望ましい」との方針を決定し、6月中の決定を目指す。

(4) 若手支援について

進展報告はなかったものの、理事会内の関係者が引き続き支援を継続し、フォローアップすることを確認。

(5) 著作物の利用手続きについて

学会誌記事の教育利用申請は許諾済み。今後の対応基準の整備を継続検討する。

(6) 名誉会員の選定について

全会員から推薦を受け付け、理事会検討→会長推薦→理事会承認のフローで進め、会員担当理事がMLを通じて周知を行うことを確認。

(7) 名誉会員リストの公表について

本人の同意が得られた場合に限り、名誉会員リストをホームページ等で公表することを検討することを確認。

(8) 会計処理規程の制定について

規程がないため、速やかに会計士と連携して作業に着手することを確認。木村氏からの寄付金は当面「木村基金」として明示。

2. 一般社団法人日本放射化学会第18回定例理事会 議事録概要

日時：2025年5月24日(土) 13:00～17:00

場所：オンライン (Zoom)

出席者：[会長] 久保、[副会長] 長尾、[理事] 可児、小池、國分、桧垣、矢永、吉村、浅井、佐藤、後藤、豊嶋、山村、松村、川端、[監事] 箕輪、小林、[オブザーバー] 南部、佐藤、高宮、安田、三浦

報告**(1) 事務局報告**

総務報告：資料に基づき報告。

会員動向：会員数345名（正会員252人、学生会員64人）。賛助会員は21社。長期未納者は退会を検討。新たに9名が永年会員に追加。

会計報告：2024年度会計報告、決算報告、財産目録など各種資料を提出。

渉外報告：資料に基づき報告。

表彰報告：資料に基づき報告。

(2) 各委員会・WG報告

ネット・広報委員会：前回理事会以降、MLを25件配信。Webにプライバシーポリシーを掲載など。

「放射化学」編集委員会：松枝印刷が4月11日に業務停止。今後の業務は破産管財人経由。

新研究炉検討委員会：建設予定地に推定活断層が公表され、建設開始・申請時期の公表が先延ばしになっている現状を報告。

JNRS編集委員会、若手奨励委員会：報告なし。

(3) 各部会報告

アルファ放射体・環境放射能部会：「環境放射能」研究会が日本保健物理学会との共催となったことを報告。

核化学部会：第61回核化学夏の学校の予定あり。

放射化分析部会：資料に基づき活動報告。

若手の会：若手研究発表助成制度およびAPSORC25参加登録費助成の状況について報告。

原子核プローブ部会、原子力化学部会・アクチノイド化学部会：報告なし。

(4) APSORC25 準備状況

一般の要旨投稿334件、招待講演・基調講演で約30件。現在、投稿要旨の審査中であることを報告。

(5) 英語学会紹介パンフレットについて

英語パンフレットを紹介。印刷物を作成し、APSORC25で配布する旨を報告。

(6) 第70回討論会(2026)の開催地調整状況報告

開催地候補は福島大学(大会長：高貝教授)。運営(会計・事務)サポート体制の調整が必要。

審議**(1) 2025年度定時社員総会の日程、場所、議題の決定**

2025年6月14日10:00からZoomでの開催を承認。議題は2024年度事業報告、収支決算書の承認など。

(2) 2025年度の日本分析センター主催「技能認定」後援について

環境放射能分析技術者に係る「技能認定」研修会の後援依頼を承認。

(3) 2025年度研究発表助成制度二次募集について

一次募集不調のため、6月中を期限としての二次募集を承認。応募資格を「年会での発表経験があること」に修正。

検討**(1) 2024年度事業報告の説明**

討論会、会誌発行、各種委員会・部会等の活動を含む事業報告書について説明。

(2) 2024年度収支決算の説明

収支決算の内容を説明。Smoozy決済手数料など、会計処理の記載方法を微修正することを確認。

(3) 定時社員総会の準備及びスライド内容

2025年度社員総会のスライド案が提示され、記載の微修正を加えることでおむね合意。

(4) 会員総会の日程、場所の検討

2025年度会員総会は、APSORC25会期中の9月17日午後にくにびきメッセで開催する案で合意。

(5) 松枝印刷業務停止への対応

代替候補として、3社が挙げられた。調査と見積もり取得を進める方針を確認。

(6) 名誉会員の選定について

名簿を確認し、推薦案内を送付したが反応がなかったため、今後も案内を継続する方針を確認。

(7) 「未来の学術振興構想」の「学術の中長期研究戦略」のWG組織

日本学術会議の「未来の学術振興構想」提案のため、放射化学会としてWGを組織し応募を目指す。

(8) 若手支援策の検討

委員長欠席のため議論は行われず。本学会の状況に適した支援策を検討すべきとの意見あり。

(9) 令和7年度科学技術分野の文部科学大臣表彰授賞候補者の推薦

候補者の選考作業中であることを報告。

以上

3. 一般社団法人日本放射化学会第19回定例理事会 議事録概要

日時：2025年9月6日(土)13:00～17:47

場所：オンライン(Zoom)

出席者：[会長]久保、[副会長]長尾、[理事]秋山、可児、鈴木、國分、桧垣、矢永、吉村、鷺山、浅井、佐藤、山村、松村、川端、[監事]箕輪、[オブザーバー]南部、高宮、安田

報告**(1) 事務局報告**

総務報告：資料に基づき報告。

会員動向：会員総数は343名。長期未納者3名が退会。名誉会員9名、永年会員17名。

会計報告：8月末時点の収入は繰越金含め35,620,000円余り。APSORC基金は名称を廃

止し、口座管理のみとする方向で検討。

渉外報告：資料に基づき報告。

表彰報告：木村賞はMatthias Schädel先生が受賞し、9月15日にAPSORC25で記念講演予定。

(2) 各委員会・WG報告

ネット・広報委員会：前回理事会以降、MLを24件配信。

JNRS編集委員会：APSORC25のプロシーディングスをJNRSで出版する予定。

「放射化学」編集委員会：印刷業者の選考中のため、9月出版は困難だが、年内に52号出版を目指す。

新研究炉検討委員会：報告なし。

若手奨励委員会：5月以降4回委員会を開催し、海外渡航支援に関する議論が中心であったとの報告。

(3) 各部会報告

若手の会：APSORC25参加登録費助成として28名を承認、若手研究発表助成で2名中1名を承認。

教育部会：第3回放射化学塾を10月に開催予定。
アルファ放射体・環境放射能部会、核化学、放射化分析、原子核プローブ、原子力化学・アクチノイド化学：報告なし。

(4) APSORC25準備状況

参加登録420人、要旨投稿349件。外国人比率は約30%。プロシーディングスをJNRSで出版予定。

(5) 英語学会紹介パンフレットについて

500部が完成。450部はAPSORC事務局へ輸送済み。誤字脱字がなければ、学会ホームページに掲載予定。

(6) 「未来の学術振興構想」WG組織

書類作成の時間不足により本年度の申請は見送り。次年度以降に申請を検討する方針を確認。

審議

(1) 理事会運営申し合わせ事項案（決議の利害関係者除外）について

利害関係者を除外する運営申し合わせ事項案を承認。

(2) 若手支援策の検討（海外渡航支援）

海外渡航支援制度案が提示されたが、上限額の根拠、財源の持続性、具体的効果の設定が不明確なため、今回の決議は見送られた。

(3) 第70回討論会（2026）の開催地

9月28日～30日に福島大学で開催（大会長：高貝氏）することを承認。運営は現地会場関係のみとし、プログラム作成等は学会が協力する。

(4) 役員推薦委員会の設置

次期役員選出のため、久保会長（委員長）、長尾副会長および交代予定の理事全員、監事の箕輪氏を構成員とする役員推薦委員会の設置を承認。

検討

(1) 令和7年度科学技術分野の文部科学大臣表彰授賞候補者の推薦

第18回文部科学大臣表彰は落選。積極的に候補者を推薦しプロモーションを行うべきとの意見あり。

(2) 過去の委員会委員名簿の作成

過去3回分の委員会・部会メンバー名簿を作成したことを報告。引き続き最新情報への更新を実施予定。

(3) 印刷業者についての検討

松枝印刷の代替業者として、テクノルサポートシステムに和文誌印刷を依頼する方針を決定。

(4) 会員総会の準備及びスライド内容

前年度スライドをベースに案を確認。

(5) 総会で報告する会計資料について

前年度スライドをベースに案を確認。

(6) 日本原子力学会誌 特集記事について

日本原子力学会誌から特集号への執筆協力依頼があり、福島事故に関する放射化学会の活動のまとめ記事を執筆する方針を確認。

(7) 課税事業者への変更について

2027年度からの課税事業者化が確実なため、2026年度からの前倒し変更を検討。会計事務所にて試算・相談の上、12月理事会で本格審議を行うことを決定。

以上

4. 会員動向 (2025年1月～2025年12月)

個人会員数 (2025年12月31日現在)

会員種別	会員数
正会員	245名
学生会員	71名
名誉会員	9名
永年会員	17名
外国人特別会員	3名
合計	345名

賛助会員数 (2025年12月31日現在)

会員種別	会員数
賛助会員	21団体

新規入会 (正会員)

氏名	所属
住浜 水季	岐阜大学
塩原 良建	株式会社日本環境調査研究所

新規入会 (学生会員)

氏名	所属
小川 颯士	筑波大学
鹿田 涼介	九州大学
羅 文尊	長岡技術科学大学
大塚 玄	九州大学
雨池 晃彩	金沢大学
松村 翼	筑波大学
松澤 菜翠	筑波大学
竹内 康陽	筑波大学
春日 優哉	筑波大学
山本 伊織	筑波大学
渡辺 大翔	九州大学
吉田 奈央	大阪大学
川瀬 陸	大阪大学
宮本 颯大	大阪大学
江尻 伊吹	金沢大学
大黒 一輝	大阪大学
三村 柚葉	大阪大学
HUI YIKA	大阪大学

村田 裕輔	大阪大学
浜崎 健太	大阪大学
岸本 遼馬	大阪大学
成田 亮介	北里大学
廣瀬 颯斗	新潟大学
上野 昌也	新潟大学
丹野 温仁	新潟大学
武田 爽汰	新潟大学

退会 (正会員)

氏名	氏名
伊藤 史菜	高村 宏平
高橋 穂高	張 帥
濱野 健太郎	尾幡 穂乃香
飯島 健	明石 優佳里
宮澤 俊義	森川 恵子
Hoffman Darleane C.	長 明彦
羽場 梨沙	岩田 吉弘
大森 巍	野崎 正

退会 (学生会員)

氏名	氏名
谷原 律輝	石井 勇希
田長 和真	中村 大生
大野 柊威	田村 彩乃
宮脇 琢斗	紺野 未夢
白田 ひびき	名取 日菜
新明 宝太	宮地 優太
伊藤 秀嶺	沼尻 大空
住吉 剛	池田 航貴
大鳥 慎治	

所属変更等 (2025年1月～12月)

変更項目	変更件数
所属 (機関・役職)	37件
メールアドレス	11件
部会	15件
その他 (住所等)	38件
変更会員数	43件

オンライン会員管理システム「SMOOSY」の変更件数を表記しています。

R7-04

Soil properties: The case study of the Coffee Field, AIRID Training Center, Chiang Mai University, Thailand

*Khemruthai Kheamsiri¹、Naofumi Akata²、Chutima Kranrod²、Hirofumi Tazoe²、Tarika Thumwiji³、Ilsa Rosianna¹、Haruka Kuwata¹、Krit Khetanun⁴、Narit Yimyan⁴、Yusuke Unno⁵、Akira Takeda⁵ (¹Graduate School of Health Sciences, Hirosaki University (Japan)、²Institute of Radiation Emergency Medicine, Hirosaki University (Japan)、³Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University (Thailand)、⁴Faculty of Agriculture, Chiang Mai University (Thailand)、⁵Department of Radioecology, Institute for Environmental Sciences (Japan))

15:20-16:20 セッション R7 (Environmental Radiochemistry)

R7-05 (Invited)

Environmental Analysis by Accelerator Mass Spectrometry

*Hiroyuki Matsuzaki¹ (¹MALT, The University of Tokyo (Japan))

R7-06

Retrospective overview of the results of radionuclide measurements in the liquid radioactive discharges of the Krško Nuclear Power Plant and the Sava River water

*Željko Grahek¹ (¹Ruder Bošković Institute (Croatia))

R7-07

Study on colloid and radionuclide co-migration model in saturated porous system based on the interaction forces between colloids

*Qi Tan¹、Xiaoyan Wei¹、Zhen Xu¹、Duoqiang Pan¹、Wangsuo Wu¹ (¹Lanzhou University (China))

16:50-18:10 セッション R7 (Environmental Radiochemistry)

R7-08

Comparative Uptake Behavior of Iodide and Iodate by Corals in Seawater

*ZHIYUAN SHI¹、Yuichi Takaku²、Shinya Yamasaki²、Yudai Shigekawa²、Kimikazu Sasa³、Keisuke Sueki²、Aya Sakaguchi² (¹University of Tsukuba, Environmental Studies (Japan)、²University of Tsukuba, Institute of Pure and Applied Sciences (Japan)、³University of Tsukuba (UTTAC), Tandem Accelerator Complex (Japan))

R7-09

Development of analytical method for low-level radiostrontium in seawater using strontium sorbent

*Haruka Minowa¹、Yoshimune Ogata²、Sadao Kojima²、Yuka Kato³、Keisuke Sueki⁴、Shinji Sugihara⁵、Tetsuya Arinobu² (¹The Jikei University School of Medicine (Japan)、²Aichi Medical University School of Medicine (Japan)、³Aloka Co., Ltd. (Japan)、⁴Tokyo Metropolitan University (Japan)、⁵Oita University (Japan))

R7-10

Effect Analysis of I-129 to the Environment Generated due to the Decay of Te-129m Discharged by the Fukushima Nuclear Accident

*Haruo M Sato¹、Ryo Ikeda¹ (¹Okayama University (Japan))

R7-11

Atmospheric ²¹⁰Pb Activity Concentrations in the North Kazakhstan Uranium Mining Area

R1-06

High temperature retention of radioactive iodine by silver-loaded zeolite under varying atmospheric conditions

*Haohan Zhang¹、Xuandong Kou^{1,2}、Robert Eichler^{1,2} (¹Paul Scherrer Institut (Switzerland), ²University of Bern (Switzerland))

R1-07

Coprecipitation of ²¹¹At with Samarium Hydroxide toward Identification of Chemical Species of At

*Ryoutarou Masuda^{1,2}、So Hashiba^{1,2}、Hiroki Aoto¹、Masashi Kaneko¹、Hiroyuki Kazama¹、Hiromitsu Haba²、Yousuke Kanayama²、Yudai Shigekawa^{2,3}、Akihiro Nambu、Yoshitaka Kasamatsu^{1,2} (¹Osaka University (Japan)、²RIKEN (Japan)、³Tsukuba University (Japan))

R1-08

Synthesis of UO₂ nanoparticles by microplasma in molten salt

*Junhan Luo¹、Yuexiang Lu¹ (¹Tsinghua University (China))

16:55-18:15 セッション R1 (Nuclear Chemistry)**R1-09**

Internal Conversion Electron Spectroscopy Using a Silicon Drift Detector (SDD) for Elucidation of Excited-State Structure in Superheavy Nuclei

*Naoto Miyashita¹、Masato Asai²、Naoyuki Kitagawa¹、Tomoki Fujii¹、Toshitaka Niwase¹、Satoshi Sakaguchi¹ (¹Kyushu University (Japan)、²Japan Atomic Energy Agency (Japan))

R1-10

Evaluation of radiation tolerance of solar cell detectors using tandem accelerator at Kyushu University

*Hiroyuki Watanabe¹、Toshitaka Niwase¹、Yuki Yamanouchi^{1,2}、Tomoki Fujii¹、Naoto Miyashita¹、Naoyuki Kitagawa¹、Yuya Michimoto¹、Ryosuke Shikada¹、Gen Otsuka¹、Satoshi Sakaguchi¹、Takashi Teranishi¹、Hiroyuki Makii³、Masato Asai³、Yutaka Watanabe⁴ (¹Department of Physics, Kyushu University (Japan)、²RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science (Japan)、³Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency (Japan)、⁴Wako Nuclear Science Center, Institute of Particle and Nuclear Studies, High Energy Accelerator Research Organization (KEK) (Japan))

R1-11

Progress for the development of a new detector system for studying the β -delayed fission

*Tomoki Fujii¹、Toshitaka Niwase¹、Yuki Yamanouchi¹、Naoyuki Kitagawa¹、Naoto Miyashita¹、Yusuke Tanaka¹、Satoshi Sakaguchi¹、Yoshikazu Hirayama²、Yutaka Watanabe²、Hiroari Miyatake² (¹Kyushu University (Japan)、²Wako Nuclear Science Center, KEK (Japan))

R1-12

Development and performance evaluation of Multi-Sampling Ionization Chamber using intense slow heavy ion beams with mass numbers around 10

*Ryosuke Shikada¹、Masaomi Tanaka²、Naoyuki Kitagawa¹、Tomoki Fujii¹、Gen Otsuka¹、Hiroyuki Watanabe¹、Toshitaka Niwase¹、Satoshi Sakaguchi¹ (¹Department of Science, Kyushu University (Japan)、²Faculty of Arts and Science, Kyushu University (Japan))

9:40-10:50 セッション S1 (Evolution of the Periodic Table of the Elements)

S1-01 (Invited)

Status and Prospect of the SHE Chemistry at IMP

*Zhi Qin¹、Yang Wang¹ (¹Institute of Modern Physics, CAS (China))

S1-02

First results of Cn and Fl chemistry experiments at the Superheavy Element Factory

*Nikolay Aksenov¹ (¹Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, Joint Institute for Nuclear Research (Russia))

