



理事会と評議員会を開催しました ～平成28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1日に開催され、平成28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23日に評議員会が開催され、平成28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。

事業報告として、青森県から受託した10課題の調査研究、その他の受託調査研究、科研費による調査研究及び自主研究の結果を報告し、更に、それらの成果等を普及する活動、関連して、国際放射線防護委員会第5専門委員会との共催により開催した環境防護に関する公開シンポジウムについて報告しました。それら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（以下、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27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）の更なる高度化を開始した。さらに、モデル検証のために施設周辺等の実測データを取得している。

平成28年度は、総合モデルに組み入れる大気中放射性核種濃度実測値データ同化機能の基本設計及びオンラインで配信されている気象データを受信・管理する運用体制の構築等を行った。また、福島県浪江町における大気中セシウム137の再浮遊率が約1.2年の半減期で減少していることを明らかにした。

2. 青森県産物への放射性物質移行に関する調査研究



理事会の様子（6月1日）

施設の稼働に伴い放射性炭素や放射性ヨウ素等が排出され、また、異常放出時には放射性セシウム及びストロンチウムの放出も考えられるため、果樹（リンゴ）及び海産物（ヒラメ）等の経済的に重要な青森県産物を対象としたそれぞれの移行・蓄積サブモデルの構築を行っている。

平成28年度は、果樹における放射性炭素の移行・蓄積データを取得するために室内栽培条件等の検討と対象品種の選定を行うとともに、 $^{13}\text{CO}_2$ を用いた予備実験により果実への移行が盛んな時期を明らかにした。さらに、ヨウ素等のリンゴ樹への部位別負荷方法等を検討し、加えて、安定同位体であるストロンチウム86を用いたヒラメへのばく露実験を開始した。

3. 陸圏における放射性物質蓄積評価に関する調査研究

施設周辺の各種環境における土壌への放射性炭素及びトリチウムの蓄積を評価するため、クロマツ林、牧草地土壌等への蓄積モデルを構築している。

平成28年度は、各種環境土壌におけるトリチウム水の挙動に関連する水文学的データを取得するとともに、クロマツ及び牧草の有機物生成量等に関する

るデータを取得した。

4. 人体内における放射性炭素・トリチウム代謝に関する調査研究

放射性炭素、トリチウムによる内部被ばく線量をより現実的に評価することを目的として、炭素 13 で標識した多種類の脂質及びアミノ酸をそれぞれ被験者に投与し、放射性炭素代謝モデルを構築するとともに、水の代謝モデルと組み合わせてトリチウム代謝モデルを構築するための調査を行っている。

平成 28 年度は、炭素 13 で標識したオレイン酸及びパルミトリン酸並びにグリシンをそれぞれ被験者に投与して、呼気中への炭素 13 排泄データを得た。さらに、平成 27 年度の炭素 13 標識リノール酸及びグルタミン酸投与実験で得られた毛髪試料を分析し、有機態での炭素 13 排泄データを取得した。

5. 樹木の被ばく線量評価法の開発に関する調査研究

施設周辺に広く分布し、放射線感受性が高いとされるクロマツの被ばく線量率を計算する手法を開発し、その手法を用いて自然被ばく線量率を求めるとともに、大気放出される放射性ヨウ素によるクロマツの被ばく線量評価に必要なパラメータを求める調査を開始した。

平成 28 年度は、調査区内のクロマツ地上部の部位別形状等の予備調査、及び林内の環境 γ 線量率の水平分布の調査を行った。さらに、大気からクロマツへのヨウ素の沈着速度等を求める手法を確立するとともに、リターフォールによる樹木から土壌へのヨウ素移行量を取得した。

6. 放射性物質の移行低減化に関する調査研究

放射性物セシウムの作物または可食部への移行を低減化することを目的として、土壌から牧草への放射性セシウムの移行に影響を及ぼす土壌要因に応じた施肥等による移行低減化手法の検証を行うとともに

