

理事会と評議員会が開催されました

～平成25年度の事業報告及び決算、並びに理事の選任を承認～

環境科学技術研究所の理事会が6月2日に開催され、平成25年度の事業報告と決算等が審議、承認されました。また、評議員会が6月23日に開催され、平成25年度決算と理事の選任等が審議、承認されました。

事業報告は青森県から受託した9つの調査研究及びその成果等を普及する活動、並びにその他の調査研究及び自主研究からなります。その概要を以下に紹介します。



評議員会での審議の様子

1. 排出放射能の環境移行に関する調査研究

大型再処理施設から排出される放射性核種による中長期にわたる現実的な被ばく線量を評価することを目的として、平成22年度までに開発した総合的環境移行・線量評価モデル（総合モデル1.0）の精度向上、拡張、及び検証を行っている。

平成25年度は、鷹架沼に関するサブモデルの基本設計を行った。また、鷹架沼の流動場及び底質環境の鉛直分布を明らかにするとともに、集水域の地盤の比抵抗分布、地下水位等のデータを取得した。

さらに、福島県周辺の農耕地土壌について放射性セシウム捕捉ポテンシャル（RIP）を測定した結果、土壌・作物（ダイズ）間移行係数をRIPと交換性カリ容量を用いて予測できることが明らかとなった。

2. 放射性ヨウ素の環境移行パラメータに関する調査研究

^{129}I による現実的な被ばく線量を評価するため、牧草の葉面に付着したヨウ素の葉面吸収、除去（ウェザリング）及び揮散の速度、海水中 I^- 及び IO_3^- から水産物への濃縮係数、並びに土壌に沈着したヨウ素の地下水への移行について土壌浸透性とそれに与える植生等の環境因子の影響を調べている。

平成25年度は、無降水条件下における液状ヨウ素（ I^- ）の牧草葉面での吸収及び揮散の速度等を求めるとともに、海水から褐藻類への ^{125}I の化学形態別濃縮係数を求めた。また、雑木林土壌を採取して ^{125}I の下方浸透速度を求めた。さらに、土壌中ヨウ素の化学形態変化への水分及び植物（イネ）の有無の影響を調査した。

3. 排出トリチウムの生物体移行に関する調査研究

トリチウムによる被ばく線量の実証的な評価に資するため、重水素（ D ）を用いて大気-作物間、海水-海産生物間でのトリチウムの移行、生物体内での有機結合型トリチウムの蓄積、及び人体内でのトリチウム代謝に関するデータを収集し、それぞれの経路におけるトリチウムの移行評価モデルを作成することを目標としている。

平成25年度は、イネの暗期に重水蒸気からイネの自由水への重水移行速度を測定するとともに、有機結合型重水素の収穫時残存濃度を取得した。また、魚類（ヒラメ）による食物連鎖等の実験を行った。さらに、被験者に重水素標識アミノ酸を投与して、尿及び呼気中の重水素濃度を測定した。

4. 排出放射性炭素の蓄積評価に関する調査研究

炭素 14 の植物体や土壌への蓄積・放出を評価できる予測モデルを整備することを目標としている。

平成 25 年度は、森林について純一次生産速度に関するデータを得た。また、各試験地に埋設した各対象植物の ^{13}C 標識体を回収し、易、中分解性有機物の分解速度定数を求めた。

5. 被ばく線量評価法及び α 放射性核種に関する調査研究

大型再処理施設から排出される放射性核種による被ばく線量の比較対照として、自然放射線による青森県民及び水圏生態系の被ばく線量を評価するための調査等を行っている。

平成 25 年度は、青森市の生活環境における γ 線線量率の測定及び日常生活での γ 線線量率個人モニタリングを行った。また、六ヶ所村の水田土壌、尾駮沼奥の堆積物で天然 α 線放出核種を測定し、 ^{210}Po が主であることを明らかにした。さらに、尾駮沼湖心部及び尾駮川における水中 γ 線線量率及びニシン中天然放射性核種濃度を求めた。

