

環境研ニュース

Institute for Environmental Sciences

第 64 号

2009年 1 月

新しい年を迎えて

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。

ここ数年間の年頭の挨拶を読み返して見ますと、前の年を振り返って、「テロや、自然災害や、犯罪などがないよい年でありますように」という祈りで結ばれています。

今年は出来る限り明るいニュースを発掘し、新年にふさわしい希望を込めたご挨拶にしたいと思います。しかし思いとは裏腹に、平成20年も食の安全に係わる問題、岩手・宮城内陸地震、アメリカ発のサブプライムローンに端を発する金融恐慌と不況、その最中での唐突な首相交代など、相変わらずの暗いニュースが続きました。しかし素晴らしいニュースもありました。オリンピックにおける日本選手の活躍とノーベル物理学賞と化学賞に日本生まれの4名の科学者が選ばれたことです。これは明日に続く明るいニュースでした。

このような優れた成果を挙げる人々が生まれる背景には、持って生まれた才能のほかに、それを伸ばす教育と環境の力が大きいのではないかと思います。今後も優れた才能を発掘し育てるには、その分野の裾野を広げることが大切だと思います。ともすれば、エリートだけを集めて、競争させ、手っ取り早く（よく言えば効率よく）成果を挙げさせるのが最良という考え方に陥りがちになります。いわゆる費用対効果を挙げるという考え方です。これが有効に働く場面があることは否定しませんが、人材育成には当てはまりません。ここで言う人材とは、スポーツや学問分野において優れた才能を発揮する能力を秘めた人材だけでなく、いろいろな産業を下支えする人々全体を含みます。原子力産業の安全を守る仕事に携わる人達についてもいえることです。技術者を育てるといって、ある特定の技術に特化し、人間をロボット化するような教育を考える傾向がありますが、それは厳に避けなければなりません。システム全体の流れの中で、自分の役割が正しく理解できるような教育が理想です。安全に係る研究には特に要求される資質であり教育です。原子燃料サイクルの稼動を目前にし、施設の安全運転が強く求められています。安全には工学的な安全と環境安全があり、それを維持してゆくには安全教育が大切です。その面においても出来る限りお役に立ちたいと思います。

「低線量放射線発がんや遺伝的影響に関する国際検討委員会」を開催して

低線量放射線の生体に及ぼす影響については、これまでに多くの研究結果が報告されていますが、低線量率放射線の長期被ばくによる発がんや遺伝的（継世代）影響については、未だ不明の点が多く残されているので、実際に研究を行っている研究者間で意見を交換するのは意義のあることです。

そこで、環境研で実施している、低線量率・低線量放射線による生物影響についてマウスを用いた実験調査の内容やこれまでに得られている成果について紹介するとともに、国内外の研究者による研究発表と討論を行う国際検討委員会を、平成20年10月7、8日に六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」において開催しました。

研究発表は、低線量放射線による①発がん、②非がん病変、③継世代影響の他に、④放射線生物影響アーカイブとその利用、および⑤低線量率放射線の生物影響共同研究という5つのテーマに分けて、合計17題の講演が行われました。

具体的には、環境研で行われた研究を含む実験放射線発がんの機構（①）、心血管障害と生物学的線量評価（②）、環境研で行っている実験調査も含め、原爆被爆者の継世代影響に関する調査からマウスを用いた発生、DNA損傷と修復、染色体異常等の機構に関する実験（③）、環境研における病理標本データの保存管理を含め、放射線生物影響に関するデータや標本、試料のアーカイブの現状（④）、さらに環境研と他研究機関との間で進めている共同研究の成果（⑤）について、それぞれ発表があり、討議が行われました。これらの発表とは別に、ポスター発表によって環境研で行っている実験調査個々の研究成果についても紹介、討論も行いました。

この会議を通じて、低線量放射線発がんや継世代影響の分子機構に関する最新の知見やバイスタンダー効果等低線量放射線影響で考慮すべき現象等、低線量率・低線量放射線による生物影響研究を進めてゆく上で有益な情報が得られました。

先端分子生物科学研究センターを含む環境研の主要施設の見学も行いましたが、見学参加者の多くが低線量率放射線連続照射施設やSPF動物飼育施設など、ユニークな実験施設に強い印象を受けたようでした。

海外から6名、国内研究者40名を含む総計103名の参加がありました。

（小木曾 洋一）



作物葉面からのセシウムの吸収 — 共存するイオンの影響 —



環境動態研究部 長谷川 英 尚

核燃料再処理施設から環境中に放出される放射性物質による被ばく線量の評価では、放射性物質が人に作用する様々な経路を考える必要があります。その一つに、作物葉面に沈着した放射性物質が葉面から作物内部に吸収され、可食部や根へ移動する経路があります。農作物の葉面に放射性物質を含む水溶液を付着させて、その後の挙動を追跡する研究がこれまでに数多く行われてきました。

この種の実験において重要なことは、使用する水溶液を、施設から放出された放射性物質が環境中で形成する状態にどれだけ近づけることができるかにあります。六ヶ所村の場合、大型再処理施設で使用済燃料の溶解のために大量の硝酸溶液が使用されることと、東方の太平洋の影響で施設付近の大気中を漂う塵の主成分は海塩であることという条件があります。このため、再処理施設から放出される放射性物質は大気中で主に硝酸イオン (NO_3^-) や塩素イオン (Cl^-) とペアとなった状態、あるいは、これらのペアが混合した状態で存在することが予測できます。そこで、ペアとなるイオンが放射性物質の葉面吸収にどのような影響を与えるかについて実験調査を進めています。

