

放射化学

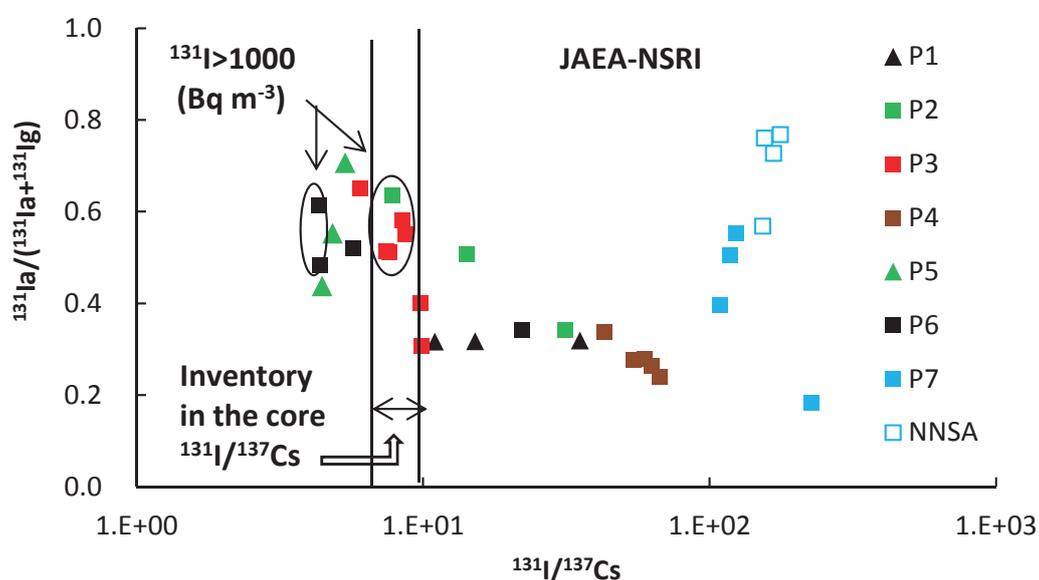
第28号

原著

福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質を含む土壌の付着による植物葉からの放射性セシウム吸収について

ニュース

福島第一原子力発電所事故後初期に茨城県東部沿岸域で測定された複数の汚染気塊の考察／東京電力福島第一原子力発電所事故による農業影響に関する英文本／京都大学研究用原子炉(KUR)のB-2実験孔照射装置の紹介(1)／第50回アイソトープ・放射線研究発表会パネル討論2(2013年)「加速器等を用いる新しい核プローブによる分析と応用」の報告



放射化学

第 28 号

平成 25 年 (2013 年) 9 月 17 日

目次

原著 (審査付き)

- 福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質を含む土壌の付着による
植物葉からの放射性セシウム吸収について (田上恵子、内田滋夫) …………… 1

ニュース

- 福島第一原子力発電所事故後初期に茨城県東部沿岸域で測定された複数の汚染気塊の考察
(鶴田治雄、荒井俊昭、司馬 薫、山田裕子、草間優子、中島映至)…………… 9
- 東京電力福島第一原子力発電所事故による農業影響に関する英文本 (田野井慶太郎) …………… 17
- 京都大学研究用原子炉 (KUR) の B-2 実験孔照射装置の紹介 (1) (高宮幸一)…………… 28
- 第 50 回アイソトープ・放射線研究発表会パネル討論 2 (2013 年)
「加速器等を用いる新しい核プローブによる分析と応用」の報告 (野村貴美)…………… 34

- 第 52 回核化学夏の学校 (大江一弘) …………… 37

- 情報プラザ (国際国内会議) …………… 39

- 学会だより …………… 41

- Program of APSORC13 …………… 45

- 「放射化学」論文編集委員会規定 …………… 86

賛助会員リスト

広告

表紙の説明

茨城県東海村で JAEA 原子力科学研究所 (NSRI) により 2011 年 3 月 15 日～3 月 23 日に測定された高濃度の放射性物質を含む汚染気塊 (P1～P7) 中での $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ と、 ^{131}I 総量 (粒子状 ^{131}Ia とガス状 ^{131}Ig の和) に占める ^{131}Ia の割合 $\text{RI} (=^{131}\text{Ia}/(^{131}\text{Ia}+^{131}\text{Ig}))$ との散布図 (鶴田ら、印刷中)。到達した汚染気塊は、3つのグループに大別されることがわかった。なお、2011 年 3 月 11 日の事故当日の原子炉内のインベントリによれば、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ は 7-10 だった (西原ら、2012)。3 月 21 日 6-8 時に東海村で測定された P6 と、3 月 21 日午後 NNSA (米国国家核安全保障局) によりいわき市内で測定された汚染気塊中での $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ の値とが、大きく異なった。

原 著

福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質を含む土壌の付着による 植物葉からの放射性セシウム吸収について

Foliar uptake of radiocesium from re-suspended soil contaminated by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident

田上恵子*、内田滋夫

放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 廃棄物技術開発研究チーム

〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4-9-1

Keiko Tagami, Shigeo Uchida

Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
Anagawa 4-9-1, Inage-ku, Chiba-shi, Chiba, 263-8555 Japan

要旨

放射性セシウム (Cs) を含む土壌が舞い上がることによって植物体に付着した場合、その放射性 Cs の植物体による吸収挙動データを蓄積しておくことは、植物への放射性 Cs の主な移行経路を明らかにする上で重要である。そこで2012年4月に、フキ (*Petasites japonicus*) の群生地 (^{137}Cs 降下量は $1.09 \times 10^4 \text{ Bq m}^{-2}$) を用いて実験を行った。群生地の一部を2つ区域に分け、一方に群生地の土壌表層部分 (0-2cm 以内) を葉面へ散布し、もう一方には処理を行わないで、フキの葉身と葉柄中の放射性 Cs 濃度の時間変化を測定した。その結果、土壌散布したエリアのフキの濃度は散布しなかったエリアと変わらなかった。用いた土壌について水抽出を行ったところ、放射性 Cs の溶出率は低かった (<2%)。したがって、土壌が植物体に付着したとしても、容易に吸収されないことがわかった。

キーワード

再浮遊、葉面吸収、経根吸収、フキ、土壌-植物間移行係数

Key words

resuspension, foliar uptake, root uptake, giant butterbur, soil-to-plant transfer factor

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所 (福島第一原発) の事故により陸上環境中に放出された放射性セシウム (Cs) は、現在、土壌表層に蓄積している。放射線医学総合研究所 (千葉県千葉市) において採取した未攪乱土壌中の鉛直分布でも、2011年および2012年において表層2cmまでで90%以上が収着していたことが示されており、鉛直方向への移動はほとんど見られていない^{1,2}。しかし、放射性Csを収着した表層土壌が風によって舞い

上がり、植物体に付着することで、植物体表面から放射性Csが吸収されることが懸念される。したがって、この経路により植物体への放射性Cs濃度がどの程度上昇するのかについての知見は重要である。

葉面に対して、 Cs^+ を含む溶液として付着した場合には、木本植物及び草本植物のどちらの場合も、放射性Csを植物体内に吸収し、各部位に再転流することが知られている^{3,8}。Hasegawaら⁷はCsをCsClまたはCsNO₃の溶液を葉面にスポット状で与え、CsClの吸収割合が高かったことを示しており、カウンターイオンの存在がCsの植物吸収に影響を及ぼしていることも明らかに

*Corresponding author. E-mail: k_tagami@nirs.go.jp
Tel: 043-206-3256

なっている。しかしながら、すでに土壤に収着している放射性Csが、土壤とともに植物体表面に付着した場合、植物体に吸収されるであろうか。

Hintonら⁹は、チェルノブイリ原発事故に依る汚染地域に、根圏域を非汚染土で覆った非汚染植物を植え、地上部は土壤の再浮遊により汚染するような系で実験を行った。その結果、植物体表面に付着した土壤から植物体内への吸収がたしかに見られるが、土壤からの経根吸収経路に比べて、その程度は極めて低いことを示している。彼らが行ったのは1993年であり、チェルノブイリ事故から7年経過している。そのため、土壤中の放射性Csの不溶化が進んでいたものと考えられる。Cs⁺として土壤に添加した場合に、土壤中において動き易いCsのフラクションは時間とともに減少すること（エイジング効果）が知られている²。すなわち、土壤に付加されて間もなくは、粘土等の土壤固相に強く収着した放射性Csの他に、土壤中においてイオン交換態や有機物結合態などの物理化学形態となり、全体としては土壤鉛直方向には動きにくい、植物に吸収されやすいフラクションに一部留まっていると考えられる。しかし、これらのフラクションの放射性Csは、時間の経過とともに他のイオンとの交換や有機物分解により徐々にCs⁺として再び放出され、その後は粘土等の土壤固相に強く収着していくメカニズムがあると思われる。つまり、放射性Csが土壤に付加されて比較的短時間のうちには、土壤中のCsの一部は、土壤が植物体表面に付着した場合、土壤から放出されて植物体表面から吸収される可能性がある。

そこで本研究では、福島第一原発事故発生から1年経過した時点で、葉面が広い植物であるフキに表層土壤を付着させたときの、葉面等からの放射性Csの吸収の有無について検討を行った結果について報告する。

2. 材料及び方法

材料は放射線医学総合研究所（千葉県千葉市）の敷地内に群生していたフキ（*Petasites japonicus*）である。フキの茎は地上には出ず、地下茎として横に伸びる、多年生植物である。地

上へは葉が伸びて光合成をするが、一般に食用にされるのは葉柄部分であり、葉身は廃棄されることが多い。放医研敷地内で最も降下量が多かったのは、2011年3月20-22日であった¹⁰。それから1週間ほど経過した3月28日に採取したフキの葉身からは、直接沈着した放射性Csは水による洗浄効果が得られなかったことがわかっている¹¹。濃度もノビルやツクシなど葉面の狭いものに比べて高かったことから、直接沈着条件では、放射性Csはフキの葉身によく収着する性質があるといえる。

実験の開始は、2012年4月12日であり、原発事故によるフォールアウトが地上に降下してから約1年経過した時点である。敷地内にエリア（一辺約3mの正方形）を設定し、この場所を2分割し、土壤を葉面に散布するエリア（土壤散布処理区）、土壤を散布しないエリア（コントロール区）として、両処理区から試料をサンプリングした。本数は、毎回各エリアから30-40本であった。各処理区から採取した試料を二つに分け、一つを無処理、もう一つを洗浄処理し、葉身（Leaf blade）と葉柄（Petiole）に切り分けたのち、それぞれ乾燥機を用いて2日以上80℃で乾燥した。各試料は粉碎してよく攪拌したのち、U8容器に詰めてGe半導体検出器（Seiko EG&G）により20,000から40,000秒の測定を行った。測定機は校正線源で校正されており、チェルノブイリ起源の¹³⁷Csを含む環境標準物質IAEA 375（土壤）やIAEA 373（牧草）、IAEA 156（クローバー）の測定を行ったところ、値は誤差範囲内で一致した。

土壤の散布については、福島県内で採取された放射性Csを高濃度に含む土壤を屋外では用いることができないので、現場にある比較的濃度の高い表層土壤を使用した。実験対象エリアの土壤中の放射性Cs濃度をTable 1に示す。最初のサンプリングが終了した直後、付近の土壤（表層0-2cm程度）を土壤散布処理区のフキの葉面に十数回まんべんなく散布した（葉身一枚あたり1gが乗る程度）。供した本数から、葉身一枚あたりの¹³⁷Cs濃度は、平均0.06 Bqと推定されるので、表層0-2cmの土壤を散布した場合には、葉身に含まれる量の5-15倍程度の¹³⁷Csが1回あたりに

Table 1. Radiocesium concentrations in the soil samples collected at NIRS in Chiba, Japan (decay corrected to April 17, 2012).

Sampling depth and date	^{137}Cs		^{134}Cs	
	Bq kg ⁻¹ -dry	Bq m ⁻²	Bq kg ⁻¹ -dry	Bq m ⁻²
0-1cm, April 17, 2012	1440 ± 30	8370 ± 170	1130 ± 20	6720 ± 100
1-2cm, April 17, 2012	294 ± 8	2120 ± 60	231 ± 7	1470 ± 50

± shows counting error.

散布されたことになる。その後、サンプリングを4月17日（第2回：5日目）、24日（第3回：12日目）および5月2日（第4回：20日目）の3回に分けて行い、第2回と第3回のサンプリング終了後にも、土壤散布処理区のフキの葉に表層土壤を散布した。サンプリングは降雨を避ける一方、土壤から溶出するCsが植物体に吸収されることを仮定して、土壤を被せるタイミングは降雨が予想される前に行うようにした。Figure 1にサンプリング日と千葉市で観測された降雨量を示す。なお、第3回目のサンプリングでは、試料を多く取り、葉身サンプルは各処理区で2試料ずつ作成した。

また、散布に用いていた土壤から、どの程度放

射性Csが溶出するのかについても検討を行った。2012年4月17日に土壤を0-1cmおよび1-2cmの層毎に土壤を採取し、80℃にて乾燥させ、2mmの篩をかけた。次に乾燥土壤10gに対し超純水を110g添加してすぐに攪拌した。この懸濁液を1時間毎に1分間振とうすることを、9時間後まで繰り返し行い、最終的に溶液を一晩静置して沈殿物を除去した。さらに上澄み液を0.45 μmのフィルターでろ過して100gを分取し、Ge半導体検出器で40,000秒測定した。比較のために、2011年5月5日に同じエリアで採取した0-1.5cmの土壤についても同じ処理を行った。この水抽出実験では各土壤試料から2試料ずつ作成している。

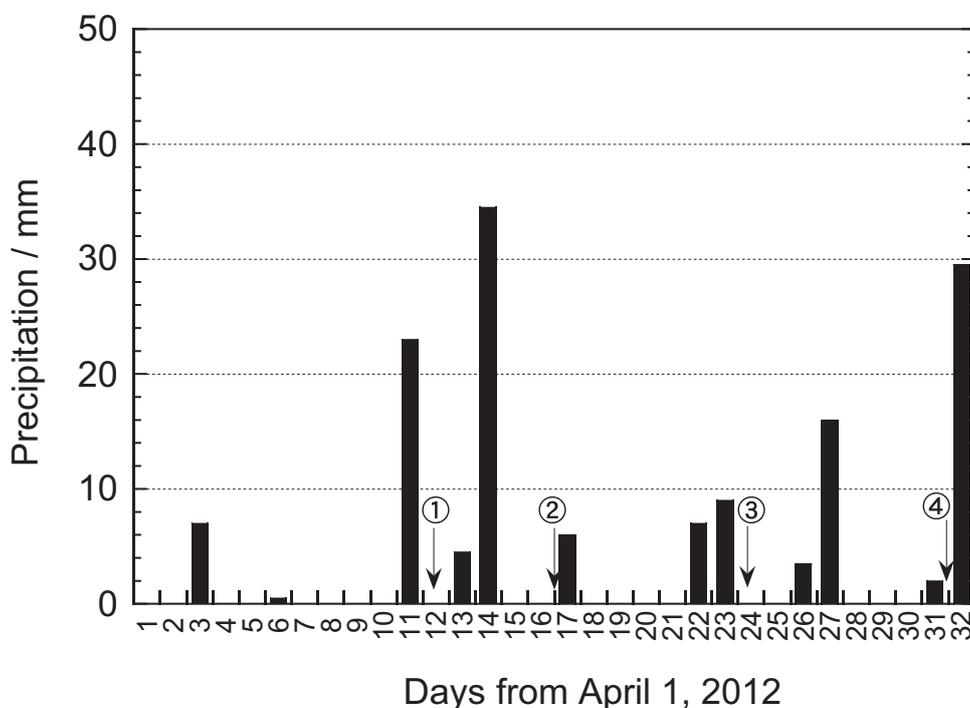


Figure 1. Date of sampling and precipitation observed at Chiba city.

3. 結果および考察

土壌散布処理区とコントロールの各エリアから採取した第 1 回から第 4 回目までフキの葉身と葉柄の含水率は、土壌散布処理区で $84.9 \pm 1.3\%$ と $93.3 \pm 0.3\%$ 、コントロール区で $84.4 \pm 1.1\%$ と $93.2 \pm 0.6\%$ であり、葉身と葉柄間では水分含量に有意差があったものの、エリア間での有意差はなかった。

葉面へ土壌散布したフキの葉身は、目視では土壌が付着していた。そこで、フキの葉身の洗浄前後での放射性 Cs の濃度の変化を測定した。こ

では、洗浄後濃度を洗浄前濃度で割って、洗浄による効果を示す。Figure 2 には ^{137}Cs と ^{134}Cs で得られた結果を、土の散布を開始した日からの経過日数別にプロットした。土壌散布処理区においても時間が経過しても特に洗浄による効果が明らかではなかった。土壌からの放射性 Cs の溶出を考慮し、降雨前に土壌を散布したのだが、降雨や風によって散布した土のほとんどは次のサンプリング時までには徐々に葉面から落ちたと考えられる。比較のために ^{40}K のデータも Figure 2 に示したが、Cs と同様に洗浄による効果は得ら

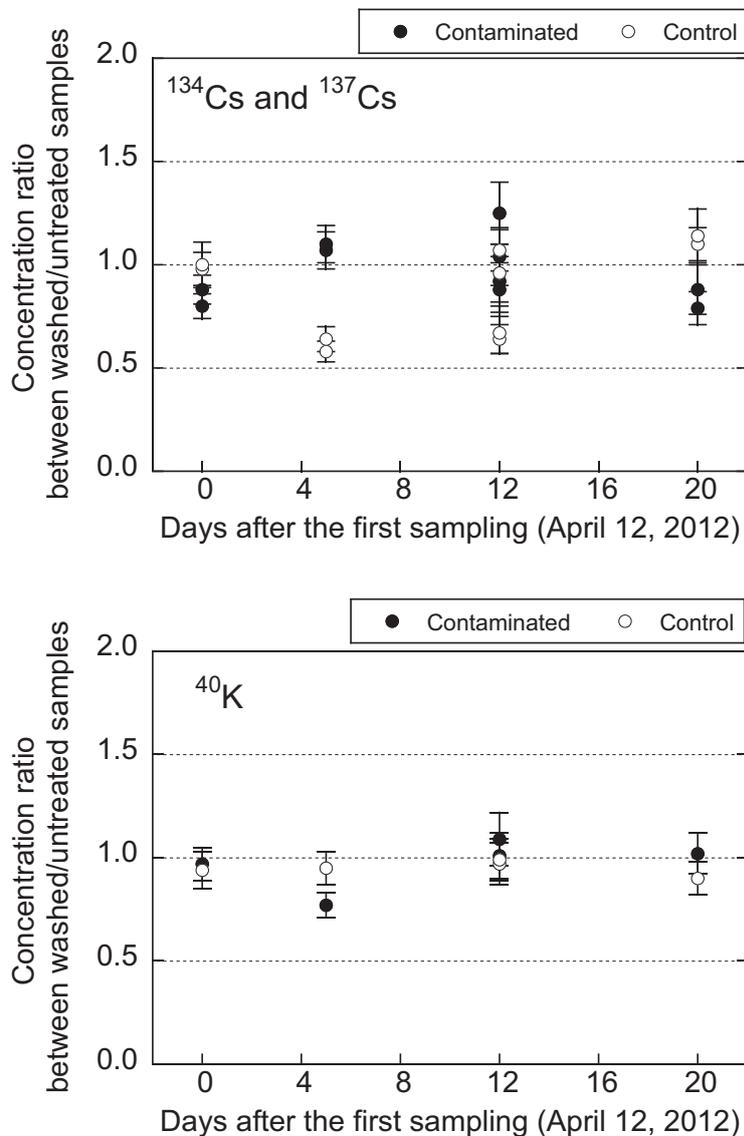


Figure 2. Time dependence of concentration ratios of radiocesium (^{134}Cs and ^{137}Cs) and ^{40}K between washed and unwashed giant butterbur leaf blade collected in contaminated and control areas. Bars show counting errors.

れなかった。

次に、葉面に散布した土壌から放射性Csが葉面を介して吸収されたのかどうかを確認するために、洗浄後の葉中の ^{137}Cs 濃度の経時変化を示す (Figure 3)。濃度変化には、葉面への土壌散布処理区もコントロールも、葉身中の放射性Cs濃度は処理区間で差がなく、また時間変化も見られなかったことから、土壌散布の影響は受けていないものと考えられた。同様の結果は ^{40}K でも得られている。葉面からの放射性Csの吸収につい

ては、イオン状で取り込まれると考えられる^{3,7}が、降雨がない場合ではCsは土壌から溶出せず、したがって植物には吸収されるとは考えにくい。また、降雨時においては、土壌からCsが溶出する可能性があるが、土壌からの溶出の程度が低ければ植物中の濃度上昇には繋がらないといえる。さらに、降雨等によって葉身に散布した土壌は徐々に葉面から除去されることから、汚染源が無くなることになる。以上のような要因により、フキ葉中の放射性Cs濃度が上昇しなかったものと

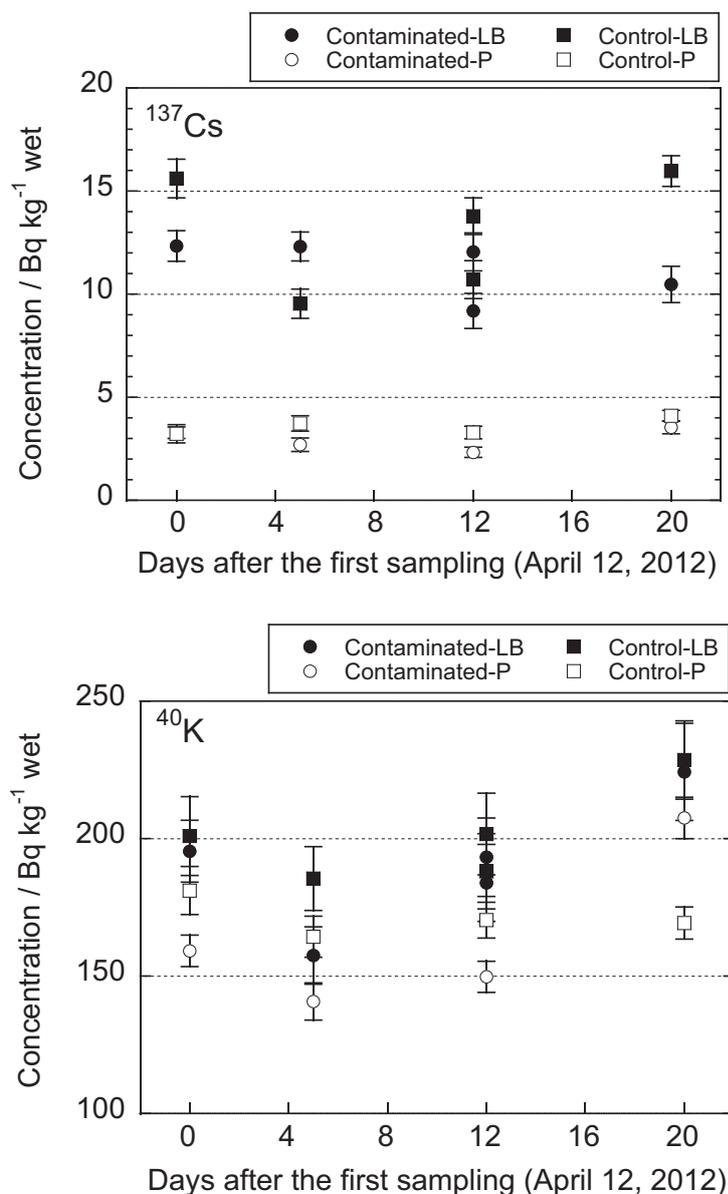


Figure 3. Time dependence of ^{137}Cs and ^{40}K concentrations in giant butterbur leaf blade (LB) and petiole (P) collected in contaminated and control areas. Bars show counting errors.

考えられた。

興味深いことに、葉面への土壌散布の影響をほとんど受け無い葉柄と比べると葉身中の濃度が明らかに高く、葉身と葉柄中の濃度が似通っている⁴⁰Kとは異なっていた。しかしこれは、土壌散布の影響がなかったことを考慮すると、葉面へ土壌散布した影響が葉身と葉柄の濃度の差に繋がったと考えるよりも、フキ中のセシウムの分布がカリウム分布とは異なっていることを示している結果といえる。

Hintonら⁹は、キャベツとコールラビについて、土壌舞い上がりによる表面汚染経路での放射性Cs量 (kBq kg⁻¹-dry) は、fuel-particle falloutを含む土壌中の濃度の0.5%、condensation-type falloutを含む土壌中濃度の4.6%に相当すると報告している。福島第一原発からのfuel-particle falloutはなかったため、土壌中の濃度に対して5%程度の放射性Csが葉面から吸収されるかもしれない。すなわち、表層土壌中濃度はTable 1に示した通りであるが、そこに生える植物の乾燥重あたりの放射性Csは、0-1cmを基準としてその5%相当と仮定すれば、¹³⁷Csは72Bq kg⁻¹-dry、¹³⁴Csは56 Bq kg⁻¹-dryである。本研究で観察されたフキの葉身と葉柄中の放射性Cs濃度の

第2-4回のサンプリングにおける平均濃度を乾燥重ベースでまとめた結果をTable 2に示す。この結果から、葉身の濃度は、土壌舞い上がりによる放射性Csの吸収を仮定した上記の値とほぼ同じであった。ただし、Hintonら⁸は、経根吸収についても調べており、その結果、植物体内の放射性Csは主に経根吸収に起因し、土壌舞い上がりによる影響は3-4%でしかないことを報告している。また、上述したように、植物を洗浄しても濃度低減効果がなかったり、また、土壌を散布したフキ中の濃度が高まらなかったことを考慮すると、我々が今回行った実験で得られたフキの葉身中の濃度は、主に経根吸収に依るものと考えた方が妥当であろう。

念のため、散布に用いていた土壌からどの程度放射性Csが溶出するのかについて検討を行った。その結果、2012年4月17日採取の土壌から水抽出した放射性Cs濃度は検出下限値以下であった。この検出下限値を用いると、土壌からの溶出は2%未満であることがわかった。比較のため、2011年5月5日に同じエリアでサンプリングした土壌を用いて同様の溶出実験を行ったが、同じく検出下限値未満であった。すなわち、事故後2ヶ月程度経過した時点の比較的汚染期間が短い

Table 2. Radiocesium concentrations in giant butterbur collected at NIRS, Chiba on April 17, 24 and May 2, 2012 (decay corrected to 17 April 2012), and TF (upper: based on 0-1cm soil, and lower: based on 1-2cm soil) and T_{ag} from the soil to the plant parts (dry weight basis).

Study area and plant parts	¹³⁷ Cs			¹³⁴ Cs		
	Bq kg ⁻¹ -dry	TF	T _{ag}	Bq kg ⁻¹ -dry	TF	T _{ag}
Contaminated Leaf blade	73 ± 11	5.0 × 10 ⁻² 2.5 × 10 ⁻¹	6.6 × 10 ⁻³	56 ± 8	5.0 × 10 ⁻² 2.4 × 10 ⁻¹	6.7 × 10 ⁻³
Contaminated Petiole	43 ± 12	3.0 × 10 ⁻² 1.5 × 10 ⁻¹	3.9 × 10 ⁻³	29 ± 6	2.6 × 10 ⁻² 1.3 × 10 ⁻¹	3.5 × 10 ⁻³
Control Leaf blade	83 ± 23	5.7 × 10 ⁻² 2.8 × 10 ⁻¹	7.6 × 10 ⁻³	58 ± 14	5.2 × 10 ⁻² 2.5 × 10 ⁻¹	6.9 × 10 ⁻³
Control Petiole	57 ± 11	3.9 × 10 ⁻² 1.9 × 10 ⁻¹	5.2 × 10 ⁻³	42 ± 4	3.8 × 10 ⁻² 1.8 × 10 ⁻¹	5.0 × 10 ⁻³

± shows standard deviation among the three collection time samples.

土壌が再浮遊して植物表面に付着した場合でも、この土壌から放射性Csが溶出し、植物に吸収される可能性は低いと考えられた。

本実験では、フキへの葉面への土壌散布による放射性Csの吸収による濃度上昇が認められなかったことから、全てを経根吸収として、土壌からフキへの移行係数を求めた。土壌—植物間移行係数 (soil-to-plant transfer factor, TF) は、植物体中の濃度 ($\text{Bq kg}^{-1}\text{-dry}$) を土壌中の濃度 ($\text{Bq kg}^{-1}\text{-dry}$) で除すことで得られる、放射性核種の土壌から植物への移行割合である。ただし、今回の場合には土壌が十分攪拌されていないため、根圏域の濃度には濃淡があることに注意が必要である。フキの根は、おおむね表層から2-3 cm以内に多く分布していたので、0-1 cmおよび1-2 cmをベースとして算出を行った。その結果をTable 2に示すが、0-1 cm土壌を用いた場合には $\text{TF}=2.6 \times 10^{-2}$ - 5.7×10^{-2} であり、1-2 cm土壌を用いた場合には $\text{TF}=1.3 \times 10^{-1}$ - 2.8×10^{-1} であった。IAEAでまとめられた環境移行パラメータがTechnical Report Series No.472として報告されている¹¹。温帯における葉菜類へのTFは平均 6.0×10^{-2} (範囲: 3.0×10^{-4} - 9.8×10^{-1}) であり、今回得られた値は、土壌層によらず、既存の報告値の範囲内であることがわかった。

しかし、土壌中の鉛直分布が不均一の場合、TFを適用することはあまり適切ではないかもしれない。Choiら¹²は面積あたりの降下量 (Bq m^{-2}) に対する植物体中の濃度 ($\text{Bq kg}^{-1}\text{-dry}$ または fresh) を用いて移行量を表す指標 (面積あたり移行係数、aggregated transfer factor, T_{ag}) としている。キャベツに対しての T_{ag} として 6.6×10^{-4} - 1.2×10^{-3} が得られているが、同様に今回得られたフキについても計算を行った。フキの生えているエリアの面積あたりの放射能は、2012年4月17日時点において、 ^{137}Cs は $1.09 \times 10^4 \text{ Bq m}^{-2}$ 、 ^{134}Cs は $8.54 \times 10^3 \text{ Bq m}^{-2}$ である。これらの数値を使って導出した T_{ag} は 3.5×10^{-3} - 7.6×10^{-3} であり (Table 2)、キャベツに比べてやや高い結果であった。フキが生えている環境は特に施肥をしている訳ではないので、常時カリウム欠乏状態であることが放射性Cs濃度を高める要因になっている可能性がある。

4. まとめ

放射性Csを収着した表層土壌が風雨等で再浮遊し、植物体の地上部に付着することが、植物体内の放射性濃度を高める要因になるかどうかを検討した報告はほとんどない。本研究では、フキの地上部を対象に、フキが生えている場所の放射性Csを含む表層土壌を葉面へ散布することにより、フキ中の濃度が上昇するのかどうかについて検討を行った。その結果、葉面へ土壌散布してもフキ中の濃度が高まらないことがわかった。さらに、水による土壌からの放射性Csの抽出率を測定したところ、土壌からの抽出率は2%以下であり、2012年の土壌からは放射性Csがほとんど溶出しないことが分かった。また、2011年の土壌試料についても水抽出を行ったが、放射性Csの溶出は見られなかった。植物体表面に付着した土壌から降雨等によってCsはほとんど溶出せず、したがって葉面から吸収できるCs量が極めて少ないことに加え、風雨によって土壌が葉面から徐々に除去されることで汚染源自体がなくなるため、フキ中の濃度が高くなることがなかったと考えられた。現在、フキに含まれる放射性Csのほとんどは経根吸収によるものといえる。なお、本研究では得られたフキ中の濃度を用いて移行係数 (TF) や面積あたりの移行係数 (T_{ag}) についても導出を行った。

本研究の結果やこれまでの研究結果から、放射性Csを含む土壌が舞い上がり、植物地上部へ付着しても、植物体への取り込みはほとんど無視できるものと言える。しかしながら、本研究は比較的汚染の程度の低い地域で行われたことから、より汚染レベルの高い地域において、舞い上がった土壌からの移行の程度について検討しておく必要があるだろう。

本研究の一部は、資源エネルギー庁放射性廃棄物共通技術調査等事業の予算で行われた。

引用文献

- (1) 田上、内田, Radioisotopes 61, 511 (2012).
- (2) 内田、田上、石井、日本原子力学会誌 53, 623 (2011).
- (3) L. J. Middleton and J. Sanderson, J. Exp.

- Bot. 16, 197 (1965).
- (4) H. J. Zehnder, P. Kopp, J. Eikenberg, U. Feller and J. J. Oertli, *Radat. Phys. Chem.* 46, 61 (1995).
 - (5) F. Carini, M. Brambilla, N. Mitchell and Z. Ould-Dada, *J. Environ. Qual.* 32, 2254 (2003).
 - (6) G. Shaw, L. K. Scott, and R. P. Kinnersley, *Environ. Exp. Bot.* 59, 361 (2007).
 - (7) H. Hasegawa, H. Tsukada, H. Kawabata, Y. Chikuchi, Y. Takaku, and S. Hisamatsu, *J. Environ. Radioactiv.* 100, 54 (2009).
 - (8) K. Tagami, S. Uchida, N. Ishii, S. Kagiya, J. *Environ. Radioactiv.* 111, 65 (2012).
 - (9) T. G. Hinton, M. McDonald, Y. Ivanov, N. Arkhipov, and A. Arkhipov, *J. Environ. Radioactiv.* 30, 15 (1996).
 - (10) N. Ishii, K. Tagami, H. Takata, K. Fujita, I. Kawaguchi, Y. Watanabe, and S. Uchida, *Health Phys.* 104, 189 (2013).
 - (11) 田上、内田：第13回「環境放射能」研究会プロシーディングス (KEK Proceedings 2012-6), edited by K. Bessho, K. Tagami, K. Takamiya, and T. Miura (KEK, Tsukuba, 2012), p. 303.
 - (12) International Atomic Energy Agency, *Technical Report Series No.472* (IAEA, Vienna, 2010), p. 194.
 - (13) Y. H. Choi, C.W. Lee, S.R. Kim, J. H. Lee, and J. S. Jo, *J. Environ. Radioactiv.* 39, 183 (1998).

Abstract

Radiocesium sorbed to soil could resuspend into the air and fall onto plant surfaces. According to the previous studies, plant leaves could absorb elements through their surface during the early stages of atmospheric releases due to nuclear accidents. It was expected, however, that radiocesium fixed on soil particles would not be in readily available forms for plants. Thus, foliar uptake of resuspended radiocesium would be a negligible pathway in a whole radiocesium absorption system by a plant. To clarify the effect of foliar uptake of radiocesium from resuspended soil, giant butterbur (*Petasites japonicus*) was used to study the difference between with and without exposure of the plant leaf surface to soil which contained radiocesium from the Fukushima daiichi nuclear power plant accident. The ^{137}Cs concentration in the study field, NIRS in Chiba was about 11 kBq m^{-2} (1.4 kBq kg^{-1}) in the 0-1cm layer, which soil was sprinkled to contaminate the plant leaf surface for three times in April 2012. However, during 20 days period, no radiocesium concentration difference was observed between with and without exposure to the contaminated soil. An additional experiment was carried out to extract radiocesium from the surface soil with deionized water, but the concentration in extraction water was less than the detection limit. Since radiocesium in soil was not in readily available forms to plants, the amount of foliar uptake of radiocesium in resuspended soil particles would be negligible compared to that of plant root uptake.

