



## 理事会と評議員会が開催されました

～平成26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8日に開催され、平成26年度の事業報告と決算等が審議、承認されました。また、6月25日に評議員会が開催され、平成26年度決算と理事の選任等が審議、承認され、同日に理事会が開催されました。

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。

### 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26年度は、鷹架沼及びその集水域のサブモデルの構築を行った。また、大気拡散モデルを改良し、予測精度を高めた。

さらに、福島県飯館村の小河川において、地上に沈着したセシウム137の河川による流出率が暫時減少していることを明らかにした。

### 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

ヨウ素129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、海水中のヨウ素イオン（ $I^-$ ）及びヨウ素酸イオン（ $IO_3^-$ ）から水産物への濃縮係数、並びに土壤に沈着したヨウ素の地下水への移行について土壤浸透性とそれと与える植生等の環境因子の影響を調べている。

平成26年度は、液状のヨウ素酸イオンの吸収と揮散を牧草の生長段階別に調査するとともに、海水からエゾアワビへのヨウ素125の移行を化学形態

別に経時的に測定した。また、放牧地の土壤についてヨウ素125の下方浸透速度を求めた。さらに、牧草及び野生植物の根圏土壤中ヨウ素は、ヨウ素イオンと有機態ヨウ素の濃度が高くなっていることを明らかにした。

### 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にしている。

平成26年度は、イネの各生育段階で生成された非交換型有機結合型重水素の収穫時残存濃度などを測定し、イネの重水素代謝モデルを構築した。また、ヒラメ成魚への海水及び餌からの重水素移行実験を行い、海水-餌-ヒラメの系における重水素移行モデルを作成した。さらに、被験者に重水素標識ダイズを投与し重水素の排泄を測定した結果、前年度までに作成した人体の3大栄養素別重水素代謝モデルは測定値を概ね再現できた。

### 4. 排出放射性炭素の蓄積評価に関する調査研究

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

平成26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炭素13標識体を回収し、易、中分解性有機物の分解速度定数等を求めた。

### 5. 被ばく線量評価法及び $\alpha$ 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 26 年度は、八戸市の生活環境における  $\gamma$  線線量率の測定及び日常生活での  $\gamma$  線線量率個人モニタリングを行った。また、六ヶ所村の環境中での天然  $\alpha$  線放出核種を調査し、牧草地土壌、並びに大気降下物及びエアロゾル中の主要な天然  $\alpha$  線放出核種はポロニウム 210 であり、尾駈沼表面湖水ではウラン 238 であることを明らかにした。さらに、サケ及びヌマガレイの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・線量率効果解析、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・線量率効果解析については、0.8 グレイ/分 (0.8Gy/分) の高線量率  $\gamma$  線を急照射あるいは 20 ミリグレイ/日 (20 m Gy/日) の低線量率  $\gamma$  線を長期照射したオス親マウスを非照射メス親マウスと交配して仔を得、その寿命、発がん、遺伝子変異等を調べる実験を開始するに当たり、予備実験を行って至適線量および実験手法を決定した上で、本実験を開始した。

遺伝子変異解析では、低線量率 (20mGy/日と 1mGy/日) 照射したオス親マウスの仔の遺伝子に変異領域を検出した。

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、マウスに移植したがん細胞の生着率は腫瘍の種類やマウスの遺伝的背景の違いによって大きく異なることを見出した。また、ケモカインレセプター発現免疫細胞を腫瘍細胞と同時に移植する実験では、移植腫瘍生着率の亢進は観察されなかった。

脂質代謝機能への影響については、線量率 20 m Gy/日の  $\gamma$  線を 0.1 ~ 1.5Gy まで照射したメスマウス及び 10mGy/日及び 1 m Gy/日の  $\gamma$  線を連続照射したメスマウスで、集積線量に依存して卵母細胞数が減少し、それに相関して閉経及び体重増加が発生する週齢が決定することが分かった。

③ DNA 修復関連遺伝子への影響については、線量率 20 m Gy/日の  $\gamma$  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、悪性肝腫瘍など早期発生するものと、悪性リンパ腫など

早期には発生しないものがあることが明らかとなった。

また、ヒトの健康診断で汎用される血液検査項目は、マウス低線量率放射線誘発腫瘍の検出に適用可能であることを明らかにした。

さらに、抗酸化剤により DNA 損傷の量を操作する方法が低線量率長期照射による寿命短縮効果を抑制するために有効であり、寿命短縮に対して DNA 損傷が部分的には関与していることが示唆された。

白血病に関しては、マウスに低線量率  $\gamma$  線を連続照射し造血前駆細胞の網羅的遺伝子発現解析を行ったところ、高線量率照射でみられる DNA 損傷応答や細胞死の兆候は見られなかった。

## 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。

7 年間の全データを統計解析した結果、染色体異常は 1mGy/日の放射線の影響を十分に検出できる鋭敏な指標であった。また、0.05mGy/日照射の場合、染色体異常の増加は非照射群でも加齢等で自然に起こる変化や個体間のばらつきを超えて検出されるレベルではなかった。

