

「第55回アイソトープ・放射線研究発表会」から

パネル討論 1

福島原発事故の環境放射能動態解析学

森口 祐一

Moriguchi Yuichi

本パネル討論は、研究発表会第2日午後一条ホールで開催されたもので、2012～16年度に実施された科学研究費新学術領域研究「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究」(略称 ISET-R)の成果を中心に、ISET-Rでは含まれていなかった農業分野の専門家の講演を交えて構成された。冒頭に ISET-R の研究代表者恩田裕一筑波大学アイソトープ環境動態研究センター長から、大気、海洋、陸域、という3つの環境媒体、及びこれらに横断的に関わる化学形態・測定 of 4 分野 8 班の計画研究班の構成等、ISET-R の全体概要が紹介された。その後、質疑応答含め1件当たり20分で5名の講演者に登壇いただき、総合討論に30分を残す時間配分とした。

第一の講演者は、海洋研究開発機構の滝川雅之氏で、大気分野の成果として「大気輸送モデルを用いた放射性同位体シミュレーション」と題して報告された。西風が卓越する冬型の気圧配置が緩んで低気圧が通過した日と放出量の多い日が重なったことが陸域への沈着割合を高めたこと、国内外の大気・海洋拡散モデル間の相互比較は主に沈着量について実施されてきたが、大気汚染常時監視測定局のSPM測定用ろ紙を用いた測定で当時の大気中濃度が再現

されたことで、沈着量と大気中濃度の双方について、複数のモデルの検証比較が進みつつあること等が報告された。

第二の講演者は ISET-R 全体の代表者でもある恩田教授で、陸域での動態について報告された。広葉樹と針葉樹の差異等、森林における放射性物質の動態に関する知見が報告された後、浮遊砂サンプラーによる採取試料を活用した懸濁態 Cs 濃度の測定結果、河川水中の溶存態 Cs 濃度の推移が報告され、阿武隈川本川の浮遊砂濃度の低下傾向が顕著であること、流出率は本川より支流、特に上流のほうが小さく、流域の土地利用との関係が示唆された。

第三の講演者は弘前大学の山田正俊教授で、海洋の動態について、「海へ流れ出した放射性物質はどこへ行ったのか?」という表題で報告された。まず、原発から海への直接漏洩量、大気へ放出され海に降下した量、河川・地下水からの供給量の合算値が、海洋を拡散した量であるという基本的な収支が示された。北太平洋の広域表面水観測や内部循環過程の観測、粒子状 Cs の沈降量や海底堆積量の観測の成果として、表題の問への解は、「表層を東に流れていった」、「沈み込んで南下していった」、「粒子状となって沈降していった」の3点に明快にまとめられた。

第四の講演者は、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターの信濃卓郎氏で、「環境中の放射性物質の農業への影響」について報告された。農業と放射性物質の環境動態の主な接点として、農業用水中の溶存態、懸濁態の放射性物質、再飛散を含む大気経由の直接付着、土壌からの経根吸

収、植物体内での分配等が挙げられた。また、除染後も畦畔や農地の起伏により放射性物質は残存していることにも触れつつ、除染後農地の営農促進に向けた今後の課題が報告された。

最後の講演者は東京大学理学系研究科の高橋嘉夫教授で、ISET-Rの化学形態班の成果として、「土壌－河川－河口－海洋系でのCs移行に関する素過程の解析」と題して報告された。いわゆる「黒い物質」中の $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比の地域差、湿式分離したCs濃集粒子(CsMP)のCs、Uの同位体比、これらと1～3号機炉心の核種構成比との関係、CsMPにおける球状と非球状の相違等が報告された。また、河川水中のCsの懸濁態、溶存態比のチェルノブイリとの相違、その要因としての土壌の性質や有機物、Ca等の影響、河川水中CsへのCsMPの寄与率やKd(固液分配係数)への影響の可能性、河口域での懸濁態Csの脱着等、多岐にわたる話題が紹介された。

総合討論は、個別の発表に対する質疑応答で未消化であった論点も含め、フロアからの質問をもとに進行した。放出量、陸域、海洋の収支等についてのCs以外の核種についての解明状況、海底に高濃度の放射性物質が残存している可能性、CsMPという新たな形態の微粒子が環境動態を通じて長期にわたる影響を及ぼす可能性等について、講演者以外の研究者からの補足的な応答も交えて活発な議論が交わされた。

