

環境研ニュース

Institute for Environmental Sciences

第 60 号

2008年 1 月

2008年 — 節目の年を迎えて

財団法人 環境科学技術研究所
理 事 長

大 桃 洋一郎



皆様 明けましておめでとうございます。

平成になって20年、再処理工場の本格操業への移行が予定されている節目の年です。

日本人にとって原子力時代の幕開けは、広島、長崎に悲惨な被害をもたらした1945年まで遡ります。2008年は、その年から63年目にあたります。大戦終結後は、東西冷戦時代に突入、米英旧ソ連が、大気圏内核実験停止条約を締結する前年の1962年には、実に140回もの核実験が行われました。この条約に加わらなかったフランスや中国などは、その後も断続的に核実験を続けました。一方核エネルギーを発電に利用する努力も続けられてきました。過去63年を振り返りますと、前半は核兵器開発、後半は核エネルギーの産業や民生への活用の時代に大きく分けることができます。この前半の時代に醸成された核に対するイメージが、核アレルギーの原因になっていると識者は指摘しています。

しかし昨今地球温暖化の影響が顕在化し、化石燃料に依存してきた社会に転換が迫られています。エネルギー消費の形態は多種多様ですが、代表的な利用形態は、暖房および自家用車、トラック、船舶、航空機などの燃料と、電気エネルギーとしての利用でしょう。燃料については、近年バイオエネルギーが注目されています。一方温室効果ガスを放出しない電力供給手段としては、水力、原子力、自然エネルギーなどが挙げられます。しかし水力は頭打ちの状態ですし、自然エネルギーは、基幹エネルギーとするには安定供給の面から問題があります。原子力利用については、トラブルが続き、国も受身の姿勢に終始してきた感があります。しかし2005年に「原子力政策大綱」が閣議決定され、翌2006年の「原子力立国計画」により、国のエネルギー政策の方針が明示されました。

わが国のエネルギー及び食糧の自給率は、それぞれ4%、39%に過ぎません。作物のバイオエネルギーへの利用が進めば、食糧の確保も困難になるでしょう。エネルギーと食糧問題は、国民生活を支える2本の柱であり、相互に密接な関連があります。原子燃料サイクル政策の推進は、資源小国のわが国にとって、自給率向上、温暖化対策上最も現実的な選択と感じています。この政策を進めるには放射線の環境影響や生物影響の研究推進並びに原子力や放射線に対する正しい知識の普及啓発が重要な役割を果たします。節目の年を迎え、決意を新たに前進しましょう。

「閉鎖系システム構築と¹⁴C 移行モデリングに関する国際シンポジウム」を開催して

核燃料再処理施設から放出される放射性物質による周辺住民への被ばく線量について、より現実的な挙動予測や被ばく線量評価のためには、実験を通じて得た高精度のパラメータに基づくより複雑なモデルが必要になります。そこで、環境科学技術研究所では、閉鎖系システムを備えた施設を利用して、放射性炭素¹⁴C の挙動に関するデータを収集しつつあります。

平成19年11月15、16日の2日間、六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」において、閉鎖系システム構築の専門家、¹⁴C 移行モデリングに関する専門家が一堂に会し、情報交換、課題の議論をするために、「閉鎖系システム構築と¹⁴C 移行モデリングに関する国際シンポジウム」を開催しました。

最初に、特別講演として、ルーマニア核物理学研究所の Galeriu 博士から¹⁴C に関する線量評価方法の現状紹介や、¹⁴C が核燃料再処理や廃棄物の地層処分の観点から注目されつつあること等から¹⁴C に関する研究の必要性が高まっていることが指摘されました。また、米国航空宇宙局の Barta 博士から、米国での閉鎖系システム開発の現状とこれからの方向についての紹介がありました。

その後、環境研及び国内外研究者からセッションごとに報告と意見交換が行われました。例えば、植物における¹⁴C 移行モデリングに関連しては、米における炭素移行とモデル化に関してデータ収集とモデル化との連携について議論が、ヒトと家畜における放射性炭素移行モデリングでは、エネルギー代謝を基礎とした全く新しいモデル化の方法の提案もありました。また、閉鎖系システム構築に関しては、環境研で構築した閉鎖系システムにおける物質循環実験の成果に対し高い評価を受けました。

今回のシンポジウムを通して、環境研で進めている¹⁴C 移行モデリングに関する実験について、関連する色々な情報とともに、多くの助言を得ることができました。

参加者は海外から14名、国内から63名でした。

(増田 毅)



加速器質量分析による ^{129}I の分析

環境動態研究部 柿 内 秀 樹



ヨウ素は人や動物にとって必須元素であり甲状腺の機能に重要な役割を果たしています。そのヨウ素の放射性同位体である ^{129}I は、 β 線を放出する放射性元素で、その物理学的半減期は1570万年です。この ^{129}I は、自然界において、宇宙線と大気中のキセノンとの反応などで極少量ながら自然界でも生成される一方、原子炉で使用済になった燃料を再処理する過程で、再処理施設から微量ながら環境中に放出されます。ヨウ素は体内に入ると甲状腺に濃縮される性質があります。そのヨウ素が ^{129}I のように放射線を出すものと、放射線安全の観点から特に重要となります。そのため、環境に放出された ^{129}I がどのような経路をへて人体に取り込まれるかを調べることは重要な課題であると言えます。