ニュース

福島第一原子力発電所事故後初期に茨城県東部沿岸域で 測定された複数の汚染気塊の考察

鶴田治雄、荒井俊昭、司馬 薫、山田裕子、草間優子、中島映至
(東京大学 大気海洋研究所)

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災と津波によって引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所(F1)の事故後に、関東地方に輸送された汚染気塊は、環境への影響が最も大きかった2011年3月15日午前中と3月21日午前中については、これまでに詳細に報告¹⁾されている。しかし、関東地方の各地で実施された空間線量率や大気中放射性物質の測定によれば、これら以外にも、大気中の放射性物質が増加したときがしばしば見られるが、これまでほとんど解析されてこなかった。これらのデータは、その空間線量率や大気中濃度は前述した2つの汚染気塊よりも低かったと推定されるが、いまだにその全貌が不十分なF1での放出状況--どの原子炉のどの部分からどのような状態でどのくらいの量がいつごろ放出されたか--を解明するためには貴重なデータであり、詳細に解析する必要がある。そこで、茨城県東海村にあるJAEAの原子力科学研究所(NSRI)が、3月15日から3月21日まで空間線量率のピーク時に短時間測定を実施していたので、このデータを中心に、その測定時の大気中の¹³¹Iと¹³⁷Csの動態の解析を行った結果²⁾の概要と、測定された汚染気塊のF1から関東地方への輸送経路について若干の考察を行ったので、ここに報告する。

2. 使用したデータ

JAEAの原子力科学研究所(NSRI)と核燃料サイクル工学研究所(NCL)は、図1に示すようにF1から南南西約120kmの茨城県東部沿岸地域に位置しており、2011年3月13日から、大気中の放射性物質の測定を行っており、それらの結果^{3,4)}はすでに公開されている。NSRIでは、3月15日～3月21日まで、空間線量率のピーク時

に約20分間で大気を採取して、約20試料の放射性物質を測定した。また、NCLでも、3～12時間の連続採取を実施した。その後、これら2地点では、3月21日21時から12時間連続採取を行った。また、NSRIとNCLでは、粒子状物質と揮発性物質を別々のフィルターで採取し、放射性物質の濃度を測定したので、¹³¹Iについては、粒子状¹³¹Iaとガス状¹³¹Igについても解析した。

空間線量率は、F1から放出された放射性物質が、関東東部の沿岸域まで広域にどのように輸送されたかをみるために、福島県では、図1に示すように、福島第二原子力発電所(F2)、楢葉町山田岡、いわき市平、茨城県では、北茨城(いわき市平から南南西約30km)、高萩(北茨城から南南西約10km)、常陸那珂(高萩から南南西約40km)、茨城県環境放射線常時監視網(図1のTに示す45局)、およびNCLのMP-2で測定されたデータを利用した。なお、気象庁で作成されたメソ客観解析データの1000hPaでの水平風系を加えて考察した。

3. 結果と考察

3.1. 大気中の¹³¹Iと¹³⁷Cs濃度の経時変化

図2に、NSRIとNCLでの、大気中の¹³¹Iと¹³⁷Cs濃度の時間変化を、3月15-16日と3月20-23日について示した。これらから、3月15日の0-2時にP1、4-5時にP2、6-8時にP3、3月16日6-8時にP4、3月20日11-13時にP5、そして3月21日4-6時にP6の汚染気塊が、F1から茨城県東海村に到達したことがわかった。なお、3月22日の午後に空間線量率がすこし増加したので、3月21日21時から3月23日21時までの期間をP7としたが、測定時間が異なるので、P1-P6とは厳密な比較はできないことに注意さ

れたい。 ^{131}I が 1000 Bq m^{-3} 以上の非常に高濃度だったデータは、P2の1試料、P3の4試料、およびP6の2試料だけで、ピーク時の ^{131}I 濃度は、 $\text{P3} > \text{P6} > \text{P2} > \text{P4} > \text{P1} > \text{P5}$ ($> \text{P7}$)の順に高かった。これまでに報告¹⁵⁾されているのは、P3とP6だけで、その他は、今回はじめて茨城県東部沿岸地域への到達時間帯が明らかになった。

3.2. 汚染気塊中の $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ と ^{131}I 総量($^{131}\text{Ia} + ^{131}\text{Ig}$)に占める粒子状 ^{131}Ia の割合

つぎに、これらの汚染気塊中における、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ と、 ^{131}I 総量($^{131}\text{Ia} + ^{131}\text{Ig}$)に占める粒子状 ^{131}Ia の割合(RI)との関係は、図3に示すように、つぎの3グループに大別された。第1グループ(P2、P3、P5、P6)は、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ が10以下で、原子炉内に2011年3月11日に存在していたと推定された総量⁶⁾の $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ に近く、 $\text{RI} = 0.44\text{--}0.71$ で、 ^{131}I の約半分は粒子状で存在していた。これらから、このときの放射性物質は、水を通することなくドライな状態で大気中に放出されたと推測される。第2グループ(P1とP4)は、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ が11-67と大きかったがRIは0.24-0.34と小さかったので、原子炉内で水を通した後に大気中に放出されたと推測される。特にP1は、3月14日21時過ぎに2号機から放出されたと推定された⁷⁾放射性物質が、後述するように北よりの風で関東地方に輸送された可能性がある。第3グループ(P7)は、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ が110-120と非常に大きく、またRIも0.40-0.55と比較的大きかったので、この放射性物質は、第1および第2グループとは異なった状態で原子炉内から大気中に放出されたと推測される。これらから、3月21日午前中のP6と、3月22日のP7との間で、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ が大きく変化したことがわかった。一方、3月21日の午後に、文科省が広野町で、また、米国国家核安全保障局(NNSA)がいわき市内で、ダストサンプラーを用いて測定した結果^{8,9)}によると、それぞれ、280-5600, 88-2961 Bq m^{-3} の高濃度の ^{131}I を含む汚染気塊が存在し、図4に示すように、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ は70-177でP7の値に近かった。これらから、3月21日の午前中と午後の間に、F1からの放射性物質の放出状態が質的に大きく変化すると推測される。なおこの

時期、F1の1号機や3号機で注水作業が実施されていたが、十分に注水されてなかったために大量の放出が起こったとの推定¹⁰⁾もあり、今後、今回明らかになったこれらの汚染気塊が、F1からどのような状態で放出されたか、原子炉内の状態の変化と併せて解明する必要がある。

3.3. 放射性物質の輸送経路

つぎに、茨城県東部の環境放射線監視網で測定された空間線量率のマップと東日本の水平風系をもとに、それぞれの汚染気塊が、F1からどのように関東地方に輸送されたのか、不十分であるが、若干考察した。なお、参考のために、福島県内の、福島第2原子力発電所(F2、FD2NPP)、楡葉町山田岡、いわき市平、茨城県東部沿岸地域の、北茨城、高萩、常陸那珂の空間線量率の時系列を、図5に示した。

3.3.1. P1 (3月15日 1:25 (最初の試料採取開始時刻) ~ 3:45 (最後の試料採取終了時刻))

図6に示すように、3月15日1-2時に、茨城県監視網のほぼ全地点で空間線量率がやや増加(南部で最大で約 $0.5\ \mu\text{Sv h}^{-1}$)したので、北~北東風でF1から汚染気塊が沿岸域に到達したと推測される。F2では、地上風が3月14日21時40分に西から北寄りに変化するとともに、空間線量率が最初に増加し始めたので、この汚染気塊は、北よりの風系の最前線で南方へ移動し、いわきから北茨城そして常陸那珂に到達したと推測される。なお、図6の水平風分布で横線は、北よりの風と南西風の収束帯の位置を示した。NSRIのピーク時の ^{131}I 濃度は $234\ \text{Bq m}^{-3}$ だったが、その後、つくばでは4時、千葉や東京では5時に空間線量率が増加した⁵⁾ので、P1の汚染気塊は、関東南部に広範囲に輸送されたと推測される。

3.3.2. P2 (3月15日 3:55 ~ 5:45)

この汚染気塊は、F1から放出された後、茨城県日立市から東海村北部へ北東よりの風で輸送され(最大で約 $5\ \mu\text{Sv h}^{-1}$ の増加)、図7に示した空間線量率のマップからNSRIとNCLには輸送されたが、その南側6kmの常陸那珂は空間線量率が増加しなかったため、この汚染気塊の外側だったことがわかる。なおその後の輸送経路は、真西の宇都宮で9-10時に空間線量率が増加した

ので、この汚染気塊が東風で輸送された可能性がある。

3.3.3. P3 (3月15日 5:55～9:15)

この汚染気塊中の¹³¹Iと¹³⁷Cs濃度は測定期間中で最も高く、これまでによく報告されているので、P2に続いて7時と8時の空間線量率は図7に示したが、水平風分布図は省略した。なお、空間線量率の増加時刻から、一部は埼玉・東京から神奈川にも、また、から栃木方面にも輸送されたと推測された。

3.3.4. P4 (3月16日 6:05～8:55)

図5に示すように、3月16日の0時過ぎに、F2では東よりの風から北北西に変化するとともに区間線量率が増加し始め、その後、山田岡、いわきから北茨城を通過して常陸那珂を6時頃には通過したと推定される。図8に示すように、この時間帯は茨城県東部から千葉県東部では北よりの風が卓越していたので、汚染気塊の中心は東部沿岸域に存在していた可能性があり、6～9時には千葉県東部から南方に輸送されたと推定される。なお、図5に示すように、P4よりも空間線量率の大きい汚染気塊(P4')が、9時過ぎにF2を通過し、さらにいわきを通過して11時頃に北茨城まで到達したが、さらに南の高萩では測定されなかった。これは、北茨城沖に小低気圧が発生したため、風向が変化したので、それ以南には輸送されなかったと推定される(中村、私信)。

3.3.5. P5 (3月20日 10:07～12:55)

この汚染気塊は、図9に示すように、3月20日11-12時に茨城県監視網の空間線量率が広範囲に上昇したので、東よりの風により茨城県東部沿岸域から陸上に輸送されたことがわかった。その後は、つくばから埼玉や千葉でも空間線量率が増加したので、関東南部に広範囲に輸送されたと推定される。なお、F2から東海村までの間の沿岸地域の空間線量率は増加していなかったので、図9の水平風分布図に示すように、F1付近で20日の未明に風が南寄りから西よりの風に変化して、F1から海上に輸送された汚染気塊が、時計回りの風向の変化に伴い、東風により茨城県東部沖から陸上に輸送された、と推定された。

3.3.6. P6 (3月21日 3:45～7:05)

この汚染気塊も、P3と同じようによく報告さ

れているが、図10によれば、茨城県監視網の南部で4時から6時にかけて空間線量率が増加して7時には急激に減少した。なお、図5に示すように、F2から高萩までの空間線量率はほとんど増大しなかったため、汚染気塊は、F1から沖合の海上を通過して、東部沿岸域から陸上に輸送されたと推定される。なお、図10に示す3月21日の午前3時の水平風系によれば、茨城県を東西に横断して風の収束帯が存在していて、3月15日0時頃とよく似ていた。汚染気塊はその後、北東風で、茨城県東部から関東南部に輸送されたが、よく知られているように、関東南部で7-8時頃から数時間継続した広域な降水により、大量の放射性物質が地表面に沈着するとともに、河川にも降り注いだため、水道水へおおきな影響を与えた。

4. まとめ

NSRIで3月15日から3月21日にかけて、空間線量率が増加したときに、約20分間で大気を採取してその放射性物質濃度が測定されていた。そこで測定された6つの汚染気塊のデータを中心に、前半では¹³¹Iと¹³⁷Csの動態の概要を紹介したが、その詳細は文献2)を参照していただきたい。なお、汚染気塊中での、¹³¹I/¹³⁷Csと¹³¹Ia/(¹³¹Ia+¹³¹Ig)は、原子炉からの放射性物質の放出過程を解明するうえで、重要なパラメータなので、今後は、原子炉安全工学などの研究者と議論して、すこしでも放出過程の解明に近づきたいと願っている。また後半では、その汚染気塊の輸送経路について、茨城県環境放射線監視網による空間線量率マップと、気象庁の水平風分布を参考にしながら、これまで解析されていなかった汚染気塊(P1、P2、P4、P5)をおもな対象として、若干の考察を行った。今後は、大気輸送モデルの研究者とこれらの汚染気塊の輸送経路について議論して、さらに詳細に検討していく予定である。

引用文献

- 1) 茅野政道:大気放出量推定. 公開ワークショップ「福島第一原子力発電所事故による環境放出と拡散プロセスの再構築」、2012/3/6, 東京, <http://nsed.jaea.go.jp/ers/environment/envs/FukushimaWS/jaeal.pdf> (2012)

- 2) 鶴田治雄、荒井俊昭、司馬 薫、山田裕子、草間優子、中島映至：福島第1原子力発電所事故後初期に茨城県東部沿岸地域と福島県東部で測定された大気中の ^{131}I と ^{137}Cs の動態、Proceedings of the 14th Workshop on Environmental Radioactivity at KEK, Tsukuba, Japan, February 26-28, 2013 (印刷中).
- 3) 古田定昭、住谷秀一、渡辺 均、中野政尚、今泉謙二、竹安正則、中田 陽、藤田博喜、水谷朋子、森澤正人、國分祐司、河野恭彦、永岡美佳、横山裕也、外間智規、磯崎徳重、根本正史、檜山佳典、小沼利光、加藤千明、倉知 保：福島第一原子力発電所事故に係る特別環境放射線モニタリング結果－中間報告（空間線量率、空气中放射性物質濃度、降下じん中放射性物質濃度）－、JAEA Review 2011-035 (2011)
- 4) OHKURA, T., T. OISHI, M. TAKI, Y. SHIBANUMA, M. KIKUCHI, H. AKINO, Y. KIKUTA, M. KAWASAKI, J. SAEGUSA, M. TSUTSUMI, H. OGOSE, S. TAMURA, and T. SAWAHATA: Emergency Monitoring of Environmental Radiation and Atmospheric Radionuclides at Nuclear Science Research Institute, JAEA Following the Accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, JAEA-Data/Code 2012-010 (2012)
- 5) Tsuruta, H., M. Takigawa, and T. Nakajima: Summary of atmospheric measurements and transport pathways of radioactive materials released by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Proceedings of the 1st NIRS Symposium on Reconstruction of Early Internal Dose in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident, 101-111 (2012).
- 6) 西原健司、山岸 功、安田健一郎、石森健一郎、田中 究、久野剛彦、稲田 聡、後藤雄一：福島第一原子力発電所の滞留水への放射性核種放出、日本原子力学会和文論文誌, **11**, 13-19 (2012)
- 7) Tanabe, F. : A scenario of large amount of radioactive materials discharge to the air from the Unit 2 reactor in the Fukushima Daiichi NPP accident. *Journal of Nuclear Science and Technology*, **49**, 360-365 (2012).
- 8) 文部科学省：HP
- 9) USDOE : NNSA and DoD response to 2011 Fukushima incident: radiological air samples (2011)
- 10) Tanabe, F. : Analyses of core melt and re-melt in the Fukushima Daiichi nuclear reactors. *Journal of Nuclear Science and Technology*, **49**, 18-36 (2012).

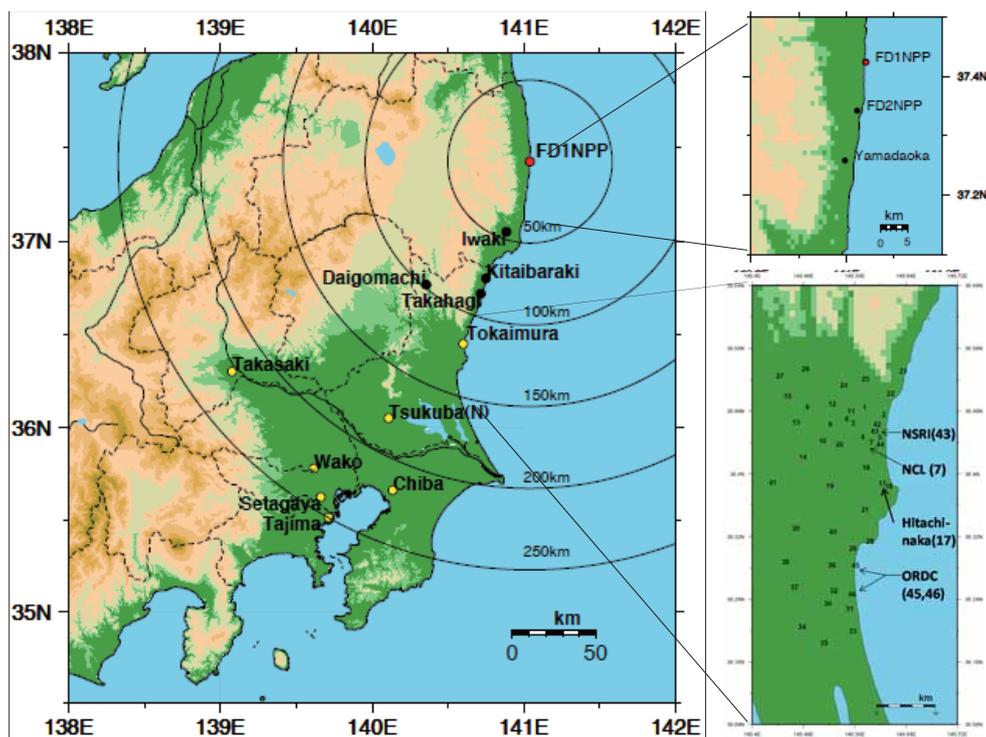


図1 JAEA 原子力科学研究所 (NSRI) と JAEA 大洗研究開発センター (ORDC) の位置、茨城県環境放射能監視網 (T) のマップ、および空間線量率のモニタリング地点 (FD2MPP、栢葉町山田岡、いわき市、北茨城、高萩、常陸那珂)

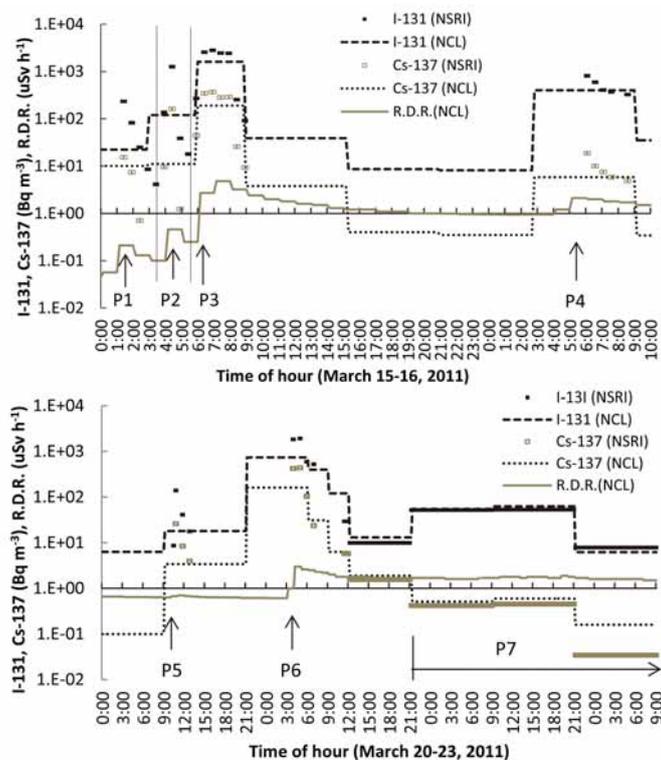


図2 NSRI と NCL における大気中の ^{131}I と ^{137}Cs 濃度、および NCL (MP-2) での空間線量率 (R.D.R.) の、(上段) 2011 年 3 月 15-16 日、(下段) 2011 年 3 月 20-23 日における時間変化²⁾。

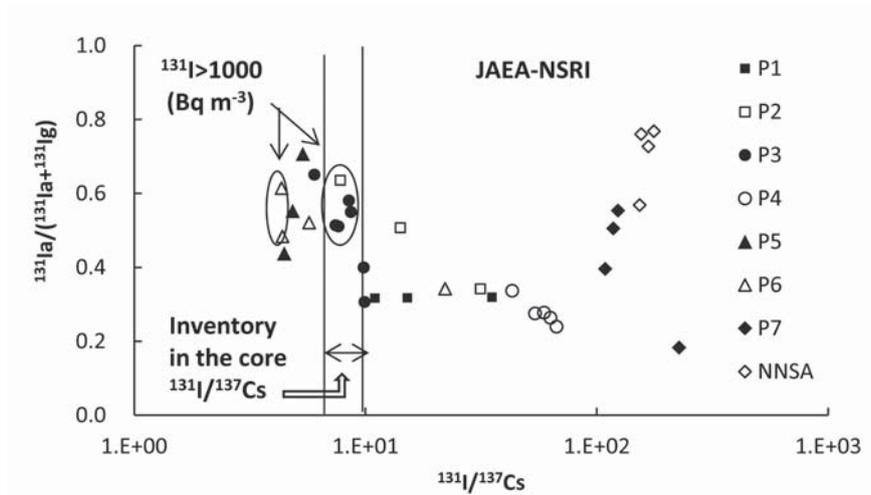


図3 茨城県東海村 (P1-P7, NSRI による) と福島県いわき市 (NNSA による) で測定された汚染気塊中の $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ と $^{131}\text{I}/(^{131}\text{I}+^{131}\text{I})$ の散布図²⁾。

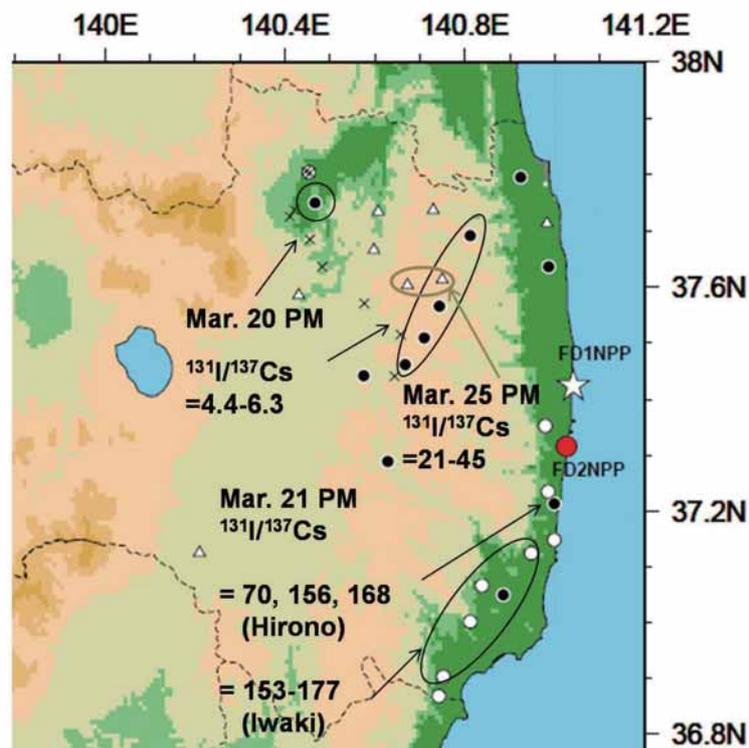


図4 福島県東部で2011年3月20, 21, 25日午後に測定された汚染気塊中の $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ ²⁾。●と△はMEXTの、○はNNSAの測定地点。

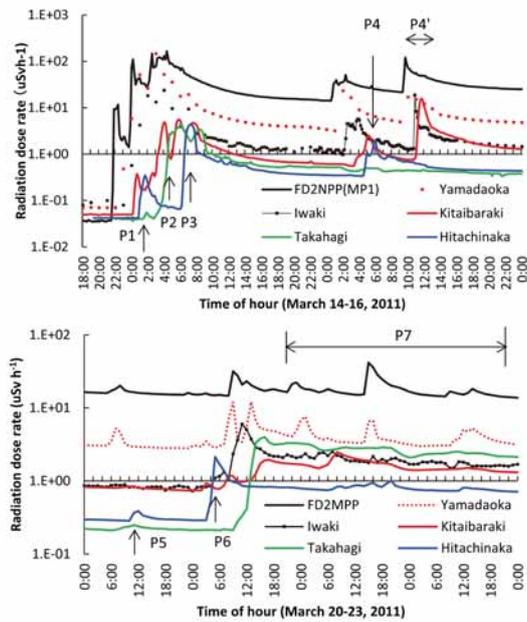


図5 6地点（FD2NPP、楢葉町山田岡、福島県いわき市、茨城県（北茨城、高萩、常陸那珂））における、(上段) 2011年3月15-16日、(下段) 2011年3月20-23日の、空間線量率の時間変化。P1-P7は、NSRIで測定された汚染気塊を示す。

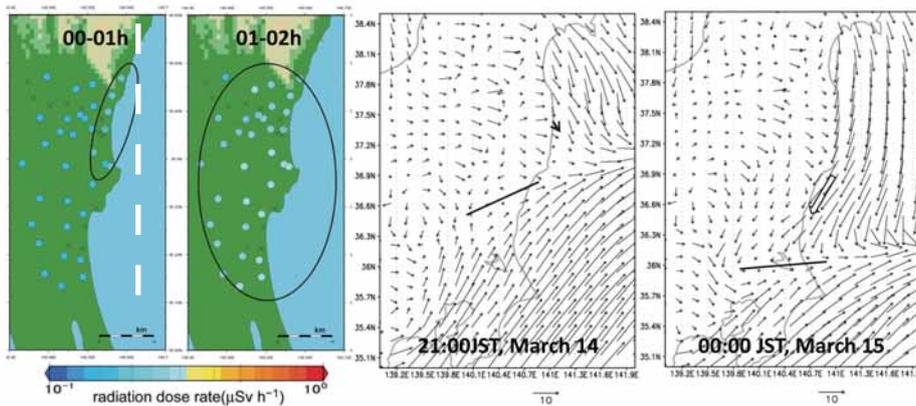


図6 (左図) 茨城県東部環境放射線監視網における2011年3月15日1時(00-01h)と2時(01-02h)における空間線量率マップと、(右図) 気象庁メソ客観解析による東日本南部の1000hPaにおける水平風分布(2011年3月14日21時と3月15日00時) ○で囲った部分は空間線量率が増加した地域である。横線は風の収束帯の位置を示す。矢印はF1あるいは茨城県東部沿岸域での推察した汚染気塊の流れを示す。

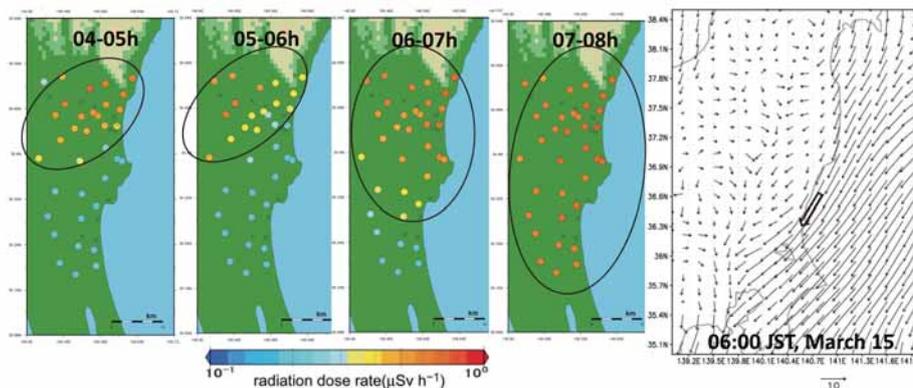


図7 (左図) 3月15日5, 6, 7, 8時における空間線量率マップと、(右図) 1000hPaにおける水平風分布(3月15日6時)

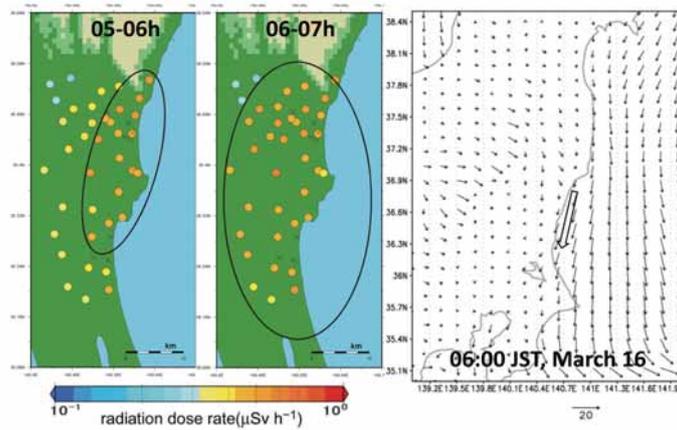


図 8 (左図) 3月16日6,7時における空間線量率マップと、(右図) 1000hPa における水平風分布 (3月16日6時)

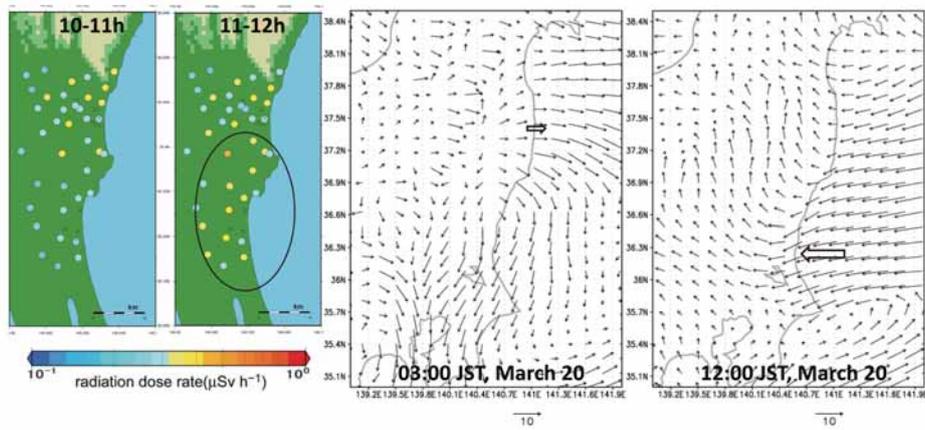


図 9 (左図) 3月20日11,12時における空間線量率マップと、(右図) 1000hPa における水平風分布 (3月20日12時)

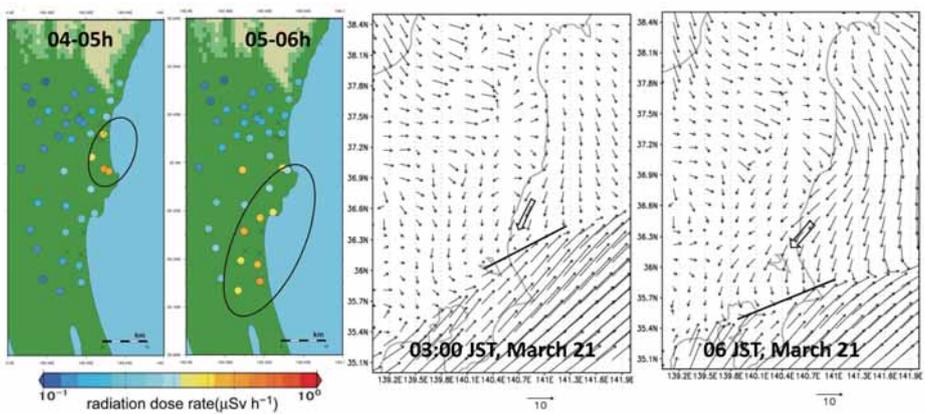


図 10 (左図) 3月21日5,6時における空間線量率マップと、(右図) 1000hPa における水平風分布 (3月21日3,6時)。

ニュース

東京電力福島第一原子力発電所事故による農業影響に関する英文本 「Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident」の概説

田野井慶太郎

(東東京大学大学院農学生命科学研究科放射性同位元素施設)

1. はじめに

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島第一原発事故）により広大な大地が汚染された。東京大学大学院農学生命科学研究科（以下、研究科）では多くの教員がボランティアベースで調査を開始し、まもなく、長澤寛道 研究科長（当時）のリーダーシップの下、各分野の連携やサンプル測定の様子が整えられ、農業現場のデータを農業従事者や関係者に提供してきた。それらデータは、農業従事者との会合時配布資料や市民への講演会資料、テレビ・ラジオ等での放送という形で公開された。また、2011年11月から3ヶ月に1度程度、研究科主催の報告会が実施されており、データを公開する場となっている (<http://www.a.u-tokyo.ac.jp/rpjt/index.html>)。こうした中、事故から1年が経過した頃、これまでのデータを何らかの形にする方向を長澤前研究科長が示し、取りまとめ役の中西友子教授および田野井が編集したのが今回紹介する本である。掲載されているデータはすべて既に日本語で公開されているものであったことから、この本は海外への発信を目指して英文となっている。また、すべての内容は、出版社である Springer 社の HP から無料でダウンロードすることができる (<http://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-54328-2/page/1>)。本の内容は、長澤前研究科長による Foreword、中西教授による Preface に続き、調査研究報告が全17章からなる。全204ページのうち、イラストを一部でも含むページが96、そのうち69ページがカラーで印刷されており、読みやすい構成となっている。それでは各章を順に紹介していきたい。

2. 各章の内容

Chapter 1 The Overview of Our Research, Tomoko M. Nakanishi
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_1.pdf)

本章ではプロジェクト研究に至る経緯や調査場所、主なデータの提示がなされている。

本プロジェクトはおおよそ40人の教員によりスタートし、その後農学生命科学研究科として分野を整理するとともに、各専攻や附属施設を串刺した組織を構築した。分野としては、放射能汚染対策として、(a)作物と土壌 (b)畜産物 (c)水産物 (d)環境動態と野生動物 (e)放射能測定と放射化学 (f)サイエンスコミュニケーション また、津波被害等も含めた農地の回復として、(a)作物生産と土壌回復 (b)バイオマス作物の生産という細目に分類した。この活動を基盤として支えたのは放射能測定である。全ての分野のサンプルを附属放射性同位元素施設にて受け入れ、少ない測定機器の中でも効率的にデータを測定・解析する体制を整えたのは、近く測定がボトルネックになることを想定してのことであった。

調査研究の場所は、東京大学大学院農学生命科学研究科が保有する附属施設（附属演習林、附属牧場、附属生態調和農学機構（農場））や福島県の施設（福島県農業総合センター：郡山市、福島県農業総合センター果樹研究所：福島市）、地方自治体（伊達市、飯舘村、鮫川村など）からスタートした。とりわけ震災直後は福島県農業総合センターとの連携において、試験サンプルの放射性セシウム濃度の測定等の援助が重要であったと考える。また、附属施設を活用した調査では、継続的な調査研究が期待できる。すなわち、大学として、汚染された農業の場が、年月とともにどのよ

うな経緯をたどるのかを永続的に調べることは使命であろう。たとえば附属演習林ではキノコのモニタリングを2011年の最初の年から実施しているが、なるべく同じ場所で同じキノコの種類をモニタリングしており、これが継続される。このような放射性セシウム動態を長年にわたり調べるための初期データおよび場所が存在することがとりわけ重要である。附属牧場は牧草地が汚染され、2011年産のヘイレージは1000Bq/kgを超えるような状況であった。こういった汚染が年月とともにどこに濃縮されるかなど、糞尿を堆肥化する過程を含めた有畜農業での物質循環の中で放射性セシウムの長期動態をとらえる取り組みを継続している。附属施設は、こういった継続性が必要なモニタリングを実施するのに大切な「初期データ」と「継続調査できる場所」という重要なファクターを備えている。

さらに、本章では農地の汚染状況について概略を述べているが、汚染状況はペンキをふりかけたような均一かつべた塗りなものではなく、細かいスポット状の放射性核種が土壌や農作物に付着・混入している状況であることをイメージとともに示している。その動態の詳細については続く各章にて論じられることになる。

Chapter 2 Behavior of Radiocesium Adsorbed by the Leaves and Stems of Wheat Plant During the First Year After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Keitaro Tanoi (http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_2.pdf)

この章では、2011年3月の原発事故当時に畑で栽培中であったコムギに着目して調査研究を実施した内容が記されている。この時のコムギは葉が直接汚染されたものの、穂はまだなかったためコムギの実（玄麦という）が直接汚染されることはなかった¹。しかし、一部の玄麦からは放射性セシウム合計で100Bq/kgを超えるものが作出された。一連の調査から、葉についた放射性セシウムの吸着は大変強いが、極一部が葉面吸収されて穂に移行したことが示された。この動態についてはとりわけ福島県農業総合センターの試験により決定的な調査結果が得られた。すなわち、

3月中旬の放射性セシウムが大量に降下した時の植物が大きい程（葉が多くて背丈が高い程）、収穫期の玄麦の放射性セシウムの濃度が高いことが示された。これは、多くの葉が汚染された場合に玄麦の放射性セシウム濃度が高くなることを示しており、玄麦中の放射性セシウムのほとんどは葉面吸収により植物体内に侵入したことが示された。一般に土壌が汚染された場合は根からの吸収を懸念することが多いが、コムギの場合には、汚染された時には既に畑で生育中であったことから、放射性セシウムは極表層に留まっていた。よってコムギの根が放射性セシウムと触れ合うことすらほとんどない状況であった。

2011年には玄麦中から放射性セシウムが高濃度に検出されたメカニズムは、2012年には存在しないことから、玄麦中の放射性セシウムは1年目と2年目で極端に下がることが期待された。事実、2012年のコムギのモニタリングを見る限りにおいては、放射性セシウムの濃度は確実に低下している。

Chapter 3 Radiocesium Absorption by Rice in Paddy Field Ecosystems, Keisuke Nemoto and Jun Abe

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_3.pdf)

放射性セシウムの汚染は今回が初めてではない。過去の大気圏内核実験やチェルノブイリ事故による放射性セシウムの汚染が稲作に与える影響については、多くの研究がなされてきている。その結果、土壌中の放射性セシウムは玄米へは移行しにくいことが示されている。おそらくこれは、試験圃場等でのデータが多いので基盤整備を適正になされ慣行栽培が標準的になされた上で調査されたものであろう。しかし2011年の原発事故当年において、最初に玄米中の放射性セシウムが高濃度に検出された水田は、谷津田であった。当然ながら原因究明においては、汚染された玄米が検出された現場を調べる必要があった。玄米中の放射性セシウムが500Bq/kg程度であったイネの葉を調べたところ、通常は古い葉ほど高い放射性セシウムの濃度が、新しい葉ほど濃度が高いことが判明した²。これは、放射性セシウムが

植物の転流という機能によって新しい組織へと運ばれ、最終的には玄米へ輸送されていることを示唆している。転流とは、植物が葉で光合成により作った炭水化物を新しい葉・根や玄米へと輸送する行いである。セシウムはカリウムと化学的性質が似ていること、当該土壌はカリウム濃度が極端に低かったことから、玄米中に放射性セシウムが多いのは、土壌中のカリウム不足が主な要因であることが示唆された。

また、水田というのは一般的な作物に比べて水を多く使用する、という特徴がある。そこで水から根が直接放射性セシウムを吸収する効率を調べたところ、水中の放射性セシウムを植物体は500–600倍に濃縮することがわかった。もちろんこのような状況が全ての稲株でおこることは考えられないが、少なくとも根が土壌中になく水中に出ている場合にはかなりの高効率で放射性セシウムを吸収するリスクがあるということが言える。すなわち、農業用水中の放射性セシウムのリスクもしっかり評価する必要があるだろう。

Chapter 4 Cesium Uptake in Rice: Possible Transporter, Distribution, and Variation, Toru Fujiwara

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_4.pdf)

この章では、セシウムの吸収に関わる可能性のある輸送体と、イネの品種間差に関して論じられている。

セシウムの輸送体としては、KUP/HAK/KTファミリーが知られているが、これらは土壌環境中のカリウム濃度が低い場合に発現する高親和性のカリウム輸送体である³。一方、カリウム濃度が高い場合には、電位非依存性のカチオンチャンネルである VICC (voltage-insensitive cation channels) が Cs 吸収を担っていると報告されている³。こうした輸送体は、本来はカリウムなど別な元素を輸送する機能を発揮することが期待されているところ、間違っセシウムを輸送しているものと思われる。とりわけ必要な元素でもなく、環境中の濃度では毒性も発揮しないセシウムを輸送する特異的な輸送体は存在しないだろう。

イネの品種間差については、世界のイネコアコ

レクションのイネについて玄米中のセシウムを測定したところ、最大で30倍の違いがあることが発表されている⁴。筆者らも福島県内の水田にて様々な品種を育ててイネのセシウム濃度を調べたところ、20倍以上の品種間差を見いだした。こういった品種間の違いを解析し育種に活かすことで、将来的には玄米中の放射性セシウム濃度を下げることができるものと思われる。

Chapter 5 Time-Course Analysis of Radiocesium Uptake and Translocation in Rice by Radioisotope Imaging, Natsuko I. Kobayashi

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_5.pdf)

本章では、幼植物(イネ)が放射性セシウムを吸収する様子をリアルタイムに可視化する技術について紹介している。その原理は、セシウム137から放出された放射線をシンチレーターにより光に変換し、それを高感度 CCD カメラで撮像する、というものである^{5,6}。その感度はBAS イメージ(イメージング・プレート)とほぼ同様である。この技術を用いた利用例として、土耕および水耕からの放射性セシウムの吸収量の違いや、カリウム欠乏時のイネのセシウム吸収動態などを示している。同じ量の放射性セシウムであっても土壌からイネへは移行しにくく、水耕液からは容易に移行していく経時的変化が動画で確認することができる。また、カリウムを2日間だけ欠乏させた状況での放射性セシウムの吸収動態を5時間ほど観察すると、根において顕著に増加する一方、葉への移行にはまだ変化が生じないことが示されている。すなわちカリウム欠乏の程度が軽い場合には、まず根のセシウム吸収能が高まる一方で、葉へ輸送する経路すなわち導管ローディングは活性化されないことがわかった。こういった輸送のプロセスを考察するにあたりリアルタイムイメージングは強力なツールとなり得るものである。

Chapter 6 Vertical Migration of Radiocesium Fallout in Soil in Fukushima, Sho Shiozawa

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_6.pdf)

事故から2ヶ月後、田植えをしていない水田の土壤中放射性セシウムの垂直分布を調べた結果、表土5cmに96%が留まっていることが示された。2ヶ月たってもほとんどが表土に留まっている一方で、2ヶ月の間に一部の放射性セシウムは5cmよりも深くまで移行していた。そこで、筆者は、土壤に塩ビ製のパイプを埋め込み、そこにコリメートしたNaIシンチレーターを差し込むことで、土壤の深度別放射線量の違いから放射性セシウムの垂直分布を推定し、時期毎にどの程度深くまで進行するかについて解析を行った。その結果地震があった直後から6月中旬までの間には中央値として13-22mm程度の深さまで進行した放射性セシウムであったが、その後9月末までの期間では5-10mm程度の進行が、さらに翌年3月末までの期間では2-5mmの進行と、進行速度は確実に遅くなってきている。この間の降水量情報から、事故直後から3-4ヶ月は雨水が土壤に深く進行する速度と放射性セシウムの速度の間には1/10から1/20の差があったが、その後の8-9ヶ月では、1/100から1/200と極端に放射性セシウムの進行は遅くなっていた。今後、年月が経つとともによりこの速度は遅くなることが予想される。

Chapter 7 Radioactive Nuclides in Vegetables and Soil Resulting from Low-Level Radioactive Fallout After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: Case Studies in Tokyo and Fukushima, Seiichi Oshita
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_7.pdf)