S1-03

Fast Chemistry Experiments Beyond Flerovium

*Patrick Steinegger^{1,2}、Georg Tiebel^{1,2}、Annie Bukowski³、Titeana Cook³、Rugard Dressler¹、Robert Eichler^{1,4}、Charles M Folden III³、Jenna Garcia³、Isaac Haynes³、Dominik Herrmann¹、Yuta Ito⁵、Amelia Kirkland³、Jordan Mildon³、Tetsuya K Sato⁶、Evgeny Tereshatov³、Alexander Vögele¹、Vera Zakusilova³ (¹Paul Scherrer Institut (Switzerland)、²ETH Zürich (Switzerland)、³Texas A&M University (United States of America)、⁴University of Bern (Switzerland)、⁵Wako Nuclear Science Center (Japan)、⁶Japan Atomic Energy Agency (Japan))

11:05-12:05 セッション S1 (Evolution of the Periodic Table of the Elements)

S1-04

Isothermal Gas Chromatographic Behavior of Volatile Oxychlorides of Short-lived Molybdenum and Tungsten as a Model of Element 106, Seaborgium

*Tetsuya K Sato^{1,2}、Hina Natori^{2,1}、Ryo Otani¹、Ryota Aoki²、Kazuaki Tsukada³、Yuta Ito⁴、Masato Asai¹、Minoru Sakama⁵、Shinichi Goto⁶、Katsuhisa Nishio¹、Hiroyuki Makii¹、Riccardo Orlandi¹、Yuichiro Nagame¹ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan)、²Ibaraki University (Japan)、³Tohoku University (Japan)、⁴KEK (Japan)、⁵Tokushima University (Japan)、⁶Niigata University (Japan))

S1-05

Towards Next-Generation Techniques for Superheavy Element Detection in Liquids

*Pavel Bartl¹、Lucie Sifnerova¹、Daniela Dvorakova¹、Vaclav Zach²、Charles M Folden III³、Mojmir Nemeč¹、Jon Petter Omtvedt⁴、Jan John¹ (¹CTU in Prague (Czech Republic)、²NPI CAS (Czech Republic)、³TAMU (United States of America)、⁴UiO (Norway))

S1-06

Solvent Extraction of Zr and Hf with (O,O-) and (S,S-) Donor Phosphates toward a Chemical Study of Rf

*Yudai Itakura^{1,2}、Masashi Kaneko¹、Hiroyuki Kazama¹、Kojiro Nagata¹、Ruilin Wang^{1,2}、Miyu Konno¹、Enni Khult^{1,2}、Kyosuke Shibamoto^{1,2}、Kenta Mori¹、Ryota Kikuchi¹、Kazushi Kawamoto¹、Hiromitsu Haba²、Yousuke Kanayama²、Yudai Shigekawa²、Akihiro Nambu²、Yoshitaka Kasamatsu^{1,2} (¹Department of Chemistry, Graduate School of Science, The University of Osaka (Japan)、²Nishina Center for Accelerator-based Science, RIKEN (Japan))

13:35-15:05 セッション R9 (Interdisciplinary and Multidisciplinary Topics)

R9-01 (Invited)

Introduction of research activities related to radiochemistry at F-REI

*Tatsuo Aono¹ (¹Fukushima Institute for Research, Education and Innovation (Japan))

R9-02

TATTOOS - a future large-scale radionuclide production infrastructure in SWITZERLAND a status report

*Robert Eichler^{1,2}, Nicholas van der Meulen¹, Daniela Kiselev¹, Christian Baumgarten¹, Aleksandar Ivanov¹, Sven Jollet¹, Remi Martinie^{1,3}, Sophie Harzmann¹, Daniel Laube¹, Maryam Mostamand¹, Nils Preiss¹, Thomas Rauber¹, Davide Reggiani¹, Jochem Snuverink¹, Patrick Steinegger^{4,1}, Stuart Warren¹, Hui Zhang¹ (¹Paul Scherrer Institute (Switzerland), ²University of Bern (Switzerland), ³EPF Lausanne (Switzerland), ⁴ETH Zurich (Switzerland))

R9-03

UV-Vis-NIR spectroscopy combined with Hyperspectral Imaging for Actinide Concentration Determination during Ion Exchange Processes

*Robert Eichler^{1,2}, Nicholas van der Meulen¹, Daniela Kiselev¹, Christian Baumgarten¹, Aleksandar Ivanov¹, Sven Jollet¹, Remi Martinie^{1,3}, Sophie Harzmann¹, Daniel Laube¹, Maryam Mostamand¹, Nils Preiss¹, Thomas Rauber¹, Davide Reggiani¹, Jochem Snuverink¹, Patrick Steinegger^{4,1}, Stuart Warren¹, Hui Zhang¹ (¹Paul Scherrer Institute (Switzerland), ²University of Bern (Switzerland), ³EPF Lausanne (Switzerland), ⁴ETH Zurich (Switzerland))

R9-04

Development and Preliminary Experimental Study of an In-Situ Raman-Based High-Temperature and High-Pressure Water Corrosion Testing Platform

*Hu Wen Zhen¹, Li Lili², Ouyang Kun², Du Yingzhe², Yang huan³, Ling Peng², Ni MUYI¹ (¹Sun Yat-sen University (China), ²CGN Research Institute Co., Ltd. (China), ³Shenzhen Technology University (China))

15:20-16:30 セッション R5 (Activation Analysis)

R5-01 (Invited)

The Role of Prompt γ -ray Analysis in Geology *Takashi Sano¹, Takahito Osawa², Masaya Miyoshi³, Masataka Kawaguchi⁴, Mitsunori Ishimoto⁴ (¹National Museum of Nature and Science (Japan), ²Japan Atomic Energy Agency (Japan), ³Fukuoka University (Japan), ⁴The University of Tokyo (Japan))

R5-02

Complete analysis with high-resolution Prompt Gamma Activation

*Zsolt Revay¹ (¹Technical University Munich, Heinz Maier-Leibnitz Center (MLZ) (Germany))

R5-03

Machine Learning Methods Applied to Prompt Gamma Activation Analysis

*David Knezevic¹, Daniel Boschmann², Christian Stieghorst¹, Dimitrije Maletic³, Zsolt Révay¹ (¹Heinz Maier Leibnitz Zentrum (MLZ), Technische Universität München (Germany), ²Institute of Automation Technology Helmut Schmidt University, Hamburg (Germany), ³Institute of Physics Belgrade (Serbia))

16:45-18:15 セッション R5 (Activation Analysis)

R5-04 (Invited)

New Research Reactor Project at the Monju site

*Masaji Arai¹ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan))

11:15-12:05 セッション P2 (ICP-MS Based Radioanalytical Chemistry and Related Applications)

P2-04 (Invited)

Application and limitations of MC-ICPMS measured $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$ as an ocean tracer

Huei-Ting Lin¹, *Chuan-Chou Shen^{2,3}, Hong-Wei Chiang⁴, Jian-Ming Chen¹, Yu-Chen Chou¹ (¹Institute of Oceanography, National Taiwan University (Taiwan), ²Department of Geosciences, National Taiwan University (Taiwan), ³Research Center for Future Earth, National Taiwan University (Taiwan), ⁴Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica (Taiwan))

P2-05

Determination of uranium isotope ratios of single uranium particle by multiple collector inductively coupled plasma mass spectrometry

*Junpei Tomita¹, Ryohei Tomita¹, Takumi Yomogida¹, Daisuke Suzuki¹, Kenichiro Yasuda¹ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan))

13:35-14:55 セッション P2 (ICP-MS Based Radioanalytical Chemistry and Related Applications)

P2-06

Radiochemical Analysis of Technetium-99in Seawater Resin-Based Preconcentration and Separation with Tracer Validation

*Feng-Yun Jimmy Huang¹, Aya Sakaguchi², Ching-Wen Cheng¹, Yuichi Onda² (¹Department of Medical Imaging and Radiological Sciences, Central Taiwan University of Science and Technology (Taiwan), ²Center for Research in Radiation, Isotopes, and Earth System Sciences, University of Tsukuba (Japan))

P2-07

Homogeneity and stability testing of carrier-free ^{135}Cs standard solution

*Shiho ASAI¹, Taiyo Tajima², Aya Sakaguchi², Yasushi Sato¹, Katsuhiko Shirono¹ (¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) (Japan), ²University of Tsukuba (Japan))

P2-08

Investigation of curium isotope measurements by mass spectrometry

*Yuya Kasuga¹, Kazuaki Tsukada², Masato Asai⁴, Yuichi Takaku³, Shinya Yamasaki³, Yudai Shigekawa³, Keisuke Sueki³, Aya Sakaguchi³ (¹Graduate School of Science and Technology Degree Programs in Pure and Applied Sciences Master's Program in chemistry University of Tsukuba (Japan), ²Research Center for Accelerator and Radioisotope Science (RARiS), Tohoku University (Japan), ³Institute of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba (Japan), ⁴Advanced Science Research Center Japan Atomic Energy Agency (Japan))

P2-09

Synthesis of Neptunium Isotopes via the $^{238}\text{U}+p$ Reaction for the Production of the Np Spike

*Nami Matsuzawa¹, Hayato Ogawa², Akihiko Yokoyama³, Hiromitsu Haba⁴, Yudai Shigekawa^{4,5}, Akihiro Nambu⁴, Yousuke Kanayama⁴, Hiromichi Shimizu⁴, Yuichi Takaku⁵, Shinya Yamasaki⁵, Keisuke Sueki⁵, Aya Sakaguchi⁵ (¹Graduate School of Science and Technology, Degree Programs in Pure and Applied Sciences, Master's Program in Chemistry, University of Tsukuba (Japan), ²Graduate School of Science and Technology, Degree Programs in Life and Earth Sciences, Master's Program in Environmental Sciences, University of Tsukuba (Japan), ³Institute of Science and Engineering, Kanazawa University (Japan), ⁴Nishina Center

for Accelerator-Based Science, RIKEN, Wako (Japan)、⁵Institute of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba (Japan))

15:10-16:40 セッション R3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

R3-01 (Invited)

Innovative Approaches to Actinide halide Speciation for Nuclear Fuel Cycle Advances

*Ken Ronald Czerwinski¹、Jason Victor¹、Renee Olney¹ (¹University of Nevada, Las Vegas (United States of America))

R3-02

Synthesis and Adsorptivity of a Novel Bifunctional Monoamide–Diamide Resin for Selective Separation of Actinyl Ions

*Masanobu Nogami¹、Keigo Uchida¹、Shion Matsumoto¹、Chikage Abe²、Tomoo Yamamura³ (¹Kindai Univ. (Japan)、²Tohoku Univ. (Japan)、³Kyoto Univ. (Japan))

R3-03

Efficient Separation of Cs (I) from Simulated High-Level Liquid Waste with New Calix [4] crown-6 Ethers

*Zhijun Guo¹、Tengfei Cui¹、Zhen Xu¹、Haolong Wang¹、Qiang Jin¹、Zongyuan Chen¹ (¹Lanzhou University (China))

R3-04

Thiol unit-functionalized ultrastable two-dimensional polymer for adsorption of palladium ions in a nitric acid medium

*Hao WU¹、Naoki Osawa²、Yan Wu¹、YueZhou Wei¹、WeiQun Shi¹、Seong-Yun Kim³ (¹Shanghai Jiao Tong University (China)、²Nagaoka University of Technology (Japan)、³Tohoku University (Japan))

16:50-18:20 セッション R3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

R3-05 (Invited)

Separation of Actinide Elements Based on Molecular Design

*Weiqun Shi¹ (¹Shanghai Jiao Tong University (China))

R3-06

Metal phosphonate frameworks (MPFs) for f-block metal separation

*Kai Lv¹、Liangping Xiong¹、Songzhu Qi¹ (¹Institute of Nuclear Physics and Chemistry (INPC), China Academy of Engineering Physics (CAEP) (China))

R3-07

Amino Acid Decorated Phenanthroline Diimide as Sustainable Hydrophilic Am (III) Masking Agent with High Acid Resistance

*Bin Li¹ (¹Tsinghua University (China))

R3-08

Adsorption behavior and chemical states of vanadium on iron (II) -bearing clay minerals

*Shiori Morii^{1,2}、Takumi Yomogida^{1,2}、Masami Nakada¹、Yoshio Takahashi² (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan)、²The University of Tokyo (Japan))

Fukuda⁵、Sumi Yokoyama⁵、WG Meteorology and Soil (¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University (Japan)、²Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University (Japan)、³Osaka Metropolitan University (Japan)、⁴Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University (Japan)、⁵Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University (Japan))

P5-03

The “Black Rain” Generated by the Hiroshima Atomic Bomb Was Acid Rain

*Tadashi Mukai^{1,2}、Tomonori Adachi^{3,1}、Jun Inoue²、Hiroshi Yashima¹、Satoshi Fukutani¹、Koichi Takamiya¹、Maiko Ikegami¹、Yasuhito Igarashi¹ (¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University (Japan)、²Graduate School of Science, Osaka Metropolitan University (Japan)、³ATOX CO.,LTD. (Japan))

P5-04

Synchrotron-Based Analysis of Spherical Iron Oxide Particles Found in Hiroshima Bay

*Yukihiko Satou¹、Satoru Endo²、Ryoga Akaji²、Takahisa Shobu¹、Aki Tominaga¹、Takehiro Sumita³ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan)、²Hiroshima University (Japan)、³Kyushu University (Japan))

15:20-16:30 セッション P5 (Environmental Radiochemistry Applicable for Nuclear Non-Proliferation, Disarmament, and Nuclear Security)

P5-05 (Invited)

Quality Assurance for a global network

*Nikolaus Hermanspahn¹ (¹CTBTO (Austria))

P5-06

Efficiency Evaluation of an Automated Solid-Phase Extraction System for Monitoring Radiostrontium (⁹⁰Sr) in Soil Samples

*Phachirarat Sola^{1,3}、Hirofumi Tazoe²、Naofumi Akata²、Chutima Kranrod²、Rawiwan Kritsanawanat³ (¹Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization) (Thailand)、²Institute of Radiation Emergency Medicine, Hirosaki University (Japan)、³Nuclear Engineering, Chulalongkorn University (Thailand))

P5-07

Analysis of Fissile Material Using Fission Track Method in Nuclear Fallout Samples Collected on Daigo Fukuryu Maru

*Koichi TAKAMIYA¹、Maiko IKEGAMI¹、Naoyuki OSADA¹、Yasuhito IGARASHI¹ (¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University (Japan))

16:45-18:05 セッション R2 (Radioanalytical Chemistry and Nuclear Forensics)

R2-01 (Invited)

Speciation study on the origin and history of trace amount of uranium in environmental samples

*Takumi Yomogida¹ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan))

R2-02

Analysis of Impurities of Uranium Ore Concentrates Using Hand-Held Raman Spectroscopy

*HIROKI NISHIWAKI¹、Yoshiki Kimura¹、Tomoki Yamaguchi¹ (¹Japan Atomic Energy Agency (Japan))

S2-05

Correlation between Coordination Structures and Electronic Properties of Cyclen-Based Complexes with Heavy p-Block Elements

*Hiroki Aoto¹、Hiroyuki Kazama¹、Masashi Kaneko¹、Kojiro Nagata²、Haruka Maeda¹、Eishun Kawagishi¹、Terumi Yokoyama¹、Yoshitaka Kasamatsu¹ (¹Graduate School of Science, The University of Osaka (Japan)、²Core Facility Center, The University of Osaka (Japan))

S2-06

Basic Performance Evaluation of an Electron-tracking Compton Camera Using Multiple Radionuclide Point Sources and Multi-Source Imaging with 18F-FDG

*Ryota Iwasaki¹、Kaiji Tanaka¹、Ryuta Kiuchi¹、Shigeto Kabuki¹、Hiroyasu Matsushita¹、Koya Yoshida¹、Hiroyuki Kimura²、Yoji Kitamura³、Takashi Kozaka³、Masato Asai⁴、Hidekazu Kawashima⁵、Kyoshi Nishijima⁶、Tsuyoshi Fukuzawa¹、Yoshio Kunieda⁷、Junko Kushida¹ (¹Tokai University (Japan)、²Kyoto University (Japan)、³Kanazawa University (Japan)、⁴Japan Atomic Energy Agency (Japan)、⁵Kyoto Pharmaceutical University (Japan)、⁶Kanagawa University (Japan)、⁷Tokyo General Hospital (Japan))

13:35-14:35 一般社団法人日本放射化学会会員総会

15:05-16:35 セッション S2 (Radiopharmaceutical Sciences)

S2-07 (Invited)

Development of At-211YF2, a PSMA-targeted agent: from bench to bedside, and academia to industry

*Yutian Feng Feng¹ (¹Duke University Medical Center (United States of America))

S2-08

Production of ²¹¹At/¹⁸F-labeled PSMA compounds for radiotheranostics under Investigational GMP

*Sadahiro Naka^{1,2}、Yoshifumi Shirakami³、Kazuhiro Ooe³、Kenta Kurimoto^{1,2}、Toshihiro Sakai¹、Masashi Murakami³、Yukiyoshi Kon³、Hiromitsu Haba⁴、Atsushi Toyoshima³、Tadashi Watabe^{1,3}、Noriyuki Tomiyama^{1,3} (¹Department of Radiology, Graduate School of Medicine, The University of Osaka (Japan)、²Department of Pharmacy, The University of Osaka Hospital (Japan)、³Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka (Japan)、⁴Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN (Japan))

S2-09

Astatine dry distillation evaluating co-distillation of radionuclidic impurities and target starting material

*Ellinor Hansson^{1,2}、Charlotte Ytterbrink¹、Tom Bäck¹、Erik Leidermark^{1,4}、Holger Jensen³、Björn Eriksson²、Sture Lindegren¹、Emma Aneheim^{1,4} (¹Gothenburg University (Sweden)、²Atley Solutions (Sweden)、³Copenhagen University Hospital (Denmark)、⁴Sahlgrenska University Hospital (Sweden))