## 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研究やその低減化の研究を、3 件受託した。

## 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 5 件実施した。

## 10. 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 15 回開催した。



## 放射線生物影響研究に関する国際シンポジウムを開催しました

国際シンポジウム「低線量・低線量率放射線生物影響研究の新展開」(New aspects of biological responses to low-dose/low-dose-rate radiation) を5月26日、国立京都国際会館(京都府)において、第15回国際放射線研究会議(ICRR)の中の1つのセッションとして開催しました。国際放射線研究会議は4年に一度、世界中の放射線に関連する物理学や化学、生物学など幅広い分野の研究者が一堂に会し情報交換を行うことを目的として開かれているもので、36年ぶりの日本での開催となりました。

本シンポジウムでは、低線量・低線量率放射線の生物影響研究に携わる国内外の専門家(国外3名、国内1名)をお招きし、その先進的な研究内容についてご講演頂くとともに、環境研研究者からの発表も交え、今後の研究の展開について議論する場として行われたものです。

環境研からの発表として田中聡主任研究員(生物影響研究部)から、低線量率放射線をオス親マウスに400日間長期連続照射し、その直後に交配させて生まれた仔マウスの寿命などへの影響を調査した継世代影響調査に関する報告がされ、活発な議論がされました。



国際シンポジウムの様子



## 廣内研究員が日本放射線影響学会から奨励賞を受賞しました

生物影響研究部の廣内篤久研究員が、日本放射線影響学会から奨励賞を受賞しました。本賞は放射線影響研究において顕著な成果を発表し、将来の発展が期待し得る優れた若手研究者に贈られるものです。廣内研究員は、放射線により誘発される白血病の研究に精力的に取り組み、その成果が評価されました。授賞式は日本放射線影響学会第58回大会(国立京都国際会館)で5月29日に行われました。

受賞理由は以下の通りです。

「廣内篤久氏は、高線量率照射によって誘発されるマウス白血病の詳細な解析を行うとともに、低線量率放射線長期照射によるマウス白血病誘発のメカニズムについて新しい研究成果を発表し、放射線誘発白血病の研究の発展に多大な貢献をしている。また、同氏は本学会でも積極的に活動を行っており、今後の活躍も大いに期待される。以上の活動に示されるように、廣内篤久氏は、本学会の奨励賞にふさわしい優れた若手研究者である。」

また、廣内研究員は、同時に開催された第

15回国際放射線研究会議において、Excellent Poster Awardを受賞しました。“Analysis of early responses of hematopoietic stem cells and common myeloid progenitor cells to chronic low dose-rate irradiation in mice”と題した研究が高い評価を受け、嬉しいダブル受賞となりました。



授賞式の様子

(左側が廣内研究員。右側は学会長の福本学氏)



## 環境研セミナーを開催しました 「東京電力福島第一原発事故後の水圏環境および 魚類等における放射性 Cs の挙動研究」

平成 27 年 7 月 17 日に、水産総合研究センター研究員の帰山秀樹博士をお迎えして、福島第一原子力発電所事故に伴う魚介類の緊急モニタリング調査や、海水及び淡水域における放射性セシウム (Cs) の動態研究についてご講演いただきました。

事故直後は、研究所のモニタリング体制が整っておらず、わずか 2 名の研究員で機器への汚染などに気を遣いながら膨大な数の魚介類試料の放射能分析を実施してきました。事故が発生した年の 4～6 月の福島県沿岸の魚介類は 5 割程度が放射性 Cs の基準値を超えていましたが、4 年経過した現在では基準値を超えるものはほとんど検出されていません。また、海底堆積物における放射性 Cs の分布や堆積物粒子の再懸濁などの実態調査と、堆積物への放射性 Cs 輸送モデルによる数値解析の両面から、魚中の放射性 Cs 濃度変動と魚の種類との関係性の解明を試みています。さらに、栃木県の中禅寺湖において河川からの放射性 Cs の流入出の収支バラン

スを算出することによって、湖内における放射性 Cs の滞留時間を推定し、魚類等の放射性 Cs 濃度推移の将来予測へ向けた取り組みを行っています。最後に、調査で得られた知見をまとめた書籍や学術論文の紹介をしていただき、当研究所の調査を円滑に遂行するにあたり有益な情報を得ることができました。

(環境影響研究部 植田真司)



帰山 秀樹 氏



## 「環境科学技術研究所 施設公開」を開催しました

「環境科学技術研究所 施設公開」を 8 月 2 日(日)に開催しました。本施設公開は、普段見られない研究施設を一般に公開し当研究所の研究内容を皆様知ってもらおうとともに、研究員や職員が趣向を凝らし、様々な科学体験もあわせて実施するもので、毎年夏休み時期に開催しています。

今年も科学体験イベントの目玉として昨年好評で



飼育講座の様子

あった「世界のクワガタ、カブトムシ展」を先端分子生物科学研究センターで開催し、不安定な天候の中、昨年を超える 700 名以上の来場者があり、盛況のうちに無事施設公開を終えることができました。



## 人事異動

- 平成 27 年 7 月 15 日付  
退職 (任期満了)

畠山 智則 任期付事務職員

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/>