事故直後は福島県周辺の農産物のモニタリングデータは大量にあったものの、少し離れた低汚染地域での詳細な測定情報は皆無といってよいほど少なかった。本章では、附属生態調和農学機構を利用した低レベル汚染農地における野菜のデータについて紹介されている⁷⁸。とりわけ都内の消費者にとっては“検出限界以下”ではなく、数値として放射性セシウムの量を示すことができたのは、食の安心の観点から重要であった。

2011年の5、6月において、生態調和農学機構の圃場において土壤の汚染は、ジャガイモの圃場が放射性セシウム合計で約80-160Bq/kg、キャ

ベツ圃場で100-230Bq/kgであった。この農地からとれたジャガイモは放射性セシウムの検出限界を0.6Bq/kgまで下げて測定しても、キャベツは1.0-1.5Bq/kgまで下げて測定しても検出されなかった。尚、福島県内の別の圃場でもジャガイモの調査が行われており、ジャガイモの放射性セシウム濃度が6.7Bq/kgである一方で、ジャガイモの葉や茎の放射性セシウム濃度は111.3Bq/kgであったことから、可食部の放射性セシウムの割合は低いことが示された。尚、この時のジャガイモのカリウム40の放射能は、約300Bq/kg、茎葉は約600Bq/kgであった。土壤が汚染されていると直感的に土壤と触れている芋の部分の放射性セシウム濃度が不安になるかもしれないが、実際に測定して正しい知識を身につけるべきであろう。

Chapter 8 Radioactivity in Agricultural Products in Fukushima, Naoto Nihei
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_8.pdf)

福島第一原発事故では、農地が広く汚染された。福島県では事故当初より農産物のモニタリングを開始しており、本章ではその方法やデータについて概説している。事故があった2011年3月は、例えば葉物野菜であるホウレンソウは実にその9割が暫定規制値である500Bq/kgを超える放射性セシウムの汚染を受けていた。しかし、そこから2ヶ月後の5月には、500Bq/kgを超えるホウレンソウはほとんど検出されなくなっていた。一方で、淡水の魚は、3、4月の時点では暫定規制値である500Bq/kgを超えるサンプルは検出されていないが、2-3ヶ月後の5、6月には20%程度が500Bq/kgを超えていた。これらは、農産物によって放射性セシウムの汚染のごく初期の特徴が明確に示されている貴重なデータである。同様に放射性ヨウ素についてもデータが示されている。

また事故があった2011年から2012年の春までの1年間を通じて集計した結果から、穀類の汚染は麦やダイズが目立つものの米は汚染の程度が低いこと、葉物野菜や園芸野菜もほぼ検出限界以下であること、一方で果樹については検出される

サンプルの割合が大きいこと、淡水・海水ともに魚や山のキノコなどは高い検出率であることなどが示されている。

Chapter 9 Changes in the Transfer of Fallout Radiocaesium from Pasture Harvested in Ibaraki Prefecture, Japan, to Cow Milk two Months After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Noboru Manabe, Tomotsugu Takahashi, Jun-You Li, Keitaro Tanoi, and Tomoko M. Nakanishi
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_9.pdf)

チェルノブイリでの原発事故において牛乳の汚染は深刻な健康被害を及ぼした。当時は放射性ヨウ素による内部被ばくが大きな問題であったが、今回の福島第一原発事故では、主に放射性セシウムで汚染されたえさを牛が食べることによる牛乳への影響が懸念された。附属牧場では、放射性セシウム合計 1,260Bq/kg であるヘイレージ 10kg/1 日を乳牛に給与し、牛乳の放射性セシウム濃度をモニタリングした。その結果、汚染されたヘイレージの給与直後から牛乳中に放射性セシウムが検出され、その濃度は 12 日程度で一定の値 (36Bq/kg) となった。その後、汚染されたヘイレージの給与をやめると牛乳中の放射性セシウム濃度は減少し、2 週間後には 5Bq/kg 以下まで低下した。以上のことから、えさに含まれる放射性セシウムは迅速に牛乳に混入してくるものの、放射性セシウムを含まないえさに変更することで牛乳中の放射性セシウムは迅速に低下することがわかった⁹。

Chapter 10 Radiocesium Contamination of Marine Fish Muscle and Its Effective Elimination, Shugo Watabe, Hideki Ushio, and Daisuke Ikeda
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_10.pdf)

食品の加工はそこに含まれる放射性セシウムの低減に効果がある場合がある。本章で紹介する魚肉の「水晒し」はかまぼこ製造過程の一つである。最大で 94% もの放射性セシウムが水晒し過程で洗い流されることがわかった¹⁰。このような

加工により食品中の放射性セシウム混入のリスクが下がることは広く知られるべきことであろう。流通時点での放射性セシウム濃度がそのまま食事として我々が食するわけではなく、実際に食べるものが内部被ばくに対して影響があることを再度意識すべきであろう。

Chapter 11 Excretion of Cesium Through Potassium Transport Pathway in the Gills of a Marine Teleost, Toyoji Kaneko, Fumiya Furukawa, and Soichi Watanabe
(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_11.pdf)

魚のエラは体内の塩分を体外に放出する機能を有する。本章においては、カリウムを通す輸送体である ROMK というカリウムチャンネルがエラに存在し、体内のカリウムを外に排出することを紹介している¹¹。さらに、セシウムやルビジウムについても同様にこのカリウムチャンネルが排出していることが判明した¹²。このエラは、魚の体内放射性セシウムが時とともに減少していくメカニズムに説明を与えるものである。

この体内のイオン濃度をコントロールするにあたり、淡水魚と海水魚では反対の対応をしている。つまり、淡水魚は水の方がイオン濃度が低いことから、カリウムなどを極力体外に出さないようにして、体内のイオン濃度を保っている。それゆえ水もあまり飲まない。一方で海水魚は体外の方がイオン濃度が高いことからエラから積極的にイオンを体外に排出することで体内のイオン濃度を適切に保っている。よって水も大量に摂取し、エラから大量のイオンを排出する。これら対象的な体内イオン濃度コントロールの特徴は、セシウムの動態に大きな影響を与える。もっとも、重要なのは魚が食べるえさに含まれる放射性セシウムの濃度であるが、仮に同様の汚染された魚があった場合、放射性セシウムが体外へ排出される速度は海水魚の方が速いことが示唆される。

Chapter 12 Contamination of Wild Animals: Effects on Wildlife in High Radioactivity Areas of the Agricultural and Forest Landscape, Ken Ishida

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_12.pdf)

筆者は比較的高線量である山林においてウグイスの羽をモニタリングした。その結果、羽の汚染は他の汚染状況と同様にスポット状であることから、外部から付着したことが示唆された。この放射能を測定したところ、放射性セシウムに加え、Ag-110m が検出された。この核種はいわゆる核分裂により生成される核種ではないことから燃料棒を構成する一部の金属が水素爆発により放出されたことを示唆するものである。

今回の報告では4匹のウグイスを捕獲し羽を採取しているが、そのうち1匹の尻部におできが確認できた。2011年8月と事故から半年足らずであることから放射能の影響ではないことが示唆されるが、記録として残すものである。

Chapter 13 Remediation of Paddy Soil Contaminated by Radiocesium in Iitate Village in Fukushima Prefecture, Masaru Mizoguchi

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_13.pdf)

高度に汚染された農地においては表土を剥ぎ取って保管することがガイドラインとして関係省庁から示されているが、汚染土壌の置き場が最大の問題となっている。本章では、飯舘村においてNPO法人ふくしま再生の会を中心とした活動の中で、筆者が取り組んでいる除染と汚染土壌の処分方法について画期的な提案と実証試験を示している。

表土の剥ぎ取りは、秋から冬になる時期において表土5cm程度のみ凍結する時期があり、この時期に一気にシャベルカー等で剥ぎ取ることで薬剤などを使わずに正確に剥ぎ取ることができる。一方で春先に除染をする場合には、表土を水とともにかき混ぜて、その泥水を排出する、という方法があるが、これを除草用の田車を用いて住民みずから実施できることが示されている。さらに、その泥水は穴を掘ってそこに埋めることを提案している。すなわち水は地下に浸透し、汚染された土壌はその場に残ることがデータとともに詳細に示されている。これらのことから、汚染された土壌は地下に埋めることが有効な廃棄策で

あると言える。現在は廃棄した土壌の下部等に放射線計を取り付けて、毎日線量の上昇がないかをモニタリングし続けている。

Chapter 14 Distribution of Radiocesium from the Radioactive Fallout in Fruit Trees, Daisuke Takata

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_14.pdf)

3月中旬の放射性物質の降下があった時期は、果樹は花も葉もない状況であった。また土壌の汚染は表層に留まったことから根から放射性セシウムが吸収されることもほとんどなかったものと思われるが、モモやカキなどの果実から放射性セシウムが検出された。本章では果樹における放射性セシウムの動態を様々な角度から調査している。

2011年3月以前から、土壌の過湿が根に与える影響を研究する目的で鉢植えされていたモモの木が生態調和農学機構内で栽培されていた。すなわち、過湿の試験区は鉢植えを覆った状態で栽培していた。そこに放射性セシウムが降下したことから、土壌の放射性セシウム濃度は、覆っていなかった鉢植えの土壌に比べて1/7程度であった。その後栽培を継続して果実を得て放射性セシウムの濃度を測定したところ、果実の濃度は30Bq/kg(乾燥重量)と全く同一であった¹³。この調査結果から、果実の放射性セシウムは土壌からではなく樹皮に付着したものが移行してきたことが証明された。その経路については、表皮に見られる“皮目”と呼ばれる空気を通す組織であることが推定された。この皮目は形成層付近から発生していることから、皮目を通じて維管束である導管や師管に侵入することも可能であることが推定された。事実、表皮から順番に組織毎に分けて放射性セシウムを測定したところ、放射性セシウム濃度が最も高い表皮に続いて、導管付近の濃度が高かった一方で、表皮を1枚薄く剥がした内側の組織の放射性セシウム濃度は比較的低かった¹⁴。また、皮目付近にはスポット状に放射性セシウムが高濃度に存在していることも可視化された。これらのことから、皮目を通じて樹体内に侵入した可能性が高い。

一旦汚染された樹体は翌年以降どのような濃度の果実をつけるのだろうか。福島県内で汚染されたモモの樹体を生態調和農学機構に持ち帰って、土壌などを入れ替えた後、果実の生産をしてその経緯を調べる研究が進められている。

Chapter 15 Mushrooms: Radioactive Contamination of Widespread Mushrooms in Japan, Toshihiro Yamada

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_15.pdf)

東京大学大学院農学生命科学研究科は多くの附属演習林を保有している。本章は、それらのフィールドを最大限活かして特にキノコのモニタリングの結果を示している。事故があった2011年の秋から冬にかけて実施した調査によれば、秩父演習林や富士癒しの森研究所では他の演習林と比較して高い放射性セシウム濃度が検出された。ちなみに、北海道や愛知の演習林ではセシウム134が検出されなかったことから、検出されたセシウム137は過去の大気圏内核実験由来であると思われる。

キノコと基質（土壌）の放射性セシウム濃度を比較すると、多くは土壌（リター層）の表層（A0層という）の濃度の方がキノコの濃度よりも高い場合が多いが、富士癒しの森研究所のチャナメツムタケやハナイグチのように基質よりもキノコの濃度が大きく高いものも存在した。一般には基質からキノコへはまだ放射性セシウムの移行は本格化していないものと当時は推察した。しかし、2012年にほぼ同様の場所で同様のキノコを採取したところ、基質、キノコともに2011年とほぼ同様の結果が得られており¹⁵、キノコへの移行が遅いのか、このままの濃度差を保つのかについては今後の継続的な取り組みが必要である。

同じ演習林の中でもキノコの種類によって過去の放射性セシウムが多いものや今回の事故由来が多いものなどの相違があった。これはキノコの生活環や菌糸を張る場所に依存するものと思われるが、詳しくはさらなるデータの蓄積が必要である。

Chapter 16 Diffusion and Transportation

Dynamics of ¹³⁷Cs Deposited on the Forested Area in Fukushima After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident in March 2011, Nobuhito Ohte, Masashi Murakami, Takahiro Suzuki, Kohei Iseda, Keitaro Tanoi, and Nobuyoshi Ishii

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_16.pdf)

本稿では森林生態系における放射性セシウムの動態について、食物連鎖に着目した研究の紹介である。窒素の安定同位体に着目すると、高次の捕食者になるに従って¹⁵Nの割合が増えていく。植物や枯葉などは¹⁵Nの含量割合が低く、カビやキノコなどの分解者は少し¹⁵Nの割合が高くなり、捕食者の¹⁵Nが最も高くなる。こうした指標を基に放射性セシウムの生物濃縮の有無を検討したところ、放射性セシウムの生物濃縮は確認できず、むしろ希釈されていく傾向が見られた。一般に汚染物質については生物濃縮のリスクが懸念されるが、これは濃縮された汚染物質が入った食物を人間が食べてしまうリスクが高まるのを恐れるからである。しかし、放射性セシウムに関しては、少なくとも森林生態系の中では生物濃縮はない。この事実は今後放射性セシウムがある生物に濃縮されることはなく、むしろ拡散により希釈されることを示唆している。拡散というと森林から河川等による放射性セシウムの流出が懸念されるが、河川を通じた放射性セシウムの流出を調べると降下した放射性セシウムの量に比べるとかなり少ない（おおざっぱに言って千分の1といった程度である）ことがわかった。以上から、森林内で放射性セシウムは各生物に拡散するだろうが、それは森林から外に噴出するような性質のものではなく、森林生態系の中に留まり続ける、そういったことが想定される。

Chapter 17 Development of an Information Package of Radiation Risk in Beef After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Hiromi Hosono, Yuko Kumagai, and Tsutomu Sekizaki

(http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-4-431-54328-2_17.pdf)

本稿では、市民が食品の放射能汚染をどのようにとらえているかについて、アンケート結果を基に解析をしている。調査によれば、たとえ放射性物質が検出されていないものであっても福島県で生産された農産物を購入したくない人は、食品モニタリング検査の理解が足りない傾向がある。この解消のためには、モニタリング調査の方法や意味について理解を求める活動が必要である。また、放射性物質の知識については、ベクレルやシーベルトについては浸透しているが、被ばく線量レベルや健康影響、規制値考え方やリスク制御に関しては限定的である。この理解不足は人々が安心を感じられない原因となり得る。人々が厳しい規制値を求めるのは当然の流れであるが、たとえ規制値を下げたとしても、人々が安心を感じることは難しいだろう。現在の汚染状況や健康影響について、一般の人々にわかりやすい形式で伝えることが必要である。

3. おわりに

各章について概説をしてきたが、是非興味を持った章があればPDFにアクセスして一読いただければ幸いである。尚、紹介した英文本は事故後1年半の段階をまとめていることから、最新のデータには言及されていない。近く第2弾を編集・出版予定である。

事故直後という重要な時期の調査結果を取りまとめたこの本を改めて読み通して見ると、事故直後ならではのデータがある一方、当時もっと調査できたのではという反省も出てくる。とりわけ放射性ヨウ素¹³¹Iは人体への影響や空間線量率への寄与も大きかったわけだが、その当時からヨウ素¹³¹Iの測定に至らなかった点は大きな反省である。

放射性セシウムは、Cs-137の長い半減期ゆえ影響は長期に及ぶ、この初期のデータの価値を高められるか否かは、今後の調査活動に寄るところが大きであろう。また今回の紹介は主に当研究機関の実施例であったが、今後の活動は東京大学大学院農学生命科学研究科内の連携に留まらず広く連携を図りながら進めて行くものとなってきている。国内外問わず連携を深め、情報の発信に努めることが肝要であると思う。

引用文献

- (1) 田野井慶太郎、橋本健、桜井健太、二瓶直登、小野勇治、中西友子、RADIOISOTOPES **60**, 317 (2011)
- (2) 田野井慶太郎、小林奈通子、小野勇治、藤村恵人、中西友子、根本圭介、RADIOISOTOPES **62**, 25 (2013)
- (3) White PJ, Broadley MR, New Phytol **147**, 241 (2000)
- (4) Yamaguchi N, Takata Y, Hayashi K, Ishikawa S, Kuramata M, Eguchi S, Yoshikawa S, Sakaguchi A, Asada K, Wagai R, Makino T, Akahane I, Hiradate S, Rep Natl Inst Agro Environ Sci Jpn **31**, 75 (2012)
- (5) Nakanishi TM, Yamawaki M, Kanno S, Nihei N, Masuda S, Tanoi K, J Radioanal Nucl Chem **282**, 265 (2009)
- (6) Kanno S, Yamawaki M, Ishibashi H, Kobayashi NI, Hirose A, Tanoi K, Nussaume L, Nakanishi TM, Philos Trans R Soc B **367**, 1501 (2012)
- (7) 大下誠一、川越義則、安永円理子、高田大輔、中西友子、田野井慶太郎、牧野義雄、佐々木治人、RADIOISOTOPES **60**, 329 (2011)
- (8) 大下誠一、安永円理子、高田大輔、田野井慶太郎、川越義則、白井宏明、中西友子、佐々木治人、牧野義雄、RADIOISOTOPES **62**, 149 (2013)
- (9) 高橋友継、榎本百利子、遠藤麻衣子、小野山一郎、富松理、池田正則、李俊佑、田野井慶太郎、中西友子、眞鍋 昇、RADIOISOTOPES **61**, 551 (2012)
- (10) 渡部終五、松岡洋子、中谷操子、潮秀樹、根本芳春、佐藤美智男、田野井慶太郎、中西友子、RADIOISOTOPES **62**, 31 (2013)
- (11) Furukawa F, Watanabe S, Kimura S, Kaneko T, Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol **302**, R568 (2012)
- (12) Furukawa F, Watanabe S, Kaneko T, Fish Sci **78**, 597 (2012)
- (13) 高田大輔、安永円理子、田野井慶太郎、中西友子、佐々木治人、大下誠一、

- RADIOISOTOPES **61**, 517 (2012) (15) 山田利博、村川功雄、斎藤俊浩、大村和也、
 (14) 高田大輔、安永円理子、田野井慶太郎、中 高德佳絵、才木道雄、井口和信、井上 淳、
 西友子、佐々木治人、大下誠一、 斎藤暖生、辻 和明、田野井慶太郎、中西
 RADIOISOTOPES **61**, 607 (2012) 友子 : RADIOISOTOPES **62**, 141 (2013)

Table1 本の構成内容 (Contents of the book)

Foreword	長澤 寛道	
Preface	中西 友子	
Chapter 1	中西 友子	The Overview of Our Research
Chapter 2	田野井慶太郎	Behavior of Radiocesium Adsorbed by the Leaves and Stems of Wheat Plant During the First Year After the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident
Chapter 3	根本 圭介 阿部 淳	Radiocesium Absorption by Rice in Paddy Field Ecosystems
Chapter 4	藤原 徹	Cesium Uptake in Rice: Possible Transporter, Distribution, and Variation
Chapter 5	小林奈通子	Time-Course Analysis of Radiocesium Uptake and Translocation in Rice by Radioisotope Imaging
Chapter 6	塩沢 昌	Vertical Migration of Radiocesium Fallout in Soil in Fukushima
Chapter 7	大下 誠一	Radioactive Nuclides in Vegetables and Soil Resulting from Low-Level Radioactive Fallout After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: Case Studies in Tokyo and Fukushima
Chapter 8	二瓶 直登	Radioactivity in Agricultural Products in Fukushima
Chapter 9	眞鍋 昇 高橋 友継 李 俊佑 田野井慶太郎 中西 友子	Changes in the Transfer of Fallout Radiocaesium from Pasture Harvested in Ibaraki Prefecture, Japan, to Cow Milk two Months After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident
Chapter 10	渡部 終五 潮 秀樹 池田 大輔	Radiocesium Contamination of Marine Fish Muscle and Its Effective Elimination
Chapter 11	金子 豊二 古川 史也 渡邊 壮一	Excretion of Cesium Through Potassium Transport Pathway in the Gills of a Marine Teleost
Chapter 12	石田 健	Contamination of Wild Animals: Effects on Wildlife in High Radioactivity Areas of the Agricultural and Forest Landscape

Chapter 13	溝口 勝	Remediation of Paddy Soil Contaminated by Radiocesium in Iitate Village in Fukushima Prefecture
Chapter 14	高田 大輔	Distribution of Radiocesium from the Radioactive Fallout in Fruit Trees
Chapter 15	山田 利博	Mushrooms: Radioactive Contamination of Widespread Mushrooms in Japan
Chapter 16	大手 信人 村上 正志 鈴木 隆央 伊勢田 耕平 田野井 慶太郎 石井 伸昌	Diffusion and Transportation Dynamics of ^{137}Cs Deposited on the Forested Area in Fukushima After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident in March 2011
Chapter 17	細野ひろみ 熊谷 優子 関崎 勉	Development of an Information Package of Radiation Risk in Beef After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident

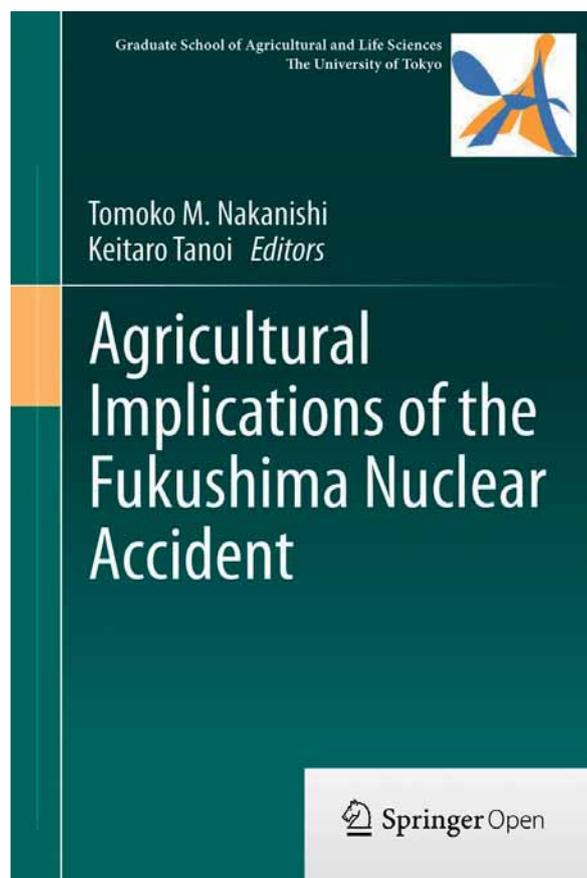


Fig.1 “Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident” (Open Access: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-4-431-54328-2/page/1>)

要旨

本稿は、東京大学大学院農学生命科学研究科が実施してきた農地の放射能汚染に関する調査研究について、事故から1年半の成果をまとめた本“*Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident*”を概説したものである。その内容は、3ヶ月に一度実施している報告会で既に発表されたものを取りまとめたものであるが、海外への情報発信が十分でないとの認識から英語にて編集したものである。また社会的意義を考え内容はすべてOpenAccessすなわちフリーに電子ファイルにて閲覧できるeBookとして発刊した。農業に関わる様々な分野の研究成果が全17章に渡り記載されている。

The book “*Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident*” presents the studies about agricultural issues of contamination, which performed by the Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo. The data were already presented in the symposiums which were held regularly, once in a three months, and this time, the data were arranged in English in order to enhance the dissemination of information to foreign countries. In addition, the book is published on line and is freely available to anybody with access to the internet. The book contains 17 chapters of diverse fields of agriculture.

ニュース

京都大学研究用原子炉 (KUR) の B-2 実験孔照射装置の紹介 (1)

高宮幸一 (京都大学原子炉実験所)

1. はじめに

京都大学原子炉実験所には研究用原子炉の KUR (Kyoto University Research Reactor, 定格熱出力: 5 MW)、臨界集合体実験装置の KUCA (Kyoto University Critical Assembly)、電子線型加速器、コバルト 60 ガンマ線照射装置、FFAG (Fixed Field Alternating Gradient) 加速器といった大型の実験設備があり、これらを用いた多種多様な実験研究が行われている。これらのうち KUR は 1964 年に初臨界に到達し、その後中性子を利用するための多くの実験設備が整備された。主な実験設備としては、圧気輸送管、水圧輸送管、傾斜照射孔といった中性子照射設備、中性子ビームを利用する中性子ラジオグラフィや即発ガンマ線分析が可能な中性子導管設備、雰囲気温度などが制御された環境での中性子照射が可能な材料照射設備、核分裂生成物をビームとして取り出すことが可能なオンライン同位体分離装置などが設置されている。これらの装置は多くのユーザーに利用されているが、管理担当者の退

職などにより維持管理が行われていない装置や、ユーザー数が非常に少ない装置も存在する。そこで、KUR を用いた新たな科学研究の創出、および KUR の利用の活性化のために、ユーザー数が少なく稼働率の低い実験装置を廃止し、新たな実験装置を導入することが検討されてきた。その中で KUR の生体遮へい内に水平に穴を通し、炉心から得られる中性子を利用することができる実験孔である B-1, B-2 および B-3 実験孔に、それぞれポジトロンビーム発生装置、中性子照射装置、中性子回折装置を新たに設置することとなった。本稿では B-2 実験孔に設置された「B-2 実験孔照射装置」について紹介を行う。

2. B-2 実験孔照射装置のコンセプト

前述のとおり KUR に設置されている中性子照射設備には、表 1 に示すような圧気輸送管や水圧輸送管、傾斜照射孔などが既に存在する。圧気輸送管では、試料を封入したポリエチレン製のキャプセルを、炭酸ガスの圧力を用いて実験室と炉心

表 1. KUR に設置されている中性子照射設備の特徴

	熱中性子線束 (n/cm ² /s @ 1 MW)	Cd 比 (Au)	最大試料サイズ 最大重量	オンライン実験
圧気輸送管	3.2 ~ 5.1 E+12	4.4 ~ 6.1	Φ 25 mm × 90 mm 10 g	不可
水圧輸送管	1.63 E+13	2.7	Φ 22 mm × 77 mm	不可
黒鉛設備 圧気輸送管	5.9 ~ 8.0 E+10	120 ~ 140	Φ 25 mm × 90 mm 10 g	不可
傾斜照射孔	7.84 E+11	5.4	Φ 70 mm × 110 mm	可
スーパーミラー 中性子導管	1.00 E+07		10 mm × 74 mm (beam size)	可
重水照射レール	9.80 E+08	1 ~ 150	100 mm × 100 mm × 200 mm 1 kg	可

近傍を接続する輸送管を通じて輸送し、中性子照射を行うことができる。試料の輸送に必要な時間は数秒であり、照射可能な中性子束も約 $10^{12} \sim 10^{13} \text{ n/cm}^2/\text{s}$ と大きいため、放射化分析実験や RI 製造を目的とした中性子照射実験に用いられている。

水圧輸送管では、試料を封入したアルミニウム製のキャプセルを、炉頂にあるサブプールから炉心の中心部に向かって設置されている水で満たされた輸送管を通じて輸送することで中性子照射を行うことができる。照射後のアルミニウム製キャプセルは炉頂まで戻した後に炉頂と実験室を接続する輸送管を用いて輸送されるため、照射試料の取り扱いまでに時間がかかる。しかし、照射可能な中性子束は $10^{13} \sim 10^{14} \text{ n/cm}^2/\text{s}$ と圧気輸送管よりも大きいため、主に RI 製造や長寿命核種を用いた放射化分析実験に用いられている。

この2種類の照射設備はいずれも炉心近傍に照射場が設けられているので、照射される中性子のスペクトルは金のカドミウム比が3～6と低く、よりやわらかいスペクトルでの照射が必要な場合は、黒鉛減速体中に照射場をもつ黒鉛設備圧気輸送管照射設備（カドミウム比：120～140）が用いられる。

これらの圧気輸送管と水圧輸送管では、いずれも小型のキャプセルを用いて試料の輸送を行うため、照射可能な試料の大きさや重量に制限があり、安全上の問題から溶液試料や過度の発熱を生じるような試料は照射できない。そこで、大きな試料に対する中性子照射を行うための照射場として、試料の輸送にキャプセルを用いずに照射が可能な傾斜照射孔が設置されている。傾斜照射孔は炉頂のサブプールから炉心近傍に接続されている照射孔であり、500 mL のポリエチレン容器などに封入された試料を水糸やアルミニウム線を用いて吊り下ろして照射を行うため、大きな試料の照射や、試料に熱電対などを接続した状態で照射を行うオンライン測定実験が可能である。しかし、試料を容器に入れて水で満たされた照射孔に沈めて照射を行う構造となっているため、照射位置を正確に設定することが困難であり、水中での照射であるため構築可能な実験環境には制限がある。

また、KUR にはスーパーミラー中性子導管設備やニッケルミラー中性子導管設備といった、ビーム状の中性子を照射しながらオンラインでの測定が可能な設備もあるが、中性子束が $10^7 \text{ n/cm}^2/\text{s}$ 程度と低いため即発ガンマ線分析や中性子イメージングなどに利用が限られている。

このように、KUR には様々な中性子照射設備があり、それぞれの特徴をいかした実験が可能であるが、それぞれの設備の制限により実現不可能な実験環境がある。そこで、B-2 実験孔の改修にあたり、以下の照射環境を実現可能な照射装置の導入を検討した。

- 1) 大きな照射場を持つこと。
- 2) ダイナミックレンジの広い中性子線束での照射ができること。
- 3) 照射場まで試料を安定して移動できること。
- 4) 再現性の高い照射場であること。
- 5) 照射場と実験室を信号線や送液チューブで接続できること。
- 6) 高い安全性が保たれること。

これらの条件を整えば、1)大きな試料や重い試料の照射実験が可能になり、試料とともに中性子減速材や γ 線遮へいを照射場まで移動させることで、中性子やガンマ線の照射条件が制御された環境での照射実験が可能となる。2)照射可能な中性子線束の範囲を広げることで、照射に適した中性子線束（もしくはガンマ線量率）での実験が可能となり、高い線束での短時間照射と低い線束での長時間照射による照射効果を比較することもできる。3)溶液試料や複雑な構造を持った測定器などへの照射実験が可能となる。4)複数回の照射実験を行い結果の比較を行う際に、同じ照射環境を得ることができる。5)中性子の照射による試料の変化の様子をリアルタイムに観測したり、照射場の環境を外部から制御したりすることができる。6)炉心に近接する実験装置として最低限必要な事項であるが、原子炉運転中の放射線および放射性気体の漏洩や、照射によって放射化された試料による作業員の被ばくを防ぎ、安全な環境での実験ができる。

これらの項目を検討した結果、B-2 実験孔に次章で説明する照射装置を導入することとした。本装置は研究用原子炉に隣接して設置するため、遮

へい能力、機器のメンテナンス性、異常時の対応などといった高い安全性が要求される。このため、照射試料の出し入れ機構などはできるだけ簡便なものとし、動作の安定性および確実性の高い装置となるよう設計した。

3. B-2 実験孔照射装置の構造

3-1. 装置の概要と試料の運搬機構

B-2 実験孔照射装置の全体図を図1 および2に示す。B-2 実験孔は KUR の生体遮への床上約

90 cm の位置に、炉心に向けて水平に貫通している実験孔である。実験孔内は炉心に近い側で狭くなっており、内径が 15 cm となっている。このような構造の実験孔において、炉心からの中性子線やガンマ線の装置外部への漏洩を抑制しつつ照射試料の出し入れをするために、試料の取り付け位置から照射位置までの運搬経路はクランク状とした。

B-2 実験孔内への試料の運搬には、図3に示すような試料輸送台を用いる。この輸送台の部品の

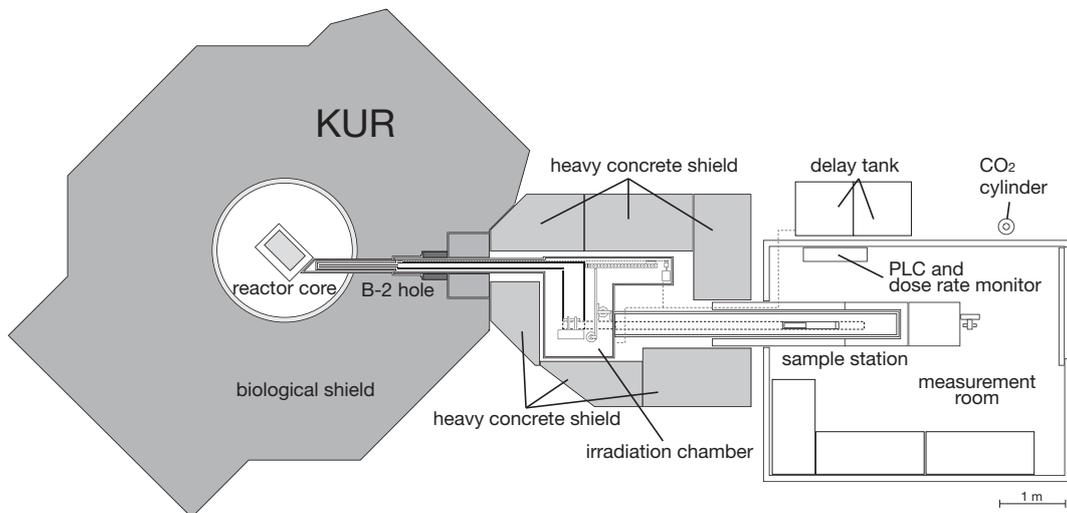


図1. B-2 実験孔照射装置の概観図



図2. B-2 実験孔照射装置の俯瞰写真

ほとんどはポリエチレン製であり、一部の強度が必要な部品については放射線耐性の高いPEEK製のものをを用いている。輸送台に設置できる試料の大きさは、最大で60 mm×60 mm×300 mmとなっており、最大10 kgまでの試料を運搬可能である。輸送台の底面には6個のPEEK製のコマが設置されており、図4に示すように、クランク状に設置されているレールとコマが噛み合っ

部分では実験孔の内径が小さくなるため、図4右図のようにコマの内側にレールが配置され、輸送台をガイドするような構造となっている。このガイド機構により、輸送台がクランク状の経路を安定して確実に移動できるようになっている。B-2実験孔内での輸送台の停止位置（照射位置）は、炉心に最も近い場所から約3.7 mの間で任意に設定することができる。照射位置によって中性子線束が変化するため、実験に適した中性子照射を

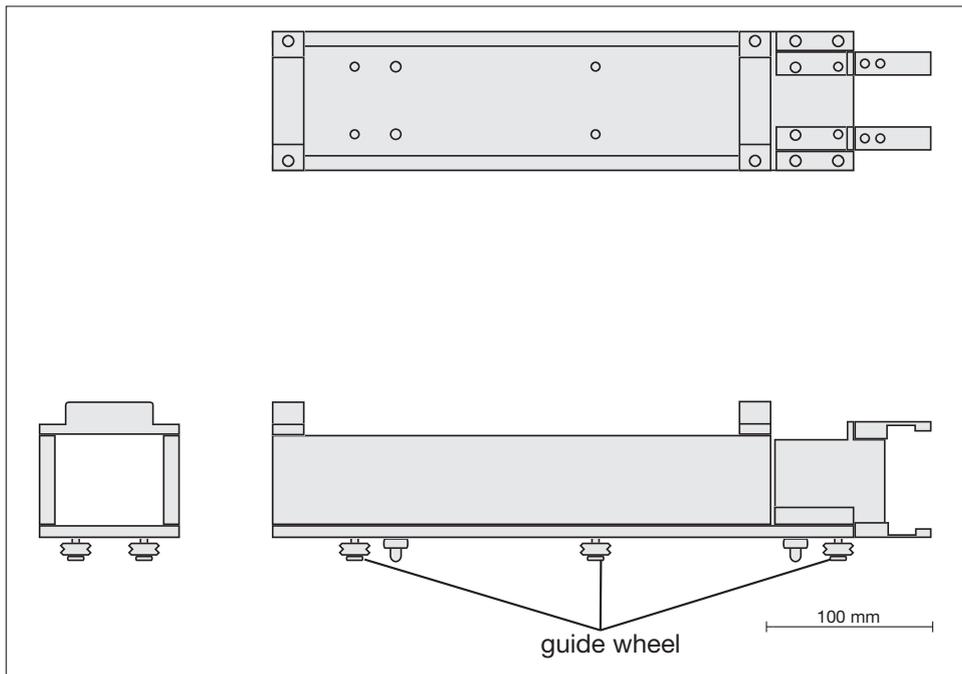


図3. B-2実験孔照射装置の試料輸送台

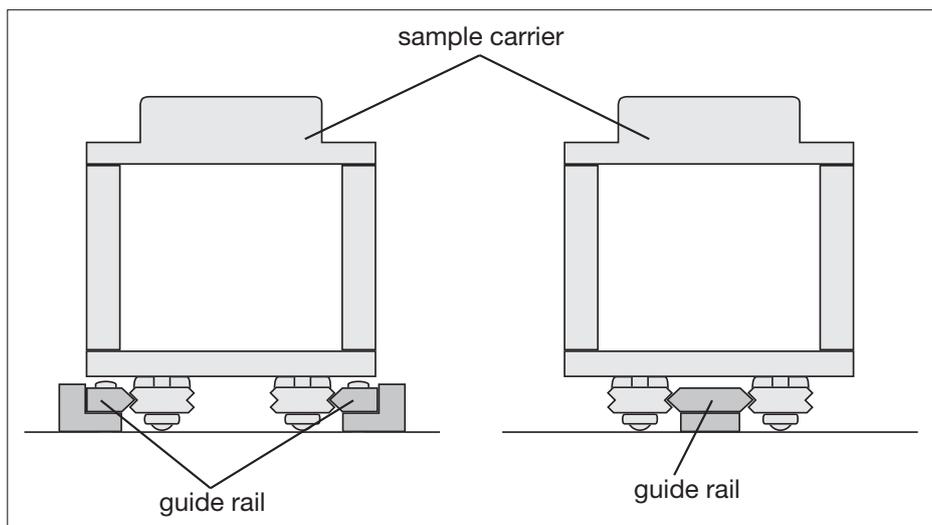


図4. 試料輸送台とレールの配置

行うことができる。また、照射位置の精度は0.1 mm 以下となっているため、照射の再現性も確保できる。具体的な中性子線束の値については次回の報告で行う予定である。

試料輸送台は図3に示したものの以外でも試料の運搬や照射による安全性に問題がなければ、実験に応じて製作して用いることができる。例えば、炉心から遠く中性子線束の小さい照射位置においては、アルミニウム製の輸送台などを用いることもできるし、輸送台の本体部分をポリエチレンブロックで作製し、下流側に試料を設置することで、照射する中性子のエネルギーを減じることができる。

3-2. 放射性ガス対策

KURの運転中はB-2実験孔内には常に中性子線が供給されるため、ここに空気が存在すると大量の ^{41}Ar (半減期 1.83 h) が生成し、炉室内の放射性ガス濃度を上昇させることになる。そこで、B-2実験孔内とこれに接続されている試料の輸送経路の一部(この部分を「照射チェンバー」としている)は密閉できる構造とし、照射チェンバーの内部を窒素ガスや炭酸ガスで置換できる

ようになっている。しかし、チェンバー内の空気を完全に置換することはできないため、KUR運転中のチェンバー内には ^{41}Ar が蓄積する。また照射試料から放射性ガスが生じる可能性もあるため、照射チェンバーからの排気は遅延タンクを経由して行う構造とし、遅延タンク上部にガンマ線量率モニタを設置して排気中の放射線の監視を行い、排気を行う際のインターロックとして用いている。