S2-10

Neutron activation of gold nanoparticles for imaging of pharmacokinetics

*Nanase Koshikawa¹、Yuka Kikuchi¹、Jun Kataoka¹、Kazuo Skipjack Tanaka¹、Katsuyuki Tokoi²、Akina Mitsukai²、Hiroki Aoto²、Masashi Murakami²、Yuichiro Kadonaga²、Atsushi Toyoshima²、Hiroki Kato²、Kazuhiro Ooe²、Koichi Takamiya³ (¹Waseda Univ. (Japan)、²Osaka Univ. (Japan)、³Kyoto Univ. (Japan))

11:05-12:05 セッション R3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

R3-12

Studies on Adsorption and Desorption Characteristics of Lanthanides using a Polydimethylsiloxane Sponge Incorporated with Soft-donor Ligands

*YIWEI ZHANG¹, Atsuro Furuichi¹, Ki Chul Park¹, Naokazu Idota¹, Takehiko Tsukahara¹ (¹Institute of Science Tokyo (Japan))

R3-13

Mutual separation of lanthanides by extraction chromatography in hydrochloric acid solution

*WENZUN LUO¹, Putra Rahma Andri¹, Chikage Abe², Suzuki Tatsuya¹ (¹Nagaoka University of Technology (Japan), ²Tohoku University (Japan))

R3-14

Selective Recovery of Lanthanide Ions Using Spiropyran-Based Photoswitchable Adsorbents

*Kai Peng¹, Naokazu Idota¹, Takehiko Tsukahara¹ (¹Institute of Science Tokyo (Japan))

15:05-16:35 セッション R3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

R3-15 (Invited)

Uranyl Coordination with Biological Ligands analyzed by HERFD-XANES spectroscopy

*Akihiro Uehara¹, Daiju Matsumura², Daisuke Akiyama³, Akira Kirishima³, Shino Homma-Takeda¹, Teruaki Konishi¹, Kenji Ishii⁴ (¹Institute for Radiological Science, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST) (Japan), ²Materials Sciences Research Center, Japan Atomic Energy Agency (Japan), ³Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University (Japan), ⁴Synchrotron Radiation Research Center, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST) (Japan))

R3-16

Structure Elucidation of Uranyl Complexes using DOSY

*Christian Urbank^{1,2}, Koichiro Takao², Lisa Vondung¹ (¹University of Hamburg (Germany), ²Tokyo Institute of Science (Japan))

R3-17

Development of synthetic method for partially oxidized phthalocyanine complexes extensible to minor actinides

*Takumi Saito¹, Miki Harigai¹, Hisao Yoshinaga¹, Takashi Shimada¹, Tomoo Yamamura¹ (¹Kyoto University (Japan))

R3-18

Coordination-Driven In-situ Reduction and Extraction of Neptunium

*Huaixin Hao¹, Shuyun Zhang², Jin Chen¹, Jing Su², Zhipeng Wang¹, Chao Xu¹ (¹Tsinghua University (China), ²Sichuan University (China))

16:50-18:20 セッション R3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

R3-19 (Invited)

Study on the Consolidation Behavior and Radionuclides Immobilization Mechanism of Radioactive Wastes by Cold Sintering Process

Xiangbiao Yin (University of South China)

*Xiangbiao Yin¹, Yuezhou Wei¹ (¹University of South China (China))

P4-04

Simulation of Tritium Multi-Medium Transport and Food Chain Transfer in Marine Environments with Human Dose Assessment

*Junyang Zeng¹、Lili Li²、Yingzhe Du²、Ziliang Hou²、Youting Wu³、Shiyang Li²、Hanyu Wu¹、Zhihao Liu¹、Peng Lin²、Muyi Ni¹、Xiajie Liu² (¹Sun Yat-sen University (China)、²China Nuclear Power Technology Research Institute (China)、³Ocean University of China (China))

P4-05

Shelf sea sediments as a dynamic sink for strontium, cesium, and cobalt Redox-sensitive trapping mechanisms mediated by iron-clay synergy

*Lewen Sun¹、Qiaoya Lin¹、Xiaobo Zhang²、Maoran Wang¹、Yu Zhang¹、Zezu Chen¹、Mingliang Kang¹ (¹Sun Yat-sen University (China)、²Southern Marine Science and Engineering Guangdong Laboratory (Zhuhai) (China))

15:05-16:35 セッション P4 (Radionuclide Migration Dynamics: Radioactive Waste Disposal and Environmental Impact Assessment)

P4-06 (Invited)

Enhanced Uranium Mobility via Colloidal Transport: Implications for Remediation Strategies in Contaminated Sites

*Duoqiang Pan¹、Xiaoyan Wei¹、Xinyi Shi¹、Wangsu Wu¹ (¹Lanzhou University (China))

P4-07

Stability and transport of Ce (IV) -Borate intrinsic colloid

*Zongyuan CHEN^{1,2}、Ganlin Zu²、Kang Chen²、Qiang Jin^{1,2}、Zhijun Guo¹、Wangsu Wu^{1,2} (¹MOE Frontiers Science Center for Rare Isotopes, Lanzhou University (China)、²school of nuclear science and technology, Lanzhou University (China))

P4-08

Study on the Adsorption and Migration Behavior of Radioactive ²¹⁰Po in Lead-Bismuth Reactors

*Yuqing Wang¹、Chenyu Liu¹、Hanyu Wu¹、Shengqing Wang¹、Muyi Ni¹ (¹Sun Yat-sen University (China))

P4-09

The adsorption of U (VI) on chlorite Batch, modeling and XPS study

*Qiang Jin¹、Zongyuan Chen¹、Zhijun Guo¹、Wangsu Wu¹ (¹Lanzhou University (China))

16:50-17:30 セッション P4 (Radionuclide Migration Dynamics: Radioactive Waste Disposal and Environmental Impact Assessment)

P4-10

Radionuclide behavior in bedrock for safe disposal of nuclear waste

*Noora Pakkanen¹、Marja Siitari-Kauppi¹ (¹University of Helsinki (Finland))

P4-11

Antimony Migration in Coastal Environment Synergistic Adsorption Mechanism of Organic Matter and Mineral Particles under UV-C Irradiation

*Qiaoya lin¹、lewen sun¹、xiaobo zhang²、mingliang kang¹ (¹Sun Yat-sen University (China)、²Southern Marine Science and Engineering Guangdong Laboratory (China))

*Guosheng Yang¹、Eunjoo Kim¹、Jian Zheng¹、Hirofumi Tazoe²、Munehiko Kowatari¹、Osamu Kurihara¹ (¹National Institutes for Quantum Science and Technology, Japan (Japan)、²Institute of Radiation Emergency Medicine, Hirosaki University (Japan))

P2-12

Determination of trace level I-129 by ozone reaction ICP-QMS/QMS

*Yanbei Zhu¹、Daiki Asakawa¹ (¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (Japan))

ポスター発表一覧

9月15日(月)

セッション R7 (Environmental Radiochemistry)

P-R7-01

Study on Activity of Cesium-137 in the Coastal and Offshore Waters of Taiwan

*Chun Hao Chen¹, Jian Wei You¹, Liang Yu Tao¹, Wan Ling Chen¹

¹Radiation Monitoring Center

P-R7-02

Study on the Activity of Cesium-137 in Surface Soils of Taiwan

*Jian-Wei You¹, Hui-I Lo¹, Wan-Ling Chen¹

¹Radiation Monitoring Center, Nuclear Safety Commission

P-R7-03

Research on the Environmental Behavior of Radionuclides Released from Rokkasho Reprocessing Plant at IES

*Shinji Ueda¹, Hidenao Hasegawa¹, Hideki Kakiuchi¹, Yoshihito Ohtsuka¹, Koichi Abe¹

¹Institute for Environmental Sciences

P-R7-04

Measurements of Hydrogen Deposition Velocities of Forest Soil by Using D2 Gas

*Masaru Nagai¹, Hideki Kakiuchi¹, Tsuyoshi Masuda¹

¹Institute for Environmental Sciences

P-R7-05

Spatial Transports of ⁷Be and ²²Na from the Arctic to the Sea of Japan Side of Honshu, Japan

*Keisuke Yoshida¹, Masayuki Umeda¹, Masahiro Yamashita¹, Masanao Nakano¹, Mutsuo Inoue²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Kanazawa University

P-R7-06

Trends of ¹²⁹I/¹²⁷I Ratios and I-129 Concentrations for Environmental Samples of Japan

*Sota Nagaoka¹, Noeru Kato¹, Xiaoshui Wang¹, Wataru Nitta¹

¹Japan Chemical Analysis Center

P-R7-07

Radon Concentration Measurement in Water Samples Using Plastic Scintillator Pellets: Evaluation of Efficiency and Detection Limit

*Masahiro Hirota¹, Koichi Sakakibara², Kazuki Sawahata³, Yuka Kato³

¹Research Center for Advanced Science and Technology, Shinshu University, ²Faculty of Science, Shinshu University, ³ALOKA Co., Ltd.

P-R7-08

Experimental Method for Estimation of ^{210}Pb Gamma-Ray Attenuation in Sediment Sample Using ^{241}Am Point Source

*Haifeng Shen¹, Satoru Miyata¹, Katsuyuki Suzuki¹, Wataru Nitta¹, Yuji Ohta¹, Hidesuke Itadzu²

¹Japan Chemical Analysis Center, ²SEIKO EG&G CO., LTD.

P-R7-09

Biological Tritium Analysis in Taiwan

HuanChing Huang¹, HueiWen Tsai¹, PingJi Huang¹, *WanJyun Wei¹

¹National Atomic Research Institute

P-R7-10

Distribution of ^{137}Cs , ^{90}Sr and Activity Ratio of $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ in Soil Around FDNPP

*Riku Kawase¹, Kazuhiko Ninomiya², Takashi Yoshimura¹

¹The University of Osaka, ²Hiroshima University

P-R7-11

Spatiotemporal Variations of ^{134}Cs and ^{228}Ra Concentrations of Surface Waters in the Off-Doto Area (2018-2025)

*Ryoma Arakaki¹, Kaisei Mashita¹, Mutsuo Inoue¹, Yukiko Taniuchi², Takuya Nakanowatari², Seiya Nagao¹

¹Kanazawa University, ²Japan Fisheries Research and Education Agency

P-R7-12

Effect of Environmental Conditions on Strontium Adsorption of Fluvo-Aquic Soil Colloids

*Lingling Ma¹, Yang Shao¹

¹Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences

P-R7-13

Spatiotemporal Variation of FDNPP-Derived ^{137}Cs in/around the Bering Sea

*Daichi Koshiishi¹

¹Kanazawa University

P-R7-14

Radiocarbon Dating of Verdigris on the Bronze Fittings Attached to the Rafters of the Main Hall, Izumo Taisha Shrine

*Hirotaka Oda¹, Tetsuya Yamada², Tsukamoto Toshio²

¹ISEE, Nagoya Univ., ²Gangoji Institute Res Cultural Property

P-R7-15

A Preliminary Study- Minute-Level Analysis of Environmental Gamma Dose Rate and Precipitation

Wei-Min Li¹, *Chi-Wen Hsieh¹, Chuan-Pin Lee^{2,3}, Yu-Jie Li⁴, Chun-Yi Fang⁴, Wei-Hsiang Tseng¹,

Yu-Cheng Tsai¹

¹Department of Electrical Engineering, National Chung Cheng University, ²Center for Energy and

Environmental Research, National Tsing Hua University, ³Radioactive Waste Disposal Technology Research and Development Center, National Tsing Hua University, ⁴Radiation Monitoring Center, Nuclear Safety Commission

P-R7-16

Measurement of Radioactive Cesium Transfer Factors from Fukushima-Contaminated Soil to Plants

*Yuzuha Mimura¹, Kazuki Daikoku¹, Ayuto Kato², Mai Kondo², Sawa Ishikawa¹, Mizuki Sumihama³, Takashi Saito⁴, Haruki Minowa⁵, Hiroaki Tanigawa¹, Miki Tanigawa¹, Michio Okada¹

¹Osaka University, ²Gifu University, ³Osaka University / Gifu University, ⁴Shokei Gakuin University, ⁵Jikei University Sch Med

P-R7-17

A Comparison Between Wet-Only and Total Deposition of ¹³⁷Cs Observed in Namie Town, Fukushima Prefecture, Japan

*Hidenao Hasegawa¹, Yoshihito Ohtsuka¹, Naofumi Akata², Shinji Ueda¹, Shinji Tokonami²

¹Institute for Environmental Sciences, ²Hirosaki University

P-R7-18

Synergistic Coordination-Reduction Interface for Electrochemical Reduction Extraction of Low-Impurity Uranium from Seawater

*Huanhuan Liu¹, Wenkun Zhu¹

¹Southwest University of science and technology

P-R7-19

Self-Absorption Correction Method Validation for Pb-210 Quantification Using Gamma Spectrometry

*Dante Nakazawa¹, Shigekazu Hirao², Kunihiro Sakai¹, Atsuo Suzuki¹

¹Mirion Technologies (Canberra) KK, ²Institute of Environmental Radioactivity at Fukushima University

P-R7-20

Temporal Changes of ³H and ¹²⁹I in Seawater Collected at Mooring Buoy Near the Marine Discharge Outlet of the Rokkasho Reprocessing Plant

*Hisaki Kofuji¹, Shinichi Gasa¹, Natsuko Akihama¹

¹Japan Marine Science Foundation

P-R7-21

Depth-Dependent Measurement of Radioactive Cesium Activity Concentration in a 30 cm Soil Core from Fukushima

*Kazuki Daikoku², Mizuki Sumihama^{2,3}, Haruka Minowa⁴, Yuzuha Mimura², Takeshi Saito¹, Sawa Ishikawa², Mai Kondo³, Ayuto Kato³, Michio Okada²

¹Shokei Gakuin University, ²The University of Osaka, ³Gifu University, ⁴Jikei Univ. Sch Med

P-R7-22

Efficient Photoassisted Uranium Recovery from Fluorine-Containing Wastewater by Ag/WO₃ - x with Surface Defect and Heterostructure

*Jia Lei¹, Duo Zhang², Shuao Wang²

¹Southwest University of Science and Technology, ²Soochow University

P-R7-23

Density of Radioactive Cesium-Rich Microparticles in Contaminated Soils

*Koyo Takeuchi¹, Shinya Yamasaki¹, Satoshi Utsunomiya², Yuichi Takaku¹, Keisuke Sueki¹, Yudai Shigekawa¹, Aya Sakaguchi¹

¹University of Tsukuba, ²Kyusyu University

P-R7-24

Evaluation of the Ability of *Saccharomyces Cerevisiae* to Reduce U (VI) by Anaerobic Respiration

*IORI YAMAMOTO¹, Shinya Yamasaki¹, Yuichi Takaku¹, Yudai Shigekawa¹, Aya Sakaguchi¹, Keisuke Sueki¹

¹University Of Tsukuba

P-R7-25

Measured and Theoretical Gamma Air Dose Rates in Archived Soil Samples Collected in Japan

*Keiko Tagami¹, Shigeo Uchida¹

¹National Institutes for Quantum Science and Technology

P-R7-26

Tritium Concentration in Natural Water Samples Collected at Tomioka Town Located Nearby FDNPP

*Naofumi Akata¹, Haruka Kuwata¹, Khemruthai Kheamsiri¹, Rosianna Ilsa¹, Yuisa Kitayama¹, Honoka Fukuda¹, Ryohei Yamada¹, William James Stephenson^{1,2}, Yasuyuki Taira³, Hideki Saito⁴, Noriyuki Takizawa⁴

¹Hirosaki University, ²Colorado State University, ³Nagasaki International University, ⁴Tomioka Town Hall

P-R7-27

DGT Application to Study Dynamic Speciation of Uranium in Moderately Basic Environments

*Adrien Constandache¹, Takumi Saito²

¹Department of Nuclear Engineering and Management, School of Engineering, the University of Tokyo, ²Nuclear Professional School, School of Engineering, the University of Tokyo

P-R7-28

Vertical Distribution of ¹²⁹I, ¹³⁷Cs, ³H and ³⁶Cl in Unsaturated Zone Observed at Koriyama, Japan

*Tomoko Ohta¹, Keith Fifield², László Palcsu³, Stephen G Tims², Stefan Pavetich², Hiroyuki Matsuzaki⁴, Daisuke Tsumune^{5,6}, Hiroshi Hayami⁶, Yasunori Mahara⁷

¹Nagaoka University of Technology, ²The Australian National University, ³HUN-REN Institute for Nuclear Research, ⁴The University of Tokyo, ⁵Tsukuba University, ⁶Waseda University, ⁷Kyoto University

P-R7-29

Radioactivity of Sulfurous Sinter Deposit from Beitou Hot Spring

*Takashi Saito¹, Yuto Takahashi¹, Taiga Kaseda², Hibiki Shirata², Toru Takahashi², Shunsuke Hashizume², Yuya Koike³, Mototaka Nakamura⁴

¹Shokei Gakuin University, ²Graduate School of Science and Technology, Meiji University, ³Meiji University, ⁴Study of European Radon-spa Therapy

P-R7-30

Efficient Tritium Enrichment via Direct Seawater Electrolysis: Achieving High Separation Factor and Recovery in a Low-Volume System

*CHIH-YI LAI¹, Mariel Gonzales Tecson¹, Liang-Yu Tao², Chun-Hu Chen¹

¹National Sun Yat-sen University (NSYSU) , ²Radiation Monitoring Center, Nuclear Safety Commission

P-R7-31

Tracing Radionuclides in the Marine Environment Using the New " MILEA " Accelerator Mass Spectrometry Facility, Rez, Czech Republic

*Petros Leivadaros¹, Ole Christian Lind², Hilde Elise Heldal³, Christos Tsabaris⁴

¹Czech Technical University in Prague, ²Norwegian University of Life Sciences, ³Institute of Marine Research, ⁴Hellenic Centre for Marine Research

P-R7-32

Tritium Concentration in Natural Water Samples Collected at Tomioka Town Located Nearby FDNPP

