

成果報告会を開催しました

環境研の調査・研究で得られた成果を青森県のみなさんに知ってもらう成果報告会を、昨年(2012)の9月から12月までの期間、青森県内の4か所(六ヶ所村、青森市、弘前市、及び八戸市)で開催しました。

発表課題は、福島県内の放射性セシウムに関連したもの、野生動物の被ばく線量評価に関するもの、低線量率放射線による細胞内の染色体異常についての計3課題であり、発表内容の概要は下記のとおりです。

環境影響研究部からは、福島第一原子力発電所の事故で放出され地表に沈着した放射性セシウムの川からの流出について、福島県飯舘村において調査した結果を、植田真司主任研究員が発表しました。流域に沈着した放射性セシウムのうち川から流れ出した割合は、平成23年12月末までに1%以下であったことが報告されました。また、野生動物が被ばくしている放射線量の評価方法の開発と、この方法を用いて六ヶ所村に生息する小型及び中型哺乳動物の自然放射線被ばく線量を計算した結果について、大塚良仁研究員が発表しました。一般的な環境では、内部被ばく線量に最も寄与する天然放射性核種がポロニウム210であることに加えて、福島県内のアカネズミから検出された放射性核種濃度から試算した内部被ばく線量率が報告されました。

生物影響研究部からは、放射線を照射したマウスの染色体異常について、香田淳研究員が発表しました。高線量率放射線(890mGy/分)の



場合は線量の増加とともに染色体異常頻度が曲線状に増加する一方、低線量率(1mGy/日または20mGy/日)の場合は直線状に増加すること、200mGy以下の線量では同じ線量でも、低線量率放射線による転座型染色体異常頻度は、高線量率の2分の1～3分の1に減少することが報告されました。現在は、さらに低い0.05mGy/日(約2μGy/時)の線量率で染色体異常を調べているとの説明がありました。

参加者からは、「福島県で調査していることや検査に協力していることは大変良い。」「福島県で心配な低線量被ばくの影響について、今後も研究・情報提供をお願いしたい。」「分かり易い資料で基礎や専門用語も解説していただき勉強になった。」などの評価する意見が寄せられた一方、「実生活にどう結び付くのかの話をしてほしかった。」「青森県内の放射線量や野菜の放射性セシウムの状況についても知らせてほしかった。」などの指摘もありました。



放射性炭素とトリチウムのヒトへの影響と環境への蓄積を評価する実験



環境影響研究部
多胡 靖宏

再処理工場から排出される放射性物質のうち、最も多く排出されるクリプトン 85(大気排出)は、体外から被ばくするだけなので放射線被ばく量は最大ではありません。放射性炭素(大気排出)はそれより4桁も少なく排出されるのですが、環境中から生物に取り込まれ食料と共に人体に入り内部被ばくをもたらすため、ヒトへの放射線被ばく量が1番多いと考えられています。クリプトン 85がこれに次ぎ、トリチウム(大気排出はクリプトン 85より2桁少なく、海洋排出はクリプトン 85の大気排出より1桁少ないが、内部被ばくをもたらす)が3番目であると考えられています。

環境影響研究部循環研究グループでは、放射性炭素とトリチウムの大気から作物への移行、トリチウムの海水から海産物への移行、及び放射性炭素とトリチウムの体内での代謝と分布、並びに放射性炭素の各種陸上生態系(主に土壌)への蓄積と滞留時間を明らかにするため、以下の実験を行っています。