3-3. オンライン実験のための機構

中性子を照射しながら試料の変化の様子をモニタしたり溶液試料を循環させながら中性子照射を行ったりするためには、試料輸送台と測定装置などを信号線や送液チューブで接続する必要がある。しかし、本照射装置では試料をクランク状に運搬する構造となっているため、照射チェンバー内において信号線やチューブをクランク状に配置する必要がある。このため、照射チェンバー内には、輸送台の運搬中に輸送台の動きに同期して信号線などをクランク状にガイドするための可動式の滑車が2つ設置されている。図5(a)~(c)に示すように、輸送台が照射チェンバー内

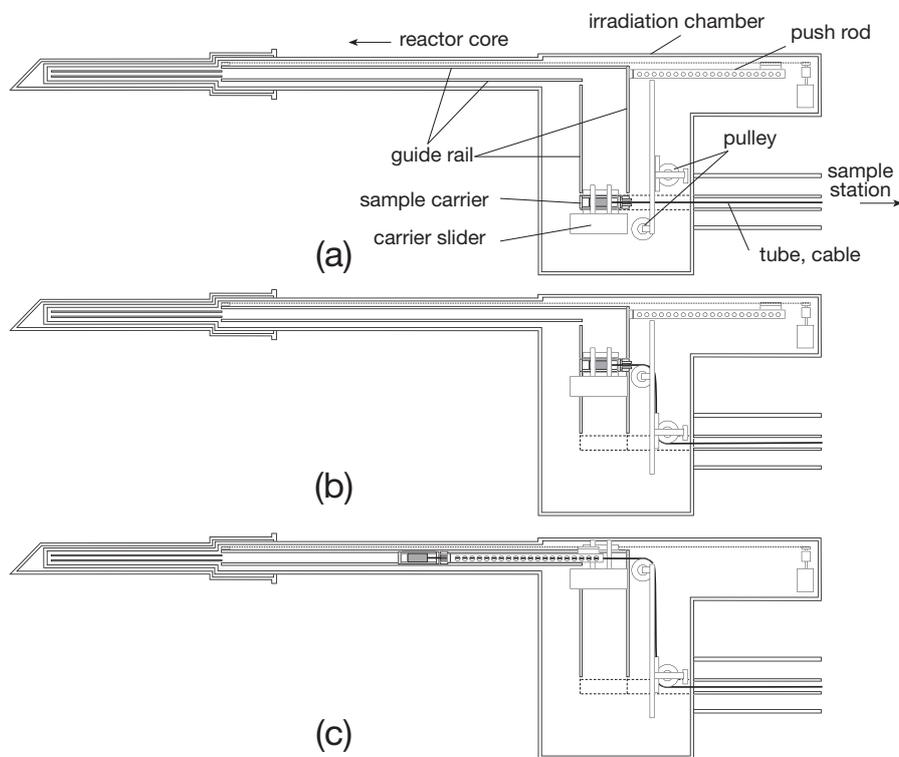


図5. オンライン実験時の試料輸送台の運搬機構

で図の垂直方向に移動する際に、これらの可動式の滑車が輸送台の位置に追従して移動することで信号線などをクランク状に設置できる仕組みになっている。オンライン実験に用いられる信号線やチューブの大きさは実験によって異なるが、輸送台の運搬を確実にを行うために、外径 10 mm、内径 8 mm の PFA チューブをスリーブとして用い、すべてのチューブや信号線はこのスリーブ内に通した状態で実験を行う。このスリーブは最大 3 本まで接続することが可能である。

3-4. 測定室

照射装置に隣接して測定室が設置されており(図 1 右側)、照射装置への試料輸送台の取り付けや取り出しは、測定室内に設置されている試料ステーションにて行う。ステーションは作業者の被ばくを防ぐため、鉛遮へいで覆われている。また、測定室内では、照射後の試料の取り扱いや放射線測定、オンライン実験を行う際の測定器などの装

置類の設置や操作を行うことができる。照射装置の制御および監視を行う PLC (プログラマブルロジックコントローラ) や PC も測定室内に設置されている。

4. まとめ

KUR の B-2 実験孔に新たに中性子照射装置を導入した。この照射装置では、大きな試料や溶液試料の照射が可能となり、照射場と測定装置や送液ポンプを接続してのオンライン実験も行うことができる。しかし、本装置は原子炉に隣接した装置であり、高い安全性が求められるため、装置の運用を始めた 2012 年度から、安全性に関わる基礎データの取得実験を行っている。次回の報告では、これらの実験結果の報告をもとに照射装置の特徴を紹介するとともに、これまでに行った溶液の照射実験やオンライン測定についても紹介する予定である。

ニュース

第50回アイソトープ・放射線研究発表会パネル討論2 (2013年) 「加速器等を用いる新しい核プローブによる分析と応用」の報告

野村貴美 (東京大学)

標記パネル討論がアイソトープ・放射線研究発表会の最後の7月5日午後に開催された。パネル討論の座長を務めたので報告する。参加者数は約60名であったが、この分野では比較的多い参加数である。

核プローブとする分析法の代表として原子核の γ 線共鳴現象であるメスバウアー分析は親核種の ^{57}Co が線源として最も多く利用されてきた。メスバウアー分析の魅力は、 γ 線のドップラー効果を用いてエネルギー分解能を 10^{-8} eVにまで高めているために、原子核との相互作用からスペクトルには超微細構造が現れることである。これから、核外電子の状態つまり原子価、電子スピンの状態、電場勾配や磁氣的相互作用から内部磁場など多くの情報を引き出せるために、メスバウアー分析は、物質科学の研究や鉱物学、考古学、生命科学、宇宙探査などに幅広く利用されている。

一方、最近の加速器の進歩が目覚ましく、そのイオンビームや放射光などの線源がメスバウアー分析に利用可能になり、新しい展開が始まっている。重イオンの加速器施設において放射性同位元素 (RI) ビームとして利用できる環境が整ったこと、また、放射光施設で安定した超単色 X 線ビームが得られるようになったことによる。記念すべき第50回アイソトープ・放射線研究発表会においてこのパネル討論がおこなわれたことは、非常に喜ばしいことである。

今回4名のパネリストに、新しい測定法と最近の魅力的な研究成果を紹介していただいた。

電気通信大学先進理工研究科の小林義男氏は「加速器インビーム・メスバウアー分光の現状と新展開」と題して講演された。はじめにその原理とスペクトルの解釈についてメスバウアー分光に親しみのない方にも分かりやすく述べ、つぎに

理研の重イオン加速器施設のシステムと放医研のHIMACでのシステムを紹介された。

放医研のHIMAC二次ビームラインでは、 ^{58}Fe イオンを500MeVに加速し、Be標的の入射核破砕反応により ^{57}Mn を生成させ、そのビームをエネルギー減衰材を通して試料に注入する。 ^{57}Fe の親核種である ^{57}Mn の半減期が85秒と短いために、 ^{57}Mn をイオン注入しながら ^{57}Fe の励起核から放出される14.41keVの γ 線を稼働する共鳴カウンター [^{57}Fe 濃縮の標準試料を内蔵した平行平板電子なだれ検出器 (PPAC)] を用いて測定する。当初は、試料から放出される β 線のバックグラウンドが高く、スペクトルを測定するのに大変苦労されたようである。現在はアンチコインシデンス検出によりバックグラウンドを除去して、解析に十分な共鳴ピークを得ている。

このインビーム・メスバウアー分光法の特徴は、次の通りである。(1)メスバウアー元素がどのような固体試料にも注入することができ、研究対象が広い。(2)注入元素の原子数が 10^{10} 程度の極微量で発光メスバウアー分光が得られる。(3)特定原子の固体中の動的振る舞いが観測できる。(4)化学分離をすることなく、化学的効果 (ホットアトム効果) を追跡できる。(5) ^{57}Mn による β 壊変は ^{57}Co のEC壊変に比べ、オージェ効果の寄与が小さいので、誘起される格子欠陥や損傷のスペクトルに及ぼす影響が少ない。

応用解析としては、金属や半導体、酸化物や化合物のイオン注入の研究が行なわれた。たとえば、Si半導体中に注入した希薄なFe原子が格子置換位置か格子間隙位置を占有する。温度変化により格子間位置のFe原子は、ジャンプを繰り返し、格子欠陥を見つけながら、置換格子位置に収まることを明らかにした。そのほかアルミナや酸

化マグネシウムのMnイオン注入による格子欠陥や置換位置の解析の例が示された。最後に ^{57}Mn の時間分割測定により化学結合の時間変化を*in situ*測定した結果を示した。MgOに注入直後の100ns以内の測定では、格子欠陥を伴う近傍の複数のダブルレットが現れるが、250ns以後には置換位置を示すダブルレットのみとなり、その強度が増大する。今後、不安定な中間体の生成・消滅やそのメカニズムの解析が進められると期待される。

つぎに京都大学原子炉実験所の北尾真司氏は、「放射光メスバウアー分光法と核共鳴非弾性散乱」と題して、大型放射光施設を利用したメスバウアー分光法の開発研究を紹介された。放射光は、非常に高輝度で、パルスビーム、エネルギー可変、偏光特性などの特徴を有する。これまでのメスバウアー分光法の測定を補完するだけでなく、入手困難なRI線源についてもメスバウアー分光法の測定が可能となり、新しい研究手段として開発が進められている。ただ、放射光の超単色ビームでも広いエネルギー幅 (meV) を有しているため、測定には工夫が必要になる。実験方法として (1)パルスビーム間の核励起緩和時間を利用して時間スペクトルを測定する方法、(2)核分光結晶を利用する方法、(3)透過体と散乱体の2つの試料を利用する方法が開発されている。(1)は、前方散乱法として核励起の準位の光子の吸収により量子ビートが現れ、測定も比較的早い。しかし、時間スペクトルの解析が複雑なために測定しても論文にできない場合が多かった。(2)は、良質な核分光結晶がFeしか得られず、他の核への応用は、これからである。(3)は、透過体を通して共鳴吸収したエネルギーのX線は、共鳴散乱体で散乱されるX線の吸収線として現れることを利用して従来のメスバウアー分光法と似たスペクトルが得られる。透過体と散乱体の一方が試料で、他は標準試料にする。全反射による多層膜の試料のメスバウアー分光法測定など、様々な研究に応用されている。核共鳴非弾性散乱法として放射光のエネルギーをmeVのエネルギー幅で変調させて入射させると固体の格子の振動により弾性散乱ピークの両側に非弾性散乱ピークが観測される。これから従来のメスバウアー情報では得られなかった共鳴

核のフォノン状態密度が求められる。

はじめKEKにおいて開発が進められ、現在SPring-8において放射光ビームが得られるようになって、以前より利用しやすくなっており、実験手法もほぼ確立してきているため、今後様々な応用研究への展開が期待される。

東京理科大学理学部の山田康洋氏は、「単原子・クラスター・薄膜のメスバウアー分光」と題して最近の研究成果を紹介された。不活性固体中に分子・原子を単離する低温マトリックス法とメスバウアー分光法とを組み合わせたシステムを構築してきた。低温マトリックス単離法では、アルゴンガスを15Kで低温凍結させ、その固体中にレーザーアブレーションにより蒸発した、不安定な化学種を補足して低温メスバウアー分光法の測定を行う。単にFeを蒸発させただけでも、Feの単原子や二量体の他三量体以上のクラスターが含まれる。マトリックスガス中に反応ガスを混入しておくことで蒸発した高エネルギーの鉄原子との衝突により、通常の方法では得られない新しい化学種が生成する。最近、 ^{57}Mn インビーム・メスバウアー分光法を駆使してArマトリックス中で単原子の測定に成功し、基底状態の Fe^0 や Fe^+ が生じずに励起状態の $\text{Fe}^+(3d^7)$ が選択的に生じることを見出した。また、レーザー蒸着による長周期構造をもつ鉄薄膜は、形状異方性による磁気配向性が発現すること、さらにアルゴン雰囲気のもとで磁気配向を自在に制御できることを明らかにした。さらにレーザー蒸着よりも低い数十eVのエネルギーを有するアーク放電の蒸発により、基盤面の形状を反映した薄膜が得られること、また、鉄化合物の組成制御した薄膜を反応ガス中で通常では得られない岩塩型構造の $\gamma\text{-FeN}$ を作製することができることを示した。今後の孤立化合物の研究発展に期待したい。

東京大学大学院総合文化研究科の小島憲道氏は、「新しい外場応答型スピントロニクス」と題して講演された。まず、光誘起スピントロニクス現象を分かりやすく説明された。一般に、遷移金属イオンのd電子の数が4から7個($d^4 \sim d^7$)の場合、配位子場の強さに応じて高スピンと低スピンの状態を取り得る。プロピルテトラゾール鉄(II)錯体 $[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ は

120 K でスピントロソオーバー現象を示す錯体であるが、60 K 以下において 514 nm の波長の光を照射すると結晶が赤紫色の低スピン状態から無色の高スピン状態になり、753 nm の波長の光を照射すると赤紫色の低スピン状態に戻る。また、室温付近の温度変化により Fe(II) のトリアゾール錯体がスピントロソオーバーを示し、分子デバイスの可能性が示唆されてきた。つぎに独自に開発した (1) トリアゾール架橋鉄錯体・ナフィオン膜 [Fe(Htrz)₃]-Nafion、(2) pH 応答を示すジアミノサルコファジン鉄錯体-ナフィオン膜 [Fe^{II}(diAMsar)]-Nafion、(3) 温度により電荷移動相転移を起こすジチオシユウ酸架橋鉄混合原子価錯体 (C_nH_{2n+1})₄N[Fe^{II}Fe^{III}(dto)₃] (dto=C₂O₂S₂)、(4) フォトクロミックを示すスピロピランをインターカレートしたジチオシユウ酸架橋鉄混合原子価錯体 (SP)[Fe^{II}Fe^{III}(dto)₃] (SP = Spiropyran) についてその特性と解析についてわかりやすく説明された。

サルコファジン鉄錯体をナフィオンに挿入した [Fe^{II}(diAMsar)]-Nafion 膜は pH に応答を示し、さらに印加電圧でスピン状態を制御できる。高スピン状態の Fe(II) と低スピン状態の Fe(III) が dto 配位子によって架橋された混合原子価錯体 (C₃H₇)₄N[Fe^{II}Fe^{III}(dto)₃] は、120K で Fe(II) から Fe(III) への電荷移動に伴う相転移を示し、これ以下の温度では Fe(III) は高スピン状態、Fe(II) は低スピン状態となる。また、この低温相は 7K で強磁性転移を示す。この錯体の電荷移動相転移および強磁性転移はカチオンのサイズによって制御可能になることから、フォトクロミック分子として有名なスピロピランをカチオンとして用い、UV 照射によって誘起されるスピロピランの光異性化に伴う体積膨張

によって低温相が高温相に変換され、5K であった強磁性転移を 22K まで上昇させることができた。以上のことはメスバウアー分光によって明瞭に確認された。電荷移動相転移を起こす 60K から 120K の温度では、約 0.1MHz の頻度で原子価揺動が起きていることがミュオンスピン分光 (μ SR) からわかった。メスバウアースペクトルが観測できる時間スケールは、10⁻⁷s から 10⁻¹⁰s であるのに対してミュオン分光では 10⁻⁵s から 10⁻¹¹s と広い。メスバウアー分光法とミュオンスピン分光法はこれらの物性現象を実験的に解明するのに重要な分析となることがわかる。

最後の討論では、つぎのことが意見交換された。核プローブの分析法はあきらかに研究のツールとして有用であることがわかる。加速器等を用いた核プローブの新しい測定法は、マシンタイムなどで制約されるが、より多くの研究者が利用できるように使用しやすい環境を整えることが必要である。メスバウアー分光法は、高い元素選択性を有し、分子レベルの物質の機能解明に不可欠な分析法で、物質・材料開発者にとっては大事なツールであり、今は汎用性のある普通の分析法になってきている。一方、メスバウアースペクトルの微細な変化からはさらに有益な情報が引き出せるので、詳細にスペクトル解析を進めることによって質の高い研究が行われることが期待される。

以上、2 時間半を超えたパネル討論において核プローブはあらためて重要なツールであることを認識させられた。その進歩・発展を俯瞰するのに相応しいパネル討論になったと思われる。興味ある話題を提供にしてくださった 4 名の先生方に対して深く感謝いたします。

第52回核化学夏の学校

大江一弘 (新潟大学教育研究院自然科学系数理物質科学系列)

2013年8月26日から28日にかけて、第52回核化学夏の学校が開催された。今回の世話人は高エネルギー加速器研究機構(KEK)と筑波大学が共同で務め、榎本和義校長(KEK)と末木啓介教頭(筑波大)の元、千葉県九十九里浜(会場:国民宿舎サンライズ九十九里)で行われた。開催期間中は天気にも恵まれ、雄大な太平洋を望みながら約50名の参加者が三日間の学習に励んだ。

初日は12時から受け付けが始まり、13時30分より開校となった。今回の夏の学校では、加速器等を利用する核種分析法をテーマに6件の講義が行われ、この日は3件の講義が行われた。森田浩介氏(理研・九州大)から「113番元素の発見」、世良耕一郎氏(岩手医科大学)から「小型加速器を用いた微量元素分析法PIXEとその応用」、阪間稔氏(徳島大学)から「ICP-MS(誘導結合プラズマ質量分光分析法)の原理・特徴及び最近の動向-元素、核種・同位体分析への応用-」というタイトルで講演していただいた。森田先生には超重元素に関する原子核物理の基本的な内容から昨年3イベント目が得られた113番元素合成研究等について、世良先生には非破壊検査手法として近年盛んに利用されているPIXE(Particle Induced X-ray Emission: イオン励起X線分析法)の原理から応用例まで、阪間先生にはICP-MSの原理からそれを用いた今後の研究計画、これまでの研究経緯や若手研究者へのアドバイスまでお話し頂いた。夕食後、恒例となっている自己紹介、そして夜の学校が開催された。

二日目は午前中に二件の講義が行われた。中村典雄氏(KEK)から「ERL加速器と放射光源」、早川岳人氏(原子力機構)から「ERLを用いた逆コンプトン γ 線による核種分析」というタイトルで講演していただいた。中村先生には次世代の放射光源として期待されているERL(Energy Recovery Linac)加速器の原理や特徴等について、早川先生には核共鳴蛍光散乱を用いた核種分

析のための光源としてERL加速器で加速した電子からの逆コンプトン γ 線を利用する計画等についてお話し頂いた。

講義の後、エクスカージョンとして富士フィルムRIファーマ株式会社千葉事業所と九十九里の酒蔵の一つである守屋酒造の見学を行った。今回のエクスカージョンは会場から少し離れた二か所を回り、酒造でお酒の試飲の予定もあることから貸し切りバスでの移動となった。富士フィルムRIファーマでは先方のご厚意により昼食を用意していただき、昼食をとりながら会社紹介のビデオを鑑賞した。昼食後、製品として取り扱っている医療用放射性薬剤の製造現場や製品梱包のライン、所有している医療用RI製造用のサイクロトロン等の見学を行った。富士フィルムRIファーマの後に訪ねた守屋酒造では、酒造の見学を行い、酒の製造方法等について学習した。見学後は守屋酒造において製造している日本酒や焼酎の試飲も行った。宿舎に戻った後、盛大に懇親会が開かれ、夜の学校と共に大いに盛り上がった。

最終日となる三日目は午前中に講義一件と話題提供四件が行われた。講義では笹公和氏(筑波大)から「加速器質量分析法(AMS)及びイオンビーム分析法(IBA)の原理と応用」というタイトルでご講演頂いた。笹先生には筑波大学で現在建設中のタンデム加速器やAMSを初めとするさまざまなイオンビームを用いた分析法等についてご紹介頂いた。

また話題提供では、核化学分野の中心研究テーマの一つである超重元素化学に関する話題を中心に、小森有希子氏(大阪大)から「超重元素の溶液化学のための液体シンチレーション検出システムの開発」、大江一弘(新潟大)から「新潟大学における超重元素研究の現状」、豊嶋厚史氏(原子力機構)から「原子力機構における超重元素の化学的研究」、箕輪はるか氏(慈恵医大)から「福島第一原発事故による放射性降下物の調査:

イメージングプレートを用いた画像解析」というタイトルで発表があった。話題提供終了後、12時過ぎに解散となり、全日程が終了した。次回の世話人は首都大学東京が担当することとなっている。

今回の夏の学校では、加速器を用いた核種分析法に関する講義が多くあり、筆者も普段は接する機会があまりない話題が多かったことから参加者には大変勉強になったことと思う。またエクскурションで訪れた富士フィルム RI ファーマでの見学では、RI の実用例の現場を見ることが

出来たため、非常に充実した企画であったと感じる。さらに、今回は筑波大学と KEK の連携事業の一環として開催されたという側面があったことから、学生に旅費の一部を援助する試みが行われたため、学生にも参加しやすい回であったと思う。

最後に短い開催期間であったが、数多くの興味深い講義や話題提供、エクскурション等を企画、準備していただいた世話人の皆様に厚くお礼申し上げます。



写真 富士フィルム RI ファーマ株式会社にて撮影した集合写真

情報プラザ (国際国内会議)

国際会議

1. 10th International Conference on Tritium Science and Technology (TRITIUM 2013)

日時 : October, 21-25, 2013
場所 : Nice Acropolis, France
<http://www.fusion-magnetique.cea.fr/tritium2013/>

2. IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference

日時 : Oct 26-Nov 02, 2013
場所 : Convention Center Coex, Seoul, South Korea
<http://www.nss-mic.org/2013>

3. 3rd International Conference on Application of Radiotracers and Energetic Beams in Sciences (ARCEBS-2014)

日時 : Jan 12-18, 2014
場所 : Kolkata, India
<http://indico.cern.ch/internalPage.py?pageId=4&confId=232642>

4. 5th Symposium on NUCLEAR ANALYTICAL CHEMISTRY (NAC-V)

日時 : Jan 20-24, 2014
場所 : Mumbai, India
<http://www.barc.gov.in/symposium/nac/>

5. 17th Radiochemical Conference

日時 : May 11-17, 2014
場所 : Marianske Lazne, Czech Republic
<http://www.radchem.cz/>

6. 15th International Symposium on Reactor Dosimetry (ISR-15)

日時 : May 18-23, 2014
場所 : Aix en Provence, France
<http://www.reactordosimetry.org/>

7. 2014 Goldschmidt Conference

日時 : June 8-13, 2014
場所 : Sacramento, United States
<http://www.globaleventslist.elsevier.com/events/2014/06/2014-goldschmidt-conference/>

8. Nuclear Structure 2014

日時 : Jul 20-25, 2014
場所 : Location Vancouver, Canada
<http://ns2014.triumf.ca/>

9. Advancing the Chemistry of the f-elements: Dalton Discussion 14

日時 : July 28-30, 2014
場所 : Edinburgh, UK
<http://www.rsc.org/ConferencesAndEvents/RSCConferences/DD14/>

10. ERA12 – An International Symposium on Nuclear & Environmental Radiochemical Analysis

日時 : Sep17 → 19 Sep 2014
場所 : Bath, United Kingdom
<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Radiochemistry/ERA12/?CFID=636621&CFTOKEN=66f83f173b853bb4-BD0FEFBC-063C-0FE8-99DFE8BF86289728>

11. 4th International Nuclear Chemistry Congress (4th-INCC)

日時 : September 14–19, 2014
場所 : Maresias, Sao Paulo, Brasil
<http://www.acquacon.com.br/4thincc/>

12. International Conference on Exotic Atoms and Related Topics

日時 : Sep 15–19, 2014
場所 : Location Vienna, Austria
<http://www.oeaw.ac.at/smi/research/talks-events/exotic-atoms/exa-14/>

13. The Role of Reactor Physics toward a Sustainable Future (PHYSOR 2014)

日時 : Sep 28–Oc 3, 2014,
場所 : The Westin Miyako, Kyoto, Japan
<http://physor2014.org/>

14. NSSMICRTSDIEEE – 2014 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference

日時 : Nov 08-15, 2014
場所 : Washington State Convention Center, Seattle, WA, United States
<http://www.nss-mic.org/2014>

国内会議

日本原子力学会 2014 年春の年会
日時 : 2014 年 3 月 26 日 (水) – 28 日 (金)
場所 : 東京都市大学 世田谷キャンパス
<http://www.aesj.or.jp/meeting/index.html>

日本原子力学会 2014 年秋の大会
日時 : 2014 年 9 月 8 日 (月) – 10 日 (水)
場所 : 京都大学 吉田キャンパス
<http://www.aesj.or.jp/meeting/index.html>

日本化学会第 94 春季年会 (2014)
日時 : 2014 年 3 月 27 日 (木) – 30 日 (日)
場所 : 名古屋大学 東山キャンパス
<http://www.csj.jp/nenkai/94haru/index.html>

第 74 回分析化学討論会
日時 : 2014 年 5 月 24 (土)・25 日 (日)
場所 : 日本大学工学部 (福島県郡山市)

日本分析化学会第 63 年会
日時 : 2014 年 9 月 17 日 (水) – 19 日 (金)
場所 : 広島大学東広島キャンパス (広島県東広島市)

日本地球惑星科学連合 2014 年大会
日時 : 2014 年 4 月 28 日 – 5 月 2 日
場所 : パシフィコ横浜

学会だより

1. 日本放射化学会第61回理事会 [2012学会 年度第3回理事会] 議事要録

日時：2013年3月9日（土）10:30 - 15:05

場所：東京大学工学部8号館8階会議室806号室

出席者：[会長] 海老原、[副会長] 横山、[理事]
鈴木、高橋、橋本、野村、田上、渡邊、佐々
木

欠席者：工藤、百島、榎本、[監事] 永井、村松

オブザーバー：なし

報告

- 事務局報告として、前回議事録の確認、会員の動向・会費納入状況、会計の報告がなされた。会員関係では、長期未納者の状況と対策を継続協議した。学生会員としての期限を博士過程修了の6年を上限(修了年の8月31日)とすることとした。アカデミックスクエア(AS)に自動退会処理を依頼する。4年以上会費を未納している正会員については、長期未納を清算することを目的として、過去2年分を一律請求する、該当者が期限までに支払わない場合は除名処分とする旨も記載する。該当者の選択肢は2通り、①過去2年分一括で支払い、退会届を提出すれば、退会扱いとする、②本年度も含めて3年分支払えば会員として継続。応じない場合、除名の他、会員資格の停止を新たに検討するが、会則の変更を要するため理事会で検討する。
- メール回議について：投稿規定、要望書2件のメール回議結果が報告された。要望書の申請には、会員や学会の発展に寄与するものであれば基本的に積極的に応じる方向とする。
- ネット委員会について：配信はセキュリティの観点から平テキストのみだが、投稿者自身で投稿できるシステムが可能か検討する。
- APSORC13実行委員会について：アブスト

ラクトのメ切は3月末である。招待講演数は40件強である。共催申請についても引き続き進めている。民間企業(賛助会員を含む)に広告依頼(協賛)をしたい。説明・宣伝のため、過去の放射化学ニュースを無償で配付することが了承された。理事から火星探索に関する特別講演企画の提案があった。

5. その他

- ・アイソトープ・放射線研究発表会について：核プローブ関連での企画提案をしたことが報告された。講師依頼済み。
- ・放射化学の事典について：朝倉書店での作業進行状況について説明があった。今後、章担当者に連絡が行き、執筆者と連絡をとり最終校正を進める予定。なお、当初より遅れている章についても同時並行で進めており、間に合わせたい。
- ・名誉会員のご逝去への対応：これまで通り、葬儀等への公式な対応はせず有志等で行う。学会としてはメーリングリストでの周知は行う。学会誌で追悼文や論文企画を行うこととし、編集委員会を中心に考えることとした。学会での企画(例えばプレセッション)などについても適宜判断する。

審議

1. 編集委員会投稿規定等：
メール回議で承認された内容について確認された。現編集委員長に引き続きお引き受けいただくこととした。
2. 2013年学会賞：
起案内容について説明された。委員選出については会長が選出委員会担当理事と相談する。
3. 次回討論会の開催計画：
仙台は2015年放射化学討論会の候補地として改めて検討する。名古屋での開催などを検

討し、適宜理事会メールで相談する。年会活性化について検討する必要があるが、LOCに丸投げしないようにできないか、スキームの検討が必要である。特に初年度のアクションは重要であるので、実行できるところから反映させる。単年度での企画は可能だろうが、他学会との連携などは長期的な構想として検討が必要であるとの意見が出た。

4. 将来検討：3つの課題について議論された。
- A. 会長選挙方法の見直し：現状推薦委員会が選ぶことになっているが、現会長の意向が強いものである。だが一方で一般推薦とすることで人材が集まるか。選出は歴史的に分野による縛りがあるように思える。会の活性化には新たな分野・分科会との連携を模索した方がよいのではないかと、などの意見が出された。これを踏まえ以下の方向で進めていくこととなった。推薦委員会の廃止し、自薦他薦（他薦の場合は複数の会員による推薦者）により立候補者が複数になる可能性を高める。この枠組みの中で、運営の連続性を重視する必要がある。そのため、理事会メンバーが一会員として自薦他薦に積極的に関与することは重要である。この重要性を理事会の覚書として残すことを検討する。見直し案を作成した段階で、会員メール等を用いてパブリックコメントを募り、次回総会での集約を目指すこととした。
- B. 名誉会員制度の見直し：推薦をより公平で幅広いものとすべく、名誉会員候補を会員（理事会メンバーも含む）から理事会に推薦することを推奨する。このため75歳以上（4月1日時点）の永年会員全員をASでピックアップしてもらい、候補者を検討する。
- C. 会の存続と長期展望の取りまとめ：分野の多様化と放射化学の基礎分野の空洞化が進んでおり、幅広い分野の人が学会に積極的に参加できていない現状がある。そのため若手の意見も吸い上げることが重要である。歴代学会奨励賞受賞者を中心に学会の今後の展望や・要望を議論してもらうWGを立ち上げる提案がなされた。議論のたたき台

が必要であるため、まずは会発足の趣意書を検討（会長副会長）する。次回討論会時にキックオフミーティングを開催し、参加者に対して理事会側から話題提供もする予定とした。また空洞化への対応策として、他学会（放射線化学会）や他組織のワークショップと合同開催ができないかとの提案があり、可能性を模索することとした。実行に際してはLOCと学会の連携の重要性が強調された。他学会の開催予定地についても調査することとした。

5. 協賛申込み：第4回革新的原子力エネルギーシステム国際シンポジウム（東工大）の後援申請が可とされた。補助金の申請はない。今後、こうした新規申請において、次回理事会を待てない場合はメール回議も可とすることとした。また、申請のメール投稿が確実に届くよう、ネット委員会の方でHPの投稿先メールアドレスについて改めて確認する。

2. 日本放射化学会第62回理事会 [2012学会年度第4回理事会]は、2013年6月15日(土)に開催されましたが、議事要録未承認のため、次号にて報告します。

3. 会員動向（平成25年1月～平成25年7月）

新規入会（正会員）

氏名	所属
青柳 登	(独)日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 放射化学研究グループ
笹 公和	筑波大学研究基盤総合センター 応用加速器部門
立花 優	長岡技術科学大学工学研究科 原子力システム安全工学専攻 放射化学研究室
宮田 佳樹	金沢大学環日本海域環境研究センター 低レベル放射能実験施設

新規入会 (学生会員)

氏名	所属
青野 竜士	新潟大学理学部化学科核化学研究室
石原 祥子	お茶の水女子大学理学部化学科
入岡奈津美	金沢大学理工学域物質化学類化学コース放射化学研究室
鈴木 開登	金沢大学理工学域物質化学類放射化学研究室
高間 大輝	金沢大学理工学域物質化学類放射化学研究室
只井 智浩	首都大学東京大学院理工学研究科分子物質化学専攻同位体化学研究室
谷口 拓海	金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻化学コース放射化学研究室
千葉 和喜	首都大学東京大学院理工学研究科分子物質化学専攻同位体化学研究科
富塚 篤志	新潟大学理学部化学科核化学研究室
友測 佑亮	長岡技術科学大学大学院工学研究科原子力システム安全工学専攻放射化学研究室
長岡 哲也	新潟大学理学部化学科核化学研究室
南波 佑	新潟大学理学部化学科核化学研究室
林 和憲	金沢大学理工学域物質化学類化学コース放射化学研究室
藤澤 照功	金沢大学理工学域物質化学類放射化学研究室
松尾 海	信州大学大学院教育学研究科教科教育専攻理科教育専修化学第I研究室
渡邊 良祐	金沢大学大学院自然科学研究科物質科学専攻化学コース放射化学研究室

所属変更 (個人会員)

氏名	所属
石井 康雄	(独) 日本原子力研究開発機構福島技術本部福島環境安全センター環境動態グループ
遠藤 和豊	昭和薬科大学薬学部
笠原 翔梧	山形県衛生研究所理化学部
金谷 佑亮	茨城大学大学院理工学研究科
佐藤 志彦	筑波大学大学院数理物質科学研究科化学専攻
竹内絵里奈	(独) 日本原子力研究開発機構原子力基礎工学研究部門環境・放射線科学ユニット環境動態研究グループ
中條 悟	長野県長野市立東部中学校
棟田 章裕	福井大学大学院教育学研究科教職開発専攻
森本 佳祐	大阪大学大学院理学部化学科篠原研究室
山田 記大	(株) バイオセラピー開発研究センター研究開発部

退会 (個人会員)

氏名	氏名
秋葉 文仁	伊藤 伸彦
川瀬 雅也	川端 良子
金 豊	斎藤 直
泉水 義大	長崎 晋也
高橋 暁美	松永 武
村松 康司	森元 康明

退会 (学生会員)

氏名	氏名
井上 貴尋	小嶋 貴幸
齋藤 辰宏	高橋 駿介
田口 司	研光 貴
戸田 光祐	萩原 淳平
水内理映子	南 大地

退会（賛助会員）

社名・団体名

北陸電力株式会社原子力部原子力企画
チーム

4. その他

○ 2012 年日本放射化学会学会賞、奨励賞

今回の受賞者および研究題目は以下のとおり
である。

- ・学会賞 木村貴海氏（日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門）「時間分解蛍光分光法によるアクチノイドおよびランタノイドの溶液化学に関する研究」
- ・奨励賞 該当者なし

PROGRAM OF APSORC13

Sunday, 22 September 2013

Lobby, Kanazawa Bunka Hall

15:00- Registration
17:30 - 18:30 Welcome reception

Monday, 23 September 2013

Hall & Meeting Room, Kanazawa Bunka Hall

09:00- Registration (continued)

09:30 - 10:00 Opening Ceremony (Welcome address)

Hall APSORC13 co-chair : Y. Nagame
APSORC chair : T. Kishikawa

10:00 - 11:00 Hevesy Medal Award Ceremony

Hall Chair : A. Chatt

HMA-01 R. S. Dyrbczyński, Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Poland
50 Years of adventures with neutron activation analysis with the special emphasis on radiochemical separations

11:00 - 11:10 Coffee Break

11:10 - 12:10 Plenary Session

Hall Fukushima issues
Chairs : N. Momoshima and H. Nitsche

11:10 - 11:40 PL-01 M. Yamamoto, LLRL, Kanazawa University, Japan
Overview of the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant (FDNPP) accident with amounts and nuclear compositions of the released radionuclides

11:40 - 12:10 PL-02 I. McKinley, MCM Consulting, Switzerland
Fukushima challenges in perspective



12:10 - 13:20	Lunch	
13:20 - 18:20	Parallel session	
Hall	Fukushima issues (continued) Chairs : S. Nagao and I. McKinley (not confirmed)	
13:20 - 13:50	FKI-01	H. Tsuruta, The University of Tokyo, Japan Atmospheric transport of radioiodine and radiocesium released in the early phase by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident from field measurements and a simulation model
13:50 - 14:20	FKI-02	Y. Takahashi, Hiroshima University, Japan Migration of Radiocesium and Radioiodine released by FDNPP accident in the terrestrial environment and its interpretation by their speciation analyses
14:20 - 14:50	FKI-03	M. Aoyama, Meteorological Research Institute, Japan Oceanic and coastal dispersion of ^{134}Cs and ^{137}Cs released from the TEPCO Fukushima NPP1 accident: past present and prediction
14:50 - 15:20	FKI-04	B. Grambow, Université de Nantes, France Interactions between nuclear fuel and water at the Fukushima Daiichi Reactors
15:20 - 15:40	Coffee Break	
Hall	Fukushima issues (continued) Chairs : M. Yamamoto and B. Grambow	
15:40 - 16:00	FKO-01	A. Shimada, K. Sakatani, Y. Kameo, K. Takahashi, Japan Atomic Energy Agency, Japan Determination of ^{129}I in the accumulated radioactive water and processing water of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant
16:00 - 16:20	FKO-02	Y. Miyake, H. Matsuzaki, T. Fujiwara, T. Saito, T. Yamagata Maki Honda, The University of Tokyo, Japan Measurement of Iodine-129 in surface soil collected near the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident site
16:20 - 16:40	FKO-03	T. Ohta, T. Kutoba, Y. Mahara, H. Matsuzaki, T. Igarashi, Hokkaido University, Japan Speciation of ^{137}Cs and ^{129}I in surface soil in Kanto loam layer after the Fukushima NPP accident
16:40 - 17:00	FKO-04	Y. Muramatsu, T. Ohno, N. Inagawa, K. Oda, M. Sato, H. Matsuzaki, Gakushuin University, Japan Transfer of radiocesium and radioiodine in the environment following the Fukushima nuclear accident
17:00 - 17:20	FKO-05	Y. Satou, K. Sueki, K. Sasa, J. Kitagawa, S. Ikarashi, University of Tsukuba, Japan States of existence of the cesium and silver radionuclides at the sandy beach in Iwaki city, Fukushima

17:20 - 17:40	FKO-06	M. Honda, H. Kawakami, S. Watanabe, T. Saino, S. Nagao, K. Buesseler, C. German, S. Manganini, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan Vertical transport of FNPP1-derived radiocesium by settling particles in the Western North Pacific
17:40 - 18:00	FKO-07	Z. J. Zhang, S. Kakitani, K. Ninomiya, N. Takahashi, Y. Yamaguchi, T. Yoshimura, T. Saito, K. Kita, H. Tsruta, S. Higaki, A. Shinohara, Osaka University, Japan Strontium-90 determination in air dust filter using solid phase extraction after the accident of FD-NPS
18:00 - 18:20	FKO-08	D. R. Neville, A. Jason Phillips ¹ , Kathryn A. Higley, Oregon State University, USA Dosimetric implications of the Fukushima release for Pacific albacore in the Northern California Current
18:20 - 18:50		Mounting of posters
18:50 - 20:00		Poster session 1
13:20 - 18:20		Parallel session
Meeting Room		Application of nuclear and radiochemical techniques Chairs : T. Yoshimura and C. Gautier (not confirmed)
13:20 - 13:50	API-01	H. Harada, Japan Atomic Energy Agency, Japan ANNRI at J-PARC
13:50 - 14:20	API-02	Y. L. Zhao, Institute of High Energy Physics, China Nanomaterial and nanotechnology in nuclear energy chemistry
14:20 - 14:40	APO-01	T. M. Nakanishi, N. I. Kobayashi, A. Hirose, T. Saito, R. Sugita, H. Suzuki, R. Iwata, K. Tanoi, The University of Tokyo, Japan Development of real-time radioisotope imaging system to study plant nutrition
14:40 - 15:00	APO-02	S. H. Jung, J.-G. Park, J.-B. Kim, J.-H. Moon, C.-H. Kim, Korea Atomic Energy Research Institute, Korea MCNP study on the development of industrial SPECT in terms of a radiation measurement design and void influence in multiphase media
15:00 - 15:20	APO-03	M. Anvia, S. A. Brown, Australian Nuclear Science and Technology Organization Minerals and The University of Sydney, Australia Tracking the deportment of uranium chain daughters during alkaline leaching of an Australian monazite
15:20 - 15:40		Coffee Break
Meeting Room		Nuclear chemistry Chairs : A. Yokoyama and Z. F. Chai