Kil Yong Lee¹, Sungwon Kim², Minyong Park¹, Sang-Ok Lee³, Seung Hwan Lee², Jung-Ki Shin¹, Seongjae Jeong¹, Jaeseung Heo¹, Seonghun Choi¹, Sangyong Kim¹

¹Neosiskorea, ²Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, ³Korea National University of Heritage

セッションP1 (Radiation safety and management)

P-P1-01

Minor Accidents Occurred at the Isotope Science Center, the University of Tokyo from FY2020 to FY2025

*Shogo Higaki¹, Naoki Kosaka¹, Atsuko N Ozeki¹, Masaomi Takahashi², Tomokazu Suzuki²

¹The University of Tokyo, ²The University of Osaka

P-P1-02

Radiation Safety Issues in the Dose Assessment Building for Advanced Radiation Emergency Medicine at QST Specializing in Radiochemistry and Bioassays

*Kohei Iwaya Iwaya¹, Hatsuho Seno¹, Guosheng Yang¹, Eunjoo Kim¹, Yoshinari Shiino¹, Takeshi Maeda¹, Norihiro Miyaushiro¹, Ktsumi Uzawa¹, Atsushi Kitagawa¹, Munehiko Kowatari¹, Osamu Kurihara¹

¹National Institutes for Quantum Science and Technology

P-P1-03

Activation Assessment Manual for Accelerator Decommissioning: Development, Revision, and Contribution to International Standardization

*Hiroshi Matsumura¹, Kazuyoshi Masumoto¹, Go Yoshida¹, Akihiro Toyoda¹, Hajime Nakamura¹, Taichi Miura¹, Eisuke Watanabe¹

¹High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

P-P1-04

Development of a Method for ³⁶Cl Activity Analysis in Activated Power Cable Sheath at a Large-Scale Proton Accelerator Facility Using Accelerator Mass Spectrometry (AMS)

*Go Yoshida¹, Hiroshi Matsumura¹, Masumi Matsumura², Tatsuhiro Kimura², Masaki Ishida¹, Eisuke Watanabe¹, Kiyokazu Tsugane¹, Ryoken Shiobara³, Masahiro Mitsunashi³, Masaaki Yamada³, Koji Oishi³, Koichi Nishikawa¹, Akihiro Toyoda¹, Hajime Nakamura¹, Taichi Miura¹, Kimikazu Sasa², Thien Ngoc Bui⁴, Hiroshi Yashima⁵

¹KEK, ²University of TSUKUBA, ³Japan Environment Research Co, Ltd., ⁴SOKENDAI, ⁵Kyoto University

P-P1-05

Pretreatment Method for Measuring Tritium Radioactivity in Power Cord Sheaths at a Large-Scale Proton Accelerator Facility

*Ryoken Shiobara¹, Masahiro Mitsunashi¹, Masaaki Yamada¹, Go Yoshida², Akihiro Toyoda², Masaki Ishida², Kiyokazu Tsugane², Hiroshi Matsumura², Eisuke Watanabe², Hajime Nakamura², Taichi Miura², Koji Oishi¹

¹Japan Environment Research, ²High Energy Accelerator Research Organization

P-P1-06

Analysis of Airborne Dust Collected in the J-PARC Neutrino Experimental Facility

*Eisuke Watanabe^{1,2}, Eunji Lee^{1,2}, Kazutoshi Takahashi^{1,2}, Kiwamu Saito^{1,2}, Yoshinobu Sakakibara^{1,2}, Hiroshi Matsumura¹, Go Yoshida¹, Kiyokazu Tsugane¹, Seiji Nagaguro^{1,2}, Kotaro Bessho^{1,2}, Hirohito Yamazaki^{1,2}

¹KEK, ²J-PARC Center

P-P1-07

Optimization of Pinhole Collimators for Activation Imaging with GEGI5 and Its Performance Validation at KEK Photon Factory

*Kiyokazu Tsugane¹, Go Yoshida¹, Hiroshi Matsumura¹, Akihiro Toyoda¹, Hajime Nakamura¹, Kazuyoshi Masumoto¹, Taichi Miura¹, Eisuke Watanabe¹, Satoshi Shinohara¹, Hiroshi Miyauchi¹

¹High Energy Accelerator Research Organization

P-P1-08

Monitoring Radionuclides in the Helium Gas Circulating through the Target Chamber at the J-PARC Hadron Experimental Facility

*Kotaro Bessho^{1,2}, Hiroaki Watanabe^{1,3}, Ruri Kurasaki^{1,3}, Masayuki Hagiwara^{1,2,4}, Eisuke

Watanabe^{1,2}, Eunji Lee^{1,2}, Kazutoshi Takahashi^{1,2}, Yoshimi Kasugai¹, Hirohito Yamazaki^{1,2}
¹J-PARC Center, ²Radiation Science Center, KEK, ³Institute of Particle and Nuclear Physics, KEK, ⁴QST, NanoTerasu Center

P-P1-09

Non-Destructive and On-Site Assessment for Activated Concrete in 500 MeV Proton Beamline Using Gamma Detectors

*Thien Ngoc Bui¹, Go Yoshida², Kotaro Bessho², Kiyokazu Tsugane², Akihiro Toyoda², Ryuki Asakubo³, Hirokazu Kawamura³, Fumiyoshi Nobuhara³, Hiroshi Matsumura², Eisuke Watanabe², Hajime Nakamura², Taichi Miura²

¹Accelerator Science Program, SOKENDAI, ²Radiation Science Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ³Tokyo Nuclear Service Co. Ltd.

P-P1-10

Information Sharing System for the Personal Management of Itinerant Radiation Workers

*Kazunori SATO¹, Akihiro Hio¹, Koji Kodama¹, Shunnosuke Takahashi¹, Hiroshi Watabe¹

¹Tohoku University

セッションP3 (Environmental integrated knowledge of radionuclides dynamics studied from the Fukushima accident)

P-P3-01

Factors Controlling Dissolved ¹³⁷Cs Activities in Matsukawa-Ura Lagoon, a Semi-Closed Estuary, after the Fukushima Accident

*Takuya Niida^{1,2}, Hyoe Takata³, Sho Watanabe⁴, Shinya Namura², Toshihiro Wada³

¹Graduate School of Symbiotic Systems Science and Technology, Fukushima University,

²Laboratory for Instrumentation and Analysis, Environmental Engineering Division, KANSO TECHNOS CO., LTD., ³Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University,

⁴Fukushima Prefectural Research Institute of Fisheries Resources

P-P3-02

Optimization of ⁹⁰Sr Analysis Method for the Residue of Suspended Particulate Matter (SPM) Samples After Separation of ¹²⁹I

*Shota Morishita¹, Akihito Matsushima¹, Kazuhiko Ninomiya¹

¹Hiroshima University

P-P3-03

Cellular Effects Induced by Radiocesium-Bearing Microparticles (CsMPs)

*Masatoshi Suzuki^{1,2}, Satoru Endo³, Kazuhiko Ninomiya³, Koichi Chida¹, Manabu Fukumoto¹

¹Tohoku University, ²Fukushima Institute for Research, Education and Innovation, ³Hiroshima University

P-P3-04

Fukushima Daiichi NPP-Derived Radiocesium Concentrations in the Off-Southern Hokkaido, Japan in 2018-2019

*Yuhei Shirotani¹, Shota Kambayashi¹, Naoko Murakami Sugihara¹, Mutsuo Inoue²

¹MARINE ECOLOGY RESEARCH INSTITUTE, ²Kanazawa University

P-P3-05

Comparative Analysis of Canopy Characteristics and Their Influence on ¹³⁷Cs Migration in Different Fukushima Forest Plots

*Hao Wang¹

¹University of Tsukuba

P-P3-06

Uptake and Elimination of Radiocesium-137 in the Wild Silkmoth *Antheraea Yamamai*

*Yusuke YOSHIDA¹, Masaomi TAKAHASHI¹, Akihiro Tohsaki¹, Toshimasa MITAMURA², Zenta KAJIURA³, Risako OHARA¹, Takayuki HONDA⁴, Toru TAKAHASHI⁴, Satoshi INOSE⁴

¹The University of Osaka, ²Fukushima University, ³Shinshu University, ⁴Meiji University

P-P3-07

How the Hillslope Groundwater Discharge Controls the Dissolved Radiocesium Concentration of Surface Water in a Forest Headwater Catchment

*Hiroaki Kato¹, Hiroki Nakada¹, Yuma Niwano¹, Yuichi Onda¹

¹Center for Research in Radiation, Isotopes, and Earth System Sciences

セッションP4 (Radionuclide Migration Dynamics: Radioactive Waste Disposal and Environmental Impact Assessment)

P-P4-01

One-Dimensional Nanostructure Arrays with Schottky Junction Enhanced Charge Separation for the Photoelectrocatalytic Selective Removal of Uranium from Wastewater

*Shuyang Li¹

¹Southwest University of Science and Technology

P-P4-02

Unveiling the Critical Role of the Surface Hydroxyl Groups for Electric Assisted Uranium Extraction from the Fluorine Contained

*Tao Chen¹

¹Southwest University of Science and Technology

P-P4-03

Oxygen Vacancy-Mediated Enhancement of Catalytic Removal of UO_2^{2+} by MOF@COF S-Scheme

*Yuqian Zhong^{1,2}, xinpeng wang¹, liyong yuan², weiqun shi²

¹Guangxi University, ²The Institute of High Energy Physics of the Chinese Academy of Sciences

P-P4-04

The Migration Behavior and Microscopic Mechanisms of Typical Actinides Under the Influence of Environmental Colloids

*Zhen Xu¹, Duoqiang Pan¹, Wangsuo Pan Wu¹

¹Lanzhou University

P-P4-05

Adsorption and Transport of Te (IV) in Soils Relevant to a Lead-Cooled Fast Reactor Environment

*Zhihao Liu¹, Zibo Gao¹, Yujia Lin¹, Huiling Wang¹, Lili Li², Muye Ni¹, Peng Lin²

¹Sino-French Institute Nuclear Engineering & Technology (Sun Yat-sen University), ²China Nuclear Power Technology Research Institute Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong

P-P4-06

Estimation of Nuclide Migration Behavior Considering Suspended Soil Particles in a Brackish Lake

*Takuma Sawaguchi¹, Toshihisa Sasaki², Taro Shimada¹, Seiji Takeda¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Visible Information Center, Inc

P-P4-07

Mechanism of Eu (III) Adsorption and Mineral Alteration Response of Tamusu Clay Rocks

*Mingwei Wang¹

¹Sino-French Institute of Nuclear Engineering and Technology, Sun Yat-sen University

P-P4-08

Study on the Determination of Evaluation Parameters for Assessing Radionuclide Migration Due to Surface Runoff

*Taro Shimada¹, Naruyuki Ueshima², Masakazu Namekawa², Shizuka Takai¹, Seiji Takeda¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²NAIS Inc

P-P4-09

Migration of ⁹⁰Sr and ⁶⁰Co in the Groundwater-Soil System Surrounding the Long-Distance Effluent Pipeline of a Proposed NPP: Diffusion Experiments and Solute Transport Simulation

*Yu Jia Zhou^{1,3}, Yuan Chen², Li Li Li³, Pin Chuan Li⁵, Yu Han Wu^{1,4,6}, Liang Ming Kang¹

¹Sun Yat-sen University, ²State Key Laboratory of Nuclear Power Safety Technology and Equipment, China Nuclear Power Engineering Co., Ltd., ³China Nuclear Power Technology Research Institute Co., Ltd., ⁴Guangdong Engineering Technology Research Center of Nuclear Safety & Emergency Response Tech, ⁵School of Nuclear Science and Engineering, East China University of Technology, ⁶Key Laboratory of Strategic Mineral Resources of the Upper Yellow River, Ministry of Natural Resources

セッションP5 (Environmental Radiochemistry applicable for nuclear non-proliferation, disarmament, and nuclear security)

P-P5-01

Analysis of ¹⁴⁰Ba/¹⁴⁰La Detections at the CTBT Okinawa Radionuclide Monitoring Station in May 2010

*Akiko Furuno¹, Yuichi Kijima¹, Toshiyuki Kurihara¹, Yutaka Tomita¹

¹Japan Atomic Energy Agency

P-P5-02

Analysis of Carbon and Fine Charcoal Particles in Soil with Soil Profile Survey

*Maiko Ikegami¹, Jun Inoue², Satoshi Fukutani¹, Koichi Takamiya¹, Hiroshi Yashima¹, Tadashi Mukai¹, Tomonori Adachi¹, Yasuhito Igarashi¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Osaka Metropolitan University

P-P5-03

Classification of Molten Particles Collected in Hiroshima City Based on FIB-TOF-SIMS Analysis

*kei nagone¹, yousuke ishii¹, tetsuo sakamoto¹, satoru endo², yasuhito igarashi³

¹kogakuin Univ., ²Hiroshima Univ., ³Kyoto Univ.

P-P5-04

Vertical Profiles of Radionuclides and Other Indices in Soil at the Site of the Remains of Nagasaki Medical College

*Satoshi FUKUTANI¹, Maiko Ikegami¹, Hiroshi Yashima¹, Satoru Endo², Naoko Fukuda³, Sumi Yokoyama³, Tadashi Mukai¹, Tomonori Adachi¹, Jun Inoue⁴, Koichi Takamiya¹, Yasuhito Igarashi¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, ³Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, ⁴Department of Geosciences, Graduate School of Science, Osaka Metropolitan University

9月16日(火)

セッションR1 (Nuclear Chemistry)

P-R1-01

Experimental and Theoretical Study on the Coloration of the Red Uranyl Nitrate Thiourea Complex

*So Hashiba¹, Hiroyuki Kazama¹, Masashi Kaneko¹, Ryoutarou Masuda¹, Kosuke Misawa¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹Graduate School of Science, The University of Osaka

P-R1-02

Design and Synthesis of Tertiary Amine-bridged Bis (picolinate) Ligands for Chemical State Control of U-235m

*Hiroyuki Kazama¹, So Hashiba¹, Kazushi Kawamoto¹, Kosuke Misawa¹, Ryotaro Masuda¹, Terumi Yokoyama¹, Ryota Kikuchi¹, Masashi Kaneko¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹The University of Osaka

P-R1-03

Synthesis and Structural Analysis of $\{(n-C_mH_{2m+1})_4N\}_2[Th(NO_3)_6]$

*Kosuke Misawa¹, Hiroyuki Kazama¹, Masashi Kaneko¹, Ryoutarou Masuda¹, So Hashiba¹, Koji

Yoshimura², Yoshitaka Kasamatsu¹

¹The University of Osaka, ²Okayama University

P-R1-04

Preparation of Simulated MOX Ceramic Nuclear Fuel Microspheres by Microwave-Assisted Internal Gelation Process

*WEI TIAN¹, Fangli Fan, Zhi Qin

¹Institute of Modern physics

P-R1-05

Radiation-Tolerant Graphene Oxide-Carbon Quantum Dots Composite Membrane for Actinium-225 Solution Deacidification

*Jing Bai¹, Baitong Zhang¹, Zhigang Ning¹, Qinggang Huang¹

¹INSTITUTE OF MODERN PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

P-R1-06

Verification of Excitation Functions in Fast Neutron Induced Reactions Using Activation Method

*Shoma Tsuruta¹, Shinichi Goto¹, Yasuhide Cho¹, Hidetoshi Kikunaga²

¹Niigata University, ²Tohoku University

P-R1-07

Thick Target Yield Normalised per Accelerated Particle

*Hidetoshi Kikunaga¹, Shin'ichi Goto²

¹Research Center for Accelerator and Radioisotope Science, Tohoku University, ²Graduate School of Science and Technology, Niigata University

P-R1-08

Production of Carrier-Free ¹⁸²Ta Tracer via Photonuclear Reaction

*Takuya Yokokita¹, Yuki Honda¹, Hidetoshi Kikunaga¹

¹Tohoku University

P-R1-09

Study of Lu-DOTA Using Lu-177 Produced by Photonuclear Reaction

*Miona Tofuku¹, Kazuhiko Akiyama¹, Hidetoshi Kikunaga², Shiro Kubuki¹

¹Tokyo Metropolitan University, ²Research Center for Accelerator and Radioisotope Science

P-R1-10

Production of Non-Carrier Added ⁷Be by the ^{Na}Li (d,x) ⁷Be Reaction

*Akihiro Nambu¹, Hiromichi Shimizu¹, Yousuke Kanayama¹, Yudai Shigekawa¹, Sayantani Mitra¹, Hiromitsu Haba¹

¹RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science

P-R1-11

Improving the Purity of ^{225}Ac from Thorium Spallation at TRIUMF for Targeted Alpha Therapy Applications

*Elena Timakova^{1,2}, Eleanor Dunling¹, Justin Bailey¹, Paul Schaffer^{1,3,4}, Cornelia Hoehr^{1,5}

¹Life Sciences, TRIUMF, ²Physics, University of British Columbia, ³Radiology, University of British Columbia, ⁴Chemistry, Simon Fraser University, ⁵Physics, University of Victoria

P-R1-12

Optimizing Temperature Conditions for Efficient Zn/Cu Thermal Separation in $^{64,67}\text{Cu}$ Production

*Naoki Takashima¹, Masako Kawabata¹, Akio Ohta¹, Shoji Motoishi¹, Hideya Saeki¹, Yasuki Nagai¹, Yasuhiro Koguchi¹, Kazuyuki Hashimoto², Shunsuke Fujino², Masatoshi Itoh³, Hidetoshi Kikunaga³, Kazuaki Tsukada³

¹Chiyoda Technol Corporation, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Tohoku University

P-R1-13

Production and Separation of ^{149}Tb by the $^{133}\text{Cs} + ^{20}\text{Ne}$ Reaction

*Yasuhito Kawakami¹, Shin-ichi Goto¹, Masato Asai², Tetsuya Kaneko Sato², Kazuaki Tsukada⁴, Yuta Ito³, Ichiro Nishinaka⁵