6. 低線量放射線の生物影響に関する調査研究

低線量率放射線の長期間連続照射による生物影響を明らかにするため、継世代影響、生体防御機能への影響、及び DNA 修復関連遺伝子への影響について調査している。

①継世代影響については、低線量率 γ 線を 400 日間連続照射したオス親マウスを非照射メス親マウスと交配し、仔を得、さらにその仔同士との交配によって孫を得て、終生飼育している。

これまでに照射を終了し、病理学的検索等を行った。その結果、20 m Gy/ 日照射群で、仔マウスのオスの寿命に短縮が認められた。他方、0.05 と 1.0 m Gy/ 日照射群では、非照射対照群との差は認められなかった。

②生体防御機能への影響のうち、免疫機能への影響については、線量率 1.0 m Gy/ 日 γ 線長期照射マウスでは移植腫瘍生着率の亢進傾向が認められ、0.05 m Gy/ 日では何の影響もみられなかった。また、移植腫瘍生着率の亢進にはケモカインレセプター Ccr5 遺伝子の発現低下が大きく関わっていた。

脂質代謝機能への影響については、線量率 20

m Gy/ 日の γ 線を 9 週齢から連続照射し、集積線量が 0.1、0.5、1、1.5 Gy に達したメスマウスの体重変化を調べたところ、集積線量 0.5 Gy 以上のメスマウスに体重増加が認められた。

③ DNA 修復関連遺伝子への影響については、線量率 21 m Gy/ 日で長期照射中に抗酸化剤をマウスに投与したところ、寿命短縮が部分的に打ち消された。また線量率 20 m Gy/ 日の γ 線を連続照射したマウスを照射開始時から経時的に病理学的検査したところ、肝腫瘍と肺腫瘍は早期に発生していたが、悪性リンパ腫は早期には発生していなかった。さらに、肝腫瘍の血清マーカー蛋白質を 2 種類同定した。

白血病に関しては、マウスに低線量率 γ 線を連続照射し骨髄造血幹細胞での遺伝子発現変化を経時的に観察したところ、高線量率照射でみられるアポトーシスが示唆されなかった。

7. 生物学的線量評価に関する調査研究

ヒトの低線量率・低線量放射線長期被ばく時の線量を、染色体異常頻度を指標として評価する方法を確立するための情報を得ることを目的としている。

線量率 20 m Gy 及び 1 m Gy/ 日の γ 線を連続照射したマウスの転座型染色体異常頻度は、線量の一次関数として増加する。線量率 0.05 m Gy/ 日の照射群の異常頻度には、非照射群との差がみられない。

8. その他の調査研究

日本原子力研究開発機構より、福島原発事故で汚染された土壌試料の放射性核種の測定を受託した。また、環境省の委託により、低線量率放射線長期被ばくによる生体影響の低減化の研究を引き続き行うとともに、新たに放射線の生物学的影響に関する研究を受託した。

9. 自主研究の実施

研究領域の拡大や新たな調査研究の展開を目指し、研究所独自の研究を開始した。

放射性物質等の環境影響等環境安全に関する普及啓発

調査研究によって得られた成果等を青森県民に発信するため、成果報告会を県内 4 か所で開催するとともに、出前説明会を計 20 回開催した。

新理事あいさつ

理事 久松 俊一



この6月下旬より理事に選任され、研究部門を担当することとなりました。ここでは、現在、環境研が進めている一部施設の改修のご紹介を兼ねて就任のご挨拶といたしたいと思えます。

環境研は平成2年の創立以来、世界的にも例の少ない各種の施設を造り、それらを利用した研究成果を挙げてきました。しかし、創立からまもなく造られた施設には老朽化が目立ち始めております。そこで、今後とも有効に施設を利用するため、本年度から低線量生物影響実験棟及び閉鎖型生態系実験施設の改修に着手しました。低線量生物影響実験棟の改修は、減衰してしまった¹³⁷Cs照射線源の更新を行うものですが、照射設備はSPF区画として運用しており、一旦、これを破っ

て、再度SPF化する作業が必要となります。また、閉鎖型生態系実験施設では、植物栽培区、動物飼育区、人間居住区を接続した閉鎖系内での4週間の居住実験に成功した後、植物栽培区内で¹³Cや²Hを用いた実験を行ってきたところです。しかし、老朽化により、植物栽培区の閉鎖環境を維持するのが困難となりつつあり、本年度から3年の計画で、外気を導入できるように改修する工事を行う予定です。