15:40 - 16:00	NCO-01	Z. Qin, F.-L. Fan, Y. Wang, F.-Y. Fan, X.-L. Wu, J. Bai, X.-J. Yin, L.-L. Tian, W. Tian, Z. Li, C.-M. Tan, Institute of Modern Physics, China Nuclear chemistry and radiochemistry studies at IMP
16:00 - 16:20	NCO-02	W. M. Kerlin, F. Poineau, P.M. Forster, A.P. Sattelberger, K.R. Czerwinski, University of Nevada Las Vegas, USA Preparation of low valent technetium metal-metal bonded species via solvothermal reduction of pertechnetate salts
16:20 - 16:40	NCO-03	Y. K. Ha, S.-D. Park, Y.-S. Park, J.-S. Kim, K. Song, Korean Atomic Energy Research Institute, Korea The status of chemical characterization of a spent nuclear fuel
16:40 - 17:00	NCO-04	I. Laszak, J.P. Degros, C. Gautier, P. Fichet, F. Goutelard, J.N. Saas, A. Vian, J.F. Valéry, French Atomic Energy Commission, France Determination of ^{93}Zr from intermediate level radioactive effluent
17:00 - 17:20	NCO-05	S. Y. Kim, T. Ito, H. Tokuda, T. Tada, K. Hitomi, K. Ishii, Tohoku University, Japan Selective separation of cesium from simulated high level liquid waste using a silica-based (Calix[4] + Dodecanol)/SiO ₂ -P adsorbent
Meeting Room		Nuclear forensics Chairs : A. Yokoyama and Z. F. Chai
17:20 - 17:40	NFO-01	Y. Miyamoto, F. Esaka, D. Suzuki, M. Magara, Japan Atomic Energy Agency, Japan Age determination of a single Pu and Pu/U mixed oxide particle
17:40 - 18:00	NFO-02	N. Gharibyan, K. J. Moody, T. A. Brown, J. D. Despotopoulos, J. M. Gostic, Roger A. Henderson, Evgeny Tereshatov, Scott J. Tumey, Dawn A. Shaughnessy, Lawrence Livermore National Laboratory, USA Radiochemical measurement of 10-15 MeV proton induced fission yields for U-238
18:00 - 18:20	NFO-03	R. Sudowe, E. M. Bond, A. R. Dailey, D. R. Mclain, Audrey R. Roman, University of Nevada Las Vegas, USA Effect of interferences on actinide and strontium separations in unusual matrices
18:20 - 18:50		Mounting of posters
18:50 - 20:00		Poster session 1

Tuesday, 24 September 2013

Hall & Meeting Room, Kanazawa Bunka Hall

09:00 - 10:00		Plenary Session	
Hall		Nuclear chemistry (continued) & Environmental radiochemistry Chairs : M. Schädel and Y. Muramatsu	
09:00 - 09:30	PL-03	A. Türlér, University of Bern, Switzerland Advances in the production and chemistry of the heaviest elements	
09:30 - 10:00	PL-04	S. Nagao, Kanazawa University, Japan Study on transport of particulate organic matter in river and coastal marine systems using radiocarbon	
10:00 - 10:20		Coffee Break	
10:20 - 18:30		Parallel session	
Hall		Environmental radiochemistry (continued) Chairs : H. Tsuruta and W. S. Wu	
10:20 - 10:50	ENI-01	H. Foerstendorf, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany Surface speciation of dissolved radionuclides on mineral phases – A vibrational and X-ray absorption spectroscopic study	
10:50 - 11:10	ENO-01	Z. J. Guo, Z.Y. Chen, Q. Jin, W.S. Wu, Lanzhou University, China Adsorption of Eu(III) and Am(III) on granite	
11:10 - 11:30	ENO-02	H. Tuovinen, E. Pohjolainen, D. Vesterbacka, C. Kirk, D. Read, D. Solatie, J. Lehto, University of Helsinki, Finland Behaviour of radionuclides and secondary mineral formation in the Talvivaara mining process	
11:30 - 11:50	ENO-03	C. P. Lee, M.-C. Wu, C.-Y. L., C.-H. Pan, T.-L. Tsai, H.-J. Wei, L.-C. Men, National Cheng Kung University, Tainan Evaluation of HTO and selenium diffusion behavior in compacted bentonite with different lengths	
11:50 - 12:10	ENO-04	T. Ohnuki, N. Kozai, F. Sakamoto, Japan Atomic Energy Agency, Japan Sorption behavior of Dy(III) and Np(V) on microbial consortia	
12:10 - 13:20		Lunch	
Hall		Environmental radiochemistry (continued) Chairs : M. Aoyama and H. Foerstendorf	
13:20 - 13:40	ENO-05	S. Sachs, A. Heller, G. Bernhard, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany Interaction of Eu(III) with mammalian cells as a function of Eu(III) concentration and nutrient composition	

13:40 - 14:00	ENO-06	Y. Iwahana, Y. Koike, M. Kitano, T. Nakamura, Meiji University, Japan Monitoring and elution characteristics of radioactive Cs in incinerator fly ashes of municipal solid waste
14:00 - 14:20	ENO-07	J. Krmela, Ústav jaderného výzkumu Řepl., The Czech Republic The issue of separation of uranium from drinking water in the Czech Republic
14:20 - 14:40	ENO-08	K. Masumoto, KEK, Japan Air-born contamination caused in a high-energy proton accelerator room
14:40 - 15:00	ENO-09	H. W. Gäggeler, L. Tobler, M. Schwikowski, Paul Scherrer Institut, Switzerland Application of ^{210}Pb in Glaciology
15:00 - 15:20	ENO-10	A. Sakaguchi, A. Kadokura, P. Steier, Y. Takahashi, K. Shizuma, T. Nakakuki, M. Yamamoto, Hiroshima University, Japan Depth distributions of uranium-236 and cesium-137 in the Japan Sea; toward the potential use as a new oceanic circulation tracer
15:20 - 15:40		Coffee Break

Hall

Environmental radiochemistry & Fukushima issues (continued)
Chairs : S. Nakayama and R. Sudowe

15:40 - 16:10	ENI-02	J. V. Kratz, Johannes Gutenberg-University of Mainz, Germany Ultratrace Analysis of Long-lived Radionuclides by Resonance Ionization Mass Spectrometry (RIMS)
16:10 - 16:30	ENO-11	J. H. Park, S. Lee, Y.-G. Ha, S. A Lee, K. Jeong, K. Song, Korea Atomic Energy Research Institute, Korea The bulk analysis with TIMS measurements performed in KAERI for nuclear safeguards
16:30 - 16:50	ENO-12	W. Bu, J. Zheng, Q. Guo, T. Aono, K. Tagami, S. Uchida, National Institute of Radiological Sciences, Japan Determination of plutonium isotopes at ultratrace level in seawater samples by sector-field ICP-MS combined with chromatographic separation
16:50 - 17:10	ENO-13	I. Milanović, M. Grahek, Ruđer Bošković Institute, Croatia Semi-automated procedure for the determination of $^{89,90}\text{Sr}$ in environmental samples by Cherenkov counting
17:10 - 17:40	FKI-04	K. Minato, Japan Atomic Energy Agency, Japan Research and Development towards Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants
17:40 - 18:00	FKO-09	Y. Oura, M. Ebihara, H. Tsuruta, T. Nakajima, T. Ohara, M. Ishimoto, Y. Katsumura, Tokyo Metropolitan University, Japan Determination of atmospheric radiocesium on filter tapes used at automated SPM monitoring stations for estimation of transport pathways of radionuclides from Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant
18:00 - 18:20	FKO-10	K. Hirose, Sophia University, Japan Two-years trend of monthly Cs-137 deposition observed within 300 km of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant

18:20 - 18:50 Mounting of posters

18:50 - 20:00 Poster session 2

10:20 - 15:20 Parallel session

Meeting Room Nuclear chemistry (continued)
Chairs : H. Kudo and H. W. Gäggeler

10:20 - 10:50 NCI-01 S. Dmitriev, Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, Russia
Synthesis and study of properties of superheavy elements: status, problems, and prospects

10:50 - 11:20 NCI-02 C. E. Düllmann, Johannes Gutenberg University of Mainz, Germany
The search for new chemical elements and the possibilities to synthesize transactinide "chemistry" isotopes

11:20 - 11:50 NCI-03 H. Haba, RIKEN, Japan
Production and decay studies of transactinide nuclides with GARIS at RIKEN

11:50 - 12:10 NCO-06 V. Pershina, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Germany
Theoretical predictions of the electronic structure and properties of the heaviest elements

12:10 - 13:20 Lunch

Meeting Room Nuclear chemistry (continued)
Chairs : Y. Nagame and S. Dmitriev

13:20 - 13:40 NCO-07 D. Rudolph, U. Forsberg, P. Golubev, L.G. Sarmiento, A. Yakushev, L.-L. Andersson, Ch.E. Düllmann, J.M. Gates, K.E. Gregorich, F.P. Heßberger, R.-D. Herzberg, J. Khuyagbaatar, J.V. Kratz, K. Rykaczewski, M. Schädel, S. Åberg, D. Ackermann, M. Block, H. Brand, B.G. Carlsson, D. Cox, X. Derkx, A. Di Nitto, K. Eberhardt, J. Even, C. Fahlander, J. Gerl, C.J. Gross, E. Jäger, B. Kindler, J. Krier, I. Kojouharov, N. Kurz, B. Lommel, A. Mistry, C. Mokry, H. Nitsche, J.P. Omtvedt, P. Papadakis, I. Ragnarsson, J. Runke, H. Schaffner, B. Schausten, P. Thörle-Pospiech, T. Torres, A. Türler, A. Ward, D. Ward, N. Wiehl, Lund University, Sweden
Spectroscopy of element 115 decay chains

13:40 - 14:00 NCO-08 A. Yakushev, GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Germany
Chemistry at one-atom-per-week level

- 14:00 - 14:20 NCO-09 J. Even, A. Yakushev, Ch.E. Düllmann, H. Haba, M. Asai, T.Sato, H. Brand, A. Di Nitto, R. Eichler, F. Fangli, W. Hartmann, M. Huang, E. Jäger, D. Kaji, J. Kanaya, Y. Kaneya, J. Khuyagbaatar, B. Kindler, J.V. Kratz, J.Krier, Y. Kudou, N. Kurz, B. Lommel, S. Miyashita, K. Morimoto, K. Morita, Y. Nagame, H. Nitsche, K. Ooe, M. Schädel, J. Steiner, T. Sumita, K. Tanaka, A. Toyoshima, K. Tsukada, A. Türler, I. Usoltsev, Y. Wakabayashi, Y. Wang, N. Wiehl, S. Yamaki, Q. Zhi, Helmholtz-Institut Mainz, Germany
Sg(CO)₆ ; The first organometallic transactinide complex opening a window to a new compound class
- 14:20 - 14:40 NCO-10 H. Nitsche, G. K. Pang, J. M. Gates, K. E. Gregorich N. E. Esker, O. R. Gothe, Lawrence Berkeley National Laboratory and UC Berkeley, USA
Superheavy element *Z* and *A* measurements at the Berkeley Gas-Filled Separator
- 14:40 - 15:00 NCO-11 R. Eichler, I. Usoltsev, J.P. Omtvedt, O. V. Petrushkin, D. Piguet, A. V. Sabel'nikov, A. Türler, G. K. Vostokin, A. V. Yeremin, Paul Scherrer Institute, Switzerland
Intermetallic actinide compounds for SHE production targets
- 15:00 - 15:20 NCO-12 T. K. Sato, M. Asai, N. Sato, Y. Kaneya, K. Tsukada, A. Toyoshima, S. Miyashita, Y. Nagame, M. Schädel, A. Osa, S. Ichikawa, K. Ooe, T. Stora, J. V. Kratz, Japan Atomic Energy Agency, Japan
The first successful observation of mass-separated lawrencium (Lr, *Z* = 103) ions with ISOL technique

15:20 - 15:40 Coffee Break

Meeting Room

Nuclear energy chemistry
Chairs : Z. Yoshida and S. Clark (not confirmed)

- 15:40 - 16:10 NEI-01 Z. F. Chai, Institute of High Energy Physics, China
Nuclear energy chemistry in China: present status and future perspectives
- 16:10 - 16:40 NEI-02 A. Goswami, Bhabha Atomic Research Centre, India
Evaluation of new extractants relevant to the back-end of nuclear fuel cycle
- 16:40 - 17:00 NEO-01 E. Löfström-Engdahl, E. Aneheim, C. Ekberg, H. Elfversson, G. Skarnemark, Chalmers University of Technology, Sweden
Hexanoic acid as alternative diluent in a GANEX process based on TBP and CyMe4-BTBP
- 17:00 - 17:20 NEO-02 Y. Tomobuchi, Y. Tachibana, M. Nomura, T. Suzuki Nagaoka University of Technology, Japan
Effect of alcohols on separation behavior of rare earth elements using benzimidazole-type anion-exchange resin in nitric acid solutions
- 17:20 - 17:40 NEO-03 F. Poineau, P. Weck, B. P. Burton-Pye, A. Maruk, G. Kirakosyan, I. Denden, D. B. Rego, E. V. Johnstone, W. Kerlin, E. Kim, M. Ferrier, A. P. Sattelberger, W. Lukens, M. Fattahi, L. C. Francesconi, K. E. German, K. R. Czerwinski, University of Nevada Las Vegas, USA
Speciation and reactivity of heptavalent technetium in concentrated acids
- 17:40 - 18:00 NEO-04 A. Braatz, M. Nilsson, University of California, Irvine, USA
Fluorescence studies of complex stoichiometry of metal ions in extraction systems combining dibutyl phosphoric acid and tri-*n*-butyl phosphate

18:00 - 18:20 NEO-05 R. Chen, H. Tanaka, M. Asai, C. Fukushima, T. Kawamoto, M. Ishizaki, M. Kurihara, M. Arisaka, T. Nankawa M. Watanabe, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan
Column study on electrochemical separation of cesium ions from wastewater using copper hexacyanoferrate film

18:20 - 18:50 Mounting of posters

18:50 - 20:00 Poster session 2

Wednesday, 25 September 2013

Hall & Meeting Room, Kanazawa Bunka Hall

09:00 - 10:00	Plenary Session	
Hall	Actinide chemistry & Radiopharmaceutical chemistry and Nuclear medicine Chairs : T. Yaita and S. Srivastava	
09:00 - 09:30	PL-05	M. A. Denecke, Dalton Nuclear Institute, UK Actinide speciation using synchrotron-based methods
09:30 - 10:00	PL-06	J. Hatazawa, Osaka University, Japan Radionuclides in diagnostic nuclear medicine
10:00 - 10:20	Coffee Break	
10:20 - 12:00	Parallel session	
Hall	Radiopharmaceutical chemistry and Nuclear medicine (continued) Chairs : J. Hatazawa and A. Türler	
10:20 - 10:50	RPI-01	D. S. Wilbur, University of Washington, USA Addressing challenges in preparation of ^{211}At -labeled biomolecules for use in targeted alpha therapy
10:50 - 11:20	RPI-02	S. Lahiri, Saha Institute of Nuclear Physics, India Generation of nuclear data for the production of ^{97}Ru from $^{12}\text{C} + ^{89}\text{Y}$ reaction
11:20 - 11:40	RPO-01	E. Aneheim, S. Lindegren, H. Jensen, Gothenburg University, Sweden Towards an automatic procedure for the production of astatinated antibodies
11:40 - 12:00	RPO-02	Y. Hatsukawa, K. Hashimoto, K. Tsukada, T. Sato, M. Asai, A. Toyoshima, Y. Nagai, T. Tanimori, S. Sonoda, S. Kabuki, H. Saji, H. Kimura, Japan Atomic Energy Agency, Japan Production of $^{95\text{m}}\text{Tc}$ for Compton camera imaging
12:00 - 13:20	Group photo (Hall) and Lunch	
10:20 - 12:00	Parallel session	
Meeting Room	Actinide chemistry (continued) Chairs : M. Watanabe and A. Goswami (not confirmed)	
10:20 - 10:50	ACI-01	J. Li, Tsinghua University, China Relativistic quantum chemical studies on electronic structures and photoelectron spectra of actinide complexes
10:50 - 11:20	ACI-02	Y. Kitatsuji, Japan Atomic Energy Agency, Japan Flow electrolysis of actinide ions utilizing electrocatalysis

11:20 - 11:40	ACO-01	A. Kirishima, N. Sato, Tohoku Universit, Japan Determination of the thermodynamic quantities of U(VI) complexation with “aliphatic” and “aromatic” di-carboxylic acids by calorimetry
11:40 - 12:00	ACO-02	H. Hayashi, M. Akabori, K. Minato, Japan Atomic Energy Agency, Japan Electrochemical behavior of americium in NaCl-2CsCl melt
12:10 - 13:20	Group photo (Hall) and Lunch	
13:20 - 15:20		
Hall	Japan Society of Nuclear and Radiochemical Sciences (JNRS) General Assembly for Member of JNRS	
13:20 - 14:20	JNRS General Assembly	
14:20 - 15:20	JNRS Meeting	
15:20 - 15:40	Coffee Break	
15:40 - 17:20	Parallel session	
Hall	Radiopharmaceutical chemistry and Nuclear medicine & Fukushima issues (continued) Chairs : T. Ohnuki and D. S. Wilbur	
15:40 - 16:00	RPO-03	L. Safavi-Tehrani, University of California Irvine, USA Production of high specific activity radiolanthanides for medical purposes using the UC Irvine TRIGA Reactor
16:00 - 16:20	FKO-11	E. Rasmussen, San Diego State University, USA Mycoremediation: fungus-based soil remediation of radioisotope contamination
16:20 - 16:40	FKO-12	K. Minami, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan Automatic Cs-uptake device for radioactive-Cs evaluation in environmental water
16:40 - 17:00	FKO-13	T. Kawamoto, The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan Pilot plant for volume reduction of Cs-contaminated combustible materials
17:00 - 17:20	FKO-14	D. Parajuli, The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan Decontamination of radioactive cesium from ash and soil
15:40 - 17:20	Parallel session	
Meeting Room	Actinide chemistry & Nuclear chemistry (continued) Chairs : H. Haba and Ch. E. Düllmann (not confirmed)	

15:40 - 16:00	ACO-03	T. H. Park, Y. S. Choi, J.-H. Park, J.-Y. Kim, S.-E. Bae, Y.-H. Cho, J.-W. Yeon, K. Song, Korea Atomic Energy Research Institute, Korea Rapid radioanalytical determination of U, Pu, and Am in radioactive wastes via extraction chromatography, alpha spectrometry, and thermal ionization mass spectrometry
16:00 - 16:20	ACO-04	N. Aoyagi, M. Watanabe, A. Kirishima, N. Sato, T. Kimura, Japan Atomic Energy Agency, Japan Luminescence spectroscopy of uranium complexes in non-aqueous media
16:20 - 16:40	NCO-13	A. Toyoshima, S. Miyashita, M. Asai, T. K. Sato, Y. Kaneya, K. Tsukada, Y. Kitatsuji, Y. Nagame, M. Schädel, H. V. Lerum, J. P. Omtvedt, Y. Oshimi, K. Ooe, Y. Kitayama, A. Yokoyama, A. Wada, Y. Oura, H. Haba, J. Kanaya, M. Huang, Y. Komori, T. Yokokita, Y. Kasamatsu, A. Shinohara, V. Pershina, J. V. Kratz, Japan Atomic Energy Agency, Japan Chemical studies of Mo and W in preparation of a seabogrium (Sg) reduction experiment using MDG, FEC, and SISAK
16:40 - 17:00	NCO-14	P. Steinegger, R. Dressler, R. Eichler, A. Türlér, University of Bern, Switzerland Diamond detectors for isothermal vacuum chromatography
17:00 - 17:20	NCO-15	R. Tripathi, S. Sodaye, K. Mahata, P. K. Pujari, Bhabha Atomic Research Centre, India Angular distribution of projectile like fragments in $^{16}\text{O} + ^{89}\text{Y}$ reaction
17:20 - 17:50		Coffee Break
17:50 - 18:30		Plenary session
Hall		JNRS Award Presentation (Open session) Chair : T. Sasaki
17:50 - 18:30		T. Kimura, Japan Atomic Energy Agency, Japan Studies on solution chemistry of actinides and lanthanides by time-resolved laser-induced fluorescence spectroscopy
18:30 - 18:50		Mounting of posters
18:50 - 20:00		Poster session 3

Thursday, 26 September 2013

Hall & Meeting Room, Kanazawa Bunka Hall

09:00 - 10:00	Plenary Session	
Hall	Education in nuclear and radiochemistry & Nuclear probes for material science Chairs : J. John (not confirmed) and K. Kubo	
09:00 - 09:30	PL-07	S. Clark, Washington State University, USA Preparing the next generation of radiochemists for global challenges
09:30 - 10:00	PL-08	H. Ueno, RIKEN, Japan Researches with stopped radioisotopes at the RIKEN RIBF facility
10:00 - 10:20	Coffee Break	
10:20 - 12:10	Parallel session	
Hall	Nuclear probes for material science (continued) Chairs : Y. Yamada and Y. Kobayashi	
10:20 - 10:50	NPI-01	W. Sato, Kanazawa University, Japan Local structure at the In impurity site in ZnO probed by the TDPAC technique
10:50 - 11:10	NPO-01	K. Nomura, P. de Souza, S. Hirai, N. Kojima, The University of Tokyo, Japan Mössbauer analysis of iron ore and rapidly reduced iron ore by micro-discharge
11:10 - 11:30	NPO-02	J. Wang, A. I. Rykov, K. Nomura, Dalian Institute of Chemical Physics, China Three ways to fix Cs in prussian blues
11:30 - 11:50	NPO-03	M. Kaneko, H. Dote, S. Nakashima, Hiroshima University, Japan Theoretical study on Mössbauer parameters of iron assembled complexes
11:50 - 12:10	NPO-04	G. Yoshida, K. Ninomiya, M. Inagaki, T.U. Ito, W. Higemoto, T. Nagatomo, P. Strasser, N. Kawamura, K. Shimomura, Y. Miyake, T. Miura, M.K. Kubo, A. Shinohara, Osaka University, Japan Study on muon capture process for gaseous molecules containing C and O atoms
12:10 - 13:00	Lunch	
10:20 - 12:10	Parallel session	
Meeting Room	Education in nuclear and radiochemistry (continued) Chairs : A. Shinohara and Y. H. Chung	
10:20 - 10:50	EDI-01	J. John, V. Kubo, M. Nemeč, T. Retegan, C. Ekberg, G. Skarnemark, J. Lehto, T. Koivula, P. J. Scully, C. Walther, J. W. Vahlbruch, N. Evans, D. Read, E. Ansoborlo, B. Hanson, L. Skipperud, B. Salbu, J. P. Omtvedt, Czech Technical University in Prague, Czech Republic CINCH-II Project - Next step in the coordination of education in nuclear and radiochemistry in Europe

10:50 - 11:20	EDI-02	W. Wu, Z. Chai, Lanzhou University, China Fostering of personnel for nuclear and radiochemistry according to China's NPP prospects after Fukushima Daiichi accident
11:20 - 11:50	EDI-03	A. Yokoyama, Kanazawa University, Japan Post-Fukushima situation on radiation awareness activities and nuclear and radiochemistry education in Japan
11:50 - 12:10	EDO-01	S. B. Sarmani, R. B. Yahaya, M. S. Yasir, A. Ab. Majid, K. S. Khoo, I. A. Rahman, F. Mohamed, Universiti Kebangsaan, Malaysia Radiochemistry course in the undergraduate nuclear science program at Universiti Kebangsaan Malaysia
12:10 - 13:00		Lunch
13:00 - 17:30		Excursion : Shirakawa-go
19:00 - 21:00		Banquet at Kanazawa Excel Hotel Tokyu

Friday, 27 September 2013
Meeting Room, Kanazawa Bunka Hall

09:00 - 10:00		
Meeting Room		Activation analysis Chairs : M. Ebihara and J. H. Moon
09:00 - 09:30	AAI-01	W. Menendez Sanchez, Y. Shi , A. Chatt, Dalhousie University, Canada Simultaneous analysis for As, Sb, and Se species in water by chemical separation and neutron activation
09:30 - 10:00	AAI-02	T. Miura, R. Okumura, Y. Iinuma, S. Sekimoto, K. Takamiya, M. Ohata, A. Hioki, National Metrology Institute of Japan, Japan Precise determination of bromine in PP resin pellet by instrumental neutron activation analysis using internal standardization
10:00 - 10:20		Coffee Break
10:20 - 12:00		
Meeting Room		Activation analysis (continued) Chairs : T. Miura and A. Chatt
10:20 - 10:40	AAO-01	J. H. Moon, B. F. Ni, R. M. Theresia, N. A. Abd. Salim, B. Arporn, C. D. Vu, Korea Atomic Energy Research Institute, Korea Analysis of most popular and/or consumed fish species by neutron activation analysis in six Asian countries
10:40 - 11:00	AAO-02	Y. Toh, M. Ebihara, K. Hara, A. Kimura, H. Harada, S. Nakamura, M. Koizumi, K. Furutaka, F. Kitatani, Japan Atomic Energy Agency, Japan Current status and future perspective on time-of-flight prompt gamma-ray analysis combined with gamma-ray coincidence technique development
11:00 - 11:20	AAO-03	K. Ninomiya, M. K. Kubo, T. Nagatomo, G. Yoshida, M. Inagaki, A. Shinohara, T. Suzuki, N. Kawamura, P. Strasser, K. Shimomura, Y. Miyake, Y. Kobayashi, K. Ishida, W. Higemoto, S. Sakamoto, T. Saito, Osaka University, Japan Simultaneous and multielemental analysis by muonic X-rays for inside Japanese bronze and gold coin
11:20 - 11:40	AAO-04	M. Fukushima, A. Chatt, Y. Nakamura, M. Haga, S. Hoshi, T. Sakata, Ishinomaki Senshu University, Japan Rapid analysis for selenium in urine samples using the 17.4-s neutron activation product ^{77m}Se
11:40 - 12:00	AAO-05	N. Shirai, Y. Hidaka, S. Sekimoto, M. Ebihara, H. Kojima, Tokyo Metropolitan University, Japan Neutron activation analysis of iron meteorite
12:00 - 13:20		Lunch

Meeting Room		Application of nuclear and radiochemical techniques (continued) Chairs : W. Sato and Y. L. Zhao
13:20 - 13:50	API-03	Y. Hamajima, Kanazawa University, Japan What has been revealed in the low-level radioactivity measurement? - low level gamma-ray counting in Ogoya underground laboratory
13:50 - 14:10	APO-04	C. Gautier, M. Coppo, C. Caussignac, I. Laszak, P. Fichet, F. Goutelard, CEA, France Zr and U determination at trace level in simulated deep groundwater by Q ICP-MS using TRU-based and TODGA-based extraction chromatography
14:10 - 14:30	APO-05	T. Yoshimura, H. Ikeda, A. Ito, E. Sakuda, N. Kitamura, T. Takayama T. Sekine, A. Shinohara, Osaka University, Japan Photoluminescence of five- and six-coordinate tetracyanonitridotechnetium (V) and -rhenium (V) complexes
14:30 - 14:50	APO-06	J. D. Despotopulos, N. Gharibyan, R. A. Henderson, W. Kerlin, K. J. Moody, D. A. Shaughnessy, E. Tereshatov, R. Sudowe, Lawrence Livermore National Laboratory, USA Studies of flerovium and element 115 homologs with macrocyclic extractants
14:50 - 15:10	Coffee Break	
15:10 - 15:30	Closing Ceremony	
Meeting Room	APSORC13 co-chair : M. Yamamoto Student Poster Award :	

タイムテーブル

Sunday, 22 September		Monday, 23 September		Tuesday, 24 September		Wednesday, 25 September		Thursday, 26 September		Friday, 27 September	
Time	Room	Hall	Meeting Room	Hall	Meeting Room	Hall	Meeting Room	Hall	Meeting Room	Meeting Room	Time
09:00-09:10											09:00-09:10
09:10-09:20											09:10-09:20
09:20-09:30											09:20-09:30
09:30-09:40											09:30-09:40
09:40-09:50											09:40-09:50
09:50-10:00											09:50-10:00
10:00-10:10											10:00-10:10
10:10-10:20											10:10-10:20
10:20-10:30											10:20-10:30
10:30-10:40											10:30-10:40
10:40-10:50											10:40-10:50
10:50-11:00											10:50-11:00
11:00-11:10											11:00-11:10
11:10-11:20											11:10-11:20
11:20-11:30											11:20-11:30
11:30-11:40											11:30-11:40
11:40-11:50											11:40-11:50
11:50-12:00											11:50-12:00
12:00-12:10											12:00-12:10
12:10-12:20											12:10-12:20
12:20-12:30											12:20-12:30
12:30-12:40											12:30-12:40
12:40-12:50											12:40-12:50
12:50-13:00											12:50-13:00
13:00-13:10											13:00-13:10
13:10-13:20											13:10-13:20
13:20-13:30											13:20-13:30
13:30-13:40											13:30-13:40
13:40-13:50											13:40-13:50
13:50-14:00											13:50-14:00
14:00-14:10											14:00-14:10
14:10-14:20											14:10-14:20
14:20-14:30											14:20-14:30
14:30-14:40											14:30-14:40
14:40-14:50											14:40-14:50
14:50-15:00											14:50-15:00
15:00-15:10											15:00-15:10
15:10-15:20											15:10-15:20
15:20-15:30											15:20-15:30
15:30-15:40											15:30-15:40
15:40-15:50											15:40-15:50
15:50-16:00											15:50-16:00
16:00-16:10											16:00-16:10
16:10-16:20											16:10-16:20
16:20-16:30											16:20-16:30
16:30-16:40											16:30-16:40
16:40-16:50											16:40-16:50
16:50-17:00											16:50-17:00
17:00-17:10											17:00-17:10
17:10-17:20											17:10-17:20
17:20-17:30											17:20-17:30
17:30-17:40											17:30-17:40
17:40-17:50											17:40-17:50
17:50-18:00											17:50-18:00
18:00-18:10											18:00-18:10
18:10-18:20											18:10-18:20
18:20-18:30											18:20-18:30
18:30-18:40											18:30-18:40
18:40-18:50											18:40-18:50
18:50-19:00											18:50-19:00
19:00-19:10											19:00-19:10
19:10-19:20											19:10-19:20
19:20-19:30											19:20-19:30
19:30-19:40											19:30-19:40
19:40-20:00											19:40-20:00
20:00-											20:00-

Poster program

Monday, 23 September 2013, Poster Session

- 23-FKP-01** **¹³⁷Cs Accumulation Enhanced by Potassium Starvation in Lotus japonicus**
Jun Furukawa¹, Hiroki Noda², Ryohei Sugita³, Keitaro Tanoi³, Tomoko M. Nakanishi³, Shinobu Satoh¹
¹Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, ²Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, ³Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo
- 23-FKP-02** **Decontamination of the Contaminated Water on Severe Nuclear Accidents by Titanium Oxide Adsorption**
Youko Takahatake¹, Masahiro Nakamura¹, Atsuhiko Shibata¹, Kazunori Nomura¹, Yoshikazu Koma¹, Yasuo Nakajima¹
¹Japan Atomic Energy Agency
- 23-FKP-03** **Iodine-129 in the aquatic environment adjacent to a spent nuclear fuel reprocessing plant, Rokkasho, Japan**
Shinji Ueda¹, Hideki Kakiuchi¹, Hidenao Hasegawa¹, Naofumi Akata¹, Hidehisa Kawamura², Shun'ichi Hisamatsu¹
¹Department of Radioecology, Institute for Environmental Sciences, 1-7 Rokkasho, Aomori 039-3212, Japan, ² Kyushu Environmental Evaluation Association, 1-10-1, Higashi, Fukuoka 813-0004, Japan
- 23-FKP-04** **Specific activity and time dependence of radionuclides in soils affected by the accident of the Fukushima Daiichi nuclear power plant (Part 2).**
Tatsuya Shimasaki¹, Yoshioki Shiraishi¹, Osamu Kawahara¹, Kumiko Goto¹, Masako Shimamoto¹, Akihiro Kojima¹ and Seiji Okada²
¹Institute of Source Development and Analysis, Kumamoto University, ²Center for AIDS Research, Kumamoto University
- 23-FKP-05** **Differences between year 2011 and 2012 in Cs-137 concentration in brown rice grown in Fukushima Prefecture**
Shigeto Fujimura^{1,2}, Yuuki Sakuma¹, Toshimi Yamauchi¹, Kazutoshi Niitsuma¹, Norio Sato³, Mutsuto Sato¹, Takashi Saito¹, Kunio Yoshioka¹
¹Fukushima Agricultural Technology Centre, ² NARO Tohoku Agricultural Research Center, ³Inawashiro Town
- 23-FKP-06** **Size-distribution of airborne radioactive particles from the Fukushima Accident**
H. Muramatsu¹, K. Kawasumi¹, T. Kondo¹, and K. Matsuo²
¹Department of Chemistry, Faculty of Education, Shinshu University, Nishinagano, Nagano-shi, Nagano 380-8544, Japan, ² Graduate School of Education, Shinshu University, Nishinagano, Nagano-shi, Nagano 380-8544, Japan
- 23-FKP-07** **Long-term effects of radionuclides originating from the Fukushima nuclear power plant accident in airborne particulate matters in Kawasaki**
Ko Nakamachi¹, Hirotaka Matsuno¹, Teruyuki Honda¹, Yoshikazu Kikawada²
¹ Graduate School of Engineering, Tokyo City University, ² Faculty of Science and Technology, Sophia University
- 23-FKP-08** **Measurement of Iodine-129 concentration in water samples in relation with Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident**
Hiroyuki Matsuzaki¹, Hironori Tokuyama¹, Yasuto Miyake¹, Maki Honda², Takeyasu Yamagata³, Yasuyuki Muramatsu⁴
¹Department of Nuclear Engineering and Management, School of Engineering, The University of Tokyo, Japan, ² Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University, Japan, ³ College of Humanities and Sciences, Nihon University, Japan, ⁴ Department of Chemistry, Gakushuin University, Japan
- 23-FKP-09** **Observed radioactivities and activity ratios in aerosols from April 2011 at the Geological Survey of Japan, Tsukuba, Japan**
Yutaka KANAI¹
¹Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial and Technology

- 23-FKP-10** **Chemical forms of radioactive Cs in soils originated from Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident, as studied by extraction experiments**
Masaaki Hirose¹, Yoshikazu Kikawada¹, Atsushi Tsukamoto², Takao Oi¹, Teruyuki Honda², Katsumi Hirose¹, Hiroaki Takahashi³
¹ Faculty of Science and Technology, Sophia University, ² Graduate School of Engineering, Tokyo City University, ³ Graduate School of Engineering, Tohoku University
- 23-FKP-11** **Thermal Oxidation of Cesium Loaded Prussian Blue as a Precaution for Exothermic Phase Change in Extreme Conditions**
Durga Parajuli, Hisashi Tanaka, Akira Takahashi, and Tohru Kawamoto
Nanosystem Research Institute, AIST, Japan
- 23-FKP-12** **Analysis of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs distribution in soil of Fukushima prefecture and their specific adsorption on clay minerals**
A. Maekawa¹, N. Momoshima², S. Sugihara², R. Ohzawa¹, A. Nakama¹
¹ Graduate School of Sciences, Kyushu University, 6-10-1, Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan, ² Radioisotope Center, Kyushu University, 6-10-1, Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan
- 23-FKP-13** **Distribution of radionuclides in seabed sediments off Ibaraki coast after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident**
M. Nagaoka¹, H. Yokoyama¹, H. Fujita¹, M. Nakano¹, H. Watanabe¹, S. Sumiya¹
¹ Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories, Japan Atomic Energy Agency, 4-33 Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1194, Japan
- 23-FKP-14** **Radiocesium Concentration Change in Tree Leaves Before and After Defoliation**
Shigeo Uchida¹, Keiko Tagami
¹ Office of Biospheric Assessments for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
- 23-FKP-15** **Distributions and Concentrations of Radionuclides in Giant Butterbur after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident**
Keiko Tagami¹, Shigeo Uchida¹
¹ Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences, Japan
- 23-FKP-16** **The Behavior of Cs Adsorption of Microcapsule Beads Nano-Prussian Blue**
Akiko Kitajima¹, Kazunori Yoshino², Mikihiro Takasaki², Hisashi Tanaka¹, Tohru Kawamoto¹
¹ Nanosystem Research Institute, AIST, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8565, Japan, ² Kanto Chemical Company Inc., Inari, Soka, Saitama 340-003, Japan
- 23-FKP-17** **Transfer of Radiocesium from Soil to Cut Flowers**
Yasukazu Suzuki^{1,2}, Hiroyuki Munakata¹, Yutaka Yajima¹, Yoshihiro Tooyama³, Hirokazu Suzuki¹, Hirofumi Tsukada⁴, Kazuyuki Inubushi²
¹ Fukushima Agricultural Technology Centre, ² Graduate School of Horticulture, Chiba University, ³ Ken-poku District Agriculture and Forestry Office, Fukushima, Japan, ⁴ Fukushima University
- 23-FKP-18** **CLEVASOL, a novel radiation hard cation exchanger suitable for treatment of liquid radioactive waste with high salinity**
A. Yakushev¹, A. Türler², Z. Dvorakova³, K. von Bremen²
¹ GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Germany, ² University of Bern, CH-3012 Bern, Switzerland, ³ Neplachova 17, 37004 Ceske Budejovice, Czech Republic
- 23-FKP-19** **Estimation of I-131/I-129 ratios and vertical distribution of radioiodine in soil collected from Fukushima Prefecture**
N. INAGAWA¹, Y. MURAMATSU¹, T. OHNO¹, T. TOYAMA¹, C. SATOU², M. OUTSUKI³, T. MATSUZAKI⁴
¹ Gakushuin University, ² Fukushima Agricultural Technology Centre, ³ Tohoku University, ⁴ University of Tokyo
- 23-FKP-20** **Effects of soil types on the transfer of radiocesium to plant**
K. ODA¹, Y. MURAMATSU¹, T. OHNO¹, T. KOBAYASHI², S. FUJIMURA²
¹ Gakushuin University, ² Fukushima Agricultural Technology Centre