¹Niigata University, ²JAEA, ³KEK, ⁴RARiS, ⁵QST

P-R1-14

Optimizing Beam Transport and Target Thickness for 1-30 keV Muon Stopping Power Studies

*Ayato Miura¹, Kazuhiko Ninomiya², Makoto Inagaki³, Sohtaro Kanda⁴, Yutaka Ikeda⁴, Yu Oishi⁴, Koichiro Shimomura⁴, Yuga Nakazawa⁵, Takashi Yoshimura¹

¹The University of Osaka, ²Hiroshima University, ³Kyoto University, ⁴Institute of Materials Structure Science, KEK, ⁵Accelerator Laboratory, KEK

P-R1-15

Adsorption Experiments of Monovalent Cations onto Ferrocyanide Crystals: Toward Elucidating the Chemical Properties of Francium

*Hiroki Nakada¹, Yoshitaka Kasamatsu², Koichi Takamiya¹

¹Kyoto University, ²Osaka University

P-R1-16

Development of a Functionalized Surface for Alpha-Particle Detectors for Use in Liquid Phase

*Ryo Otani¹, Tetsuya K Sato^{1,2}, Erina Takeuchi¹, Yuta Miyachi^{1,2}, Hina Natori^{1,2}, Maki Honda¹, Yuichiro Nagame¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Ibaraki University

P-R1-17

Detector Calibration for Si Detector by Using a Light Emitting Diode

*Toshitaka Niwase¹, Tomoki Fujii¹

¹Kyushu University

P-R1-18

Determination of γ -Ray Intensity of $^{196m2}\text{Au}$ and 2638-keV Transition

*Yasuhide Cho¹, Shin-ichi Goto¹, Masato Asai², Tetsuya Sato², Yuta Ito³, Kazuaki Tsukada⁴, Hidetoshi Kikunaga⁴

¹Graduate School of Science Technology, Niigata University, ²JAEA, ³WNCS, KEK, ⁴RARiS, Tohoku University

セッションR5 (Activation Analysis)

P-R5-01

Precision of Simulation for Radioactivities Produced at a Vicinity of Nuclear Core of KUR

*Norikazu Kinoshita¹, Takuma Noto¹, Kazuaki Kosako¹, Hitoshi Nakashima¹, Yuki Sasaki¹, Kazuyuki Torii¹, Makoto Inagaki²

¹Shimizu Corporation, ²Kyoto University

P-R5-02

Evaluation of Total Fluorine Content in the Materials for Laboratory Use and Consumer Products Using Instrumental Neutron Activation Analysis

*Yoshiaki Furusho¹, Manabu Takayanagi¹, Tsutomu Miura²

¹GL SCIENCES INC, ²AIST

P-R5-03

Improving the Reliability of Instrumental Neutron Activation Analysis by Using the Internal Standard Method

*Tsutomu Miura¹, Hideaki Matsue², Koich Takamiya³, Mitsunori Ishimoto⁴

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ⁴Nuclear Professional School, School of Engineering, University of Tokyo

P-R5-04

Application of INAA to Trace Metal Analysis of Polymetallic Sulfide Ores Collected from Seafloor Massive Sulfide Deposits

*Jun-ichiro Ishibashi¹, Shin Toyoda², Kotaro Yonezu³, Tatsuo Nozaki⁴, Yutaro Takaya⁵, Hisao Yoshinaga⁶, Koichi Takamiya⁶

¹Kobe Ocean-Bottom Exploration Center, Kobe University, ²Institute of Paleontology and Geochronology, Okayama University of Science, ³Department of Earth Resources Engineering, Kyushu University, ⁴School of Creative Science and Engineering, Waseda University, ⁵Department of Systems Innovation, The University of Tokyo, Tokyo, ⁶Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University

P-R5-05

Activation Analysis of PM2.5 Samples Collected in Hachioji, Tokyo

*Yasuji Oura¹, Shuto Kazama¹, Junya Kaneko¹

¹Tokyo Metropolitan University

P-R5-06

Plan for Neutron Irradiation Facilities and Neutron Activation Analysis Instruments in the New Research Reactor at the Monju Site

*Makoto Inagaki¹, Koichi Takamiya¹, Tsutomu Miura², Koshin Washiyama³, Kazuhiko Akiyama⁴, Takahito Osawa⁵, Yoshitaka Kasamatsu⁶, Naoki Shirai⁷, Kunihiko Tsuchiya⁸, Go Yoshida⁹, Nobuhiro Sato¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Research Institute for Material and Chemical Measurement, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ³Advanced Clinical Research Center, Fukushima Medical University, ⁴Graduate School of Science, Tokyo Metropolitan University, ⁵Nuclear Science Research Institute, Japan Atomic Energy Agency, ⁶Graduate School of Science, The University of Osaka, ⁷Faculty of Science, Kanagawa University, ⁸Oarai Nuclear Engineering Institute, Japan Atomic Energy Agency, ⁹Radiation Science Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

P-R5-07

Non-Destructive Depth Profile Quantification of Carbon Contents in Japanese Sword by Muon Lifetime Analysis Method

*Kousei Yakushi¹, Kenya Kubo², Makoto Inagaki³, Go Yoshida⁴, Soshi Takeshita⁵, Patrick Strasser⁵, Naritoshi Kawamura⁵, Yasuhiro Miyake⁵, Koichiro Shimomura⁵, Tsutomu Saito⁶, Kazuhiko Ninomiya¹

¹Hiroshima University, ²International Christian University, ³Kyoto University, ⁴KEK Radiation Science Center, ⁵KEK IMSS, ⁶National Museum of Japanese History

P-R5-08

Development of a New Non-Destructive Elemental Analysis Method for Trace Components Using Muon-Induced Gamma Rays

*Makoto Inagaki¹, Kazuhiko Ninomiya², Go Yoshida³, Kosei Yakushi², Eisuke Watanabe³, Hiroki Nakada¹, Izumi Umegaki⁴, Michael Kenya Kubo⁵

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, ³Radiation Science Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ⁴Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ⁵College of Liberal Arts, International Christian University

P-R5-09

Elemental Depth Distribution Analysis of Japanese Gold Products from Late 16th Century Using Muonic X-Rays

*Atsuya Yukawa¹, Tsutomu Saito², Motonobu Tampo³, Idumi Umegaki³, Soshi Takeshita³, Yasuhiro Miyake³, Koichiro Shimomura³, Kazuhiko Ninomiya¹

¹Hiroshima University, ²National Museum of Japanese History, ³IMSS KEK

セッションR8 (Education and outreach)

P-R8-01

Thirty Years of the Radiation Education Forum

*Yoshimune Ogata¹, Seiichi Shibata², Ryuichi Tanaka², Yukio Yoshizawa², Tadashi Asakura², Sayoko Ohmori², Kazuko Ohno², Kazuo Sakai², Keisuke Sueki², Masatune Hatakeyama², Soichi Hayashi², Tomohiro Watanabe²

¹Aichi Medical University, ²Radiation Education Forum

P-R8-02

Terminology on Radiochemistry and Nuclear Chemistry in Japanese: Historical Aspects and Present Status

*Yoshitaka Minai¹

¹Musashi University and Nedzu Chemical Laboratory

P-R8-03

Activities of the Education Division of the Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences

*Atsushi Shinohara¹, Mitsuru Ebihara², Michiko Fukushima³, Yasushi Kino⁴, Takafumi Kitazawa⁵, Yuya Koike⁶, Hisaaki Kudo⁷, Motoyuki Matsuo⁸, Yoshitaka Minai⁹, Haruka Minowa¹⁰, Satoru Nakashima¹¹, Yoshimune Ogata¹², Yasuji Oura², Takayuki Sasaki¹³, Tsutomu Sekine⁴, Keisuke Sueki¹⁴, Tatsuya Suzuki¹⁵, Akihiko Yokoyama¹⁶, Go Yoshida¹⁷

¹Osaka Aoyama University, ²Tokyo Metropolitan University, ³Ishinomaki Senshu University, ⁴Tohoku University, ⁵Toho University, ⁶Meiji University, ⁷Nigata University, ⁸The University of Tokyo, ⁹Musashi University, ¹⁰The Jikei University School of Medicine, ¹¹Hiroshima National College of Maritime Technology, ¹²Aichi Medical University, ¹³Kyoto University, ¹⁴University of Tsukuba, ¹⁵Nagaoka University of Technology, ¹⁶Kanazawa University, ¹⁷High Energy Accelerator Research Organization

P-R8-04

An Example of Radiation Education in Japanese Elementary Schools - My Experiences before and after the FDNPP -

*Yukiko Okada¹, Naoto Hagura², Takehiro Toda³

¹Tokyo City University Atomic Energy Research Laboratory, ²Tokyo City University Faculty of Science and Engineering Department of Nuclear Safety Engineering, ³RADO Co., Ltd.

セッションS1 (Evolution of the periodic table of the elements)

P-S1-01

Quantum Chemical Calculations on Complexes of No and Alkaline Earth Metals Extracted by Sr Resin from HDEDTP Solution

*Ruilin Wang^{1,2}, Eisuke Watanabe^{2,3}, Takuya Yokokita^{2,4}, Yudai Itakura^{1,2}, Miyu Konno¹, Enni Khult^{1,2}, Kyosuke Shibamoto^{1,2}, So Hashiba^{1,2}, Hiromitsu Haba², Yudai Shigekawa², Akihiro Nambu², Yousuke Kanayama², Hiromichi Shimizu², Masashi Kaneko¹, Hiroyuki Kazama¹, Kojiro Nagata¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹Graduate School of Science, OSAKA University, ²Nishina Center, RIKEN, ³Radiation Science Center, KEK, ⁴RARiS, Tohoku University

P-S1-02

Development of the Legend System towards the Chemical Study of Nh

*YANG WANG¹, Zimeng Jia¹, Shiwei Cao¹, Yunfei Cui¹, Zhi Qin¹

¹Institute of Modern Physics,CAS

P-S1-03

Extraction of the Group ²Elements and Pb (II) with TODGA-Resin towards the Chemical Experiment with Element 102, No

*Enni Khult^{1,2}, Ruilin Wang^{1,2}, Masashi Kaneko¹, Hiroyuki Kazama¹, Kyosuke Shibamoto^{1,2}, Miyu Konno^{1,2}, Yudai Itakura^{1,2}, Kenta Mori¹, Ryota Kikuchi¹, Kazushi Kawamoto¹, Ryotaro Masuda^{1,2}, Hiroki Aoto¹, So Hashiba^{1,2}, Hiromitsu Haba², Akihiro Nambu², Koichi Takamiya³, Makoto Inagaki³, Eisuke Watanabe^{2,4}, Takuya Yokokita^{2,5}, Yousuke Kanayama², Hiromichi Shimizu², Yudai Shigekawa^{2,6}, Yoshitaka Kasamatsu^{1,2}

¹The University of Osaka, ²RIKEN, ³KURNS, ⁴KEK, ⁵Tohoku University, ⁶University of Tsukuba

セッション S2 (Radiopharmaceutical Science)

P-S2-01

On-Line Monitoring of ¹⁷⁷Lu Separation by Extraction Chromatography

*Kenji Shirasaki¹, Kohshin Washiyama², Tomoo Yamamura³

¹Institute for Radiation Science, The University of Osaka, ²Advanced Clinical Research Center, Fukushima Global Medical Science Center, Fukushima Medical University, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University

P-S2-02

Recovery of Astatine-211with Pure Water after Dry Distillation Separation

*Kazuhiro Ooe¹, Masashi Murakami², Yukiyo Kon², Atsushi Toyoshima², Yoshifumi Shirakami²

¹Radioisotope Research Center, Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka, ²Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka

P-S2-03

Thin-Layer Chromatography for Astatine Solutions Containing Reducing Agents

*Ichiro Nishinaka¹, Kazuyuki Hashimoto², Akihiko Yokoyama³

¹Takasaki Institute for Advanced Quantum Science, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST), ²Nuclear Science Research Institute, Japan Atomic Energy Institute (JAEA), ³College and Institute of Science and Engineering, Kanazawa University

P-S2-04

Flow-Electrolytic Labeling of ²¹¹At for Radiopharmaceutical Synthesis in Targeted Alpha Therapy

*Akina Mitsukai¹, Yoshihumi Shirakami², Masashi Murakami², Kazuki Kajiyama², Sadaaki Kimura³, Atsushi Toyoshima²

¹Graduate school of Science, the University of Osaka, ²Institute for Radiation Sciences, ³Alpha Fusion Inc

P-S2-05

Chromatographic Analysis of Astatine in Methanol Solutions Toward Standardization of the Quality of Astatine Supply Solution

*Shigeki Watanabe¹, Masashi Murakami², Ichiro Sasaki¹, Kazuhiro Ooe², Yukiyoishi Kon², Tomoyuki Ohya³, Jun Ichinose³, Katsuyuki Minegishi³, Kotaro Nagatsu³, Atsushi Toyoshima², Noriko S Ishioka¹

¹Takasaki Institute for Advanced Quantum Science, National Institutes for Quantum Science and Technology, ²Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka, ³Institute for Quantum Medical Science, National Institute for Quantum Science and Technology

P-S2-06

Chromatographic Analysis of Astatine in Aqueous Solutions for Standardization of the Quality of Astatine Supply Solution

*Masashi Murakami¹, Shigeki Watanabe², Ichiro Sasaki², Kazuhiro Ooe¹, Yukiyoishi Kon¹, Tomoyuki Ohya², Jun Ichinose², Katsuyuki Minegishi², Kotaro Nagatsu², Noriko S Ishioka², Atsushi Toyoshima¹

¹The University of Osaka, ²National Institute for Quantum Science and Technology

P-S2-07

Synthesis and Characterization of Strongly Photoluminescence Nitridotechnetium (V) and Rhenium (V) Complexes

*Sodai Miyamoto¹, Takashi Yoshimura²

¹Department of Chemistry, Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Radioisotope Research Center, Institute for Radiation Science, The University of Osaka

P-S2-08

Synthesis of Cryptand-Based Chelating Ligands for Stable Pb (II) Complexes in Nuclear Medicine Applications

*Eishun Kawagishi¹, Kojiro Nagata², Masashi Kaneko¹, Hiroyuki Kazama¹, Hiroki Aoto¹, Haruka Maeda¹, Terumi Yokoyama¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Core Facility Center, The University of Osaka

P-S2-09

Synthesis of Lanthanum, Barium, and Actinium Complexes with the 15-Membered Cyclic Ligand Having Phosphonate Arms

Kenshin Yamashita¹, Kenta Hamasaki¹, Kenji Shirasaki¹, Takuya Yokokita², Hidetoshi Kikunaga², Kazuaki Tsukada², Tatsuo Yajima³, *Takashi Yoshimura¹

¹The University of Osaka, ²Tohoku University, ³Kansai University

P-S2-10

Synthesis of Macrocyclic 1,2-Hydroxypyridinone-Base Ligand for ^{227}Th and ^{89}Zr Radiopharmaceuticals
*Terumi Yokoyama¹, Hiroyuki Kazama¹, Masashi Kaneko¹, Kojiro Nagata², Hiroki Aoto¹, Haruka Maeda¹, Eishun Kawagishi¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Core Facility Center, The University of Osaka

P-S2-11

Synthesis and Properties of Barium, Lanthanum, and Actinium Complexes with the 18-Membered Cyclic Ligand with Pyridine Phosphonate Arms for Radiopharmaceuticals

*Kaseki Matsuda¹, Kazuaki Baba¹, Kojiro Nagata¹, Kenji Shirasaki¹, Takuya Yokokita², Hidetoshi Kikunaga², Kazukaki Tsukada², Tatsuo Yajima³, Takashi Yoshimura¹

¹The University of Osaka, ²Tohoku University, ³Kansai University

P-S2-12

Development of an Imaging Probe Targeting Adrenal Aldosterone Synthase (CYP11B2)

*Hiroyuki Kimura¹, Yusuke Yagi², Riko Fuseda³, Takaaki Murakami⁴, Marina Omokawa⁵, Masakatsu Sone⁶, Hiroyuki Yasui³, Nobuya Inagaki⁴, Hideo Saji⁷

¹Agency for Health, Safety and Environment, Kyoto University, ²Department of Radiological Technology, Faculty of Medicinal Science, Kyoto University of Medical Science, ³Laboratory of Analytical and Bioinorganic Chemistry, Division of Analytical and Physical Sciences, Kyoto Pharmaceutical University, ⁴Department of Diabetes, Endocrinology and Nutrition, Graduate School of Medicine, Kyoto University Hospital, ⁵Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, ⁶Department of Metabolism and Endocrinology, St Marianna University School of Medicine, ⁷Department of Patho-Functional Bioanalysis, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University

P-S2-13

Improved in Vivo Stability of Astatobenzoyl Compounds by Conjugating with D-Oligopeptides

*Hiroyuki Suzuki¹, Mutsuho Murata¹, Kento Kannaka¹, Souma Kitagawa¹, Souta Tatusta¹, Kazuhiro Takahashi², Tomoya Uehara¹

¹Chiba University, ²Fukushima Medical University

P-S2-14

Analysis of Cell Death Induced by Short-Lived Alpha-Emitting Radionuclides

*Soichiro Magara¹, Koki Mayusumi¹, Erina Hilmayanti¹, Kazuhiro Ooe^{2,3}, Atsushi Toyoshima^{2,3}, Koichi Fukase^{1,2,3}, Kazuya Kabayama^{1,2,3}

¹Department of Chemistry, Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Forefront Research Center, Graduate School of Science, The University of Osaka, ³Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka

P-S2-15

Structural Stability of Radio-Activated Gold Compounds via Neutron Irradiation

*KAZUKI KAJIYAMA¹, Akina Mitsukai¹, Masashi Murakami², Yoshifumi Shirakami², Koichi Takamiya³, Jun Kataoka⁴, Atsushi Toyoshima²

¹Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Institute for Radiation Sciences, The University of Osaka, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ⁴Research Institute for Science and Engineering, Waseda University

P-S2-16

Development of Dual-Modality Microspheres Containing Gold Nanoparticles for Radioembolization: X-Ray CT and SPECT-Visible