に、玄米へのセシウムの転流を植物成長調節物質や化学物質によって制御する手法を確立する調査を開始した。

平成 28 年度は、土壌中放射性セシウムの牧草への移行性及びそれに影響を与える土壌要因を評価するための各種実験手法を確立した。さらに、水耕栽培イネに蒸散抑制剤を継続的に散布したところ、収量等に影響させずに、玄米中のセシウム濃度を 25% ~ 35% 低下させることができた。

7. 低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響・線量率効果解析）

0.8 グレイ / 分の高線量率ガンマ線を急照射あるいは 20 ミリグレイ / 日の低線量率ガンマ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ている。

平成 28 年度は、平成 26 年度に決定した至適放射線照射線量および実験手法を基に、オス親マウスへの照射・交配・終生飼育、死亡マウスの寿命・死因・がん発生解析並びに遺伝子変異解析を平成 27 年度に引き続いて実施した。

8. 母体内における低線量率放射線被ばく影響実験調査

発生初期から胎児期にかけての時期における低線量率放射線長期被ばくの健康影響を評価するため、受精卵の生死、胎仔の発生異常、死亡胎仔数等の出生前までに現れる短期的影響、また、出生後に見られる出産仔数、体重等に加え、寿命、死因、発がんなどに関する長期的影響について調査を行っている。

平成 28 年度は、平成 27 年度に得られたデータを基に決定した実験条件を用いて短期影響解析を実施した。受精から胎仔期までの全期間、もしくは一部の期間に照射し、胎仔期あるいは生後 10 週齢までに発現する影響についてのデータを蓄積した結果、生殖腺の感受性が高いことが判明した。また、

長期影響解析では受精から出生直前までの全期間照射し、次年度以降の解析のための終生飼育を開始した。

9. 低線量率放射線に対する生理応答影響実験調査

生物個体が備えている生理学的恒常性維持のための各種調節システム（造血系、免疫系、内分泌系）が低線量率放射線照射に対してどのような反応をするか、また、低線量率放射線がこのような調節システムへの影響を通して生物個体に最終的に及ぼす影響（寿命短縮やがん発生）を明らかにするため、調査を行っている。

平成 28 年度は、造血系解析では中線量率（400 mGy/日）、高線量率（700～800 mGy/分）ガンマ線照射による骨髓細胞の応答を組織切片を用いて明らかにした。免疫系解析では、卵巣顆粒膜細胞腫由来培養細胞を移植する系を用い、低線量率（20 mGy/日）ガンマ線長期連続照射による移植腫瘍排除能低下に対する飼育環境の影響を調べる実験を実施した結果、排除能低下を抑える効果は少ないことが分かった。また、内分泌系解析では低線量率（20 mGy/日）ガンマ線を長期連続照射したメスマウスへの卵巣移植処置及び非照射メスマウスにおける人工的な卵巣の切除処置を継続して行うことにより、性周期と体重への卵巣機能の関与を明らかにした。

10. 低線量率放射線による細胞応答分子への影響解析

低線量率放射線長期連続照射マウスで見られたがん発生による寿命短縮を理解するためには、低線量率放射線が個々の細胞に対して引き起こす応答（細胞応答）、細胞応答の結果として細胞のゲノム等に刻印される永続的な影響を明らかにすることが必須であると考え調査研究を行っている。

平成 28 年度は、細胞応答の影響解析では、低線量率（20 mGy/日）ガンマ線長期連続照射メスマウスの既存の正常組織サンプル（肝臓および膵臓）を材料として、臓器の機能の指標となる遺伝子の発

現変化を経時的に追跡し、脂肪肝生成に関与している可能性のある遺伝子を見出した。また、ゲノムの影響解析では、平成 27 年度に得られたデータを基に決定した条件を用いて低線量率と高線量率の間の 5 線量率でマウスに照射を行い、うち 2 線量率について染色体異常解析と線量効果関係の決定を完了した。