- 23-FKP-21** **Temporal distribution of plutonium isotopes in marine sediments off Fukushima and Ibaraki after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident**
Wenting Bu^{1,2}, Jian Zheng^{*2}, Tatsuo Aono², Shigeoyoshi Otsuka³, Keiko Tagami², Qiuju Guo¹, Shigeo Uchida²
¹School of Physics, Peking University, China, ²National Institute of Radiological Sciences, Japan, ³Japan Atomic Energy Agency, Japan
- 23-FKP-22** **Evaluation of Iodine-129 mobility and deposition amount in the soil contaminated by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident**
Maki Honda¹, Hiroyuki Matsuzaki², Takeyasu Yamagata³, Yoko (Sunohara)Tuchiya², Chuichiro Nakano², Yuki Matsushi⁴, Yuji Maejima⁵, Hisao Nagai³
¹Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon university, Japan, ²Department of Nuclear Engineering and Management, School of Engineering, The University of Tokyo, Japan, ³College Humanities and Sciences, Nihon University, Japan, ⁴Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Japan, ⁵National Institute for Agro-Environmental Sciences, Japan
- 23-FKP-23** **Vertical distribution of the Fukushima-derived radiocesium in the western North Pacific in January and February 2011**
Yuichiro Kumamoto¹, Akihiko Murata¹, Takeshi Kawano¹, Michio Aoyama²
¹Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan, ²Meteorological Research Institute, Japan
- 23-FKP-24** **Effect of Application Timing of Potassium Fertilizer on Root Uptake of ¹³⁷Cs in Brown Rice**
Takashi Saito¹, Kazuhira Takahashi¹, Tomoyuki Makino², Hirofumi Tsukada^{3,4}, Mutsuto Sato¹, Kunio Yoshioka¹
¹Fukushima Agricultural Technology Centre, ²National Institute for Agro-Environmental Sciences, ³Institute for Environmental Sciences, ⁴Fukushima University
- 23-FKP-25** **Low levels of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in bottom sediments along the Japanese Archipelago side of the Sea of Japan after the Fukushima Dai-ichi NPP accident**
M. Inoue^{1*}, S. Ochiai¹, T. Murakami¹, S. Oikawa², M. Yamamoto¹, S. Nagao¹, Y. Hamajima¹, H. Kofuji¹, J. Misonoo²
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University, ²Marine Ecology Research Institute
- 23-NCP-01** **The heavy-ion reactions ²³⁸U + ²³⁸U and ²³⁸U + ²⁴⁸Cm and actinide production close to the barrier revisited**
J.V. Kratz^{1a}, M. Schädel^{1b}, H.W. Gäggeler^{1c}
¹Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, 64291 Darmstadt, Germany, ^acurrently at Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany, ^bcurrently at Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency, Tokai-mura, Ibaraki 319-1195, Japan, ^c currently at Paul Scherrer Institut, 5232 Villigen, Switzerland
- 23-NCP-02** **Mechanism of Mo-99 Adsorption and Tc-99m Elution from Zirconium-Based Material in Mo-99/Tc-99m Generator Column Using Neutron-Irradiated Natural Molybdenum**
Rohadi Awaludin¹, Adang Hardi Gunawan¹, Hotman Lubis¹, Sriyono¹, Herlina¹, Abdul Mutalib¹, Akihiro Kimura², Kunihiko Tsuchiya², Masakazu Tanase³, Masahiro Ishihara²
¹Center for Radioisotope and Radiopharmaceutical, National Nuclear Energy Agency of Indonesia, ²Neutron Irradiation and Testing Reactor Center, Oarai Research and Development Center, Japan Atomic Energy Agency, ³Chiyoda Technol Corporation, Japan
- 23-NCP-03** **Startup of a new gas-filled recoil separator GARIS-II**
D. Kaji¹, K. Morimoto¹, H. Haba¹, Y. Wakabayashi¹, Y. Kudou¹, M. Huang¹, S. Goto², M. Murakami², N. Goto², T. Koyama², N. Tamura², S. Tsuto², T. Sumita³, K. Tanaka³, M. Takeyama⁴, S. Yamaki⁵, and K. Morita¹
¹Nishina Center for Accelerator Based Science, RIKEN, Saitama 350-0198, Japan, ²Niigata University, Niigata 950-2181, Japan, ³ Tokyo University of Science, Chiba 278-8510, Japan, ⁴ Yamagata University, Yamagata 990-8560, Japan, ⁵ Saitama University, Saitama 338-8570, Japan
- 23-NCP-04** **Purification of Scintillation Cocktails containing the alpha emitters americium and plutonium**
E. Löfström-Engdahl^{*}, G. Skarnemark, K. El Tayara, J. Eriksson, N. Halldin, J. Halleröd, M. Malmberg, J. Mattiasson Bjugren
Nuclear chemistry, Department of Chemical and Biological Engineering,, Chalmers University of Technology, SE 412 96 Gothenburg, Sweden

- 23-NCP-05 Formation and stability of sulfides of the superheavy elements Cn and Fl**
N.M. Chiera^{1,2}, R. Eichler^{1,2*}, A. Türler^{1,2}
¹Department of Chemistry & Biochemistry, University of Berne, Freiestrasse 3, CH-3012 Berne, Switzerland,
²Laboratory for Radiochemistry and Environmental Chemistry, Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen, Switzerland
- 23-NCP-06 Development of a Batch-Type Solid-Liquid Extraction Apparatus for Repetitive Extraction Experiment of Element 104,Rf**
Y. Kasamatsu¹, T. Yokokita¹, A. Kino¹, K. Nakamura¹, K. Toyomura¹, Y. Komori¹, N. Takahashi¹, H. Haba², J. Kanaya², M. Huang², Y. Kudou², T. Yoshimura³, A. Shinohara¹
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN,
³Radioisotope Research Center, Osaka University
- 23-NCP-07 Coprecipitation of Zr, Hf and Th with Sm Hydroxide for Chemical Study of Rf**
K. Toyomura¹, Y. Kasamatsu¹, N. Shiohara¹, T. Yokokita¹, Y. Komori¹, K. Nakamura¹, N. Takahashi¹, T. Yoshimura², H. Haba³, Y. Kudou³, H. Kikunaga⁴, T. Ohtsuki⁴, K. Takamiya⁵, T. Mitsugashira⁶, and A. Shinohara¹
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Radioisotope Research Center, Osaka University, ³Nishina Center for Accelerator-Based Science, ⁴Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, ⁵Research Reactor Institute, Kyoto University, ⁶International Research Center for Nuclear Materials Science, Institute for Material Research, Tohoku University
- 23-NCP-08 Development of modified epoxy paint films to reduce the volatile iodine source term in the containments of LWRs during severe nuclear accidents**
Sabrina Tietze^a
^a PhD student, Severe Nuclear Accident Chemistry, Nuclear Chemistry Department, Department of Chemical and Biological Engineering, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden
- 23-NCP-09 New insights into the formation and stability of Molybdenum carbonyl compounds**
I. Usoltsev^{1,2}, Wang Yang³, R. Eichler^{1,2}, A. Türler^{1,2}, Qin Zhi³
¹Department of Chemistry & Biochemistry, University of Berne, Freiestrasse 3, CH-3012 Berne, Switzerland,
²Laboratory for Radiochemistry and Environmental Chemistry, Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen, Switzerland,
³Institute of Modern Physics Lanzhou; Chinese Academy of Sciences, 509 Nanchang Road, CN-730000 Lanzhou, China
- 23-NCP-10 Adsorption behavior of super-heavy elements (Z ≥ 112) on metal and inert surfaces**
J. Anton¹, T. Jacob¹, V. Pershina²
¹Institut für Elektrochemie, Universität Ulm, Albert-Einstein-Allee 47, D-89069 Ulm, Germany, ²Gesellschaft für Schwerionenforschung, Planckstr 1, D-64291 Darmstadt, Germany
- 23-ACP-01 Structural studies of the Eu(III) and U(VI) interactions with pentapeptides**
A. Jeanson¹, J. Roques¹, S. Safi¹, E. Simoni¹, D. Aitken²
¹IPN Orsay UMR 8608 - Université Paris Sud, 91406 Orsay Cedex, France, ²ICMMO - Université Paris Sud, 91406 Orsay Cedex, France
- 23-ACP-02 Solubility of Amorphous UO₂ and NpO₂ in Nitrate Media Containing Platinum Catalyst**
Akira Kitamura¹, Satoko Shimoda²
¹Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1194, Japan, ²Mitsubishi Materials Corporation, Naka, Ibaraki 311-0102, Japan
- 23-ACP-03 Apparent formation constants of actinide complexes with humic substances determined by solvent extraction**
Takayuki Sasaki¹, Yury M. Kulyako², Katharina Müller³, Taishi Kobayashi¹, Maxim Samsonov², Boris F. Myasoedov²
¹Department of Nuclear Engineering, Kyoto University, Kyoto daigaku-Katsura, Nishikyō, Kyoto 615-8540, Japan,
²V.I. Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry RAS, Kosygin str. 19, Moscow, Russia, ³Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Institute of Resource Ecology, 510119, D-01314 Dresden, Germany
- 23-ACP-04 The solubility of Np(IV) under alkaline and anoxic conditions**
Göran Källvenius¹, Stefan Allard², Christian Ekberg²
¹AB SVAFO, SE-611 23 Nyköping, Sweden, ²Chalmers University of Technology, Nuclear Chemistry, SE-41296 Göteborg, Sweden

- 23-ACP-05 Separation of Am and Cm by Using TODGA and DOODA(C8) Adsorbents with Hydrophilic Ligand-Nitric Acid Solution**
Shigekazu Usuda¹, Kei Yamanishi¹, Hitoshi Mimura¹, Yuji Sasaki², Akira Kirishima³, Nobuaki Sato³, Yuichi Niibori¹
¹Department of Quantum Science and Energy Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University,
²Research Group for Aqueous Separation Chemistry, Japan Atomic Energy Agency, ³Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University
- 23-ACP-06 Growth of uranyl hydroxide nanowires and nanotubes with electrodeposition method**
Lin Wang, Li-Yong Yuan, Zhi-Fang Chai, and Wei-Qun Shi*
Key Laboratory of Nuclear Analysis Techniques, Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences
- 23-ACP-07 Adsorption Behavior of Neptunium Ions on Pyridine Resin in Hydrochloric Acid Solutions**
Yu Tachibana¹, Yusuke Tomobuchi¹, Masafumi Inaki¹, Yuki Yamazaki¹, Tatsuya Suzuki¹, Tomoo Yamamura²
¹Department of Nuclear System Engineering, Nagaoka University of Technology, ²Institute of Material Research, Tohoku University
- 23-ACP-08 A method for ²³⁷Np determination with liquid scintillation counting in the experiment of neptunium sorption onto bentonite**
LI Ping, LIU Zhi, GUO Zhijun, WU Wangsuo*
Radiochemistry Laboratory, School of Nuclear Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China
- 23-ACP-09 Determination of Stability Constants for the Thorium Iminodiacetic acid Complexes**
D. Rama Mohana Rao, R. M. Sawant, B. S. Tomar.
Radioanalytical Chemistry Division, Bhabha Atomic Research Centre, Trombay, Mumbai 400085
- 25-ACP-03 Time-resolved laser fluorescence spectroscopy combined with parallel factor analysis: a robust speciation technique for UO₂²⁺**
Takumi Saito¹, Noboru Aoyagi², Takaumi Kimura²
¹Nuclear Professional School, School of Engineering, The University of Tokyo, ²Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 23-ENP-01 Determination of ⁵⁵Fe and ^{89,90}Sr in liquid samples using Sr and/or Pb resins for the mutual separation of Fe and Sr**
Marijana Nodilo, Ivana Milanovi[□], □eljko Grahek
Division for marine and environmental research, Rudjer Boškovi[□] Institute, 10000 Zagreb, Croatia
- 23-ENP-02 Implementation of Dry Cow Dung Powder for Biosorption of ⁹⁰Sr(II) from Simulated Radioactive Waste**
Roshan P. Khilnani, Hemlata K. Bagla
Department of Nuclear and Radiochemistry, K. C. College, Mumbai – 20, India
- 23-ENP-03 Application of Simplified Desorption Method to Sorption Study: (I) Sorption of Americium (III) on Bentonite and Its Major Components**
Naofumi Kozai¹, Toshihiko Ohnuki¹
¹Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki, 319-1195 Japan
- 23-ENP-04 Effect of aging on availability of iodine in grassland soil collected in Rokkasho, Japan**
Akira Takeda, Hirofumi Tsukada, Yuichi Takaku, Shun'ichi Hisamatsu
Department of Radioecology, Institute for Environmental Sciences
- 23-ENP-05 Study on ¹⁴C spatial distribution around Qinshan nuclear power plant in China**
Zhongtang Wang¹, Dan Hu², Qiuju Guo¹
¹State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, Peking University Beijing 100871, China, ²Radiation Monitoring Technical Center of Ministry of Environmental Protection, Hangzhou 310012, China
- 23-ENP-06 Atmospheric deposition of radionuclides (⁷Be, ²¹⁰Pb, ¹³⁴Cs, and ⁴⁰K) during 2000–2012 at Rokkasho, Japan, and impact of the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident**
Naofumi Akata¹, Hidenao Hasegawa¹, Hitoshi Kawabata¹, Hideki Kakiuchi¹, Yuki Chikuchi²
Nagayoshi Shima³, Toshitaka Suzuki⁴, Shun'ichi Hisamatsu¹
¹Institute for Environmental Sciences, ²Aomori JGC PLANTECH, ³Fukushima University, ⁴Yamagata University

- 23-ENP-07** **Effect of Aging on Water Extractability of Radioactive Iodine and Cesium from Soil**
Hirofumi Tsukada, Akira Takeda, Shunichi Hisamatsu
Department of Radioecology, Institute for Environmental Sciences
- 23-ENP-08** **Background internal dose rates of earthworm and arthropod species in the forests of Aomori, Japan**
Yoshihito Ohtsuka, Yuichi Takaku, Shun'ichi Hisamatsu
Department of Radioecology, Institute for Environmental Sciences
- 23-ENP-09** **An EXAFS Study on the Effect of Natural Organic Matter and Mineralogy Composition on Cesium Mobility in Environment**
Qiaohui FAN, Masato TANAKA and Yoshio TAKAHASHI
Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8526, Japan
- 23-ENP-10** **Using Factorial Design to the Robustness Analysis of the Classic Sample Preparation Method for ⁹⁰Sr Determination in Tea Leaf**
Chi-Chang Liu^{1*}, Wen-Hsien Tsai¹, Ming-Chi Horng¹, Ching-Chung Huang¹, Yuh-Wern Wu²
¹Radiation Monitoring Center, AEC, Taiwan, ROC, ²Department of Chemical Engineering, I-Shou University, Taiwan, ROC
- 23-ENP-11** **A simple method for dehydrogenase assay of soil microorganisms to evaluate the biospheric behavior of C-14 originated in transuranic waste**
Kayoko Iwata, Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida
Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
- 23-ENP-12** **Effect of humic acid on the sorption of selenium (VI) on ferric oxide hydrate**
N. Guo, Z. L. Niu, Y. L. Ye, R. Zhang, Z. J. Guo
School of nuclear science and technology, Lanzhou University, Lanzhou, China, 730000
- 23-ENP-13** **Uranyl ions Adsorption to Na-GMZ and Interactions with FA Adsorption: experiments and modeling**
Ye Yuanlv, Guo Zhijun*, Wu Wangsuo
Radiochemistry Laboratory, School of Nuclear Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou, 730000, China
- 23-ENP-14** **Foliar uptake and translocation of stable cesium and iodine by radish**
Hidenao Hasegawa¹, Hirofumi Tsukada¹, Hitoshi Kawabata¹, Yuichi Takaku¹, Shun'ichi Hisamatsu¹
¹Institute for Environmental Sciences
- 23-ENP-15** **The Rapid determination of radiostrontium from large amount of seawater (within 72hrs) for the Emergency situation**
Hyuncheol Kim^{1*}, Kun-Ho Chung¹, Hyo-Kook Park¹, Jong-Myoung Lim¹, Mun-Ja Kang¹
¹Environmental Radioactivity Assessment Team, Korea Atomic Energy Research Institute 989-111 Deadeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea
- 23-ENP-16** **Peak Tailing Correction in Measurement of ²²²Rn/²²⁰Rn Activity Concentration with Spectrum Method**
Lei Zhang¹, Qiuju Guo², Ruoyun Ma², Lu Guo²
¹Solid Dosimetric Detector and Method Laboratory, Beijing, 102205, China, ²State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, School of Physics, Peking University, Beijing 100871, China
- 23-ENP-17** **Underwater Analysis of Sediment Chemistry using an Autonomous Platform**
Jeremy Breen¹, Paulo de Souza^{1,2,3}, Greg Timms³, Robert Ollington¹
¹School of Computing and Information Systems, University of Tasmania, Hobart TAS 7001 Australia
²Vale Institute of Technology, Belem, PA, Brazil, ³Intelligent Sensing and Systems Laboratory, ICT Centre, CSIRO, Hobart TAS 7000 Australia
- 23-RPP-01** **Development of the in-line multiple elution cartridge-based radioisotope concentrator device for increasing ^{99m}Tc and ¹⁸⁸Re concentration of commercial radionuclide generator eluates**
Le. Van So^{1,2*}, Morcos, Nabil¹, McBrayer, James¹, Bogulski, Zac¹, Buttigieg, Charles¹, Phillips, Graham¹
¹CYCLOPHARM Ltd, NSW, Australia; ²MEDISOTEC, NSW, Australia

- 23-RPP-02 Production and Preclinical Evaluation of Diagnostic and Therapeutic Radionuclides in Tumor-Bearing Mice: Recent Developments at Paul Scherrer Institute**
A. Türler^{1,2}, M. Behe³, M. Bunka^{1,2}, H. Dorrer^{1,2}, A. Hohn³, K. Johnston⁴, U. Köster⁵, C. Müller³, J. Reber³, R. Schibli³, N.T. van der Walt⁶, K. Zheronosekov^{1,2}
¹Laboratory of Radiochemistry and Environmental Chemistry, Paul Scherrer Institute, Villigen-PSI, Switzerland, ²Laboratory of Radiochemistry and Environmental Chemistry, University of Bern, Bern, Switzerland, ³Center for Radiopharmaceutical Sciences ETH-PSI-USZ, Paul Scherrer Institute, Villigen-PSI, Switzerland, ⁴Physics Department, ISOLDE/CERN, Geneva, Switzerland, ⁵Institut Laue-Langevin, Grenoble, France, ⁶Faculty of Applied Sciences, Cape Peninsula University of Technology, Bellville, South Africa
- 23-RPP-03 ⁹⁹Mo production by ¹⁰⁰Mo(n,2n)⁹⁹Mo using accelerator neutrons**
Nozomi SATO¹, Masako KAWABATA¹, Yasuki NAGAI¹, Kazuyuki HASHIMOTO¹, Yuichi HATSUKAWA¹, Hideya SAEKI¹, Shoji MOTOISHI¹, Tadahiro KIN², Chikara KONNO³, Kentaro OCHIAI³, Kosuke TAKAKURA³, Futoshi MINATO⁴, Osamu IWAMOTO⁴, Nobuyuki IWAMOTO⁴, and Shintaro HASHIMOTO⁴
¹Nuclear Engineering Research Collaboration Center, Japan Atomic Energy Agency, ² Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University, ³ Fusion Research and Development Directorate, Japan Atomic Energy Agency, ⁴ Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 23-RPP-04 Production and Separation of ⁶⁴Cu and ⁶⁷Cu using 14 MeV Neutrons**
Masako Kawabata¹, Kazuyuki Hashimoto¹, Hideya Saeiki¹, Nozomi Sato¹, Shoji Motoishi¹, Kosuke Takakura², Chikara Konno² and Yasuki Nagai¹
¹Nuclear Engineering Research Collaboration Centre, ²Fusion Research and Development Directorate, ^{1,2}Japan Atomic Energy Agency (JAEA), 2-4 Shirane, Shirakata, Tokai, Naka-gun, Ibaraki, 319 1195, Japan
- 23-RPP-05 Novel radiochemical separation of arsenic from selenium for ⁷²Se/⁷²As generator.**
Ewelina Chajduk¹, Halina Polkowska-Motrenko¹, Aleksander Bilewicz¹
¹Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Dorodna 16, 03-195 Warsaw, Poland,
- 23-RPP-06 Training Program of Synthesizing a Radiopharmaceutical in KAERI**
S. Yang¹, Y. H. Chung²
¹Advanced Radiation Technology Institute, Korea Atomic Research Institute, Jeongseup, 580-185, Korea, ²Department of Chemistry, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon 200-702, Korea
- 23-RPP-07 Synthesis of ⁶⁴Cu-Labeled MARSGL Peptide as an Imaging Probe for HER2/neu Overexpressing Tumors**
Yumi Sugo, Ichiro Sasaki, Shigeiki Watanabe, Yasuhiro Ohshima, Noriko S. Ishioka
Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 23-RPP-08 Molybdenum Isotope Fractionation in Ion Exchange Reaction by using Anion Exchange Chromatography**
Masafumi Inaki¹, Yu Tachibana¹, Masao Nomura² and Tatsuya Suzuki¹
¹Department of Nuclear System Safety Engineering, Nagaoka University of Technology, ²Reserch Laboratory for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology
- 23-APP-01 The Mechanism of Oxidized Multi-walled Carbon Nanotubes across Placental Barrier and Its Effects on Pregnancy**
QI Wei¹, BI Juanjuan¹, WANG Jing¹, LI Zhan², LIU Peng¹, WU Wangsuo^{1*}
¹Radiochemical Laboratory, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu, China, 730000, ² Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, Gansu, China, 730000
- 23-APP-02 Prompt Gamma Test of a Large Volume Lanthanum Bromide Detector**
Naqvi, A. A.¹, M. A. Gondal¹, M. Raashid¹; Khateeb-ur-Rehman¹, M. Dastegeer¹
¹Department of Physics, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia
- 23-APP-03 Radiation-Induced Reactions in D, L- -Alanine Adsorbed in Solid Surfaces**
E Aguilar, A. Negrón-Mendoza, and C. Camargo
Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico DF 04510, Mexico

- 23-APP-04** ³⁶Cl determination in steel radioactive waste
F. Goutelard¹, P. Perret¹, C. Hamon¹, R. Brennetot¹, C. Andrieu²
¹Operator Support Analyses Laboratory, Atomic Energy Commission, CEA Saclay, DEN/DANS/DPC/SEARS/LASE, Building 459, PC171, 91191 GIF SUR YVETTE CEDEX, FRANCE, ²Electricité de France, EDF – CIDEN / Département Etudes - Division Déconstruction/Groupe Inventaire et Agréments, 154 Avenue Thiers, CS 60018, 69458 LYON CEDEX 06
- 23-APP-05** Naturally Occurring Radioactive Materials(NORM) in Malaysian Oil Sludge Samples
¹Mohamed B.A. Teiara and ²Sukiman B. Sarmani,
¹Department of Physics, University of Al-Zaituna, Tarhruna, Libya, ²School of Chemical Sciences and Food Technology, Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan, Malaysia, Bangi, 43600, Malaysia
- 23-APP-06** On the Use of ²³³U and ²³⁷Np as Radiotracers for Redox Potential Measurements
Stellan Holgersson
Chalmers University of Technology, Department of Chemical and Biological Engineering, Nuclear Chemistry, Kemivägen 4, SE41296 Göteborg, Sweden
- 23-APP-07** Analysis of ¹²⁹I/¹²⁷I ratios from underground fluids collected in Japan
N. Okabe¹, Y. Muramatsu¹, M. Arai¹, H. Matsuzaki², M. Takahashi³, K. Kazahaya³
¹Gakushuin University, Japan, ²University of Tokyo, Japan, ³AIST, Japan
- 23-APP-08** Radiocarbon Dating of Ancient Japanese Calligraphy Sheets: Checks with Ancient Documents of Known Age and Its Application to Kohitsugire Calligraphies
Hirotaka Oda¹, Kazuomi Ikeda², Hiroaki Yasu³, Shoji Sakamoto⁴
¹Center for Chronological Research, Nagoya University, ²Faculty of Letters, Chuo University, ³Taga High School
⁴Digital Archives Research Center, Ryukoku University
- 23-APP-9** μ -XRF study on Wiangkalong pottery
K. Won-in¹, S. Tancharakorn², W. Tanthanuch², P. Dararutana³
¹Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand, ²Synchrotron Light Research Institute, Nakhon Ratchasima 30000 Thailand, ³The Royal Thai Army Chemical School of the Royal Thai Army Chemical Department, Bangkok 10900 Thailand

Tuesday, 24 September 2013, Poster Session

- 24-FKP-01** **Determination of short-lived ^{241}Pu in environmental samples by inductively coupled plasma mass spectrometry**
Jian Zheng*, Keiko Tagami, Shigeo Uchida
Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
- 24-FKP-02** **Numerical evaluation of Cs adsorption in PB column by extended Langmuir formula and one-dimensional adsorption model**
Hiroshi Ogawa, Akiko Kitajima, Hisashi Tanaka, and Tohru Kawamoto
Nanosystem Research Institute, Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tsukuba, 305-8568, Japan.
- 24-FKP-03** **Secular distribution of radioactive concentration in the atmosphere at Fukushima, Hitachi and Marumori**
ZiJian Zhang¹, Shunsuke Kakitani¹, Kazuhiko Ninomiya¹, Naruto Takahashi¹, Yoshiaki Yamaguchi², Takashi Yoshimura², Kazuyuki Kita³, Akira Watanabe⁴, Atsushi Shinohara¹
¹ Graduate School of Science, Osaka University, ² Radioisotope Research Center, Osaka University, ³ Faculty of Symbiotic Systems Science, Fukushima University, ⁴ College of Science, Ibaraki University
- 24-FKP-04** **Concentration of ^{137}Cs in atmospheric coarse and fine particles collected in Fukushima**
Kyo Kitayama¹, Hirofumi Tsukada¹, Kenji Ohse¹, Chika Suzuki¹, Akira Kanno¹, Kencho Kawatsu¹,
¹Fukushima University Future Center for Regional Revitalization
- 24-FKP-05** **Electrochemical cesium sorption under coexisting other ions using nanoparticle film of copper hexacyanoferrate**
Hisashi Tanaka¹⁾, Rongzhi Chen¹⁾, Miyuki Asai¹⁾, Chikako Fukushima¹⁾, Tohru Kawamoto¹⁾, Manabu Ishizaki²⁾, Masato Kurihara^{1,2)}, Makoto Arisaka³⁾, Takuya Nankawa³⁾ and Masayuki Watanabe³⁾
¹⁾Nanosystem Research Institute, AIST, Tsukuba central 5, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8565, Japan, ²⁾ Department of Material and Biological Chemistry, Faculty of Science, Yamagata University, 1-4-12 Kojirakawamachi, Yamagata 990-8560, Japan, ³⁾ Japan Atomic Energy Agency, 2-4 Shirane Shirakata, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1195, Japan
- 24-FKP-06** **Determination of ^{129}I in Fukushima Soil Samples by ICP-MS**
Takeshi Ohno¹, Yasuyuki Muramatsu¹, Hiroyuki Matsuzaki²
¹Faculty of Science, Gakushuin University, ²School of Engineering, The University of Tokyo
- 24-FKP-07** **Measurement of soil-to-crop transfer factor of tellurium for estimation of potential radiotellurium ingestion from crops**
Guosheng Yang, Keiko Tagami*, Jian Zheng, Shigeo Uchida
Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
- 24-FKP-08** **Retention of radiocesium incorporated in tree leaves contaminated by fallout of the radionuclides emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant**
Kazuya Tanaka¹, Hokuto Iwatani², Aya Sakaguchi², Yoshio Takahashi², Yuichi Onda³
¹ Institute for Sustainable Sciences and Development, Hiroshima University, 1-3-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8530 Japan, ² Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University, 1-3-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8526 Japan, ³ Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8572, Japan
- 24-FKP-09** **Decontamination of Radioactive Cesium in the Soil**
Makoto YANAGA, Ayumi OISHI
Department of Chemistry, Graduate School of Science, Shizuoka University
- 24-FKP-10** **Altitude distribution of radioactive cesium at Mt. Fuji due to Fukushima No.1 nuclear power plant accident.**
T. Saito¹, Y. Kurihara², Y. Koike², I. Tanihata³, M. Fujiwara³, H. Sakaguchi³, A. Shinohara⁴, H. Yamamoto⁵
¹ Faculty of Comprehensive Human Sciences, Shokei Gakuin University, ² School of Science and Technology, Meiji University
³ Research Center for Nuclear Physics, Osaka University, ⁴ Graduate School of Science, Osaka University, ⁵ Department for the Administration of Safety and Hygiene, Osaka University

- 24-FKP-11 Isotope Compositions of Strontium in Environmental Samples in Fukushima Prefecture**
Y. Shibahara¹, S. Fukutani¹, T. Fujii¹, T. Kubota¹, M. Yoshikawa², T. Shibata², T. Ohta³, K. Takamiya¹, N. Sato¹, M. Tanigaki¹, Y. Kobayashi¹, R. Okumura¹, H. Yoshinaga¹, H. Yoshino¹, A. Uehara¹, S. Mizuno⁴, T. Takahashi¹, and H. Yamana¹
¹Research Reactor Institute, Kyoto University, ²Institute for Geothermal Sciences, Kyoto University, ³Faculty of Engineering, Hokkaido University, ⁴Nuclear Power Safety Division, Fukushima Prefectural Government
- 24-FKP-12 Distribution of radioactive caesium in the North Pacific one year and a half after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident**
K. Tsujita¹, A. Hasegawa¹, N. Harada², T. Yamagata², H. Nagai², M. Aoyama³
¹Graduate School of integrated Basic Sciences, Nihon University, ²College of Humanities and Sciences, Nihon University, ³Geochemical Research Department, Meteorological Research Institute
- 24-FKP-13 Image analysis for the study of radiocesium distribution in coniferous trees: two years after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident**
Haruka Minowa
Radioisotope Research Facility, The Tokyo Jikei University School of Medicine
- 24-FKP-14 Distribution of Iodine-129 in off Fukushima and the North Pacific one year and a half after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident**
A. Hasegawa¹, T. Yamagata², H. Nagai², M. Aoyama³, H. Matsuzaki⁴
¹Graduate School of integrated Basic Sciences, Nihon University, ²College of Humanities and Sciences, Nihon University, ³Geochemical Research Department, Meteorological Research Institute, ⁴School of Engineering, the University of Tokyo
- 24-FKP-15 Agricultural Implications for Fukushima Nuclear Accident**
Tomoko M. Nakanishi
Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo
- 24-FKP-16 Concentration of Radiocesium in Rice, Vegetables, and Fruits Cultivated in Evacuation Area at Okuma Town, Fukushima**
Kenji Ohse¹, Kyo Kitayama¹, Seiich Suenaga², Kiyoyuki Matsumoto², Akira Kanno¹, Chika Suzuki¹, Kencho Kawatsu¹, Hirofumi Tsukada¹
¹Fukushima Future Center for Regional Revitalization, Fukushima University, ² Okuma Government Office
- 24-FKP-17 Isotopic U, Pu, Am and Cm signatures in environmental samples from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident**
Masayoshi Yamamoto¹, Aya Sakaguchi², Shinya Ochiai¹, Takahiro Takada¹, Seiya Nagao¹, Peter Steier³
¹Low Level Radioactivity Laboratory, KINET, Kanazawa University, Nomi, Ishikawa 923-1224, Japan, ²Graduate School of Science, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima, 739-8526, Japan, ³VERA-Laboratory, Faculty of Physics, University of Vienna, Währinger Str. 17, A-1090 Vienna, Austria
- 24-FKP-18 Influence of the Fukushima Daiichi nuclear disaster on the tritium concentration in the precipitation of Kanazawa city**
Yoshimune Yamada¹, Kaeko Yasuike¹, Toshiyuki Kawabata², Akihiro Fujii², Hitoshi Kakimoto²
¹Faculty of Pharmaceutical Sciences, Hokuriku University, Kanagawa-machi, Kanazawa, 920-1181, Japan, ²Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, Taiyogaoka, Kanazawa, 920-1154, Japan
- 24-FKP-19 Sediment transport processes in reservoir-catchment system inferred from sediment trap observation and fallout radionuclides**
Shinya Ochiai¹, Seiya Nagao¹, Masayoshi Yamamoto¹, Taeko Itono², Kenji Kashiwaya³
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Japan, ²Graduate School of Natural Science & Technology, Kanazawa University, Japan, ³Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Japan
- 24-FKP-20 Transfer of Radiocesium to Crops Cultivated in Fukushima**
Shinji Sugihara¹, Toshio Hara², Akihiro Maekawa³, Noriyuki Momoshima¹
¹Radioisotope Center, Kyushu University, 6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan, ²Molecular Engineering Institute, Kinki University, 11-6 Kayanomori, Iizuka, Fukuoka 820-8555, Japan, ³Graduate School of Sciences, Kyushu University, 6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan

- 24-FKP-21** **Dynamics of radiocesium in bamboo forests after the accident of Fukushima Daiichi nuclear power plant**
Tsutomu KANASASHI, Mitsutoshi UMEMURA, Yuki Sugiura, Chisato TAKENAKA
Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University
- 24-FKP-22** **Reaction Behavior of Uranium and Zirconium Oxides in Oxidative and Reductive Conditions**
Nobuaki Sato, Kohei Fukuda and Akira Kirishima
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University, 2-1-1, Katahira, Aoba-ku, Sendai, 980-8577, Japan
- 24-FKP-23** **Radiocesium in zooplankton in seawaters off Miyagi, Fukushima, and Ibaraki Prefectures**
H. Takata¹, M. Kusakabe², S. Oikawa¹
¹Central Laboratory, Marine Ecology Research Institute, ²Head Office, Marine Ecology Research Institute
- 24-FKP-24** **Plutonium isotopes and ²⁴¹Am in surface sediments off the coast of the Japanese islands after the Fukushima accident**
S. Oikawa¹, T. Watabe², H. Takata¹, J. Misonoo², M. Kusakabe²
¹Central Laboratory, Marine Ecology Research Institute, ²Head Office, Marine Ecology Research Institute
- 24-NEP-01** **A theoretical study of actinide and lanthanide extraction with carbamoylmethylphosphine oxide ligands**
Cong-Zhi Wang, Jian-Hui Lan, Yu-Liang Zhao, Zhi-Fang Chai, Wei-Qun Shi*
Nuclear Energy Nano-Chemistry Group, Key Laboratory of Nuclear Analytical Techniques and Key Laboratory For Biomedical Effects of Nanomaterials and Nanosafety, Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China
- 24-NEP-02** **The role of microorganisms during the wet nuclear fuel storage in Slovak Republic**
Martin Pipiška¹, Lenka Tišáková², Miroslav Horník¹, Jozef Augustín¹
¹Department of Ecochemistry and Radioecology, University of SS Cyril and Methodius, J. Herdu 2, Trnava, SK-917 01, Slovak Republic, ²Institute of Molecular Biology, Slovak Academy of Sciences, SK-845 51, Bratislava, Slovak Republic
- 24-NEP-03** **Single centrifugal contactor test of a proposed group actinide extraction process for partitioning and transmutation purposes**
Emma Aneheim^{1,2}, Christian Ekberg¹, Giuseppe Modolo³, Andreas Wilden³
¹Nuclear Chemistry, Department of Chemical- and Biological Engineering, Chalmers University of Technology, SE41296 Gothenburg, Sweden, ²Targeted Alpha Therapy group, Department of Radiation Physics, Sahlgrenska Academy at Gothenburg University, SE41345 Gothenburg Sweden, ³Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), Institut für Energie- und Klimaforschung, Nukleare Entsorgung und Reaktorsicherheit (IEK-6), 52428 Jülich, Germany
- 24-NEP-04** **Application of Flow Analytical Methods for Determination of Radionuclides in Cooling Water and Wastes from Nuclear Plants**
Anna Bojanowska-Czajka¹, Kamila Kocińska¹, Marek Trojanowicz¹
¹Institut of Nuclear Chemistry and Technology, Dorodna 16, 03-195 Warsaw, Poland
- 24-NEP-05** **Determination of low level ⁹⁹Tc in the primary coolant water by ICP-MS. Analysis of potential interferences**
Ewelina Chajduk¹, Sylwia Witman-Zajac¹, Halina Polkowska-Motrenko¹
¹Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Dorodna 16, 03-195 Warsaw, Poland
- 24-NCP-01** **Extraction of Homologous Elements of Dubnium and Seaborgium from HCl Solution**
T. Yokokita¹, K. Nakamura¹, A. Kino¹, Y. Komori¹, K. Toyomura¹, Y. Kasamatsu¹, N. Takahashi¹, T. Yoshimura², K. Ooe³, Y. Kudou⁴, K. Takamiya⁵, A. Shinohara¹
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Radioisotope Research Center, Osaka University, ³Faculty of Science, Niigata University, ⁴Nishina Center for Accelerator Based Science, RIKEN, ⁵Research Reactor Institute, Kyoto University
- 24-NCP-02** **Evaluation of Stopping Powers of Superheavy Ions in Al and U**
Y. H. Chung
Department of Chemistry, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon 200-702, Korea

- 24-NCP-03 Separation of tungsten from LEU fission-produced ^{99}Mo solution to improve technological performance in both the processes of ^{99}Mo and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ generator production**
Van So Le¹, Cong Duc Nguyen²
¹Medisotec, NSW, Australia, ²ChoRay Hospital, HCM, Vietnam
- 24-NCP-04 Effecting Separation of Fission Products from the Actinides By Direct Reaction with Diketones**
Daniel B. Rego, Paul M. Forster, Kenneth R. Czerwinski
University of Nevada, Las Vegas
- 24-NCP-05 Muonic Atom Formation by Muon Transfer Process in $\text{C}_6\text{H}_6 / \text{C}_6\text{H}_{12} + \text{CCl}_4$ Mixtures**
M. Inagaki¹, K. Fujihara¹, G. Yoshida¹, K. Ninomiya¹, Y. Kasamatsu¹, A. Shinohara¹, M. K. Kubo², W. Higemoto³, Y. Miyake⁴, T. Miura⁵
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²College of Liberal Arts, International Christian University, ³Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency, ⁴Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ⁵Radiation Science Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)
- 24-NCP-06 Research for Fusion Reaction Mechanisms with Deformed Nuclei**
S. Ueno¹, K. Toda¹, A. Asano¹, N. Takahashi², Y. Kasamatsu², T. Yokokita², A. Yokoyama³,
¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ., ²Graduate School of Science, Osaka Univ., ³Institute of Science and Engineering, Kanazawa Univ.
- 24-NCP-07 Extraction behavior of Nb and Ta in HF solutions with tributyl phosphate**
M. Murakami^{1,2}, S. Tsuto¹, K. Ooe¹, H. Haba², J. Kanaya², S. Goto¹, and H. Kudo¹
¹Department of Chemistry, Faculty of Science, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan, ²Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, Saitama 351-0198, Japan
- 24-NCP-08 A MODIFIED METHOD FOR SYNTHESIS OF [-32P] LABELLED ADENOSIN TRIPHOSPHATE**
Wira Y Rahman^{1*}, Endang Sarmini¹, Herlina¹, Triyanto¹, Rien Ritawidya¹, Abdul Mutalib¹ and Santi Nurbaiti²
¹Center for Radioisotope and Radiopharmaceuticals (PRR) - BATAN, ²Biochemistry Research Division, faculty of Mathematics and Natural Sciences, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung, Indonesia, 40132
- 24-NCP-09 Production of ^{88}Nb and ^{170}Ta for chemical studies of element 105 Db using the GARIS gas-jet system**
M. Huang,¹ M. Asai,² H. Haba,¹ D. Kaji,¹ J. Kanaya,¹ Y. Kasamatsu,³ H. Kikunaga,⁴ Y. Kikutani,³ Y. Komori,³ H. Kudo,⁵ Y. Kudou,¹ K. Morimoto,¹ K. Morita,¹ M. Murakami,⁵ K. Nakamura,³ K. Ozeki,¹ R. Sakai,¹ A. Shinohara,³ T. Sumita,¹ K. Tanaka,¹ A. Toyoshima,² K. Tsukada,² Y. Wakabayashi¹ and A. Yoneda²
¹Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, ²Advanced Science Research Center, JAEA, ³Graduate School of Science, Osaka University, ⁴Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, ⁵Department of Chemistry, Niigata University
- 24-NCP-10 Half-life measurement of ^7Be in several materials**
T. Ohtsuki
Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University
1-2-1, Mikamine, Taihaku, Sendai, 982-0826, Japan
- 24-ENP-01 Verification of anticlockwise gyre in the semi-closed water area of Lake Nakaumi, southwest Japan, by using $^{224}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ activity ratios**
Ritsuo Nomura^{1,*}, Mutsuo Inoue², Hisaki Kofuji³ and Shota Ikeda¹
¹Foraminiferal Laboratory, Faculty of Education, Shimane University, Matsue 690-8504 Japan, ²Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Wake, Nomi, Ishikawa 923-1224 Japan, ³Mutsu Marine Laboratory, Japan Marine Science Foundation, Minato, Mutsu, Aomori, 035-0064 Japan
- 24-ENP-02 Effect of hydroxylated fullerene on U(VI) Adsorption onto oxidized multi-walled carbon nanotubes**
Jing WANG¹, Zhan LI¹, Peng LIU¹, Wei QI¹, Juanjuan BI¹, Wangsuo WU^{1*}
¹Radiochemistry Laboratory, School of Nuclear Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 73000, China, ²Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 73000, China