実験では、放射性物質の代わりに安定セシウム (Cs) ^(注) を使用して、この Cs が NO_3^- 、または、 Cl^- とペアとなった状態 (CsNO_3 または CsCl) で作物の葉面に沈着した場合、その後の挙動がどうなるのかということ进行调查しています。それらの水溶液をハツカダイコンの葉面に付着させて4日間の栽培を行った実験では、付着させた Cs が CsCl だった場合、Cs の大部分は葉面上には残らずにハツカダイコン体内に吸収されていましたが、 CsNO_3 で付着させたものでは大部分が葉面上に残っていました (図)。また、吸収された Cs の植物体内分布割合を調べると、 CsCl 、 CsNO_3 での違いはなかったことからハツカダイコン体内での Cs の挙動にはペアとなる陰イオンは影響を与えていないことがわかりました。これらの実験結果から、Cs とペアとなるイオンはハツカダイコンの葉面吸収に対して大きな影響を及ぼしていることがわかりました。この結果は、より現実に即した被ばく線量を推定するためのモデル作成に反映させてゆきます。

(注) Cs は、再処理施設から平常時に放出される主要な放射性物質ではありませんが、原燃が行った被ばく評価で考慮した元素に含まれており、また、半減期が長いので使用することにしました。なお、今回の実験には放射壊変しない安定 Cs を使用しています。

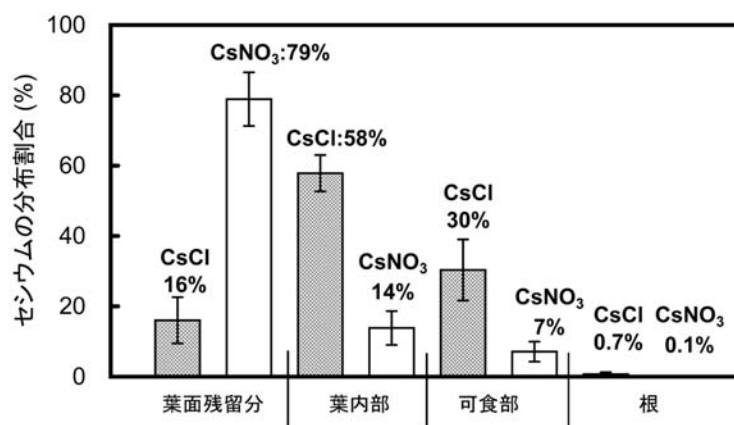


図 葉面にセシウム水溶液を付着させてから4日後に収穫したハツカダイコンでのセシウムの分布割合

第154回環境研セミナー

講師：日本原子力研究開発機構

原子力基礎工学研究部門

齋藤 公明氏

日時：平成20年12月5日 10:30~12:00

演題：「数値ファントムとシミュレーションを利用した環境γ線被ばく線量の評価」

環境γ線線量率の測定法の開発から数値人体モデル（ファントム）を利用した環境γ線による被ばく線量評価に関する研究まで幅広く活躍されている中から、これまでに実施された国内外における環境γ線の線量率調査について紹介された後、ファントムについて講演された。

ファントムを用いたシミュレーション計算による被ばく線量評価は1970年代に始まったが、当時用いられたものは人体の臓器配置等を数式の組み合わせで表す数式ファントムであった。近年では、CT画像等に基づいたボクセルファントムが主流となっており、人種、性別、年齢別のファントムが開発されつつある。これらの数値ファントムは、放射線防護の基礎となる実効線量等の計算に利用されており、単一エネルギーの放射線が単純なジ

オメトリーで入射するケースに対しては有効であり研究例もある。そのデータは国際放射防護委員会（ICRP）の報告書としてまとめられている。しかしながら、環境放射線特有のγ線エネルギーや線源の分布を考慮した被ばく線量計算に適用した例はごく限られている。そこで、齋藤先生は、環境γ線に特有のγ線エネルギーや環境中での線源分布等を考慮した様々なシミュレーションを試みられ、その成果は、国際放射線単位・測定委員会（ICRU）や国連科学委員会（UNSCEAR）等の報告書に数多く引用されている。更に、近年ICRPで新たに取り上げられた環境防護に関連して、マウス等の動物ファントムの開発についてもご紹介頂き、非常に興味深いご講演であった。

（大塚 良仁）



齋藤 公明氏

短 信

ウシから貴重なデータを取得



再処理施設に起因する被ばく線量評価では、牧草を介して牛に取り込まれる放射性物質の炭素14の影響が考慮されています。環境研ではこれまで、研究所内でヤギを飼育して、炭素14と同じ化学的性質の非放射性

の炭素13を取り込ませてその動きを調べてきましたが、昨年夏からは、JAらくのう青森共同組合で飼育してもらっているウシを使った実験を進めています。研究所の植物栽培施設で炭素13を取り込ませた牧草を栽培し、それを6頭のウシに与えて、血液に行く割合、呼吸や尿で排出される割合など炭素13の動きについてのデータを実測しています。丑年の今年も、ウシ君たちから貴重なデータを得られるようにがんばってゆきます。

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駮字家ノ前1番7

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