11. 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について、1 件受託し実施した。

12. 科学研究費助成事業の調査研究

平成 28 年度から科学研究費助成事業（科研費）の対象の研究機関として指定を受け、3 課題について分担者として研究を実施した。

13. 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 4 件実施した。

14. 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 か所で行い、出前説明会を各地で 15 回実施するとともに、ホームページや印刷物による情報発信を行った。また、研究施設の一般公開や学生、生徒を対象とした講習や学生実習生の受け入れ（計 6 回）や村内の小学生を対象とした理科教室を行い、普及啓発に努めた。

更に、10 月 4 日、六ヶ所村において国際放射線防護委員会（ICRP）との共催で公開シンポジウム「ICRP 放射線防護体系における環境防護」を開催した。



植田主任研究員が海洋理工学会から論文賞を受賞しました

環境影響研究部の植田真司主任研究員（同部環境研究グループリーダー）が、海洋理工学会から、当該学会誌に発表された海洋学及び海洋理工学に関する過去2年の論文の中から最も優秀な論文に対して贈られる論文賞を受賞しました。植田主任研究員は、大型核燃料再処理施設が立地する六ヶ所村にある尾駮沼、鷹架沼やその集水域といった汽水域に関する研究に精力的に取り組み、2016年に発表した論文「青森県汽水湖鷹架沼における流況と塩分躍層の構造特性」が高く評価されたものです。授賞式は海洋理工学会平成29年度春季大会（東京海洋大学楽水会館）で6月9日に行われました。

受賞理由は以下の通りです。

本論文は青森県汽水湖鷹架沼における放射性核種の挙動について数値モデルを利用して予測するための基礎情報、検証データを取得することを目的とした流況調査を実施し、流況と成層構造を明らかにしたものである。これまでの研究により放射性核種や浮遊物質などの環境水中での挙動を数値モデルで予測するためには、物理場が重要となることはよく知られている。近年の研究では、本論文のような広範

囲における現地調査を行わず、限られた現地調査を利用した数値モデルによる流動場の予測手法が多くなっている中、筆者らは鷹架沼を横断するラインかつ長期間の調査結果から流況、塩分躍層形成について解析を行い、防潮堤による複雑な流れがあることを示した。さらに、数値モデルによる流動場の再現に必要な課題を抽出した。この研究方針は、他の海域・湖沼等への解析を行う場合の有効な資料および有益な示唆となる。（海洋理工学会 論文賞選考理由から抜粋）



授賞式での記念撮影
(右側が植田主任研究員、左側は海洋理工学会会長の千賀康弘氏)



環境研セミナーを開催しました

「A comparison of remediation after the Chernobyl and Fukushima Daiichi accidents」

平成29年7月4日に、英国自然環境調査協議会生態水文センター（Centre for Ecology & Hydrology, Natural Environment Research Council, UK）のブレンダ・ハワード氏をお招きして、環境研セミナーを開催しました。

ハワード氏は、畜産物や野生生物への放射性核種の移行や、原子力事故後の対策などに関する環境放射能研究に長年従事されてきました。現在、国際原子力機関（IAEA）や原子放射線の影響に関する国



ブレンダ・ハワード 氏

連科学委員会（UNSCEAR）において、福島第一原子力発電所事故で得られた科学的データの集約や評価に取り組んでおられます。

今回、福島第一原子力発電所とチェルノブイリ原子力発電所の事故後の対策の比較についてご講演をいただきました。両者の違いは、財政や社会的・文化的背景の違いが大きく影響したことや、専門家が果たすべき役割についても言及されました。更に、チェルノブイリ周辺では、日本に比べて放射性セシ

ウムの固定力が低い土壌があることや、それらの分布地域で重点的に対策が行われたことが紹介されました。

環境研では、地域に適した放射性セシウムの作物への移行低減化対策に関する調査を昨年度より開始しており、今後の調査を進めていく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 武田 晃）



環境科学技術研究所 施設公開を開催しました

環境研施設公開を7月30日(日)に開催しました。本施設公開は、日頃は見ることができ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うとともに、研究員や職員が企画する様々な科学体験や展示等もあわせて行うもので、毎年夏休み時期に実施しているものです。今年は、同じ六ヶ所村内にある量子科学研究開発機構六ヶ所核融合研究所との共催とし同日開催で行いました。