- 24-ENP-03 Corrosion of Copper in Water and Colloid Formation under Intense Radiation Field**
Kotaro Bessho¹, Yuichi Oki², Naoya Akimune³, Hiroshi Matsumura¹, Kazuyoshi Masumoto¹, Shun Sekimoto², Naoyuki Osada⁴, Norikazu Kinoshita⁵, Hideaki Monjushiro¹, Seiichi Shibata²
¹Radiation Science Center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ²Research Reactor Institute, Kyoto University (KURRI), ³Graduate School of Engineering, Kyoto University, ⁴Graduate School of Engineering, Tohoku University, ⁵Institute of Technology, Shimizu Corporation
- 24-ENP-04 Study on Unattached Fraction of Radon Progeny and its Environmental Influence Factors**
Lu GUO¹, Lei ZHANG², Qiuju GUO¹
¹State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, Peking University, Beijing 100871, China, ²Solid Dosimetric Detector and Method Laboratory, Beijing 102205, China
- 24-ENP-05 Preliminary Study on Measuring Radon Progeny Concentration Using Alpha/Beta Spectroscopic Method**
Abdumomin Kadir¹, Lei Zhang², Qiuju Guo¹, and Juncheng Liang³
¹State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, School of Physics, Peking University, Beijing, 100871, China
²Solid Dosimetric Detector and Method Laboratory, Beijing, 102205, China, ³Ionizing Radiation and Medical Science, National Institute of Metrology, Beijing, 100013, China
- 24-ENP-06 The Measurement Comparability of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in Foodstuff Samples in Japan - Result of Inter-Laboratory Experiment for Certification of Certified Reference Material**
Tutomu Miura¹, Yoshitaka Minai², Shoji Hirai³, Hiroshi Iwamoto⁴, Chushiro Yonezawa⁵, Yoshinobu Uematsu⁶, Akira Okada⁷, Masami Shibukawa⁸, Koichi Chiba¹, Kiyoshi Kitamura⁹, Takahiro Yamada¹⁰, Kazutoshi Kakita¹¹, Isao Kojima¹¹
¹National Metrology Institute of Japan, AIST, ²Musashi University, ³Tokyo City University, ⁴Environmental Technology Service Co, Ltd., ⁵Japan Institute of International Affairs, ⁶Japan Accreditation Board, ⁷TERM, ⁸Saitama University, ⁹Japan Chemical Analysis Center, ¹⁰Japan Radioisotope Association, ¹¹The Japan Society for Analytical Chemistry
- 24-ENP-07 Synthesis and Characterization of Volatile Technetium Compound**
Bradley C. Childs¹, Frederic Poineau², Ken R. Czerwinski²
¹University of Nevada Las Vegas, Las Vegas, Nevada 89154, USA
- 24-ENP-08 Time Variation of Concentrations of Radioactive Cesium-134, 137 and Iodine-129 in the Ohori River, Chiba Prefecture, Japan**
Nao Shibayama¹, Keisuke Sueki², Kimikazu Sasa^{2,3}, Yukihiko Satou¹, Tutomu Takahashi³, Masumi Matsumura³, Hiroyuki Matsuzaki⁴, Michio Murakami⁵, Rey Yamashita⁶, Mahua Saha⁶, Hideshige Takada⁶, Yukio Koibuchi⁷, Soulichan Lamxay⁷, Taikan Oki⁸
¹Graduate School of Pure and Applied Sciences, Univ. of Tsukuba, ²Faculty of Pure and Applied Sciences, Univ. of Tsukuba
³Research Facility Center for Science and Technology, Univ. of Tsukuba, ⁴MALT, The Univ. of Tokyo, ⁵“Wisdom of Water”(Suntory), The Univ. of Tokyo, ⁶Tokyo Univ. of Agri. & Tech., ⁷Graduate School of Frontier Sciences, The Univ. of Tokyo
⁸Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo
- 24-ENP-09 Ra isotopes in Na-Cl type groundwater in Japan**
Junpei Tomita^{1a}, Takahiro Takada¹, Seiya Nagao¹, Masayoshi Yamamoto¹
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Wake, Nomi, Ishikawa 923-1224, Japan, ^aDepartment of Radiation Protection, Nuclear Science Research Institute, Japan Atomic Energy Agency, Tokai-mura, Ibaraki 319-1195, Japan
- 24-ENP-10 A new method to estimate ²¹⁰Po/²¹⁰Pb activity ratio in atmospheric aerosol by alpha spectrometry**
N. Momoshima¹, S. Nishio², K. Hibino², S. Sugihara¹
¹Radioisotope Center, Kyushu University, Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan, ²Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University, Kurokami, Kumamoto 860-8555, Japan

- 24-ENP-11** **Sedimentary environment inferred from sedimentation rates by ^{210}Pb and ^{137}Cs and their inventories in Mutsu Bay, Japan**
Kazuhito Hamataka¹, Seiya Nagao¹, Michio Kato², Isao Kudo³, Masayoshi Yamamoto¹
¹Low Level Radioactivity Laboratory, KINET, Kanazawa University, Ishikawa 923-1224, Japan, ²Graduate School of Science, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan, ³Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Sapporo 060-0808, Japan
- 24-ENP-12** **Distribution of radiocarbon in Japanese agricultural soils**
Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida
Office of Biospheric Assessment for Waste Disposal, National Institute of Radiological Sciences
- 24-ENP-13** **Lateral distributions of $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ and $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ ratios in surface waters of the Sea of Japan and their physical implications**
Y. Furusawa¹, M. Inoue¹, S. Nagao¹, M. Yamamoto¹, Y. Hamajima¹, H. Kofuji¹, K. Yoshida¹, Y. Nakano¹, K. Fujimoto², A. Morimoto³, T. Takikawa⁴, Y. Isoda⁵
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University, ²Fisheries Research Agency, National Research Institute of Fisheries Science, ³Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University, ⁴National Fisheries University ⁵Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University
- 24-ENP-14** **Vertical profiles of ^{228}Ra and ^{226}Ra activities in the Sea of Japan and their implications for water circulation**
M. Inoue¹, M. Minakawa^{2,*}, K. Yoshida¹, Y. Nakano¹, H. Kofuji¹, S. Nagao¹, M. Yamamoto¹, Y. Hamajima¹
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University, ²Fisheries Research Agency, National Research Institute of Fisheries Science
- 24-ENP-15** **Induced radioactivity in air and water at medical accelerators**
K. Masumoto¹, K. Takahashi¹, H. Nakamura¹, A. Toyoda¹, K. Iijima¹, K. Kosako², K. Oishi², F. Nobuhara³
¹High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ²Shimizu Co., ³Tokyo Nuclear Service Co
- 24-ENP-16** **Radioactivity determination of ^{14}C and ^3H in solid waste samples by liquid scintillation counter**
Jong-Myoung Lim^{1*}, Mun-Ja Kang¹, Kun-Ho Chung¹, Chang-Jong Kim¹, Geun-Sik Choi¹
¹Environmental Radioactivity Assessment Team, Korea Atomic Energy Research Institute, 989-111 Deadeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea
- 24-ENP-17** **Preparation of pure TiO_2 sorption material**
Irena Špendlíková, Jakub Raindl, Mojmír Námec
Czech Technical University in Prague, Department of Nuclear Chemistry, Brehova 7, 115 19 Prague, Czech Republic
- 24-NPP-01** **Mössbauer Study of Iron Carbide Nanoparticles Produced by Sonochemical Synthesis**
R. Miyatani¹, Y. Yamada¹, Y. Kobayashi^{2,3}
¹Department of Chemistry, Tokyo University of Science, ²Department of Engineering Science, The University of Electro-Communications, ³RIKEN
- 24-NPP-02** **MÖSSBAUER STUDY OF IRON FLUORIDE FILMS PRODUCED BY PULSED LASER DEPOSITION**
K. Shiga¹, Y. Yamada¹, Y. Kobayashi^{2,3}
¹Department of Chemistry, Tokyo University of Science, ²Department of Engineering Science, The University of Electro-Communications, ³RIKEN
- 24-NPP-03** **Iron sulfide particles synthesized in liquid phase**
R. Shimizu¹, Y. Yamada¹, Y. Kobayashi^{2,3}
¹Department of Chemistry, Tokyo University of Science, ²Department of Engineering Science, The University of Electro-Communications, ³RIKEN
- 24-NPP-04** **Mössbauer and XRD studies of NiCuZn ferrites By Sol-Gel auto-combustion**
Chenglong Lei¹, Qing Lin^{1,2,*}, Haifu Huang³, Hui Zhang¹, Yun He¹
¹College of Physics and Technology, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China, ²Department of Information Technology, Hainan Medical College, Haikou 571101, China, ³Nanjing National Laboratory of Microstructures and Jiangsu Provincial Laboratory for NanoTechnology, Department of Physics, Nanjing University, Nanjing 210093, China

- 24-NPP-05** **Thermal Stability of Locally-Associated Al and In Impurities in Zinc Oxide**
S. Komatsuda¹, W. Sato^{1,2}, and Y. Ohkubo³
¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, ²Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, ³Research Reactor Institute, Kyoto University
- 24-NPP-06** **Structure and Antimony-121 Mössbauer Spectra of Hypervalent Antimony Compounds with an Antimony–Gold Bond in Equatorial Position**
Masashi Takahashi, Asumi Sato, Shiro Matsukawa
Department of Chemistry, Toho University, Funabashi, Chiba 274-8510 Japan
- 24-NPP-07** **Local Structure of ⁵⁷Mn/⁵⁷Fe Implanted into Lithium Hydride**
Jun Miyazaki¹, Takashi Nagatomo², Yoshio Kobayashi^{3,4}, Michael K. Kubo⁵, Yasuhiro Yamada⁶, Mototsugu Mihara⁷, Wataru Sato⁸, Kazuya Mae⁵, Shinji Sato⁹, Atsushi Kitagawa⁹
¹College of Industrial Technology, Nihon University, ²J-PARC Center, High Energy Accelerator Research Organization
³Department of Engineering Science, The University of Electro-Communications, ⁴RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, ⁵The Division of Arts and Sciences, International Christian University, ⁶Department of Chemistry, Tokyo University of Science, ⁷Department of Physics, Osaka University, ⁸Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, ⁹Department of Accelerator and Medical Physics, National Institute of Radiological Sciences
- 24-NPP-08** **Evaluation of Vacancy-Type Defects in ZnO by the Positron Annihilation Lifetime Spectroscopy**
R. Ono¹, T. Togimitsu¹, and W. Sato^{1,2}
¹Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, ²Institute of Science and Engineering, Kanazawa University
- 24-AAP-01** **Determination of ultratrace-levels of ⁹⁹Tc using ICP-QMS in the low level radioactive waste samples**
Te-Yen Su, Tsuey-Lin Tsai, Hsin-Chieh Wu, Lee-Chung Men
Chemistry Division, Institute of Nuclear Energy Research, Longtan, Taoyuan 32546, Taiwan, R.O.C.
- 24-AAP-02** **Development of an Automatic Prompt Gamma-ray Activation Analysis System**
Takahito OSAWA¹
¹Neutron Imaging and Quantum Beam Analysis Group, Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
- 24-AAP-03** **Concentration of Heavy Metal Elements in Chinese Medicine by INAA**
S. Ishihara¹, E. Furuta², N. Iwasaki¹, Y. Yoshihara³, R. Okumura⁴, Y. Iinuma⁴
¹Ochanomizu University, Faculty of Sciences, ²Ochanomizu University, Graduate School of Humanities and Sciences, ³Ochanomizu University, Faculty of Human Life and Environmental Sciences, ⁴Kyoto University, Research Reactor Institute
- 24-AAP-04** **Application of instrumental neutron activation analysis to assess dietary intake of selenium in Korean adults from meat and eggs**
Jong-Hwa Moon¹, Sun-Ha Kim¹, Yong-Sam Chung¹, Ok-Hee Lee²
¹Korea Atomic Energy Research Institute, Daedeok-daero 989-111, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea, ²Dept of Food Science and Nutrition, Yongin University, 470, Samga-dong, Cheoin-Gu, Yongin, 449-714, Korea
- 24-AAP-05** **Evaluation of Hypoxia at Dredged Trenches in Tokyo Bay by Determination of Redox Sensitive Elements in the Sediments**
T. Yamagata¹, K. Shozugawa¹, R. Okumura², K. Takamiya², M. Matsuo¹
¹Graduate School of Arts and Sciences, The Univ. of Tokyo, ²Research Reactor Institute, Kyoto Univ.
- 24-AAP-06** **Determination of ultra trace amounts of Mn in iron meteorites by preconcentration neutron activation analysis**
Y. Tanaka¹, Y. Arai¹, T. Imamura¹, Y. Oura¹
¹Department of Chemistry, Tokyo Metropolitan University
- 24-AAP-07** **Instrumental photon activation analysis of geological and cosmochemical samples**
Naoki Shirai¹, Shun Sekimoto², Mitsuru Ebihara¹
¹Tokyo Metropolitan University, ²Kyoto University Research Reactor Institute

- 24-AAP-08** **Monte Carlo Calculation of Chloride Diffusion in Concrete**
A. A. Naqvi¹, Khateeb-ur-Rehman¹, M. Maslehuddin², O.S.B. Al-Amoudi³ and M. Raashid¹
¹Department of Physics, ²Center for Engineering Research, and ³Department of Civil and Environmental Engineering King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia
- 24-APP-01** **Catalysis Induced by Radiation in Fatty Acids Adsorbed on Clay Minerals**
A. Negrón-Mendoza^{1*}, S. Ramos-Bernal¹, M. Colin-García² and F.G. Mosqueira³
¹Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. A.P. 70-543, México, D.F. 04510, México, ²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 04510, México, ³Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 04510, México
- 24-APP-02** **Preliminary Study for Highly Sensitive Airborne Radioiodine Monitor**
Yoshimune Ogata¹, Tadashi Yamasaki², Ryuji Hanafusa³
¹Nagoya University, ²CEPCO, ³Fuji Electric
- 24-APP-03** **Radiation synthesis and cesium removal of cellulose microsphere based hybrid adsorbent**
Long Zhao^{1*}, Yanliang Chen¹, Yuezhou Wei¹
¹School of Nuclear Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China
- 24-APP-04** **Study about separation mechanism of endohedral metallofullerenes with Lewis acid**
K. Chiba¹, T. Hamano¹, E. Takeuchi¹, K. Akiyama¹, S. Kubuki¹, and H. Shinohara²
¹Department of Chemistry, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, 192-0397, Japan, ²Graduate School of Science, Nagoya University, Nagoya 464-8602, Japan
- 24-APP-05** **CRYSTAL STRUCTURE AND SPIN STATE OF MIXED-CRYSTALS OF Fe(NCS)_x(NCBH₃)_{2-x}(bpp)₂ (bpp = 1,3-BIS(4-PYRIDYL)PROPANE)**
Haruka Dote¹, Hiroki Yasuhara¹, Satoru Nakashima²
¹Graduate School of Science, Hiroshima University, ²Natural Science Center for Basic Research and Development (N-BARD), Hiroshima University
- 24-APP-06** **Analysis of Fragments of a Roman Mask using Mössbauer spectroscopy**
Paulo de Souza^{1,2}, G. Klingelhöfer³, P. Gütlich³, M. Egg⁴
¹University of Tasmania, Hobart TAS 7001 Australia, ²Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Hobart TAS 7001 Australia, ³Johannes Gutenberg-Universität Mainz D-55128 Germany, ⁴Römisch-Deutsches Zentralmuseum, Mainz D-55116 Germany
- 24-APP-07** **Synthesis of ¹⁴C labeled C₆₀ with higher specific activity**
T. Tadaï¹, K. Akiyama¹, H. Aoshima², R. Ibuki², S. Kubuki¹
¹Department of Chemistry, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, 192-0397, Japan, ²Vitamin C60 BioResearch Corporation, Chuo-ku, Tokyo 103-0028, Japan

Wednesday, 25 September 2013, Poster Session

- 25-FKP-01** $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ Isotopic Ratio in Environmental Samples at the Fukushima Area
Y. Shibahara¹, T. Fujii¹, S. Fukutani¹, T. Kubota¹, R. Okumura¹, T. Ohta², K. Takamiya¹, N. Sato¹, M. Tanigaki¹,
Y. Kobayashi¹, H. Yoshinaga¹, H. Yoshino¹, A. Uehara¹, S. Mizuno³, T. Takahashi¹, and H. Yamana¹
¹Research Reactor Institute, Kyoto University, ²Faculty of Engineering, Hokkaido University, ³Nuclear Power Safety
Division, Fukushima Prefectural Government
- 25-FKP-02** Particulates of Ag and Pu radioisotopes released from Fukushima Daiichi nuclear power plants
H. Kimura¹, M. Uesugi², A. Muneda², R. Watanabe¹, A. Yokoyama³, T. Nakanishi⁴
¹Grad. School Nat. Sci. Tech., Kanazawa Univ., ²Col. Sci. Eng., Kanazawa Univ., ³Inst. Sci. Eng., Kanazawa Univ.,
⁴Adv. Sci. Res. Cent., Kanazawa Univ.
- 25-FKP-03** The measurement of $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios in Japanese plant samples affected by anthropogenic sources
Risa Hashimoto¹, Aki Inoue¹, Yasuyuki Muramatsu¹, Hiroyuki Matsuzaki²
¹Department of Chemistry, Gakushuin University, ²School of Engineering, the University of Tokyo
- 25-FKP-04** Radiocesium and stable cesium in edible wild plants (Sansai) collected from forests in Fukushima Prefecture
SUGIYAMA, M.¹, MURAMATSU, Y.¹, OHNO, T.¹, SATO, M.²
¹Gakushuin University, ²Fukushima Agricultural Technology Center
- 25-FKP-05** Annual Variation of Radioactivity in Marine Biota in the Pacific off Fukushima after TEPCO's Fukushima
Daiichi Nuclear Power Station Accident
Tatsuo Aono¹, Satoshi Yoshida¹, Tadahiro Saotome², Takuji Mizuno², Yukari Ito³, Jota Kanda³, Takashi Ishimaru³
¹National Institute of Radiological Sciences, ²Fukushima prefecture fisheries experimental station, ³Tokyo
University of Marine Science and Technology
- 25-FKP-06** Migration behavior of ^{134}Cs and ^{137}Cs in the Niida River water in Fukushima Prefecture, Japan during 2011-2012
Seiya Nagao¹, Masaki Kanamori², Shinya Ochiai¹, Masayoshi Yamamoto¹
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University, ²Graduate School of Natural Science and Technology,
Kanazawa University
- 25-FKP-07** Migration Behavior of Radiocesium Released from Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident
Toshihiko Ohnuki¹, Naofumi Kozai¹, Fuminori Sakamoto
¹Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki, 319-1195 Japan
- 25-FKP-08** Research on Atmospheric Radionuclides from the Fukushima Nuclear Accident at the MRI, Japan
Yasuhito Igarashi¹, Koji Adachi¹, Taichu Tanaka¹, Mizuo Kajino¹, Tsuyoshi Sekiyama¹,
Takashi Maki¹, Yuji Zaizen¹, Masao Mikami¹
¹Meteorological Research Institute, Japan
- 25-FKP-09** Presuming techniques of radioactive cesium concentration in muscle for beef cattle
T. Ohtsuki¹, F. Koga², M. Uchida², Y. Ishikawa², T. Takase³, K. Kawatsu³, M. Mogi⁴, S. Murayama⁴, Y. Izumi⁴, H.
Kikunaga¹, T. Tachiya⁵, Y. Shiraishi², K. Endo²
¹Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, ²Fukushima Agricultural Technology Center Livestock
Industry Research Center, Fukushima Prefecture, ³Faculty of Symbiotic System Science, Fukushima University
⁴Japan Environment Research Co., LTD, ⁵Comtec Eng. Co., LTD, Fukushima
- 25-FKP-10** Spatio-temporal distribution of atmospheric radiocesium at monitoring stations for Suspended Particulate
Matter in Fukushima area released from the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident
Haruo Tsuruta¹, Yasuji Oura², Mitsuru Ebihara², Mitsunori Ishimoto³, Yosuke Katsumura³,
Toshimasa Ohara⁴, Teruyuki Nakajima¹
¹Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, Japan, ²Department of Chemistry, Tokyo
Metropolitan University, Japan, ³Center for Regional Environmental Research, National Institute for Environmental
Studies, ⁴Nuclear Professional School, The University of Tokyo, Japan

- 25-EDP-01** **Education of Nuclear and Radiochemistry in Hallym University, Korea**
Y. H. Chung
Department of Chemistry, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon 200-702, Korea
- 25-EDP-02** **Use of Small $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ Generators in Experiments for the Education of Radioisotope-related Fields as well as of Natural and Social Sciences in General**
Tadashi Nozaki,¹ Koji Ogawa²
¹School of Sciences, Kitasato University, ²School of Allied Health Sciences, Kitasato University
- 25-NFP-01** **Application of alpha spectrometry to the measurement of a single plutonium particle for nuclear safeguards**
Kenichiro Yasuda, Daisuke Suzuki, Fumitaka Esaka and Masaaki Magara
Research group for analytical chemistry, Japan Atomic Energy Agency
- 25-NEP-01** **High LET Radiolytic Degradation Studies of Separation Processes for Spent Nuclear Fuel**
Jeremy Pearson and Mikael Nilsson
University of California – Irvine, USA, Department of Chemical Engineering and Materials Science, 916 Engineering Tower, Irvine, CA, 92697
- 25-NEP-02** **Effects of helium retention and lithium depletion on tritium behaviors in Li_2TiO_3**
Makoto Kobayashi¹, Hiromichi Uchimura¹, Kensuke Toda¹, Misaki Sato¹, Katsuyoshi Tatumuma², Yasuhisa Oya¹ and Kenji Okuno¹
¹Radioscience Research Laboratory, Faculty of Science, Shizuoka University, Shizuoka, Japan, ²Kaken Co. Ltd., 1044, Hori, Mito-city, Ibaraki, 310-0903, Japan
- 25-NEP-03** **Adsorptivity of Various Metal Ions onto Benzo-18-crown-6 and Dibenzo-18-crown-6 Resins**
Masanobu Nogami¹, Tomohiro Haratani¹, Yu Tachibana², Toshitaka Kaneshiki³, Masao Nomura³, Tatsuya Suzuki²
¹Department of Electric and Electronic Engineering, Kinki University, ²Department of Nuclear System Safety Engineering, Nagaoka University of Technology, ³Research Laboratories for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology
- 25-NEP-04** **Cesium adsorption ability and stability of metal hexacyanoferrate irradiated with gamma-rays**
Makoto Arisaka¹, Masayuki Watanabe¹, Manabu Ishizaki², Masato Kurihara², Rongzhi Chen³, Hisashi Tanaka³
¹Research Group for Radiochemistry, Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency, ²Department of Material and Biological Chemistry, Faculty of Science, Yamagata University, ³Nanosystem Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
- 25-NEP-05** **Residual Actinides Separation from the DIAMEX/SANEX Secondary Waste and Decontamination of the Spent DIAMEX Solvent from the “Difficult-to-Strip” Elements**
Jan John, Ferdinand Šebesta, Kamil V. Mareš, František Klimek, Martin Vlk
Czech Technical University in Prague, Department of Nuclear Chemistry, Brehova 7, 115 19 Prague, Czech Republic
- 25-NEP-06** **Thorium based Molten Salt Fuel Cycle**
Qing-nuan Li*, Lan Zhang, Wen-xin Li, Guo-zhong Wu
Shanghai Institute of applied physics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China
- 25-NEP-07** **Study on electrochemical behaviors of rare earth elements in FLINAK eutectic salt**
Li-fang Tian, Wei Huang, Feng Jiang, Chang-feng She, Hai-yang Zheng, De-wu Long*, Qing-nuan Li
Shanghai Institute of applied physics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China
- 25-NCP-01** **Measurement of cosmogenic nuclides in meteorites by well-type Ge detector in Ogoya Underground Laboratory - Correction of coincidence sum effect for Al-26, Co-56, Na-22 and Co-60 -**
Yasunori Hamajima
Kanazawa Univ. LLRL.
- 25-NCP-02** **Development of Multipurpose Neutron Irradiation Apparatus at KUR**
K. Takamiya¹, Y. Yoshida², H. Tanaka¹, T. Fujii¹, S. Fukutani¹, T. Sano¹, H. Yoshino¹, Y. Inuma¹, R. Okumura¹, S. Shibata¹
¹Research Reactor Institute, Kyoto University, ²Graduate School of Engineering, Kyoto University

- 25-NCP-03** **Development of a new continuous dissolution apparatus with a hydrophobic membrane for superheavy element chemistry**
K. Ooe^{1,2}, K. Tsukada², M. Asai², T. K. Sato², A. Toyoshima², S. Miyashita², Y. Nagame², M. Schädel², Y. Kaneya³, H. V. Lerum⁴, J. P. Omtvedt⁴, J. V. Kratz⁵, H. Haba⁶, A. Wada⁷, Y. Kitayama⁸
¹Institute of Science and Technology, Niigata University, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, ⁴Department of Chemistry, University of Oslo, ⁵Institut für Kernchemie, Universität Mainz
⁶Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, ⁷Department of Chemistry, Tokyo Metropolitan University
⁸Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University
- 25-NCP-04** **Cross-section Measurements of High Energy Neutron-induced Reactions for Cu and Nb**
K. Ninomiya¹, T. Omoto¹, R. Nakagaki¹, N. Takahashi¹, Y. Kasamatsu¹, A. Shinohara¹, S. Sekimoto², H. Yashima², S. Shibata², T. Shima³, H. Matsumura⁴, M. Hagiwara⁴, Y. Iwamoto⁵, D. Satoh⁵, M. W. Caffee⁶ and K. Nishiizumi⁷
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Research Reactor Institute, Kyoto University, ³Research Center of Nuclear Physics, Osaka University, ⁴Radiation Research Center, High Energy Accelerator Organization, ⁵Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency, ⁶Department of Physics, Purdue University, ⁷Space Sciences Laboratory, University of California
- 25-NCP-05** **Development of a rapid solvent extraction technique with flow injection analysis for superheavy element chemistry**
T. Koyama¹, N. Goto¹, M. Murakami^{1,2}, K. Ooe¹, H. Haba², J. Kaneya², S. Goto¹, and H. Kudo¹,
¹Department of Chemistry, Faculty of Science, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan, ²Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, Saitama 351-0198, Japan
- 25-NCP-06** **Solid-liquid extraction of Mo and W by Aliquat 336 from HF and HCl solutions towards extraction chromatography experiments of Sg**
Y. Komori¹, T. Yokokita¹, K. Toyomura¹, K. Nakamura¹, Y. Kasamatsu¹, H. Haba², J. Kanaya², M. Huang², Y. Kudou², A. Toyoshima³, N. Takahashi¹, A. Shinohara¹
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, ³Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency
- 25-NCP-07** **Off-line isothermal gas chromatography of Zr and Hf compounds**
Y.Oshimi, S.Goto, T.Taguchi, T.Tomitsuka, K.Ooe, H.Kudo
Department of Chemistry, Faculty of Science, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan
- 25-NCP-08** **Chemical studies of Rf and Db in liquid-phases using automated rapid chemical separation apparatuses at JAEA**
K. Tsukada¹, A. Toyoshima¹, M. Asai¹, Y. Kasamatsu², Z. J. Li³, Y. Ishii¹, H. Haba⁴, T. K. Sato¹, Y. Nagame¹, M. Schädel¹
¹Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan, ²Graduate School of Science, Osaka University, Toyonaka, Osaka 560-0043, Japan, ³Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Science, China, ⁴Nishina Center for Accelerator Based Science, RIKEN, Wako, Saitama 351-0198, Japan
- 25-NCP-09** **Solvent extraction of hexavalent Mo and W using 4-isopropyltropolone (Hinokitiol) for Seaborgium (Sg) reduction experiment**
S. Miyashita¹, A. Toyoshima¹, K. Ooe², M. Asai¹, T. K. Sato¹, K. Tsukada¹, Y. Nagame¹, M. Schädel¹, Y. Kaneya³, H. Haba⁴, J. Kanaya⁴, M. Huang⁴, Y. Kitayama⁵, A. Yokoyama⁵, A. Wada⁶, Y. Oura⁶, J. V. Kratz⁷, H. V. Lerum⁸ and J. P. Omtvedt⁸
¹Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan, ²Institute of Science and Technology, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan, ³Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan, ⁴Nishina Center for Accelerator-Based Science, RIKEN, Wako, Saitama 351-0198, Japan, ⁵College and Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, Kanazawa 920-1192, Japan, ⁶Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, Tokyo 192-0397, Japan, ⁷Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55128 Mainz, Germany, ⁸Department of Chemistry, University of Oslo, P.O. Box 1033 - Blindern, NO-0315, Oslo, Norway

- 25-NCP-10 Development of Surface Ionization Ion-source for Determination of the First Ionization Potentials of Heavy Actinides**
Y. Kaneya^{1,2}, T. K. Sato², M. Asai², K. Tsukada², A. Toyoshima², S. Miyashita², Y. Nagame^{1,2}, M. Schädel², N. Sato³, K. Ooe⁴, A. Osa⁵, S. Ichikawa^{2,6}, T. Stora⁷, J. V. Kratz⁸
¹Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan, ²Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan, ³Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan, ⁴Institute of Science and Technology, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan, ⁵Department of Research Reactor and Tandem Accelerator, Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan, ⁶Nishina Center for Accelerator Based Science, RIKEN, Wako, Saitama 351-0198, Japan, ⁷ISOLDE, CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland, ⁸Institut für Kernchemie, Universität Mainz, 55128 Mainz, Germany
- 25-NCP-11 Comparison of the decay constants of ⁵¹Cr with various valence states**
H. Kikunaga¹, K. Takamiya², K. Hirose^{1*}, and T. Otsuki¹
¹Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, ²Research Reactor Institute, Kyoto University,
*Present address: Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency
- 25-NCP-12 Selective Separation of Strontium (II) from Nitric Acid Solution by a Macroporous Silica-based DtBuCH₁₈C₆ Adsorbent Modified with Surfactants**
WU Yan, CHEN Zi, WEI Yuezhou*
School of Nuclear Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, China
- 25-NCP-13 Exploring the Synthesis and Characterization of Binary Technetium Chlorides and Bromides**
Erik Johnstone¹, Frederic Poineau¹, Paul M. Forster¹, Phillippe Weck², Christos D. Malliakas³, Eunja Kim⁴, Mercuri G. Kanatzidis³, Brian L. Scott⁵, Alfred P. Sattelberger⁶, and Kenneth R. Czerwinski¹
¹Department of Chemistry, University of Nevada Las Vegas, Las Vegas, NV, USA, ²Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, USA, ³Department of Chemistry, Northwestern University, Evanston, IL, USA, ⁴Department of Physics and Astronomy, University of Nevada Las Vegas, Las Vegas, NV, USA, ⁵Materials Physics and Applications Division, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM, USA, ⁶Energy Engineering and Systems Analysis Directorate, Argonne National Laboratory, Lemont, IL, USA
- 25-ACP-01 Solvent Extraction of Americium(III) and Europium(III) Using Hydroxyoctanoic Acid and N-heteroaromatic Compound**
Moe Seike¹, Mai Eguchi¹, Atsushi Shinohara¹, Takashi Yoshimura²
¹Graduate School of Science, Osaka University, ²Radioisotope Research Center, Osaka University
- 25-ACP-02 Stability of uranyl peroxo-carbonato complex ions in the presence of metal oxide in carbonate media**
Dong-Yong Chung¹, Min-Sung Park¹, Keun-Young Lee¹, Han-Beom Yang¹, Eil-Hee Lee¹, Kwang-Wook Kim¹, Jei-Kwon Moon¹
¹Korea Atomic Energy Research Institute, Daedeok-daero 989-111, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Republic of Korea
- 25-ACP-04 Raman Spectroscopic Study on Uranyl and Neptunyl Complexes in Highly Concentrated Calcium Chloride**
Toshiyuki Fujii¹, Akihiro Uehara¹, Yoshihiro Kitatsuji², and Hajimu Yamana¹
¹Division of Nuclear Engineering Science, Research Reactor Institute, Kyoto University, ²Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 25-ACP-05 Electrode Reaction of Actinide Ions in a Weak Acidic Solution**
Yoshihiro Kitatsuji¹, Haruyoshi Otobe¹, Takaumi Kimura¹
¹Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 25-ACP-06 Biomineralization of uraninite and uranyl phosphate controlled by organic acids**
Yoshinori Suzuki¹, Naofumi Kozai², Toshihiko Ohnuki²
¹Graduate School of Bionics, Tokyo University of Technology, 1404-1 Katakura-cho, Hachioji, Tokyo 192-0982, Japan, ²Advanced Research Center, Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki 319-1195, Japan

- 25-ACP-07 Comparison of the spectroscopic characteristics of uranium species when U(III) in a LiCl-KCl molten salt is leached out with water and ionic liquid**
 Hee-Jung Im, Kyuseok Song
 Nuclear Chemistry Research Division, Korea Atomic Energy Research Institute, 150 Deokjin-dong, Yuseong-gu, Deajeon 305-353, Republic of Korea
- 25-ACP-08 Distribution of Neptunium in PUREX streams**
 Neetika Rawat, Aishwarya Kar, M.A. Mahajan, N.B. Khedekar, R.M. Sawant, B. S. Tomar and K. L. Ramakumar
 Radioanalytical Chemistry Division, Bhabha Atomic Research Centre, Trombay, Mumbai 400085
- 25-ACP-9 -Radiation Effect on Solvent Extraction of Minor Actinide**
 Yumi Sugo¹, Yuji Sasaki², Mitsumasa Taguchi¹, Noriko S. Ishioka¹
¹Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency, ²Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency
- 25-ENP-01 Retardation and Release Study of U(VI) on Phlogopite at Conditions Relevant to Uranium Contamination in Environment**
 Pan Duoqiang^{1,2}, Wang Zheming², Wu Wangsuo¹
¹Radiochemistry Laboratory, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China, ²Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington 99352, United State
- 25-ENP-02 Application of Simplified Desorption Method to Sorption Study: (2) Sorption of Neptunium (V) on Montmorillonite-based Mixtures**
 Naofumi Kozai¹, Toshihiko Ohnuki¹
¹Japan Atomic Energy Agency, Tokai, Ibaraki, 319-1195 Japan
- 25-ENP-03 Continuous measurement of radon exhalation rate of soil in Beijing**
 Lei Zhang^{1,2}, Ke Sun², Qiuju Guo²
¹Solid Dosimetric Detector and Method Laboratory, Beijing, 102205, China, ²State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, School of Physics, Peking University, Beijing 100871, China
- 25-ENP-04 Dosimetric Evaluation of Thoron Exposure in Three Typical Rural Indoor Environments in China**
 Lei Zhang¹, Qiuju Guo², Shanqiang Wang¹
¹Solid Dosimetric Detector and Method Laboratory, Beijing, 102205, China, ²State Key Laboratory of Nuclear Physics and Technology, School of Physics, Peking University, Beijing 100871, China
- 25-ENP-05 Binary Technetium Phosphide Synthesis at Low Temperature Conditions**
 Bradley C. Childs¹, William M. Kerlin¹, Ken R. Czerwinski¹
¹University of Nevada Las Vegas, Las Vegas, Nevada 89154, USA
- 25-ENP-06 Dissolution behavior of ¹³⁷Cs absorbed on the green tea leaves**
 Yasuhisa Oya¹, Hiromichi Uchimura¹, Kensuke Toda¹, Takashi Ikka², Akio Morita², Kenji Okuno¹
¹Graduate School of Science, Shizuoka University, ²Graduate School of Agriculture, Shizuoka University
- 25-ENP-07 Characterization on the Radioactive Aerosols Dispersed during Plasma Arc Cutting of Radioactive Metal Piping**
 T. Shimada¹ and T. Tanaka¹
¹Nuclear Safety Research Center, Japan Atomic Energy Agency, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki 319-1195, Japan
- 25-ENP-08 A passive collection method for whole size fractions of suspended river materials**
 Takeshi Matsunaga¹, Takahiro Nakanishi¹, Katsunori Tsuduki¹, Mariko Atarashi-Andoh¹, Jun Koarashi¹, Shigeyoshi Otosaka¹, Tsutomu Sato², Seiya Nagao³
¹Nuclear Science and Engineering Directorate, Japan Atomic Energy Agency, Tokai-mura, Ibaraki 319-1195, Japan, ²Division of Sustainable Resources Engineering, Graduate School of Engineering, Hokkaido University, Sapporo 060-8628, Japan, ³Low Level Radioactivity Laboratory, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Ishikawa 923-1224, Japan
- 25-ENP-09 Study of factors controlling organic pollution in Lake Kiba**
 Yuriko Kawano¹, Seiya Nagao¹, Shinya Ochiai¹, Masayoshi Yamamoto¹
¹Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa Univ., Wake, Nomi, Ishikawa 923-1224, Japan