茨城県の東海村にある再処理施設周辺や、過去に稼動していたアメリカ、ドイツの再処理施設周辺では土壤中 ^{129}I レベルが高い傾向にあることが知られています。これは大気中に放出された ^{129}I が植物に沈着したり、降雨と共に土壤に沈着したものと考えられています。ヨウ素は土壤に吸着されやすく、時間と共に蓄積されます。したがって、土壤への移行蓄積に關与する環境試料中の ^{129}I 濃度を調べておく必要があります。

しかし ^{129}I は放射線エネルギーが低く、一般環境中濃度も低いいため、その分析は簡単ではありません。そのため従来用いられてきた ^{129}I の分析法は、主に原子炉を利用して行う中性子放射化分析法（NAA）でした。しかし、このNAA法も検出感度があまり高くなく（分析感度は安定元素 ^{127}I との原子数比 $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ 比として 10^{-6} 程度）、ヨウ素を集積する動物の甲状腺や海草、その他表層土壤試料以外では定量が難しく、したがって環境中 ^{129}I 移行挙動を知る上での知見が少ないのが実情でした。それに対して、現在では放射能分析に依らず質量分析法によって放射性核種を測定することが多くなってきており、その質量分析法に加速器を組み合わせた加速器質量分析（Accelerator Mass Spectrometry；AMS）法を適用することが注目を浴びています。この分析法は環境試料分析に対して、供試料量が少なく、試料調製が容易であり、検出感度が高い（ $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ 比として約 10^{-14} ）等の利点を有しています。このように高感度分析法が開発されたにも関わらず、土壤や海水以外の環境試料中の ^{129}I 濃度に関する報告はほとんどありませんでした。

これまでに私たちは、前処理法などの検討を行い、ANSTO（オーストラリア原子力科学技術機構）やアメリカのPurdue大学のAMSを用いて、六ヶ所村の大型再処理施設稼働前の周辺環境試料中 ^{129}I 濃度のバックグラウンドレベルを明らかにしてきました。そして現在、大型再処理施設による環境影響を適切に評価するために、土壤、雨、大気、植物（農作物）、海水、魚等の ^{129}I 濃度測定を行い、 ^{129}I の移行挙動の解明を進めています。

第150回環境研セミナー

日時：平成19年11月30日

講師：茨城大学

広域水圏環境科学教育研究センター

センター長 高松 武次郎 氏

演題：大気汚染の植生影響 ―都市近郊のスギはなぜ枯れる(た)のか?―

日本の都市近郊で発生しているスギ衰退の要因として、大気汚染ガス（オキシダントや二酸化イオウ等）の直接影響、土壌酸性化の影響、都市化による水ストレスなどがこれまでに報告されてきた。スギには、①汚染ガス曝露や土壌酸性化には強い、②水ストレスに弱い、③葉面に大気エアロゾルを多量に集めるという特性がある。この特性と枯れとの関連について、「都市域のスギでは、葉面ワックスや気孔が大気汚染により損傷し、水分損失が増加して水ストレスを受けている」という仮説の下で、葉面ワックス量、蒸散速度、葉面上

に沈着したエアロゾル量等を調査した。調査の結果は仮説を裏付けるものであり、都市域でのスギ衰退は、作物葉面に沈着したエアロゾルの気孔侵入による気孔閉鎖障害やワックスの劣化などが引き金となり、生理因子、大気汚染因子、気象因子及び水文因子の複合作用で起こることが分かった。

先生の研究は、当研究部で行っている作物葉面に付着した物質の挙動とも関連が深く、非常に興味深い内容であった。（川端 一史）



高松 武次郎 氏

新 職 員 紹 介

生物影響研究部

小倉 啓司



平成19年10月1日から生物影響研究部研究員として勤務することになりました小倉啓司と申します。9月まで（財）電力中央研究所放射線安全研究センターに勤務しておりました。これまではショウジョウバエを利用して、低線量・低線量率放射線の遺伝的影響について研究して参りました。

低線量・低線量率放射線を照射した生物の子孫の突然変異を調べるという大きなテーマは変わらず、扱う生物が小さなハエからより人間に近いマウスに変わりますので、より人間の放射線防護に即した研究へこれまでの研究成果を発展させることができると考えています。

趣味として釣りやスキューバダイビングをしていました。先日はさっそく所の方に誘っていただいて行って参りました。すぐ近くに海があり、奥入瀬溪谷などもあるのでこのような自然も大いに楽しみたいと思っております。研究と趣味の両方でいろいろとお世話になりそうですがよろしくお願いたします。

編集・発行 財団法人 環境科学技術研究所（広報連絡委員会）

〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字家ノ前1番7

電話 0175-71-1200(代) ファックス 0175-71-1270 URL: <http://www.ies.or.jp>