放射性炭素(炭素 14)やトリチウムと化学的

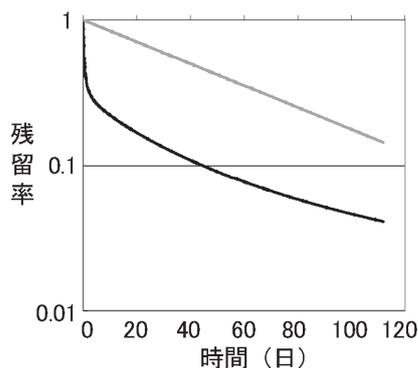


図1. 放射性炭素を含む食物を摂取した場合の体内残留率の推定。

- 灰色線は従来の方法(摂取した炭素が体内で均一に混ざった後に排出されると仮定)で計算した結果。
- 黒線は、炭素 13を含む炭水化物、タンパク質、及び脂質を摂取した後の呼気と排泄物の炭素 13濃度の時間変化を調べた実験結果と日本人の摂取栄養バランスから計算した結果。

には同様に振舞うが非放射性であり、通常の炭素や水素とは質量が異なるので区別して測定できる元素(炭素 13と重水素)を対象生物に与えて、移行・分布・残留量を調べる実験を行っています(図1は被験者を使ったヒトの実験結果の例)。

また、環境条件を制御して空気と水を閉鎖した実験系内で生態系を構築・維持し、野外を模擬した条件下で生態系のCO₂等の交換量を測定出来る「閉鎖型生態系実験施設」を用いた実験を行っています(図2は植物系部分を使った実験系の例)。この施設ではさらに、炭素 13のCO₂に植物をばく露して炭素 13を無駄なく植物体に取り込ませることが出来、その植物体を野外土壌に埋めて炭素 13の残留量を定期的に測定することによって、植物体有機物が分解し炭素 13がCO₂として大気に再放出される速度を調べることが出来ます。

このような実験によって、再処理工場から排出される放射性物質のヒトへの影響を科学的・客観的に評価出来ると共に、その環境への蓄積や滞留時間を予測できるようになると考えています。

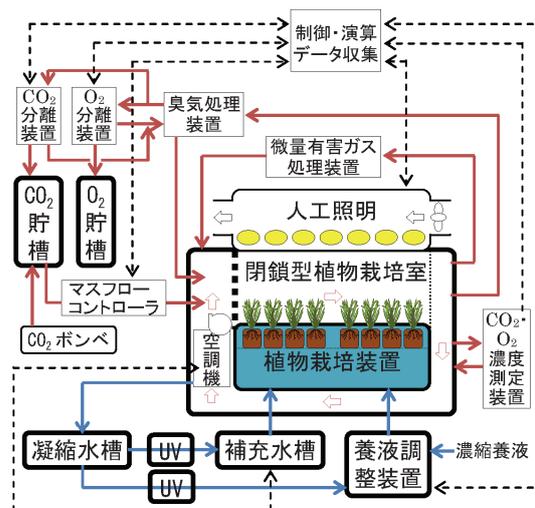


図2. 閉鎖型生態系実験施設の植物系部分を使って水田、畑地、及び牧草地の模擬生態系が昼に大気からCO₂を取り込む速度(光合成速度)及び夜にCO₂を排出する速度(暗呼吸速度)等を調べた実験系の概要図。
赤: 空気のフロー; 青: 水のフロー。



環境研セミナーを開催しました 「放射線発がん：標的はDNAにはない？」

新潟大学大学院医歯学総合研究科の名誉教授・客員研究員の木南凌氏をお迎えして、11月28日に環境研セミナーを開催しました。

がん細胞の特徴的な表現型として、1) 増殖できる、2) 細胞死誘発シグナルに抵抗性を持つ、3) 不死化する、4) 血管新生能を持つ、5) 転移能を獲得する等を挙げられ、これらの特徴を持つようながん細胞を発生するためには、がん幹細胞あるいは不死化した細胞にゲノム異常が蓄積する必要があるという「がん発生モデル」について説明されました。

次に、がん抑制因子 Bcl11b に注目して、マウス胸腺リンパ腫発生に放射線がどのように関与するかを明らかにした研究について講演されました。Bcl11b 片側アレルを欠失したマウスにガンマ線を照射すると、前リンパ腫細胞が発生し、生存率の低下が認められました。しかしながら、放