本所エリア（尾駈）の本館では、「自然放射線を観察しよう！」と題して自然放射線が観察できるスパークチャンバーや霧箱といった装置展示や放射線測定器での測定体験、工作体験として「プラ板キーホルダー作り」、特別展示として「手作りスピーカーで世界の名曲を聞こう」、「六ヶ所村の自然（写真展示）」を行いました。また、同エリアの全天候型人工気象実験施設では、環境影響研究部の研究紹介や雨や霧などを再現できる大型人工気象実験室内の見学、科学体験として「身近な化学物質『水』 溶け

ている物を取り除いてみよう！」と題し、日頃、研究員が研究対象として取り扱っている水について、含まれている不純物等を取り除く方法に関する実験を行いました。大型人工気象実験室の大きさに驚く人や、科学体験での色付き水に指示された処理をすると透明な水に変化することに驚く子供たちが印象的でした。

先端分子生物科学研究センター（鷹架）では、生物影響研究の研究概要の紹介に加え、マウスに発生した病気を判定するためマウスの各器官を薄くスライス、染色してスライドグラス上に並べた病理切片の顕微鏡観察コーナーや、科学体験として「ペットボトルロケットを飛ばそう」を行い、大変好評でした。

当日はあまりはっきりとしない天候の中、400名近い多数の来場者を迎え、充実した施設公開を無事開催することができました。



全天候型人工気象実験施設での科学体験の様子



先端分子生物科学研究センターでの顕微鏡観察

尾駮小学校3年生 尾駮沼で野鳥と植物の観察をしました

六ヶ所村立尾駮（おぶち）小学校の3年生（34名）の体験学習「尾駮沼探検」が7月5日に行われ、環境研から2名の職員がゲストティーチャーとして参加しました。野鳥に関する説明では、六ヶ所村で20年にわたり野鳥の写真を撮り続けている一戸技術・安全課長、植物に関する説明では、植物を対象とした研究に携わるとともに村内の植物にも詳しい環境影響研究部の山上研究員が担当しました。

野鳥観察では、カンムリカイツブリやコブハクチョウ、ツバメ、ウミネコ等の野鳥を観察しました。カンムリカイツブリは、その繁殖が日本で初めて1972年に市柳沼（六ヶ所村）で確認されたことや、コブハクチョウは、ヨーロッパから飼い鳥として公園等に移入したものが逃げ出して野生化し、鷹架沼（六ヶ所村）や尾駮沼でも繁殖していること等の説明がありました。

植物観察では、砂浜に群落を作る海浜植物である

シロヨモギ、ハマニガナ、ハマニンニク、ハマハタザオの観察や、オオバコやサンカクイの植物を使った遊びについて体験しました。また、絶滅危惧種であるヒメキンポウゲを紹介した際には、皆とても興味深そうに見入っていました。

最後に、村内には他にもこのような野鳥や植物が観察できる場所は多くありますが、今回の探検を行った場所は、現在進められている尾駮沼周辺の整備工事で無くなる予定であることが説明されました。



尾駮沼の野鳥や植物観察の様子

千歳中学校1年生が環境科学技術研究所に来所

六ヶ所村立千歳中学校の1年生（13名）が環境科学技術研究所に職場見学の目的で来所されました。村内にある会社や事業所を訪問・見学し、体験的な学習を通じて子供たちの職業観や勤労観の育成を図るキャリア教育の一環として行われているものです。

研究所の概要や研究内容の説明、施設などを見学した後、当所の実験動物飼育を担当する技術・安全課の米谷職員と生徒の対話を行い、仕事内容や動物飼育を専門とする上で必要な勉強や経験について話

がありました。生徒たちからは活発に質問が出され、生徒のキャリア教育に役に立てたのと同時に、職員にも良い刺激となりました。



生徒との対話の様子

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駮家ノ前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/