*Koino Nakamura¹, Naoyuki Ukon², Kohshin Washiyama², Daichi Kuroiwa³, Hirofumi Sekino³, Hiroshi Ito³, Yoshitaka Takagai¹

¹Fukushima University, ²Fukushima Medical University Advanced Clinical Research Center, ³Fukushima Medical University School of Medicine

P-S2-17

Synthesis and Evaluation of mPEG-Modified [²¹¹At] AuNP (s) : Towards the Development of Cancer Treatment through Intratumoral Administration

*Yuichiro Kadonaga¹, Hiroki Kato¹, Hiroaki Shimamoto¹, Xuhao Huang¹, Erina Hilmayanti¹, Kazuhiro Ooe¹, Atsushi Shimoyama¹, Kazuya Kabayama¹, Xiaojie Yin¹, Hiromitsu Haba¹, Masashi Murakami¹, Atsushi Toyoshima¹, Koichi Fukase¹

¹The University of Osaka

P-S2-18

Dose-Dependent Cytotoxic Profiling of Astatine-211 for Targeted Alpha Therapy

*Jumpei Ueno¹, Koki Mayusumi¹, Masayuki Takamatsu^{1,2}, Atsushi Shimoyama^{1,2,3}, Kazuya Kabayama^{1,2,3}, Koichi Fukase^{1,2,3}

¹Department of Chemistry, Graduate School of Science, The University of Osaka, ²Institute for Radiation Science, The University of Osaka, ³Forefront Research Center, Graduate School of Science, The University of Osaka

P-S2-19

Dosimetry in Targeted Alpha Particle Therapy with Astatine-211 in Single Cells Using Al₂O₃:C, Mg-Based Fluorescent Nuclear Track Detector

*Jun Hu¹, Tamon Kusumoto¹, Satoshi Kodaira¹

¹Institute for Radiological Sciences, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST), Japan

P-S2-20

Development of Astatine-Labeled Functional Proteins for Cancer Therapy

*Koki Mayusumi¹, Kazuya Kabayama^{1,2,3}, Kazuko Kaneda-Nakashima^{1,2,3}, Junichi Takagi⁴, Hiroaki Suga⁵, Kazuhiro Ooe^{2,3}, Atsushi Toyoshima^{2,3}, Koichi Fukase^{1,2,3}

¹Dept of Chem, Grad Sch of Sci, The University of Osaka, ²FRC, Grad Sch of Sci, The University of Osaka, ³Inst for Radiation Sciences, The University of Osaka, ⁴Inst for Protein Research, The University of Osaka, ⁵Grad Sch of Sci, The University of Tokyo

P-S2-21

Random and Site-Specific Conjugation of TCO to Anti-PD-L1 Monoclonal Antibodies for in Vitro Click Labeling: a Step toward Pretargeted ImmunoPET Imaging Agents

*Feng-Yun Jimmy Huang¹, Ruey-Jing Huang², Ching-Wen Cheng¹, Kuo-Ting Chen³

¹Department of Medical Imaging and Radiological Sciences, Central Taiwan University of Science and Technology, ²Department of Diagnostic Radiology, Hualien Armed Forces General Hospital, ³Department of Chemistry, National Dong Hwa University

P-S2-22

Synthesis and Evaluation of Astatine-211-Labeled FAP-Inhibitor Radiopharmaceuticals

*Masayuki Takamatsu^{1,2}, Atsushi Shimoyama^{1,2}, Ayaka Aso¹, Taketo Toda¹, Jumpei Ueno¹, Koki Mayusumi¹, Kazuya Kabayama², Yuichiro Kadonaga², Yoshifumi Shirakami², Tadashi Watabe^{2,3}, Taku Yoshiya⁴, Kazuhiro Ooe², Atsushi Toyoshima², Hiromitsu Haba⁵, Jens Cardinale⁶, Frederik Lars Giesel⁶, Kazuko Kaneda Nakashima², Koichi Fukase^{1,2}

¹Grad Sch Sci, The Univ. of Osaka, ²IRS, Osaka Univ., The Univ. of Osaka, ³Grad Sch Med, The Univ. of Osaka, ⁴Peptide Institute, Inc, ⁵RIKEN, ⁶University Hospital Düsseldorf

P-S2-23

Development of Novel Radioimmunotherapeutic Agents Targeting Epithelial Cell Adhesion Molecule

*Sato Oshige¹, Takumi Iwasawa², Marina Omokawa³, Yoji Kitamura⁴, Takashi Kozaka⁴, Yusuke Yagi⁵, Takiko Daikoku⁶, Kazunori Kato², Hiroyuki Kimura⁷

¹Kanazawa University, ²Toyo University, ³Okayama University, ⁴Division of Animal Disease Model, Kanazawa University, ⁵Kyoto University of Medical Science, ⁶Division of Animal Disease Model, Research Center for Experimental Modeling of Human Disease, Kanazawa University, ⁷Kyoto University

P-S2-24

Activities of Alpha-Targeted Therapy Using Astatine-211 at Osaka University in Japan

*Kazuya Kabayama¹, Atsushi Toyoshima¹, Koichi Fukase¹

¹Institute for Radiation Sciences, University of Osaka

P-S2-25

Efforts by the Japanese Astatine Community toward Clinical Application of Alpha Emitter ²¹¹At

*Kohshin Washiyama¹, Takashi Nakano², Mikako Ogawa³, Hiroki Kanda², Kazuya Taki⁴

¹Fukushima Medical University, ²The University of Osaka, ³Hokkaido University, ⁴Sumitomo Heavy Industries, Ltd.

セッション S3 (Outreach for Education on Radiation and radioactivity after Fukushima Nuclear Accident)

P-S3-01

Unique Educational Materials for Social Outreach Related to Low-Level Radionuclides

*Mutsuo Inoue¹, Shinya Ochiai¹

¹LLRL K-INET Kanazawa Univ.

9月17日(水)

セッションR2 (Radioanalytical Chem and Nuclear forensics)

P-R2-01

Non-Spectrometric Identification of Alpha Emitters Using TPX-3CAM

*Mariko Segawa¹, Ichiro Nishinaka², Makoto Maeda¹, Patwary MD Kawchar^{1,3}, Yosuke Toh¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²National Institutes for Quantum Science and Technology,

³Comilla University

P-R2-02

Comparison of Age Dating Using Thermal Ionization Mass Spectrometer with Alpha Spectrometer

*Erlina Noerpitasari¹, Yoshiki Kimura², Umino Yuji², Tomoki Yamaguchi²

¹National Research and Innovation Agency of Indonesia, ²Japan Atomic Energy Agency

P-R2-03

Efficiency Calibration Method of Ge Semiconductor Detectors for Determination of Low-Energy γ -Ray Emitting Nuclides and Validation of the Method

*Takumi Ono¹, Hidesuke Itadzu¹, Masayuki Mizui¹

¹SEIKO EG&G

P-R2-04

Energy Conversion of γ -Ray Using Solid Materials

*Hikaru Yamabe¹, Jun Kumagai¹, Yoshiyuki Hirano¹, Muneaki Yamamoto¹, Tetsuo Tanabe¹, Tomoko Yoshida¹

¹Nagoya University

P-R2-05

Development of Low-Volume Electrolytic Enrichment by SPE Membrane for Tritium in Water Samples

*Yoshihito Ohtsuka¹

¹Institute for Environmental Sciences

P-R2-06

TLC Plates Containing Fluorescent Indicators Are Useful for Analysis of Alpha-Particles and Beta+-Rays

*Kento Kannaka¹, Hiroyuki Suzuki¹, Kazuhiro Takahashi², Tomoya Uehara¹

¹Chiba University, ²Fukushima Medical University

P-R2-07

Concentration of Radioactive Iodine Using Forward Osmosis Membrane

*ZHAOYANG SI¹, Tamao Tanji¹, Yoshitaka Takagai¹, Takahiro Osaki², Yuji Katayama²

¹Fukushima University, ²Asahi Kasei

セッションR3 (Actinide Chemistry and Nuclear Energy Chemistry)

P-R3-01

Elution of Sr and Cs from Geopolymers under Radiation Environments

*Norikazu Kinoshita¹, Yuki Sasaki¹, Kazuyuki Torii¹, Makoto Inagaki²

¹ Shimizu Corporation, ² Kyoto University

P-R3-02

Measurement of Spectroscopic Properties of U (VI) Hydroxo Complexes Using Time-Resolved Laser Luminescence Spectroscopy

*Euo Chang Jung¹, Hee-Kyung Kim¹, Wansik Cha¹, Hye-Ryun Cho¹, Sang-Ho Lee¹

¹ Korea Atomic Energy Research Institute

P-R3-03

Study on Cost Optimization of Geological Disposal of High Level Solid Waste Containing Am and Cm under High-Level Liquid Waste Partitioning Strategy

*Xiantao Meng¹, Meng Wei¹, Meilan Jia²

¹ CNNC Long'an Co. Ltd., ² China Institute for Radiation Protection

P-R3-04

Redox Stabilization of Am (V) in a Biphasic Extraction System Boosts Americium/Lanthanides Separation Efficiency

*Huaixin Hao¹, Xue Dong¹, Jing Chen¹, Zhipeng Wang¹, Chao Xu¹

¹ Tsinghua University

P-R3-05

Generation and Accumulation Behavior of I-131in Spent Fuel Reprocessing Plant

*Duo Ma¹, Shuai Liu¹, Long Cao¹, Zongqing Bao¹, Lingling Kong¹

¹ CNNC Longan Co., Ltd.

P-R3-06

Gas-Phase Reaction of Th, U, Np, Pu, Am, and Cm Ions with O₂ in a Reaction Cell in ICP-MS/MS

*Kazushi Kawamoto¹, Hiroyuki Kazama¹, Masashi Kaneko¹, Ruilin Wang¹, Yudai Itakura¹, Enni Khult¹, So Hashiba¹, Kyosuke Shibamoto¹, Kenta Mori¹, Ryota Kikuchi¹, Tatsuya Suzuki², Kenji Konashi³, Chikage Abe³, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹ Graduate school of science, the University of Osaka, ² Department of Nuclear Technology, Nagaoka University of Technology, ³ International Research Center for Nuclear Materials Science, Institute for Materials Research, Tohoku University

P-R3-07

Solvent Extraction of Trivalent Actinides and Lanthanides with High Concentrations of Tri-n-butyl Phosphate and Nitrate Ion from High-Level Radioactive Liquid Waste Using Multistage Centrifugal Contactor

*Masaumi Nakahara¹, Yuichi Sano¹

¹ Japan Atomic Energy Agency

P-R3-08

Synthesis and Redox Properties of Dinuclear U (IV) Complexes with Schiff Base Multidentate Ligands

*Nao Yoshida¹, Keisuke Morimoto¹, Kenji Shirasaki¹, Atsushi Shinohara¹, Takashi Yoshimura¹

¹The University of Osaka

P-R3-09

Novel Continuous Decomposition Technology for Radioactive Organic Liquid Waste Based on a Modified Emulsion Flow Device

Takanori Hoshino¹, *Yoichi Arai¹, Sou Watanabe¹, Masahiro Nakamura¹, Hideya Suzuki², Yasutoshi Ban¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Emulsion Flow Technologies Ltd.

P-R3-10

Effect of Substituents on the Solvent Extraction of Lanthanides Using Diglycolamide Ligands

*Kenta Mori¹, Hiroyuki Kazama¹, Masashi Kaneko¹, Ruilin Wang¹, Yudai Itakura¹, Miyu Konno¹, Enni Khult¹, Kyosuke Shibamoto¹, Ryota Kikuchi¹, Kazushi Kawamoto¹, Yoshitaka Kasamatsu¹

¹The University of Osaka

P-R3-11

DFT Study of Substituent Effect on MA/Ln Separation Using Btphen-Type Ligands

*Yuto Fukasawa¹, Satoru Nakashima¹

¹Hiroshima University

P-R3-12

Dissolution Behavior of UTi₂O₆Solid Phase in Aqueous Media

Takuma Koyama¹, Daisuke Akiyama², Akira Kirishima², Taishi Kobayashi¹, *Takayuki Sasaki¹

¹Kyoto University, ²Tohoku University

P-R3-13

Enhanced Uranium Adsorption via Sulfonation of Polyether Ether Ketone

*Xin Yu Song¹, Peng Liu¹

¹Harbin Engineering University

P-R3-14

Estimation of Tritium Amount in Activated Charcoal by the Soaking and Burning Method

*Miki Nakada¹, Chie Iwata¹, Masahiro Tanaka¹

¹NIFS

P-R3-15

Exploration of Uranium Adsorption Properties of Polyimide Dixime-Based Uranium Adsorption Membrane Materials

*Yanxin Jiang¹, Peng Liu¹

¹Harbin Engineering University

P-R3-16

All-in-One: Photo-Responsive Lanthanide-Organic Framework for Simultaneous Sensing, Adsorption, and Photocatalytic Reduction of Uranium

*zhiwei huang^{1,2}, KongQiu Hu², Lei Mei², WangSuo Wu¹, WeiQun Shi^{2,3}

¹Lanzhou University, ²Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, ³Shanghai Jiao Tong University

P-R3-17

Chemical Characterization of Platinum Group Alloys in Fused Borosilicate Glasses

*Mizuki Kato¹, Haruaki Matsuura¹, Isamu Sato¹, Yuki Oiwa¹, Sayaka Chiba¹, Haruka Tada², Hiroki Izumi²

¹TOKYO CITY UNIVERSITY, ²IHI Corporation

P-R3-18

Influence of Actinide Radiotoxicity on Nuclear Waste Disposal Frameworks in Spent Nuclear Fuel Reprocessing Systems

*Shuai Liu¹, Meng Wei¹, Jianquan Liu¹

¹CNNC Long'an Co. Ltd.

P-R3-19

Adsorption and Separation Performance of Platinum Group Metals Using a Novel MPE-TDGA/SiO₂-P Adsorbent

*Mai Tanaka^{1,2}, Naoki Osawa³, Hao Wu⁴, Seong-Yun Kim¹

¹Tohoku University, ²JNFL, ³Nagaoka University, ⁴Shanghai Jiao Tong University

P-R3-20

Analytical Strategy for Evaluating High-Specific-Activity ¹⁷⁷Lu in Theranostic Radiopharmaceutical Production

*Miki Harigai¹, Kazumi Nakano², Kenji Shirasaki³, Hiroyuki Kimura⁴, Tomoo Yamamura¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Agilent Technologies, Inc, ³Institute for Radiation Science, The University of Osaka, ⁴Institute for Environmental Safety and Health, Kyoto University

P-R3-21

Separation Behavior of MA (III) from Simulated High-Level Liquid Waste Using TEHDGA and HONTA Impregnated XAD7-HP Adsorbents

*Masahiko Kubota^{1,2}, Seong-Yun Kim¹, Tsuyoshi Arai³, Sou Watanabe⁴, Tatsuya Ito⁵, Ryuji Nagaishi⁵

¹Tohoku University, ²Japan Nuclear Fuel Chemical Analysis Co., Ltd., ³Shibaura Institute of Technology, ⁴Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories, Japan Atomic Energy Agency, ⁵Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science (CLADS), Japan Atomic Energy Agency

P-R3-22

Synthesis of Simulated Radioactive Waste Containing ^{241}Am for Evaluation of Hydrogen Generation

*Riko Ikarugi¹

¹Japan Atomic Energy Agency

P-R3-23

Adsorption Behavior of Fission Product Elements on Synthesized Tungsten Oxide Type Inorganic Adsorbent Supported in Silica Beads

*Han Yu Wang¹, Xianwei Wang¹, Wenzun Luo¹, Naoki Osawa¹, Tatsuya Suzuki¹

¹Nagaoka University of Technology

P-R3-24

Chemical Stability of Sulfur-Containing Functionalized Silica-Based Adsorbents Under Nitric Acid Conditions for Platinum Group Metals Adsorption

*Naoki Osawa¹, Mai Tanaka², Hao Wu³, Tatsuya Suzuki¹, Seong-Yun Kim²

¹Nagaoka University of Technology, ²Tohoku University, ³Shanghai Jiao Tong University

P-R3-25

Establishment of a Multi-Element ICP-MS/MS Quantitative Method for Quality Assurance of High-Specific-Activity Lu-177 Preparations

Miki Harigai¹, Kazumi Nakano², Kenji Shirasaki³, Hiroyuki Kimura⁴, *Tomoo Yamamura¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ²Agilent Technologies, Inc, ³Institute for Radiation Science, The University of Osaka, ⁴Agency for Health, Safety and Environment, Kyoto University

P-R3-26

Adsorption and Separation Performance of Minor Actinides and Lanthanides Using MPEDGA/SiO₂-P Adsorbent

*Riho Okajima^{1,2}, Masahiko Kubota¹, Seong-Yun Kim¹

¹Department of Quantum Science and Energy Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University, ²Japan Nuclear Fuel Limited

P-R3-27

Spent Nuclear Fuel Reprocessing and Regeneration in Accelerator Driven Advanced Nuclear Energy System

*Fangli Fan¹

¹Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences

P-R3-28

Adsorptivity of Triphosphine Trioxide-Impregnated Anion Exchange Resins for Recovery of Uranium from Seawater

*Shion Matsumoto¹, Yukito Tounai¹, Masanobu Nogami¹, Chikage Abe²

¹KINDAI University, ²TOHOKU University

P-R3-29

Solidification and Stabilization Treatment of Liquid Nuclear Fuel Waste Containing Oil

Takeru Matsuishi¹, Toshiaki Hiyama¹, *Fuminori Honda¹

¹RIC, Kyushu University

P-R3-30

A Study on the Preliminary Evaluation of the Nuclide Monitoring for Modelling at High-Level Radioactive Waste Disposal Site

*WooBeom Ha¹, DoWon Hyun¹, SangHeon Lee¹, JongSoon Song¹

¹ chosun University

セッション R4 (Nuclear probe in chemistry)