射線は前リンパ腫細胞の Bcl11b 遺伝子の内部欠失の頻度に直接的な影響を与えないことから、放射線発がんの標的は Bcl11b の DNA ではないことを示されました。さらに、照射により胸腺細胞の元となる細胞の減少が前リンパ腫の生存、増殖を助けることから、「前リンパ腫の形成を放射線が間接的に支援する」というがん発生のメカニズムについて説明されました。

(生物影響研究部 杉原崇)



環境研セミナーを開催しました 「放射性物質の森林・水・地下水への移行」

筑波大学アイソトープ環境動態研究センター教授の恩田裕一氏をお迎えして、12月20日に環境研セミナーを開催しました。

福島第一原子力発電所事故によって大気中に放出された放射性物質の一部は広範囲にわたって森林や土壌などに降り注ぎました。陸域に沈着した放射性物質は雨や風などの影響によって移動します。本講演では、森林及び河川における放射性セシウムの移行研究についてご紹介頂きました。

森林内の針葉樹林における放射性セシウムの大部分は、葉面や樹木の幹に沈着しています。森林に雨が降ると、雨水が樹冠を洗い流し、放射性セシウムは徐々に林床に移行しますが、その量は多くありません。また、スギ林における空間線量は高所で高くなる傾向を示します。このように、森林に沈着した放射性セシウムは森林外に流出しにくく、大部分が森林内に留まっています。更に、河川水中に溶存している放射性セシウムと浮遊砂

に含まれる放射性セシウムの濃度を比較すると、90%以上が浮遊砂の形で存在しています。

陸域に沈着した放射性セシウムのうち ^{137}Cs は半減期が30年と長く、それらの多くは流域に残留しています。また、環境中の放射性セシウムは様々な過程を経て移行していくため、今後も長期間に渡る継続的な調査を進めていくことが重要であるとまとめて頂きました。

(環境影響研究部 植田真司)





八戸工業大学・八戸工業高等専門学校が 研修を受けました。

八戸工業大学と八戸工業高等専門学校が経済産業省の補助事業として進めている原子力人材育成プログラムの一環として、今年度も学生が環境研を訪れ、以下のような研修を受けました。

10月25日には両校の学生29名に、実験施設の見学と研究内容の説明を行った後、福島原発事故で放出された放射性物質への対応について環境研が取り組んでいる内容を紹介しました。また、環境研の研究者、技術職員と学生との対話を行い、仕事の内容、大学で取り組んでおくべき勉強などについて、話がありました。

11月12日と13日には八戸工業大学の学生7名に放射線研修を行いました。初日は、放射線業務従事者指定前の教育訓練を実施し、2日目に環

境中から採取した試料に含まれる放射性物質の測定実習、照射装置から発生する放射線の測定実習、及び環境モニタリング関係の講義を行いました。

本研修は、技術安全室、環境影響研究部、及び生物影響研究部が協力して実施しました。



六ヶ所高校で環境影響研究部の赤田研究員が 講演しました。

環境影響研究部の赤田尚史研究員が10月11日、六ヶ所高校「第五回国際理解講演会」で講演を行いました。本講演会は、六ヶ所高校の生徒に対する国際理解教育及びキャリア教育として行われており、六ヶ所村内を拠点として活躍している国内外の社会人を招待して行われているものです。

赤田研究員からは、研究者になるまでの過程、研究内容やその面白さについて話がされました。特に中国で行った大気汚染に関する調査の話題では、写真やエピソードを交えた話がされ、興味深く聞いている生徒達が多く見られました。



発行 公益財団法人 環境科学技術研究所 総務部 企画・広報課
〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村尾駁家ノ前1番7
TEL: 0175-71-1200(代) FAX: 0175-72-3690
環境研ニュースに関するお問い合わせ 0175-71-1240
E-mail: kanken@ies.or.jp ホームページ: <http://www.ies.or.jp/>