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、原子力を取り巻く環境は変わったと言わざるを得ません。これまでの平常時に排出される放射性核種による被ばく及び被ばくにいたる過程の調査研究に加えて、万一の事故時に放出される放射性核種の環境中挙動及びそれによる被ばくの影響を研究課題として取り入れていく必要が出ています。改修によって生まれ変わる施設を使い、これらの課題をこなしていきたいと思えますので、引き続きのご支援をお願い申し上げます。

低線量生物影響実験棟の大規模改修が始まりました

環境科学技術研究所本所（尾駮）にある低線量生物影響実験棟の大規模改修が5月1日から始まりました。本施設は平成7年に完成した後、本改修までSPF条件（マウスに対して有害な病原体がない状態）を約20年間の長きに亘り維持し、マウスを使った低線量率放射線の生物影響を調査研究するために使用され実績をあげてきました。

今回、継世代影響調査の区切りの時期であるとともに、施設内各設備の老朽化や使用している放射線源（セシウム137密封線源で半減期約30年）も弱くなり、照射できる動物数が確保できなくなったことから、大規模改修を行うものです。

SPF区域は通常は厳しい防疫体制がとられ、原則としてごく一部の関係者のみしか入域を許されないエリアとなっていますが、改修期間中は作業

工程の合間に職員や関係者、一部見学者などを対象に見学できる機会を設けることもしています。本大規模改修は8月31日までを予定しており、9月1日からのSPF化のための予備運用を経て、来年初頭から本格運用する予定となっています。



線源搬出の様子（5月21日）



環境研セミナーを開催しました 「放射線の胎児への影響」

平成26年5月23日に、放射線影響研究所の遺伝学部顧問の中村典博士をお招きし、「放射線の胎児への影響」についてご講演をいただきました。

これまでの高線量率・高線量の放射線照射の研究より、細胞の増殖が活発な組織や未分化の組織では放射線の感受性が高いことから、これらの活性が高い胎児の放射線感受性は大人より高いと考えられています。今回の講演会では、まず妊娠中にレントゲン撮影を受けた子供は白血病のリスクが増加するという疫学調査が紹介されました。また、この研究が報告された後に別の研究機関で行われた結果では、必ずしも妊娠中に放射線に被ばくした子供の小児発がんの上昇や生涯に見られるがんの頻度の上昇が見られないことが報告されています。これらの研究結果の違いについては、出生時の体重の増加とともに被ばくとは関係なく白血病発症率が増加すること、出生時の体重が増加するとともに難産を予知するためにレントゲン撮影される胎児の割合が増加する傾向があるなどが理由として紹介されました。また、胎児期や小児期に高い線量率で放射線を被ばくさせる実験では、観察する臓器により突然変異の発生頻度が異なることや、ある種のがんでは生涯に発生する頻度の増加がみられるものの、がんの早期化が見られるものではなかったことが報告されました。

今回の講演会の報告の多くは、高線量率・高線量の放射線を照射したときの報告でした。低線量率の放射線を長期間被ばくした時の胎児に対する影響や生涯の発がん影響については社会的な関心が高いことや、動物実験で詳細な研究報告が少ないことから、今後我々が使っているマウスで解析することはもちろんのこと、より放射線の影響がみられる遺伝子改変マウスなどを用いて詳細に調べていくことが必要であると感じました。

(生物影響研究部 山内一己)



中村 典 氏



尾駁小学校 「尾駁沼たんけん」

毎年行われている六ヶ所村立尾駁（おぶち）小学校の4年生（33名）の体験学習「尾駁沼たんけん」に環境研から3名の職員（植田真司、一戸一晃、坂田洋）がゲストティーチャーとして参加しました。生徒たちは船に乗って沼の深さ・水温測定、汽水に住む生物や野鳥の観察を行いました。

今年はテレビの取材もあり、夕方のニュースで放映されました。生徒たちにとっても良い記念になったのではないのでしょうか。



人事異動

- 平成26年6月23日付
中村 裕二 常務理事 任期満了
- 平成26年6月24日付
久松 俊一 理事 就任
昇任
植田 真司 環境影響研究部
環境研究グループリーダー

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/