- 25-ENP-10 Rapid monitoring particulate Radiocesium with nonwoven fabric cartridge filter and application to field monitoring**
Hideki TSUJI¹, Yoshihiko KONDO², Shoji KAWASHIMA², Tetsuo YASUTAKA¹
¹ National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ² Japan Vilene Company. Ltd.
- 25-ENP-11 In-situ measurement of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in seabed by underwater γ -spectrometry systems and application for the survey to the Fukushima Dai-ichi NPP accident**
Hisaki KOFUJI
Japan Marine Science Foundation, Minato-Machi, Mutsu, Aomori, 035-0064 Japan
- 25-ENP-12 Radiocarbon dating of molluscan shells and its application**
Yoshiki MIYATA^{1,2,3}, Hiroyuki Matsuzaki², Matsuzaki⁴
¹The Low Level Radioactivity Laboratory (LLRL), Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Ishikawa 923-1224, Japan, ²The College of Liberal Arts, International Christian University, 181-8585, Tokyo, Japan, ³National Museum of Japanese History, 285-8502, Chiba, Japan, ⁴Department of Nuclear Engineering and Management, School of Engineering (MALT), The University of Tokyo, 113-0032, Tokyo, Japan
- 25-ENP-13 Concentration of Uranium on TiO-PAN and NaTiO-PAN Composite Absorbers**
Alois Motl, Ferdinand Šebesta, Jan John, Irena Špendlíková, Mojmír Námec
Czech Technical University in Prague, Department of Nuclear Chemistry, Břehova 7, 115 19 Prague, Czech Republic
- 25-ENP-14 Use of radon to characterise surface water recharge to groundwater**
N Hermanspahn,¹ M Close,¹ M Matthews,¹ L Burbery,¹ P Abraham,¹
¹ Institute of Environmental Science and Research (ESR), Christchurch
- 25-RPP-01 Production and Utilization of Radioactive Astatine Isotopes in the ⁷Li+^{nat}Pb Reaction**
I. Nishinaka¹, A. Yokoyama², K. Washiyama², R. Amano², E. Maeda², N. Yamada², H. Makii¹, A. Toyoshima¹, S. Watanabe¹, N. S. Ishioka¹, K. Hashimoto¹
¹Japan Atomic Energy Agency (JAEA), ²Kanazawa University
- 25-RPP-02 Production of actinium-225 from natural thorium irradiated with protons**
Aleksandr N. Vasiliev¹, Valentina S. Ostapenko¹, Ramiz A. Aliev¹, Stepan N. Kalmykov¹, Elena V. Lapshina², Stanislav V. Ermolaev² and Boris L. Zhuikov²
¹Chemistry Department, Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, Moscow 119991, Russia, ²Institute for Nuclear Research of Russian Academy of Sciences, 60th October Anniversary Prospect, 7a, Moscow 117312, Russia
- 25-RPP-03 Development of ⁹⁹Mo-^{99m}Tc Domestic Production with High-Density MoO₃ Pellets by (n, r) Reaction**
K. Tsuchiya^{*1}, M. Tanase^{*2}, T. Shiina^{*2}, A. Ohta^{*2}, M. Kobayashi^{*3}, A. Yamamoto^{*3}, Y. Morikawa^{*3}, M. Kaminaga^{*1}, H. Kawamura^{*1}
^{*1}: Japan Atomic Energy Agency, 4002 Narita, Oarai, Higashiibaraki, Ibaraki 311-1393, Japan, ^{*2}: Chiyoda Technol Corporation, 3681 Narita, Oarai, Higashiibaraki, Ibaraki 311-1313, Japan, ^{*3}: FUJIFILM RI Pharma Co. Ltd., 453-1 Shimo-okura, Matsuo, Sammu, Chiba 289-1592, Japan
- 25-RPP-04 Preparation of ⁹⁹Mo-^{99m}Tc by using Spallation Neutron**
Y. Hayashi^{*1}, N. Takahashi¹, K. Nakai¹, H. Ikeda², G. Horitsugi², T. Watabe², Y. Kanai², H. Watabe², E. Shimosegawa², Y. Miyake², J. Hatazawa², M. Fukuda³, K. Hatanaka³, K. Takamiya⁴, S. Yamamoto⁵, Y. Kasamatsu¹ and A. Shinohara¹
¹ Graduate School of Science, Osaka University, ² Graduate School of Medicine, Osaka University, ³ Research Center for Nuclear Physics, Osaka University, ⁴ Kyoto University Research Reactor Institute, ⁵ Graduate School of Medicine, Nagoya University

- 25-RPP-05** **Development of Automated Measurement System for Radioactive Intensities of Sealed Small Radiation Sources (Iodine-125 Seed Source) for Brachytherapy**
M. Sakama,¹ H. Ikushima,² T. Saze,³ Y. Nagano,⁴ T. Yamada,⁵ T. Ichiraku,⁵ H. Takai,⁵ Y. Kuwahara,⁶ and S. Nakayama⁷
¹Department of Radiological Science (also Advanced Radio-Analytical Chemistry, Division of Biomedical Information Sciences, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima, Tokushima 770-8509, JAPAN, ²Department of Radiation Therapy Technology, Division of Biomedical Information Sciences, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima, Tokushima 770-8509, JAPAN, ³Otsuka Pharmaceutical Factory, Naruto, Tokushima 772-8601, JAPAN
⁴Department of Radiological Science, Division of Biomedical Information Sciences, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima, Tokushima 770-8509, JAPAN, ⁵Dairy Co. Ltd., Anan, Tokushima 774-0045, JAPAN
⁶Radioisotope Center, The University of Tokushima, Tokushima 770-8503, JAPAN, ⁷Department of Nuclear Science, Institute of Socio-Arts and Sciences, The University of Tokushima, Tokushima 770-8502, JAPAN
- 25-RPP-06** **Extraction of astatine isotopes for development of radiopharmaceuticals**
E. Maeda¹, A. Yokoyama², T. Taniguchi¹, K. Washiyama³ I. Nishinaka⁴
¹Grad. School Nat. Sci., Tech. Kanazawa Univ., ²Inst. Sci. Eng., Kanazawa Univ., ³Sch. of Health Sci., College of Med., Pharma. Health Sci., Kanazawa Univ., ⁴ASRC, Japan Atomic Energy Agency
- 25-RPP-07** **Lutetium-177 Complexation of DOTA and DTPA in the Presence of Competing Metals**
Satoshi Watanabe¹, Kazuyuki Hashimoto², Noriko S Ishioka¹
¹Medical Radioisotope Application Group, Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency, Takasaki, Gunma 370-1292, Japan, ²Medical Radioisotope Application Group, Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency, Tokai-mura, Ibaraki 319-1195, Japan
- 25-RPP-08** **Enabling personalized medicine with the use of theragnostic radiopharmaceuticals**
Suresh Srivastava
Collider-Accelerator Department, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, USA
- 25-NPP-01** **Hyperfine Fields at ¹⁴⁰Ce in He-Doped Fe**
Y. Ohkubo¹, A. Taniguchi¹, Q. Xu¹, M. Tanigaki¹, K. Sato¹ and M. Tsuneyama²
¹Research Reactor Institute, Kyoto University, Kumatori-cho, Sennan-gun, Osaka 590-0494, Japan, ²Graduate School of Science, Kyoto University, Kitashirakawa, Sakyo-ku, Kyoto 606-8502, Japan
- 25-NPP-02** **Mössbauer studies of lanthanum doped Ni_{0.4}Cu_{0.2}Zn_{0.4}Fe₂O₄ ferrites by Sol-Gel autocombustion**
Qing Lin^{1,2}, Chenglong Lei^{1*}, Haifu Huang³, Hui Zhang¹, Yun He¹
¹College of Physics and Technology, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China, ²Department of Information Technology, Hainan Medical College, Haikou 571101, China, ³Nanjing National Laboratory of Microstructures and Jiangsu Provincial Laboratory for NanoTechnology, Department of Physics, Nanjing University, Nanjing 210093, China
- 25-NPP-03** **Analysis of corrosion products formed on anti-weather steel**
Matashige OYABU¹, Ryo SATOH¹, Kiyoshi NOMURA²
¹Math & Science Division, Kanazawa Institute of Technology, Ohigigaoka 7-1, Nonoichi, Ishikawa, Japan 921-8501, ²The University of Tokyo, Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan 113-8656
- 25-NPP-04** **Study of the Spin-Crossover Phenomena in 1D Coordination Polymers, [FeII(NH₂-triazole)₃](CnH_{2n+1}SO₃)₂, by Fe-K edge XAFS and ⁵⁷Fe Mössbauer Spectroscopy**
Hajime Kamebuchi¹, Akio Nakamoto¹, Masaya Enomoto², Toshihiko Yokoyama³, Norimichi Kojima¹
¹Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo, Komaba 3-8-1, Meguro-ku, Tokyo 153-8902, Japan, ²Department of Chemistry, Tokyo University of Science, Kagurazaka 1-3, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8601, Japan, ³Department of Materials Molecular Science, Institute for Molecular Science, Myodaiji-cho, Okazaki 444-8585, Japan

- 25-NPP-05** **Mössbauer Spectroscopic and Powder X-ray Diffraction Studies on Incorporation of Gaseous Organic Molecules into Intermolecular Nano-voids of Mixed-valence Trinuclear Iron Pentafluorobenzoate Complex**
Yoichi Sakai¹, Satoru Onaka¹, Ryo Ogiso¹, Masashi Takahashi², Tadahiro Nakamoto³, and Tsutomu Takayama¹
¹Daido University, Takiharu-cho, Nagoya 457-8530, Japan, ²Toho University, Miyama, Funabashi 274-8510, Japan, ³Toray Research Center, Sonoyama, Otsu 520-8567, Japan
- 25-NPP-06** **Dynamic Perturbation to ¹¹¹Cd(□¹¹¹Ag) Doped in AgI Nanoparticles**
W. Sato^{1,2}, R. Mizuuchi², N. Irioka³, S. Komatsuda², S. Kawata⁴, A. Taoka^{1,2}, and Y. Ohkubo⁵
¹Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan, ²Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan, ³School of Chemistry, Kanazawa University, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan, ⁴Department of Chemistry, Faculty of Science, Fukuoka University, Fukuoka, Fukuoka 814-0180, Japan, ⁵Research Reactor Institute, Kyoto University, Kumatori, Osaka 590-0494, Japan
- 25-AAP-01** **A prototype of a simple collection system for the determination of ¹⁴C**
Tzu-Han Chuang, Tsuey-Lin Tsai, Hwa-Jou Wei, Lee-Chung Men
Chemistry Division, Institute of Nuclear Energy Research, Longtan, Taoyuan 32546, Taiwan, R.O.C.
- 25-AAP-02** **Elemental analysis of Korean adult toenail using of instrumental neutron activation analysis**
Sun-Ha Kim¹, Jong-Hwa Moon¹, Yong-Sam Chung¹, Ok-Hee Lee²
¹Korea Atomic Energy Research Institute, Daedeok-daero 989-111, Yuseong-gu, Daejeon, 305-353, Korea, ²Dept of Food Science and Nutrition, Yongin University, 470, Samga-dong, Cheoin-Gu, Yongin, 449-714, Korea
- 25-AAP-03** **Determination of Vanadium at ppb Levels in Relatively High-Salt Biological Materials without Chemical Separation and using Neutron Activation coupled to Compton Suppression Gamma-Ray Spectrometry**
W. Zhang and A. Chatt
Trace Analysis Research Centre, Department of Chemistry, Dalhousie University, Halifax, NS, B3H 4J3, Canada
- 25-AAP-04** **Radiochemical neutron activation analysis of halogens (Cl, Br and I) in geological and cosmochemical samples**
Mitsuru Ebihara¹ and Shun Sekimoto²
¹Tokyo Metropolitan University, ²Kyoto University Research Reactor Institute
- 25-AAP-05** **Multielement analysis of KIGAM reference samples by INAA, ICP-AES and ICP-MS**
Naoki Shirai¹, Meiramkhan Toktaganov², Hiroki Takahashi¹, Yuta Yokozuka¹, Shun Sekimoto³, Mitsuru Ebihara¹
¹Tokyo Metropolitan University, ²National Nuclear Center Republic of Kazakhstan Institute of Atomic Energy
³Kyoto University Research Reactor Institute
- 25-AAP-06** **Comparison of Calculated Results with NTD Measured Data for Establishment of Burned Core Model for Monte Carlo Simulation of HANARO Reactor**
Dong-Keun Cho and Myong-Seop Kim
Korea Atomic Energy Research Institute, Dukjin-dong 150, Yuseong, Daejeon 305-353, Republic of Korea
- 25-AAP-07** **Neutron Activation Analysis of JCFA-1, JCu-1 and JZn-1**
Shun Sekimoto¹, Yuta Homura¹, Ryo Okumura¹, Naoki Shirai²
¹Kyoto University Research Reactor Institute, ²Tokyo Metropolitan University
- 25-AAP-08** **Prompt Gamma-ray Analysis of Chloride Concentration in Blended Cement Concretes**
A. A. Naqvi^{1*}, M. Maslehuddin², O.S.B. Al-Amoudi³, Khateeb-ur-Rehman¹ and M. Raashid¹
¹Department of Physics, ²Center for Engineering Research, and ³Department of Civil and Environmental Engineering, King Fahd University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Saudi Arabia
- 25-AAP-09** **Cold Neutron and Thermal Neutron PGAA facilities at The HANARO Research Reactor**
G.M. Sun¹, E.J. Lee¹, B.G. Park¹, J.H. Moon¹
¹Neutron Utilization Technology Division, Korea Atomic Energy Research Institute, 305-353, Korea

「放射化学」論文編集委員会規定

(名称)

第 1 条 この規定は、日本放射化学会（以下、本会という）会則第 28 条に基づき、日本放射化学会の和文誌「放射化学」の「放射化学」編集委員会を設置し、その運営に当たるために定める。

(編集委員会の構成)

第 2 条 編集委員会は、編集委員長 1 名、編集担当理事 1 名、並びに編集委員約 5 名で構成する。編集委員長は、前委員長の推薦により選任され、理事会の承認を得て、会長が任命する。編集委員は、編集委員長の推薦により選任され、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。

(編集委員会)

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」誌の編集および発行に関すること
- (2) 「放射化学」誌への投稿論文の審査に関すること
- (3) 「放射化学」誌の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 本会が発行する「放射化学」誌は、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。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、別に定める審査内規による。

第 8 条 本規定の改定は理事会の決議による。

付則 この規定は、2013 年 1 月 1 日から施行する。

「放射化学」発行規定

(目的)

第 1 条 日本放射化学会和文誌「放射化学」は、日本放射化学会（以下、本会）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「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。
(未完でも学術的価値が高い学術論文を含む。)
- 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）の投稿規則を第4条以降に定めるが、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。また本会の英文の論文誌 *Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences* の発行規則は別に定める。

「放射化学」論文投稿規則

(投稿論文と依頼論文)

第4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5条 著者は本会会員であることを要しない。

(原稿の作成)

第6条 使用言語は日本語とする。

第7条 投稿論文の作成は、別に定める和文誌「放射化学」投稿の手引き（以下、「投稿の手引き」）に従うものとする。

第8条 原著論文、総説論文、短報以外の記事については、第6条、第7条に依らない形で原稿を作成できる。

(論文の受け付け)

第9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10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11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12条 論文および各種記事の掲載料は徴収しない。また別刷りは作成しない。

(原稿料)

第13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14条 論文誌に掲載された全ての論文等の著作権は本会に帰属する。

(本規則の改定)

第15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、2013年1月1日から施行する。

「放射化学」論文投稿の手引き

1. はじめに

この「投稿の手引き」は日本放射化学会（以下、本会）和文誌「放射化学」論文投稿規定に基づき、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ること。
- 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

〒 590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目
京都大学原子炉実験所 大槻 勤 編集委員長
Tel: 072-451-2466
e-mail: ohtsuki@rri.kyoto-u.ac.jp

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、事務局(jnrs@ac-square.co.jp)までご連絡下さい。

会員情報変更等の手続き：<http://www.radiochem.org/nyukai/shubetsu.html>

放射化学 第 28 号

平成 25 年(2013 年)9 月 17 日発行

編集

日本放射化学会編集委員会(放射化学担当)

委員長：大槻 勤、委員：中島 覚、佐々木隆之、箕輪はるか、濱島靖典、大矢恭久、
安田健一郎、阿部琢也

連絡先：〒 590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目 京都大学原子炉実験所
大槻 勤 (e-mail: ohtsuki@rri.kyoto-u.ac.jp)

発行

日本放射化学会

出版・広報担当理事：高橋嘉夫

Web: <http://www.radiochem.org/>

印刷

松枝印刷株式会社

〒 303-0034 茨城県常総市水海道天満町 2438

本誌掲載記事の著作権は日本放射化学会に帰属します。

賛助会員

株式会社アトックス

日立アロカメディカル株式会社

キャンベラジャパン株式会社

クリアパルス株式会社

サンゴバン株式会社

セイコー・イージーアンドジー株式会社

大栄無線電機株式会社

株式会社千代田テクノル

東京ニュークリア・サービス株式会社

東北ニュークリア株式会社

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

富士フィルム RI ファーマ株式会社

株式会社ラボラトリ・イクイップメント・コーポレーション

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

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

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 放射線利用振興協会

北海道電力株式会社

東北電力株式会社

中部電力株式会社

中国電力株式会社

九州電力株式会社



公益財団法人 原子力安全技術センター

放射線障害防止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: 03-3814-7100

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

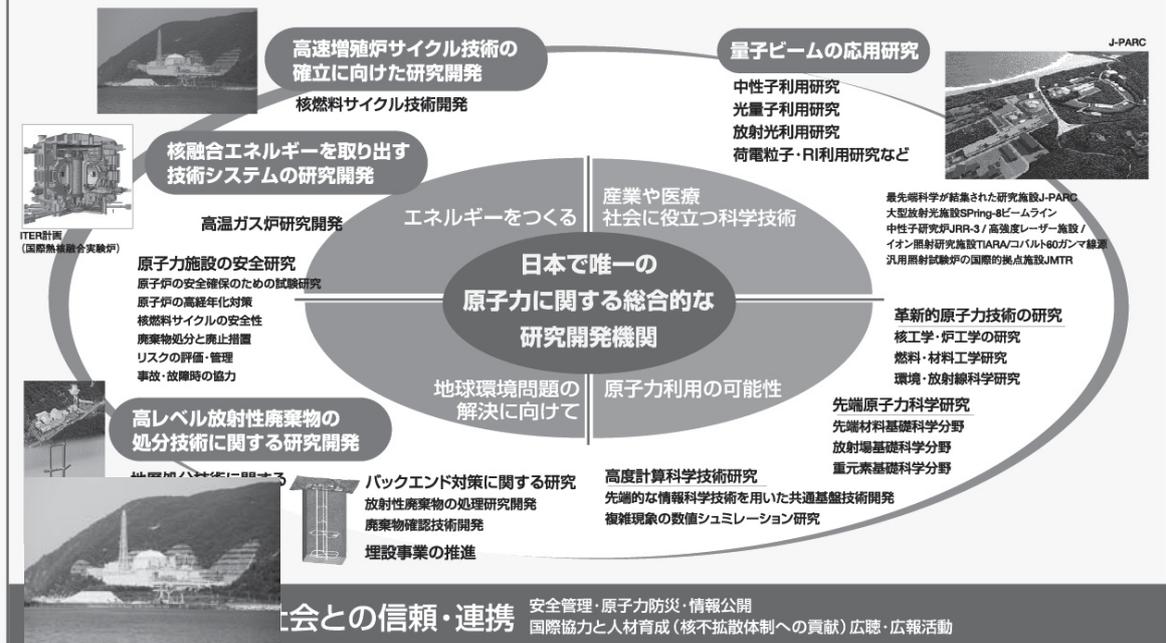
私たちは放射線障害防止法に基づく登録を受け、国に代わり、法令で定められた資格要件を備えた検査員、確認員、講師等によって業務を行っています。

〒112-8604
東京都文京区白山5丁目1番3-101号 東京富山会館ビル4階
ホームページ <http://www.nustec.or.jp/>

JAEA 日本原子力研究開発機構

東京電力(株) 福島第一原子力発電所事故への対応

日本で唯一の原子力に関する総合的な研究開発機関として、原子力機構の総力を挙げ、人材、研究施設を最大限に活用し、環境回復や原子炉廃止措置に向けた技術開発等に取組んでいます。



社会との信頼・連携

安全管理・原子力防災・情報公開
国際協力と人材育成(核不拡散体制への貢献) 広聴・広報活動

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
TEL: 029-282-1122 (代表) ホームページ: <http://www.jaea.go.jp>



環境放射能、安定同位体比等の分析専門機関です

① 環境放射能に関する分析



セシウム137などのガンマ線放出核種、トリチウム、炭素14、クリプトン85、ストロンチウム90、キセノン133、トリウム、ウラン、プルトニウムなど、あらゆる放射能の分析を行います。

相互比較分析

放射性核種を添加し作製した標準試料等を、分析機関と日本分析センターが分析し、結果を比較検討しています。



② 精度管理

技能試験

玄米を微粉砕して調製した試料を用いて玄米中放射性セシウム分析の技能試験を定期的に実施しています。



③ 環境放射能分析研修

環境放射線モニタリングや食品の放射能分析の担当者を対象とした研修を行います。その他にご要望に応じた研修にも対応可能です。



ISO9001 認証取得 (2000年) ISO/IEC17025 認定取得 (2002年)
ISO/IEC27001 認証取得 (2009年) ISO14001 認証取得 (2010年)
JCSS[放射線、放射能、中性子]登録 (2010年)

JCAC 公益財団法人
Japan Chemical Analysis Center 日本分析センター

問合せ先

公益財団法人 日本分析センター 企画・総務部
<http://www.jcac.or.jp> e-mail webman@jcac.or.jp

〒263-0002 千葉県千葉市稲毛区山王町295番地3
電話：043-423-5325 FAX：043-423-5372

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～

- 放射線影響等に関する知識の普及
- 放射線影響等に関する調査研究
- 放射線影響等に関する調査研究に対する奨励助成、顕彰
 - ICRP調査・研究連絡会の運営
- 原子力施設等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
 - 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
- 放射線業務従事者の登録データを用いた低線量長期間被ばくによる健康影響の調査

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
<http://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

放射線利用事業の振興と
原子力の利用に係る知識及び技術の普及を振興するために

◆ **放射線・原子力利用の普及事業**

- ・ 技術誌「放射線と産業」、専門書等の刊行
- ・ 「放射線プロセスシンポジウム」の支援

◆ **照射サービス事業**

- ・ **ガンマ線・電子線照射**：材料の耐放射線性試験、材料改質などいろいろな照射ニーズに応えます
- ・ 中性子照射：シリコンの半導体化

◆ **技術移転事業**

- ・ 産業界からの中性子利用のいろいろなニーズに応えます

◆ **原子力研修事業**

- ・ 第3種放射線取扱主任者講習はじめました(放射線取扱主任者講習修了証が発行されます)
- ・ 原子力人材育成のための研修の実施
- ・ 教員免許状更新講座
- ・ 原子力・放射線に関する研修会の企画・開催支援

一般財団法人 放射線利用振興協会

<http://www.rada.or.jp>

本部・東海事業所：〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4 TEL 029(282)9533
高崎事業所：〒370-1207 群馬県高崎市綿貫町1233 TEL 027(346)1639

メンテナンス。



厳しく、

原子力発電所、原子燃料サイクル施設などの管理、
保全に携わってきたアトックス。
その高度な技術とノウハウの蓄積をもとに、RI関連施設の分野でも
広く社会に貢献しています。
大学、研究機関や製薬メーカーなど、RI等使用施設における放射線
汚染除去、廃棄物処理、放射線管理から施設・設備の運転、点検
保守まで、トータルメンテナンスを提供。
人と地球の未来のために、安全で快適な環境を守るアトックスです。

<業務内容>

- 原子力発電関連施設・原子燃料サイクル施設のトータルメンテナンス
 - 放射線管理 ●放射性汚染除去 ●廃棄物処理 ●ランドリー
 - 清掃・区域管理 ●設備/装置運転・点検保守 ●輸送
 - 分析 ●各種工事など
- RI等使用施設のトータルメンテナンス
 - 放射線管理 ●作業環境測定 ●放射性汚染除去 ●廃棄物処理
 - 清掃・区域管理 ●施設/設備運転・点検保守 ●加速器運転
 - フィルター交換 ●各種工事
 - 機器販売、同位体販売、マニプレータ販売 など
- PET薬剤製造事業
 - PET治療薬製造、ホットラボ運営、
治験薬GMP支援 など

URL:<http://www.atox.co.jp/> <http://www.atox-isotope.jp/> (同位体販売)

- 本社：〒104-0041 東京都中央区新富2-3-4 TEL.(03)5540-7950 FAX.(03)5541-2801
- R I 事業部：〒104-0041 東京都中央区新富2-3-4 TEL.(03)5540-7952 FAX.(03)5541-2802
- 技術開発センター：〒277-0861 千葉県柏市高田1201 TEL.(04)7145-3330 FAX.(04)7145-3649
- RI事業関連部署：札幌事務所 TEL.(011)205-5205/大洗営業所 TEL.(029)266-1331/大阪営業所 TEL.(06)6384-6730
東海営業所 TEL.(029)282-1662/東京営業所 TEL.(03)5540-7953/福岡事務所 TEL.(092)483-0240
神戸医療オフィス TEL.(078)599-6851



サーベイメータ

放射能汚染はないか、放射線のレベルはどのくらいか、どれだけ放射線を受けたか、それらは測定器で見ることができます。目的に応じた、豊富な機器をご用意しております。

ALOKA
illuminate the change

●表面汚染測定用

β線測定用

TGS-146B

TCS-319H

TCS-316H

TPS-313

γ線測定用

TCS-173C

α線測定用

TCS-232B

α-β線測定用

TCS-362

●線量当量率測定用

γ(X)線測定用

ICS-323C

TCS-171B

TCS-172B

PDR-111

β線測定用

TPS-451C

 **日立アロカメディカル株式会社**

〒181-8622 東京都三鷹市牟礼6-22-1 計測システム営業部 0422-45-5131 www.hitachi-aloka.co.jp

キャンベラジャパンの放射能測定システム



放射線測定の基礎から応用まで
広範で卓越した製品を提供しています。



ゲルマニウム半導体検出器



InSpector1000™ : 可搬型
デジタルスペクトロサーベイメータ



PIPS 荷電粒子検出器



ISOCSTM :
ガンマ線分析システム



FASTSCAN™ :
ホールボディカウンタ



放射線測定における世界的リーディングカンパニー

東京本社 東京都台東区浅草橋4-19-8 浅草橋ビル 〒111-0053 TEL: 03-5835-5402
大阪営業所 大阪市淀川区西中島5-14-5 コッセイ新大阪南口ビル9F 〒532-0011 TEL: 06-4806-5662
URL: <http://www.canberra.com/jp/> E-mail: sales-jp@canberra.com

クリアパルス（株）が提供する主要製品

自社開発のハイブリッドICを用いた低雑音プリアンプ
 低雑音スペクトロスコープアンプファイア
 高性能パルスハイトアナライザ

多チャンネルプリアンプ、多チャンネルアンプファイア、多入力PHA
 CdTl検出器プローブ、CsI(Tl)検出器プローブ、NaI(Tl)検出器プローブ、プラスチック検出器プローブ
 電離箱、環境モニタ、高圧バイアス電源、NIMビン電源、ミニビン電源
 電流電圧変換器、マルチワイヤビーム位置モニタ回路
 加速器制御機器、信号変換器、アナログ/デジタル制御器
 データ計測・収集・転送システム
 その他物理計測器、特注機器



4066型アンプ



1216型PHA



580型プリアンプ



6671型バイアス電源



8868A型IVC



E6660ミニビン電源



8630型ハンドボーン



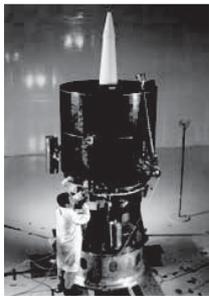
80110型プリアンプ



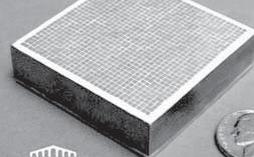
80112型MPX



LYSO、LaCl₃、LaBr₃、NaI、CsI、BGO、CdWO₄、ZnS、YAG ...
 プラスチック、ファイバー、液体シンチレータ、アレイ状シンチレータ、
 ライトガイド、GM管、比例計数管、³He検出器等
 サンゴバンは、素材からプローブ・特殊用途まで、
 グローバル・スタンダードな最高品質のシンチレータを提供いたします。



イメージング用アレイ



SAINT-GOBAIN CRYSTALS



プラスチックシンチレータ



シンチレーションファイバー



サンゴバン株式会社

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-7

Tel 03-3263-0559 Fax 03-5212-2196

URL <http://www.detectors.saint-gobain.com/>

お問合せ yasuo.watanabe@saint-gobain.com

(担当 渡辺)

ORTEC®

Micro-trans-SPEC



ゲルマニウム半導体検出器を搭載したバッテリー駆動型ポータブルγ線分析装置登場！

特長

- 電気冷却式Ge分析装置の中でも最小・最軽量(約6.8kg)
- 装置本体のみでリアルタイム放射能定量分析計算(Bq)
- 堅牢な筐体、防塵・防滴構造(ファンによる外気吸入なし)
- バッテリーチャージャーをビルトイン
- In-Situ測定、緊急時対応に最適

SII

セイコーイーシーアンドジー株式会社

本社・東京都中央区八丁堀 2-26-9 グランデビル6F

電話番号：03-5542-3101(代表)

<http://www.sii.co.jp/segg/>

WISSY | メスバウア用測定装置システム

低価格でPCとMCS/PHAモジュールでメスバウア簡単測定

CMCA-500/550

IBM PC/AT用メスバウア測定MCAモジュール

【特徴】

- MCSモード
- 外付ADCモジュールなしでPHA測定可能 (CMCA-550のみ)
- MCS [window] モードで外付SCAモジュールなしで、設定されたエネルギー範囲のパルスのみをメスバウアデータとして取得可能 (CMCA-550のみ)
- Windows用プログラムWISSOFT2003 (標準添付) で、パソコン制御
- バックグラウンドでデータ取得可能
- 外部電源なしでデータを保持
- インターフェース USB/RS-232C

【仕様】

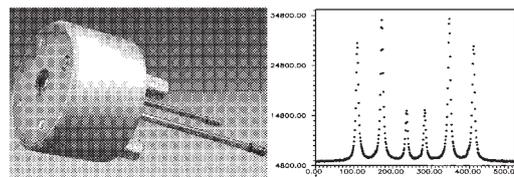
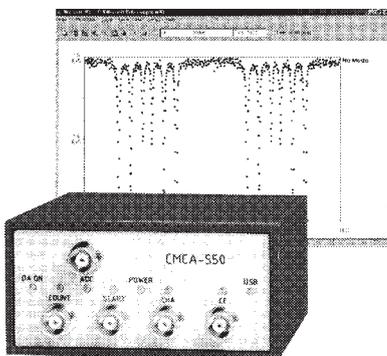
入力: COUNT、START、CHA、
COUNT ENABLE、
ADC (CMCA-550のみ)

MCS部:

- ・最大カウント周波数 > 100MHz
- ・チャンネル数 最大8192ch
- ・最大チャンネルアドバンス周波数 約500kHz

ADC部 (CMCA-550のみ):

- ・変換ゲイン 8kch
- ・完全デジタルピーク検出
- ・サンプリング周波数 48MHz



RiKon-5 CEMS Detector

【特徴】

- 測定温度範囲 100K~室温
- 入射γ線方向 0°~60°可能
- サンプルの交換が簡単
- 薄いフィルムや表面層の試験に適當
- 箔、粉末、結晶などのサンプルの測定が可能
- 優れたSN比、高いカウントレート
- 優れたエネルギー分解能
- 低温でもガスフローを保證
- ガスフローを維持すれば、長期の測定に適當
- X線測定も可能

NORMOSパッケージ:

メスバウアFittingプログラムSITE、DIST
(SITE、DIST個々のご注文も承ります)

日本総代理店

DMD 大栄無線電機株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田3-10-10

☎03-3255-0931(代) FAX03-3255-9869

E-mail sales@daiei-dmd.co.jp



お客様の声を
カタチにして
より便利に
リニューアル!



クリップ一体
発送で交換の
手間なし!

新型 ガラスバッジ誕生

お客様の声にお応えしました。
5つのリニューアルポイント

※2014年1月からリリース開始。

- | | | | | |
|---|---|---|--|--|
| <p>1 小さくて見にくい…</p> <p>名前を大きく、ラベルの見やすさをアップ!</p> | <p>2 肌に当たって痛い…</p> <p>薄型ケースでクリップを幅広にし、フィット感をアップ!</p> | <p>3 中性子用が大きくて使いづらい…</p> <p>中性子用を、X線用、広範囲用と同じコンパクトサイズ!</p> | <p>4 バッジケースのリユース(再利用)が気になる…</p> <p>シュリンク包装にして清潔感をアップ!</p> | <p>5 時代的に、世界標準も気になる…</p> <p>国際規格(IEC 62387)に対応!</p> |
|---|---|---|--|--|

株式会社 **千代田テクノリ** 営業部 www.c-technol.co.jp

〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル TEL 03(3816)1163 FAX 03(5840)6038

**TNSは
エネルギーエンジニアリングの
あらゆるステージで
あなたをサポートします。**

TNSは原子力・アイソトープに関する高度な知識と技術を駆使し、設計から施設の廃止にいたるまでのあらゆる段階でサポート業務を展開するとともに、先端技術分野における研究・開発においても、質の高いサポートを提供いたします。



安全設計・評価

- 施設設計
- 遮蔽設計
- 安全評価
- RI施設の申請業務代行

施設の管理・運営

- 大規模施設の運用管理
- 放射線管理

研究及び技術開発サポート

- 研究サポート
- 技術開発サポート

受託試験研究

- 環境物質の分析
- 環境物質の挙動解析
- トレーサ試験
- 解体廃棄物の物理特性試験

工 事

- 施設の保守・点検
- 施設の解体工事
- 施設の改造工事

機器販売

- 放射線管理区域の空調機器の販売
- 放射線管理区域用機器の製造・販売

TNS 東京 千代田 株式会社

東京本社：東京都台東区台東 1-3-5 (反町ビル 7F) 〒110-0016 TEL.03 (3831) 7957
 東海営業所：茨城県那珂郡東海村村松字平原 3129-31 〒319-1112 TEL.029 (282) 3114
 つくばセンター：茨城県つくば市緑ヶ原 4-19-2 〒300-2646 TEL.029 (847) 5521
 大阪事業所：大阪府中央区内本町 1-2-5 (YSK ビル 5F) 〒540-0026 TEL.06 (4792) 3111
 六ヶ所事業所：青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字野附 1-4 〒039-3212 TEL.0175 (71) 0710



個人被ばく線量測定 クイクセルバッジサービス

- ◆ラベルの表記がリニューアルされ、見やすくなりました。
- ◆バッジの形状の変更により、着用感がさらにUP。
- ◆測定原理は、ルクセルバッジと同じOSL線量計を用いています。
- ◆バッジ製造の国内化を実現し、安定供給を可能にしました。



本社 / 〒300-2686 茨城県つくば市諏訪C22街区1 Tel. 029-839-3322 Fax. 029-836-8441
 大阪営業所 / 〒550-8668 大阪市西区新町1-1-17 Tel. 06-6535-2675 Fax. 06-6541-0931
 ホームページアドレス / <http://www.nagase-landauer.co.jp>

ラジオアイソトープ(RI)取扱施設

RADIOISOTOPE(RI) HANDLING FACILITY

加速器取扱施設

ACCELERATOR HANDLING FACILITY

原子力施設

NUCLEAR POWER FACILITY

放射線モニタリング
 施設の総合管理
 施設・設備の設計・監理
 放射能分析・測定
 管理区域解除工事
 コンサルタント業務
 PET被験者管理システム

放射線管理
 除染工事
 放射能分析測定
 原子力・核燃施設 D&D技術開発・事前調査・工事
 コンサルタント業務

特殊施設管理技術の研究開発
 放射線防護用品と機器の開発
 除染関連技術の研究開発
 研究・開発・調査業務の受託

技術開発・研究

TECHNOLOGY STUDY AND DEVELOPMENT



JAPAN ENVIRONMENT RESEARCH CO., LTD.



ホームページ <http://www.jer.co.jp/>

本 社 : 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7-8-13 (栗原ビル3F) Tel.03-3367-3281 Fax.03-3367-5934
 技術開発研究所 : 〒342-0008 埼玉県吉川市旭 8 番 3 Tel.048-991-9461 Fax.048-991-9460
 青森営業所 : Tel.0175-75-2130 東京営業所 : Tel.048-991-9461
 仙台営業所 : Tel.022-715-6081 静岡営業所 : Tel.0537-86-7176
 柏崎営業所 : Tel.0257-21-4868 掛川オフィス : Tel.0537-28-8181
 福島営業所 : Tel.0240-32-6017 名古屋営業所 : Tel.052-588-5875
 茨城営業所 : Tel.029-860-5073 大阪営業所 : Tel.06-6251-2099

作業環境測定機関11-4(放射性物質) ISO9001:2000認証
 非密封放射性同位元素取扱施設(技術開発研究所)
 管工事業/建具工事業/とび・土工事業/機械器具設置工事業
 一般労働者派遣事業 高度管理医療機器等販売業・賃貸業

富士電機の放射線測定器

より正確に より簡単に

富士電機では、放射線管理システムをはじめ、放射線管理における様々な用途に応じた測定器類を取り揃えています。

〔取扱製品〕

放射線モニタリングシステム
R I 排水管理システム
出入管理システム
非密封 R I 管理システム
従事者管理システム

各種サーベイメータ
個人線量計／環境線量計
モニタリングポスト
ホールボディカウンタ
体表面モニタ
食品放射能測定システム
その他



富士電機株式会社 放射線システム部

東京都日野市富士町1番地 〒191-8502 TEL 042 - 585 - 6024

<http://www.fujielectric.co.jp/> mail fric-info@fujielectric.co.jp

営業所

北海道 TEL 011-221-5482

東京 TEL 042-585-6024

関西 TEL 06-6455-3891

東北 TEL 022-716-0203

中部 TEL 052-746-1032

九州 TEL 092-262-7844

FUJIFILM

診断そして、治療へ。

やがて、笑顔につながる核医学。

生命の世紀とも言われる、21世紀。ライフサイエンスの医学への発展、QOLを重視した医療に対する期待は、ますます大きくなっています。

早期診断。身体に負担の少ない治療。

核医学診療はより大きな役割を担っていくと、私たちは確信しています。

富士フイルム RI ファーマは、核医学診療には欠かせない、

放射性医薬品のエキスパートとして、医療の発展に寄与してまいりました。

今後も、この分野をより積極的に推し進めるとともに、

グループの総力を結集し、医療と健康に貢献してまいります。



富士フイルム RI ファーマ株式会社

〒104-0031 東京都中央区京橋2-14-1 兼松ビル TEL03(5250)2620

ホームページ: <http://fj.fujifilm.co.jp>



ADC500

変換方式
コンバージョンゲイン

逐次比較型 15 μ sec 固定
512,1024,2048,4096

MCA510

MCA メモリ
カウント容量
インターフェイス

4kch
32bit / ch
10/100 Mbps Ethernet

MCA520

MCA / MCS メモリサイズ
カウント容量
Dwell time
インターフェイス

4kch
32bit / ch
10sec ~ 90sec
10/100 Mbps Ethernet

2100C / MCA



ADC 8kch
ウィルキンソン方式 150MHz
MCA / MCS メモリサイズ 8kch
Windows98 ~ XP 対応ソフトウェア

NT24-DUAL

- マルチパラメータ MCA-
(陽電子消滅測定等に)



ADC 15 μ sec 固定
GAIN 4096ch
MCA 4096ch (最大 8 台)
2パラメータ表示 1024 \times 1024
時間情報を付加してのリストモード測定
WindowsXP 対応



(株)ラボラトリ・イクイップメント・コーポレーション

TEL 029-821-6051

FAX 029-821-6054

E-mail nonaka@labo-eq.co.jp

〒300-0034

茨城県土浦市港町 1-7-3

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します

連絡先: 日本放射化学会事務局

E-mail: office@radiochem.org