P-R4-01

Measurement and First-Principles Calculation of Local Fields at the Nuclei of In/Cd Dopants in Anatase TiO₂

*Hiroyuki Amaike¹, Hokuto Shinmei¹, Wataru Sato¹, Tomonori Ida¹

¹ Kanazawa University

P-R4-02

Synthesis and ⁶¹Ni Mössbauer Measurements of Hofmann-Type Supramolecular Complex Using 3-Fluoropyridine

*Yayoi Shinohara¹, Kosuke Kitase¹, Shinji Kitao⁴, Takumi Kubota⁵, Yasuhiro Kobayashi⁴, Makoto Seto⁴, Daisuke Akahoshi^{2,3}, Takahumi Kitazawa^{1,3}

¹Department of Chemistry, Faculty of Science, Toho University, ²Department of Physics, Faculty of Science, Toho University, ³Research Centre for Materials with Integrated Properties, Toho University, ⁴Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ⁵Agency for Health, Safety and Environment, Kyoto University

P-R4-03

Magnetic Properties of Zn Ferrite Zn_xFe_{3-x}O₄

*Hibiki Hirahara¹, Taisuke Ito¹, Wataru Sato^{1,2}

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, ²Institute of Science and Engineering, Kanazawa University

P-R4-04

⁶¹Ni Mössbauer Spectroscopic and Chemical Characterization for Supramolecular Fe(4-Cyanopyridine)₂[Ni(CN)₄] Host Framework Materials

*Tamaki Chiba¹, Kosuke Kitase¹, Shinji Kitao⁴, Yasuhiro Kobayashi⁴, Takumi Kubota⁵, Makoto Seto⁴, Daisuke Akahoshi^{1,3}, Takahumi Kitazawa^{3,2}

¹Department of Chemistry, Faculty of Science, Toho University, ²Department of Physics, Faculty of Science, Toho University, ³Research Centre for Materials with Integrated Properties, Toho University, ⁴Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ⁵Agency for Health, Safety and Environment, Kyoto University

P-R4-05

Effect of Indium Concentration on the Photocatalytic Performance and Local Structure of SrTiO₃

*Ibuki Ejiri¹

¹Graduated school of Natural Science and Technology, Kanazawa University

P-R4-06

Initial State of Captured Muon in Copper Atom and Chemical Environmental Dependence on Muon Capture

*Miu Nomura¹, Satoaki Den¹, Naoko Nishino¹, Kazuhiko Ninomiya¹, I-Huan Chiu², Shunsuke Asari³, Akira Sato³, Takashi Yoshimura³, Alex Amato⁴, Sayato Biswas⁴, Lars Frieder Gerchow⁴, Carlos Vigo⁴, Chennan Wang⁴, Charles Hillis Mielke III⁴, Debarchan Das⁴, Fabian Hotz⁴, Gianluca Janka⁵, Hubertus Luetkens⁴, Katharina von Schoeler⁴, Narongrit Ritjoho⁶, Thomas Prokscha⁴, Toni Shiroka⁴, Zaher Salman⁴, Zurab Guguchia⁴

¹Hiroshima University, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Osaka University, ⁴Paul Scherrer Institute, ⁵ETH Zürich, ⁶Suranaree University of Technology

セッション R6 (Radiation and radioisotopes in life science)

P-R6-01

Heterogeneous Distribution of HTO in Organisms

*Tsuyoshi Masuda¹, Takahito Moriwaki¹

¹Institute for Environmental Sciences

P-R6-02

Glutathione, Applied to Roots Site-Specifically, Inhibits the Movement of Cadmium in Roots of Oilseed Rape Plants (*Brassica napus*)

*Shin-ichi Nakamura¹, Taku Yuzawa¹, Tianyi Zhou¹, Ryotaro Iida¹, Nobuo Suzui², Yonggen Yin², Yuta Miyoshi², Yusaku Noda², Kazuyuki Enomoto², Ryohei Yamagaya², Takahiro Sato², Yasuyuki Ishii², Naoki Kawachi², Akihisa Shinozawa¹, Kanna Sato-Izawa¹

¹Tokyo University of Agriculture, ²National Institutes for Quantum Science and Technology

P-R6-03

Characteristics of Tritium, Hydrogen, and Oxygen Isotope Compositions in Surface Water across Thailand

*Chonlada Pitakchaianan¹, Kanyanan Kosinarkaranun¹, Pantiwa Kumsut¹, Tatsuhide Hamasaki¹, Ryuta Hazama¹, Anawat Rittirong, Koichi Sakakibara, Yoshiyuki Hirano, Koki Kashiwaya, Yoshimune Ogata, Yuka Kato, Wanwisa Sudprasert, Kiadtisak Saenboonruang, Kanokwan Khamanek, Soontree Khuntong, Donruedee Toyen, Archara Phattanasub, Monthon Yongprawat, Chakrit Saengkorakot, Piyawan Krisanangkura, Chittranuch Chantarot

¹Osaka Sangyo University

P-R6-04

Characteristics of ⁷Be and ²¹⁰Pb in the Atmosphere of Bangkok, Thailand

*Kanyanan Kosinarkaranun¹, Chonlada Pitakchaianan¹, Pantiwa Kumsut¹, Ryuta Hazama¹,

Tatsuhide Hamasaki¹, Anawat Rittirong², Hisakazu Muramatsu³, Pannipa Noithong⁴, Wanwisa Sudprasert⁵

¹Osaka Sangyo University, ²Osaka University, ³Shinshu University, ⁴Roi Et Provincial Office of Learning Encouragement, DOLE, ⁵Kasetsart University

P-R6-05

Analysis of Leaf Position-Dependent Phosphorus Allocation in a Deciduous Woody Plant *Populus Alba L*

*Aoi Hirata¹, Yuko Kurita¹, Ryohei Sugita², Natsuko Kobayashi¹, Keitaro Tanoi^{1,3}

¹Graduate School of Agricultural and Life Science, The University of Tokyo, ²Radioisotope Research Center, Nagoya University, ³Fukushima Institute for Research, Education and Innovation

P-R6-06

Photosynthate Allocation in Soybean: Influence of Sink-Source Spatial Relationships

Ai Kaiho-Soma¹, Yuko Kurita¹, Natsuko I Kobayashi¹, Tomoko M Nakanishi^{1,2}, *Keitaro Tanoi^{1,2}

¹Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, ²Fukushima Institute for Research, Education and Innovation

P-R6-07

Bioimaging and XPDT Treatment Using Highly Luminescent Nanocomposite Scintillators

*Václav Čuba¹, Xenie Lytvynenko¹, Lenka Prouzová¹, Jan Bárta¹

¹Czech Technical University in Prague

P-R6-08

Experimental Systems for the Internal and External Exposure of Silkworms to Radioactive Cesium for Evaluating Biological Effects

Sota Tanaka¹, Sho Amano², *Tadatoshi Kinouchi³

¹Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University, ²Oita University Faculty of Medicine, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University

セッション R9 (Interdisciplinary and multi-disciplinary topics)

P-R9-01

Robust and Optimized Polygonal Mesh Modeling of 3D-CAD/CG Intricate Shapes Using the Industrial-Standard Pre/Post-Processing Tools on Phits

*Minoru Sakama¹, Hiroto Nakano¹, Makoto Kobayashi², Takuya Saze², Ken'ichi Fujimoto³

¹Tokushima University, ²National Institute for Fusion Science, ³Kagawa University

P-R9-02

In Vivo Tracking of ¹³¹I-Cobravenom to Enhance Cobra Antivenom Production

*Nantanat Chailanggar¹, Wiranee Sriwiang¹, Piriya Kaeopookum¹, Surasak Akesowan², Orawan Khow², Narongsak Chaiyabutr²

¹Thailand Institute of Nuclear Technology, ²Queen Saovabha Memorial Institute

P-R9-03

The Impact of γ -Irradiation on the Stability of Various Clays

*ALICIA Negron-Mendoza¹, Benjamín Leal-Acevedo¹, Isabel Gamboa De Buen¹, Javier Gutiérrez-Romero¹, Sergio Ramos-Bernal¹, Claudia Camargo-Raya¹, Elizabeth Chacón-Baca², Alejandro Heredia¹, Alfredo Rojas-Vivas¹, María José Rodríguez-Albarrán¹

¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, ²Facultad de Ciencias de la Tierra Universidad Autónoma de Nuevo León

P-R9-04

Smoothing of Energy Spectrum Data Using an ε -Filter for Convolutional Neural Networks to Estimate Depth Distribution of Radioisotopes in Soil

*Souya Horikawa¹, Kanata Nokubo¹, Ken'ichi Fujimoto¹, Minoru Sakama², Kazumasa Inoue³, Masahiro Fukushi⁴

¹Kagawa University, ²Tokushima University, ³Tokyo Metropolitan University, ⁴Tsukuba International University

P-R9-05

Application of Multi-Point ¹⁴C Dating of Fossil Calcareous Assemblages for Reconstructing Relative Sea Level Fluctuation

*Yuzuko Tsukahara¹, Tetsuya Komatsu¹, Natsuko Fujita¹, Nariaki Nishiyama¹, Hideaki Maemoku²

¹Tono Geoscience Center (JAEA), ²Hosei University

P-R9-06

Monitoring of TFWT Concentrations in Fish Using Electrolytic Enrichment Method for ALPS Treated Water Discharged Into the Ocean

*Takaya Yabuta¹, Yurika Sasanami¹, Satoshi Tan¹, Takayuki Otsuki¹, Wataru Niita¹, Keiko Morimoto²

¹Japan Chemical Analysis Center, ²Kyushu Environmental Evaluation Association

P-R9-07

Modulation Transfer Spectroscopy of Cesium Atoms Toward Fully Optical Quantitative Isotope Detection

*Leo Matsuoka¹

¹Hiroshima Institute of Technology

P-R9-08

Adsorption of Ba and Sr Using Zeolite Synthesized from Industrial Wastes

*Takaaki Wajima¹

¹Chiba University

P-R9-09

Platforms for Supplying Short-Lived Radioisotopes for Basic and Applied Sciences in Japan

*Hiroki Kanda¹, Takashi Nakano¹, Mitsuhiro Fukuda¹, Hiromitsu Haba², Noriko S Ishioka³,

Hidetoshi Kikunaga⁴, Kotaro Nagatsu⁵, Atsushi Toyoshima^{6,7}, Hiroshi Watabe⁸

¹RCNP, Osaka University, ²RIKEN Nishina Center, ³QST Takasaki, ⁴RARiS Mikamine, Tohoku University, ⁵QST QMS, ⁶IRS, Osaka University, ⁷Osaka University, ⁸RARiS Aobayama, Tohoku University

セッションP2 (ICP-MS based radioanalytical chemistry and related applications)

P-P2-01

Optimisation of Conditions for the Quantitative Analysis of I-129 in Smear Samples Collected Inside the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station by Alkaline Fusion and ICP-MS/MS

*Maki Honda¹, Asako Shimada¹, Yoshihisa Iida¹

¹JAEA

P-P2-02

Control of Zirconium-90 for Strontium-90 Determination Using Thermal Ionization Mass Spectrometry (TIMS)

*Norbert Kavasi¹, Tatsuo Aono¹

¹Fukushima Institute for Research, Education and Innovation (F-REI)

P-P2-03

Sensitivity Improvement for Radionuclide Analysis Using ICP-MS/MS with Desolvating Nebulizer

*YASUYUKI SHIKAMORI¹, CHIKAGE ABE¹, KAZUYA IDEMITSU¹, YASUYOSHI NAGAI²

¹Tohoku University, ²Central Research Institute of Electric Power Industry

「放射化学」規程など

「放射化学」編集委員会規程

(名称)

第1条 この規程は、一般社団法人日本放射化学会（以下「本会」という。）定款第36条に基づき、本会の和文誌「放射化学」の編集委員会を設置し、その運営に当たるために定める。

(編集委員会)

第2条 編集委員会は、編集委員長1名、出版担当理事1名及び編集委員約7名で構成する。

2 編集委員長は、出版担当理事が推薦し、理事会の承認を得て、会長が委嘱する。

3 編集委員長は、若干名の副編集委員長をおくことができる。

4 副編集委員長は、編集委員の中から編集委員長が指名する。

5 副編集委員長は、委員長の業務を補佐し、委員長が不在の場合にその職務を代行する。

6 編集委員は、各部会が学会員の中から1名以上を推薦し、理事会の承認を得て、会長が委嘱する。

7 編集委員長は、必要に応じて学会員の中から委員を推薦できる。推薦された編集委員は、理事会の承認を得て、会長が委嘱する。

第3条 編集委員長および編集委員の任期は2年とし、重任を妨げない。

第4条 編集委員会は、次の事項について企画・審議し、「放射化学」の継続的な発行を行う。

(1) 「放射化学」の編集及び発行に関すること

(2) 「放射化学」への投稿論文の審査に関すること

(3) 編集委員長候補者及び編集委員候補者の推薦に関すること

(「放射化学」誌の発行)

第5条 本会は、「放射化学」を1年に2回発行し、それぞれ異なる巻数を割り振る。

(論文の審査)

第6条 編集委員会は、「放射化学」へ投稿された論文に対して、担当編集委員1名を決定する。

2 審査を要する記事については、担当編集委員は審査員1名を選出し、審査を依頼する。

第7条 論文審査の手続きは、別に定める「放射化学」投稿論文審査内規による。

第8条 本規程の改定は、理事会の決議による。

付則 この規程は、2021年4月1日から施行する。

2 2023年3月4日一部改訂。

3 2024年3月16日一部改訂。

「放射化学」発行規程

(目的)

第1条 「放射化学」は、一般社団法人日本放射化学会(以下「本会」という。)の目的を達成するために、
(i) 放射化学並びにその関連領域における重要な進歩を含む学術論文と(ii) 会員および関連分野の研究者にとって有益な最新トピックスをまとめた記事を掲載する。

(「放射化学ニュース」との関係)

第2条 「放射化学」は日本放射化学会和文誌「放射化学ニュース」(2012年まで発行、第26号が最終号)の後継誌であり、創刊年は2013年、巻数は第27巻からの発行とする。

(掲載記事)

第3条 「放射化学」は審査付き論文とそれ以外の放射化学関連分野の最新トピックスを掲載する。前者には、原著論文、総説論文、短報の各欄を設け、後者はこれまでの「放射化学ニュース」を引き継ぎ、様々な記事を積極的に掲載する。

1. 審査付き論文

- 1-1. 原著論文は、新規な内容にもとづき論理的に明瞭な結論を含む学術論文をいう。
- 1-2. 総説論文は、当該分野のこれまでの研究の進展を専門的な立場から解説する学術論文とする。
- 1-3. 短報は、重要な研究成果を含んだ短い学術論文で、編集委員会は特に迅速な公表を行う。
- 1-4. この他に、編集委員会が認めた場合、上記以外の学術情報を掲載することがある。

2. 審査付き論文以外の記事

上記審査付き論文以外は固定した枠にとらわれない内容とし、主に各種特集記事、解説、トピックス、学位論文要録、施設だより、学会だより、研究集会だより(国内・国外)、情報プラザなどを掲載する。

3. 審査付き論文(第3条第1項)の「投稿規則」を別途「放射化学」投稿規則に定めるが、審査付き論文以外の記事(第3条第2項)に関する投稿規則は特に定めず、編集委員会の編集方式に従う。

付則 この規程は、2021年4月1日から施行する。

「放射化学」投稿規則

本規則は、一般社団法人日本放射化学会(以下「本会」という。)[「放射化学」論文発行規程に基づき、編集委員会にて論文の投稿指針として制定するものである。

(投稿論文と依頼論文)

第1条 論文は投稿によるものと編集委員会からの依頼によるものとする。

(著者)

第2条 著者は本会会員であることを要しない。

(原稿の作成)

第3条 使用言語は日本語とする。

第4条 投稿論文の作成は、別に定める「放射化学」投稿の手引き(以下「投稿の手引き」という)に従うものとする。

(論文の受け付け)

第5条 原稿が、「投稿の手引き」に定める「投稿先」に到着した日付けをもって、論文の受付日とする。

(審査)

第6条 編集委員会は、査読者を委嘱して論文の掲載に関する意見を求め、掲載の可否に関する審査を行う。掲載可となった日付をもって受理日とする。投稿によるものと依頼によるものに関わらず、編集委員以外の査読者の意見を参考として、編集委員会が掲載の可否を決定する。

(論文の掲載)

第7条 掲載可となった論文は、速やかに論文誌上および論文誌webサイトに掲載する。

(掲載料、別刷り)

第8条 論文の掲載料は徴収しない。別刷りを作成する場合には実費を著者負担とする。

(原稿料)

第9条 編集委員会の依頼による論文については原稿料を支給することがある。

(著作権)

第10条 論文誌に掲載された全ての論文の著作権は本会に帰属する。原著論文、総説論文、短報については、著者は論文受理後速やかに「著作権譲渡同意書」を本会に提出しなければならない。

(本規則の改定)

第11条 本規則の改定には理事会の決定を要する。

付則 この規則は、2021年4月1日から施行する。

「放射化学」投稿の手引き

1. はじめに

この「投稿の手引き」は一般社団法人日本放射化学会（以下「本会」という。）和文誌「放射化学」論文投稿規程に基づき、編集委員会にて原稿の作成の指針として制定されたものである。

2. 投稿に際しての注意事項

- 1) 採否が決定するまで同一趣旨の論文を他誌に投稿してはならない。
- 2) 他誌に投稿中の論文を投稿してはならない。
- 3) 投稿後の著者に関する変更は認めない。
- 4) 図版を転載する場合は、著者にて転載許可を著作権者より得なければならない。
- 5) 投稿原稿は以下の「3.原稿作成時の注意事項」に従って作成し、その電子ファイル（PDFファイル、MS-Wordファイルなどが望ましい）を編集委員会に電子メールにより送付する。到着次第、編集委員長より受付日が記載された受け取りの電子メールが送付される。