(東京大学大学院工学系研究科)

パネル討論 2

「下限数量以下の非密封RI使用に関するポイントと実施例」の報告

都筑 幹夫

Tsuzuki Mikio

遺伝子の解析に ^{32}P の利用が不可欠だった20年ほど前、管理区域の狭隘さが多くの研究者から発せられた。今、状況は変化したが、平成17年の放射線障害防止法の一部改正により、核種ごとに下限数量が設定され、その下限数量以下であれば、管理区域外での使用が認められることとなった。下限数量以下の量であれば、一時的に管理区域外に出して利

用し、その日のうちに管理区域に返却するという形での利用が可能となったわけである。しかし、たとえ下限数量以下のRIであっても、複数個を合わせると下限数量を超えてしまう可能性があり、RIの管理も複雑になることから、その利用には十分な注意と周知が求められる。日本アイソトープ協会旧ライフサイエンス部会では下限数量以下の非密封RI使用を安全に行うための安全取扱いマニュアルを作成した(<https://www.jrias.or.jp/report/cat1/308.html>)。そのマニュアルの公表と並行して、具体的に実施経験のある方々にその経験を共有する場として、アイソトープ・放射線研究発表会でパネル討論の場をいただくこととなった。そこで、パネラーの方々に、(1) RI供給側の視点、(2) 生命科学研究の視点、(3) 学生実験、(4) 企業におけるトレーサ実験、(5) 測定機器の校正での利用というさまざまな立場から、実例とその成果、課題についてご報告いただいた。

まず、(1)「許可事業所における管理区域外での下限数量以下の非密封RI利用」と題して、日本アイソトープ協会医薬品部の北岡麻美氏は、RI頒布の流れと注意点について発表された。基本的には通常のRI頒布と同様であるが、減衰を考慮して到着時に指定量になるように注文することや、RI取扱主任者の指定した送付先に納品するため、事業所の予防規程の内容も含めて、主任者との話し合いが大切であることが述べられた。次いで、(2) 慶応義塾大学医学部の井上浩義氏より、「管理区域外における非密封放射性同位元素の使用—慶応義塾大学医学部の実施例及びその失敗—」と題して、医学部での研究実施の例が紹介された。「平成17年の法改正」により、管理区域内に設置できない機器の利用が可能となり、RI利用による論文数が飛躍的に増加したことが発表された。しかし、医学部と病院とのRI利用という管理の難しさから、現在はこのシステムの利用を止めているという状況も伝えられた。本制度での研究利用は大きな成果を上げられる一方で、管理の難しさという現実の課題が浮き彫りになった。

次いで、(3)「学生実験における下限数量以下の非密封放射性同位元素の管理区域外使用」と題して、東邦大学の藤碕真吾氏から、 ^3H 、 ^{32}P 、 ^{35}S の放射能測定とその計数効率を求める実験や、 ^{32}P 、 ^{35}S をトレーサとしたハーシー・チェイスの実験を実施して

いる状況の報告があった。後者は、高校教科書にも取り上げられている、DNAが遺伝物質であることを示した実験である。40人近い人数の学生実習に用いられている。また、父母の了解のもとで高校での実験講座も開いたことが報告された。放射線に対する社会の一般の方々の理解に繋がる可能性があることも明らかになった。

企業での利用例として、(4) 積水メディカル(株)の根本裕之氏より、「下限数量以下非密封RI取扱いを利用したヒトRI臨床試験」の実施例をご紹介いただいた。これまでは、海外でしか行えなかった臨床試験であることから、本制度が我が国における新薬開発に極めて重要であることが述べられた。

そして、環境科学の利用として(5) 東京ニュークリア・サービス(株)の武田智津子氏より、「ゲル

マニウム半導体検出測定装置の校正等の事例」が紹介された。福島原発事故以降、地下水や野菜等の放射能分析の需要が高まっている。試料の測定装置を管理区域外の一般の実験室に設置し、非密封RIで調製した線源を用いて校正できる意義は大きいとの報告があった。

発表者の多くが、管理区域外での運搬、帳簿の記載等の徹底が注意点として挙げられた。また、会場からは、複数の管理区域を持つ事業所での実施の課題等、多くの意見や質問が寄せられた。下限数量以下のRIを精度よく測定できるようになれば、更に利用の可能性が高まるであろうことも感じられた。

(東京薬科大学)