3. 原稿作成時の注意事項

- 1) (原稿の構成) 原稿は以下の順でそれぞれ改ページして編成する。(1) 表紙(論文題名、著者名、研究の行われた機関、同所在地などを記す。)、(2) 要旨およびキーワード(5つ程度)、(3) 本文、(4) 引用文献、(5) 表、(6) 図、(7) 図の説明文。
- 2) (原稿の形式) A4用紙を縦方向として、横書きに印字し、1ページに25行程度とする。
- 3) (原稿の長さ) 短報以外は制限を設けない。短報は図表を含めて刷り上り4ページ以内を原則とする。なお刷り上がり1ページは約2000字であり、図・表は1枚につき500字とカウントする。
- 4) (要旨) 要旨として英文要旨(250語以内)および和文要旨(400字以内)の両方をつけること。
- 5) (引用の形式) 番号順とする。最初に引用された箇所の順で引用文献を並べる。引用文献の記載方法はアメリカ化学会発行の雑誌と同形式とする。なお本形式は本会のJournal of Nuclear and Radiochemical Sciences誌と同様である。

- 6) (表) 表は説明も含めて英文で作成する。本文中では**Table**として引用する。
- 7) (図) 図は説明も含めて英文で作成する。本文中では**Fig.**として引用する。なお投稿時のファイルサイズは10 Mbyteを超えないこと。
- 8) (その他) 図表などの数値や軸の表記では物理量/単位の形式をとることとし、物理量(単位)の表記は用いない。(例：**Time/min**とし、**Time (min)**は用いない。)
- 9) (カラーの図表) カラーの図表を掲載する場合には、実費を著者負担とする。なお、論文誌webサイト公開用のPDF版のみ無料でカラーとすることができる。
- 10) (注意事項) 上記に著しく逸脱した原稿については、受け付けずに返却することがある。

4. 校正および論文誌発行後の正誤訂正

- 1) 著者校正は1回行う。返送期日に著しく遅れた場合には編集委員会の校正のみで校了とする。
- 2) 発行後6ヶ月以内に著者から訂正の申し出があった場合には、正誤訂正に関する記事を掲載することがある。

5. 投稿先

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方2-4

日本原子力研究開発機構 安全研究センター 保障措置分析化学研究グループ

安田健一郎 編集委員長

Fax : 029-284-3665

e-mail : yasuda.kenichiro@jaea.go.jp

houshakagaku@radiochem.org

学位論文要録執筆候補者の推薦について

「学位論文要録」欄では、最近2年間の範囲で博士の学位を授与された会員の方々の学位論文内容を抄録の形で掲載致しております。現代の放射化学およびその関連領域における進歩についての情報を読者の方々に提供することが主な目的であります。しかし、編集委員会が広範な領域で活躍されている執筆候補者につきまして、遺漏なく情報を得ることは困難であります。このため、会員の皆様に同欄の執筆候補者(学位取得者)を推薦いただきたく存じます。自薦・他薦は問いません。詳しくは編集委員会にご照会下さい。

☆☆☆

「会員の声」欄へのご寄稿のお願い

本誌では、学会や学会出版物に関する会員の皆様の意見を掲載するために、「会員の声」欄を設けております。1000字以内(形式自由)におまとめいただき、編集委員会または学会事務局にお送り下さい。掲載の可否につきましては当方にご一任下さい。

☆☆☆

会員の異動に伴う連絡のお願い

会員の移動に伴い、所属、連絡先等に変更が生じた場合には、以下のwebページを参照し、修正をお願いします。会員情報変更等の手続き：<http://www.radiochem.org/community/update.html>

放射化学

第52号

令和8年(2026年)2月13日発行

編集

一般社団法人 日本放射化学会編集委員会

委員長：安田健一郎、副委員長：大江 一弘、小荒井一真、

委員：松村 達郎、小林 貴之、重河 優大、齊藤 敬、松尾 基之

連絡先：〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方2-4

日本原子力研究開発機構 安全研究センター

保障措置分析化学研究グループ

安田健一郎 (e-mail: yasuda.kenichiro@jaea.go.jp)

発行

一般社団法人 日本放射化学会

〒590-0494 大阪市泉南郡熊取町朝代西2丁目1010番地

<http://www.radiochem.org/>

印刷

株式会社テクノサポートシステム

〒113-0033 東京都文京区本郷3-21-10 TWG本郷3階

本誌掲載記事の著作権は一般社団法人 日本放射化学会に帰属します。

賛助会員

クリアパルス株式会社

株式会社千代田テクノ

仁木工芸株式会社

東京ニュークリア・サービス株式会社

東京パワーテクノロジー株式会社

長瀬ランダウア株式会社

株式会社日本環境調査研究所

富士電機株式会社

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社

株式会社テクノエーピー

公益財団法人 原子力安全技術センター

新潟県放射線監視センター

公益社団法人 日本アイソトープ協会

公益財団法人 日本分析センター

公益財団法人 放射線影響協会

一般財団法人 量子放射線利用振興協会

九州電力株式会社

中国電力株式会社

中部電力株式会社

東京電力ホールディングス株式会社

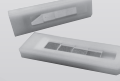
北海道電力株式会社

お客様の安全を願って最良の個人線量測定サービスを提供

安心・安全をお届けする
「個人放射線被ばく線量測定サービス」
高精度の個人線量測定サービスを提供



簡単に半価層・
平均乳線量を測定
「マンモQC・測定サービス」
マンモグラフィ装置の精度管理が
簡単に行える



線量計測事業

放射線業務従事者
個人管理システム
「ACEGEAR NEO」
放射線業務従事者の
各種データを一元管理
法令に基づく
個人線量管理をサポート



眼の水晶体測定用線量計
「DOSIRIS®」



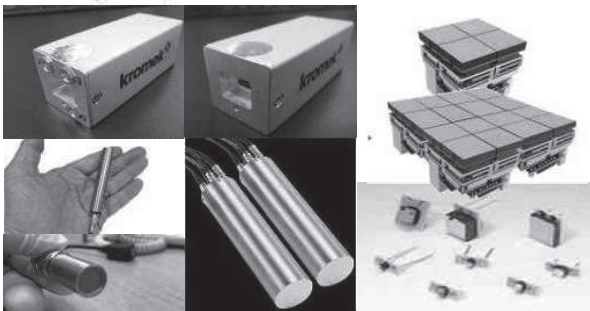
DOSIRIS : IRSNの登録商標 (国際登録番号1293046) です



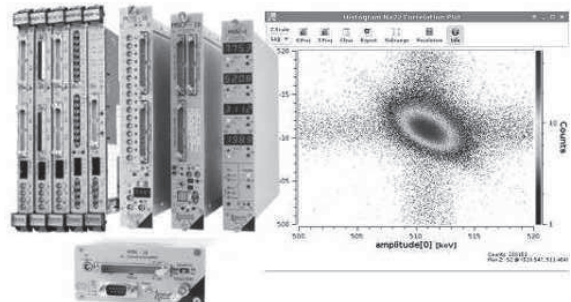
株式会社千代田テクノロ
URL: <https://www.c-technol.co.jp>
e-mail: ctc-master@c-technol.co.jp



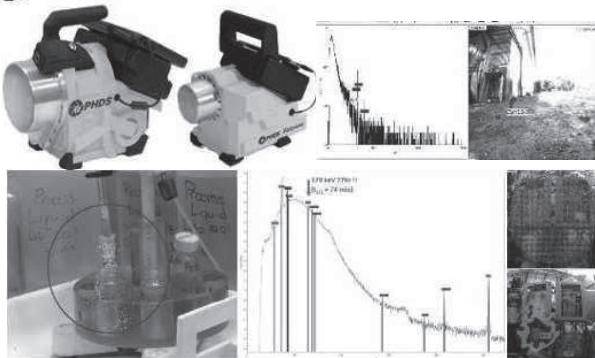
CdZnTe 半導体検出器



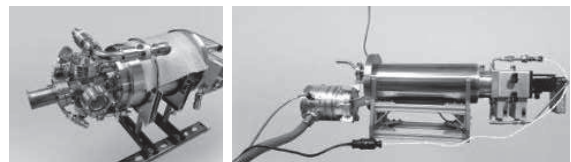
NIM/VME Electronics



Gamma Imager & Portable Ge



DD/DT中性子発生源



仁木工芸株式会社

〒140-0011 東京都品川区東大井 5-26-22
TEL 03-4218-4700 FAX 03-4212-3423
Email niki_sales@nikiglass.com

運用・管理・維持

- ・作業環境測定
- ・放射線施設管理
- ・設備保守
- ・高度医療機器及びRI関連備品販売

工事

- ・新設、改修工事
(各種シールド、内装、RI設備)

私たちの経験と技術で
お客様の安全を守ります

調査・解体・除染

- ・放射化物解体
- ・放射性物質による汚染検査、除染
- ・アスベスト調査
- ・PCB調査

計画

- ・遮蔽、RI設備設計、施工
- ・設備能力計算
- ・許認可申請
- ・廃止措置

 株式会社 **日本環境調査研究所**
作業環境測定機関 放射性物質 登録番号 1 1 - 4
<https://jer.co.jp/>

建設業東京都知事許可第136585号
特-03：管、解体、とび・土工
般-03：内装仕上、鋼構造物、
機械器具設置、建具



HPはこちら

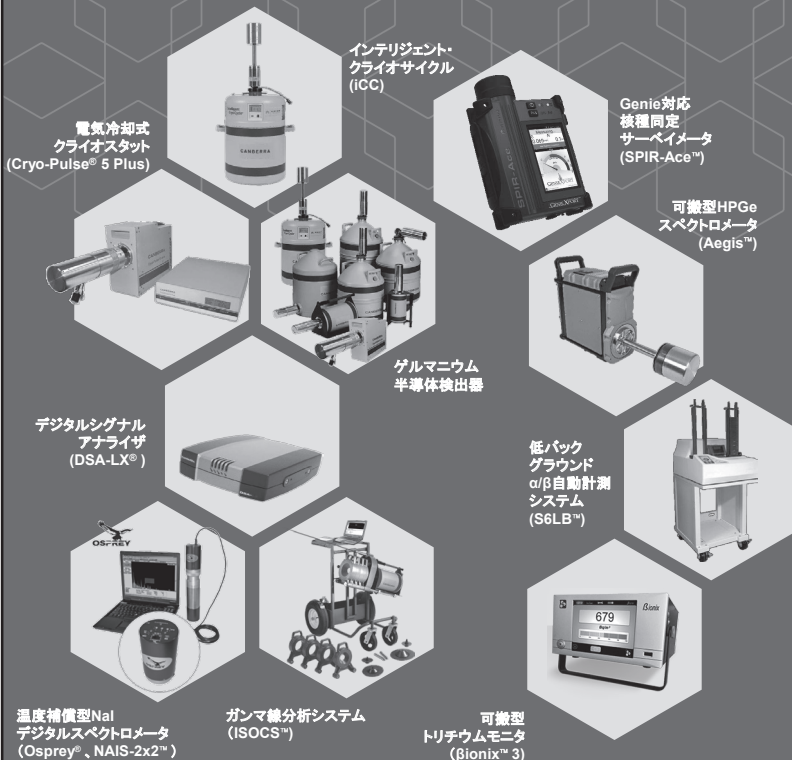
本

社：〒160-0023

東京都新宿区西新宿6-24-1

TEL.03-5322-2271

ミリオンテクノロジーズ・キャンペラ株式会社



電気冷却式
クライオスタット
(Cryo-Pulse® 5 Plus)

インテリジェント・
クライオサイクル
(ICC)

Genie対応
核種同定
サーベイメータ
(SPIR-Ace™)

可搬型HPGe
スペクトロメータ
(Aegis™)

ゲルマニウム
半導体検出器

デジタルシグナル
アナライザ
(DSA-LX®)

低バック
グラウンド
 α/β 自動計測
システム
(S6LB™)

OSPREY

温度補償型NaI
デジタルスペクトロメータ
(Osprey®, NAIS-2x2™)

ガンマ線分析システム
(ISOCS™)

可搬型
トリチウムモニタ
(βionix™ 3)

放射化学の
あらゆるニーズに
高い技術力と
最適な
放射線測定システム、
サービスで
お応えします。



E-mail



ホームページ



MIRION
TECHNOLOGIES



公益財団法人 原子力安全技術センター

放射性同位元素等規制法に基づく登録機関業務

登録検査機関

問い合わせ先: 03-3814-7301
使用施設、貯蔵施設、廃棄施設等の施設検査・定期検査及び定期確認

登録定期確認機関

登録運搬物確認機関

問い合わせ先: 03-3814-7483
承認容器による輸送の運搬物確認

登録運搬方法確認機関

承認された積載方法による輸送の運搬方法確認

登録認証機関

問い合わせ先: 03-3814-7301
放射性同位元素装備機器の設計認証



登録資格講習機関

問い合わせ先: 06-6147-3580
03-3814-7100
第1種、第2種及び第3種の放射線取扱主任者免状取得のための講習

登録試験機関

問い合わせ先: 03-3814-7480
第1種及び第2種の放射線取扱主任者試験

登録特定放射性同位元素防護管理者定期講習機関

問い合わせ先: 03-3814-5746
特定放射性同位元素防護管理者の資質向上のための講習

登録放射線取扱主任者定期講習機関

問い合わせ先: 03-3814-5746
放射線取扱主任者の資質向上のための講習

私たちは放射性同位元素等規制法に基づく登録を受け、国に代わり、法令で定められた資格要件を備えた検査員、確認員、講師等によって業務を行っています。

〒140-0011
東京都品川区東大井二丁目13番8号 ケイヒン東大井ビル7F
ホームページ <https://www.nustec.or.jp/>

第63回 アイソトープ・放射線研究発表会

2026年7月8日(水)~10日(金) 日本科学未来館7階 未来館ホールほか(東京・お台場)

参加登録期間/参加費:

【一般】

前期登録 4月13日(月)~6月12日(金) 7,000円 (税込)

後期登録 6月22日(月)~7月10日(金) 9,000円 (税込)

【学生】

無料 (要 学生証)

詳しくは大会サイトをご覧ください

⇒ <https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jrias2026>

皆さまのご参加をお待ちしております。



主催 公益社団法人 日本アイソトープ協会

世界トップクラスの環境放射能分析サービス



・環境放射能分析 ・精度管理業務 ・研修事業

主な分析核種 γ 線放出核種/トリチウム/炭素14/ストロンチウム90/ウラン/プルトニウム ほか



Japan Chemical Analysis Center

公益財団法人

日本分析センター

〒263-0002 千葉県千葉市稲毛区山王町295-3

ホームページ



分析のお問い合わせ



放射線分野における科学技術の進展に貢献しています



～主な業務～

- 放射線影響に関する知識の普及・啓発
- 放射線影響に関する研究活動への奨励助成、顕彰
- 放射線影響に関する調査研究
- ICRP調査・研究連絡会の運営
- 原子力施設及び除染等事業場で働く放射線業務従事者の被ばく線量の一元的な登録管理
- RI施設で働く放射線業務従事者の被ばく線量の登録管理
- 放射線管理手帳制度の運用管理
- 国の指定を受けた放射線管理記録等の保存業務（原子力、除染、RI等）
- 原子力施設等で働く放射線業務従事者を対象にした低線量長期被ばくによる健康影響の疫学調査

公益財団法人 放射線影響協会

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-9-16 丸石第2ビル5階

TEL 03-5295-1481 FAX 03-5295-1486 <https://www.rea.or.jp>

放射線従事者中央登録センター

TEL 03-5295-1786 FAX 03-5295-1486

放射線疫学調査センター

TEL 03-5295-1494 FAX 03-5295-1485

国内メーカーの放射線計測トータルソリューション



デモ、貸出し募集中です

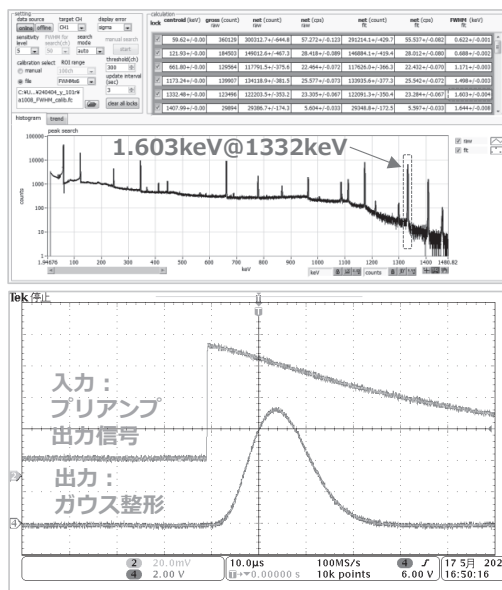


スペクトロスコピアンプ
A1008

入出力8ch. Ge半導体検出器で使用可能



スペクトロスコピアンプ
A101



放射線・放射能測定装置 設計・開発・販売

株式会社テクノエーピー

<https://www.techno-ap.com>

〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡2976-15

電話 029-350-8011

メール info@techno-ap.com



安心・安全な環境を保つための放射能測定サービス

東京電力
グループ

環境
モニタリング
他

放射能濃度
測定
(放射性セシウム)

放射能濃度
測定
(トリチウム)

灰化濃縮処理

ISO17025
認定取得

■ 国際原子力機関 (IAEA) の技能試験に参加し、品質維持に努めております。



東京パワーテクノロジー株式会社
環境事業部 分析センター

〒267-0056 千葉県千葉市緑区大野台2-3-6 TEL:043-295-8405 FAX:043-295-8407
MAIL:act-bunseki@ml.tokyo-pt.co.jp HP:<https://www.tokyo-pt.co.jp/>

賛助会員はこのスペースに無料で広告を掲載することができます（年2回以上）

日本放射化学会

賛助会員募集

本会の学会活動にご参加頂ける賛助会員をご紹介下さい

連絡先：一般社団法人 日本放射化学会事務局

問い合わせ専用URL：http://www.radiochem.org/community/toiawa_o.html



