



令和 4 年 度

環境科学技術研究所 活動記録集

公益財団法人 環境科学技術研究所

目 次

頁

第Ⅰ部 概況

はじめに	1
事業の内容	2

第Ⅱ部 調査研究及び研究支援

第1章 調査研究課題	8
第2章 分析装置維持管理	12
第3章 低線量生物影響実験棟の管理・運転	14
第4章 生態系実験施設の管理・運転	15
第5章 全天候型人工気象実験施設の管理・運転	16
第6章 先端分子生物科学研究センターの管理・運転	17
第7章 安全衛生管理	18
第8章 動物実験の実施	21

第Ⅲ部 研究交流・情報交換

第1章 研究協力	22
----------------	----

第Ⅳ部 研究成果の発表

第1章 外部発表	24
----------------	----

第Ⅴ部 広報・普及活動

第1章 広報・普及活動	30
第2章 人材育成	34

付 表

第1表 令和4年度日誌	36
第2表 環境研セミナー	37
第3表 外国出張	38
第4表 組織	39
第5表 役員	40
第6表 評議員・顧問	41
第7表 外部委員会	42
第8表 賛助会員	45
第9表 構内配置図	46

第 I 部 概況

はじめに

大型再処理施設放射能影響調査交付金を活用した事業として、青森県等からの委託を受け、青森県全域を対象に環境放射線の線量率分布や放射性物質の分布・移行及びこの移行に及ぼす地域特性の影響を調べるとともに、低線量放射線の生物影響に関する調査研究を行った。また、令和6年度に予定されている青森県六ヶ所村の大型再処理施設（以下、「大型再処理施設」という）の竣工及びその後の操業に向けて、更なるデータの蓄積を行うとともに、当該施設の異常放出等の事後対応の調査及びトリチウムの生体影響に関する調査研究を開始した。同時に、これまでの調査研究で得られた成果を含めて、原子力開発利用に伴う環境安全に関する科学的な知識と情報を地域の人々に提供し、理解醸成に努めた。学術的な研究業績として、当該年度における論文掲載件数はトリチウム影響に関して11件、環境影響に関して29件、生物影響に関して15件の実績であった。

さらに、専門家派遣や学生の受け入れ等による人材育成を支援するとともに、大型再処理施設や東京電力福島第一原子力発電所事故に関連する放射性物質に関して、これまでの調査研究で得られた成果や専門知識・技術を活用し、放射能測定や線量評価、各種委員会等への参画、講演、一般からの問合せへの対応を行った。

令和4年度は、以下の事業を効率的に進めた。

トリチウムの影響に関する調査研究については、社会的な関心の高まりに対応し、トリチウム摂取による内部被ばく線量評価のため、重水素トレーサを用いたマウスの実験を開始し、トリチウム濃度測定のための前処理方法の検討と体内各部位の試料を得るとともに、一部の組織について代謝データを取得した。得られたデータからトリチウムを投与した場合の線量評価を行った。

排出放射性物質の環境影響に関する調査研究については、六ヶ所村の大型再処理施設の本格稼働を見据えて、当該施設周辺環境における排出放射性核種(^{85}Kr 、 ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 等)の濃度変動、蓄積及び食品・日常食中の放射性核種濃度に関するデータを取得した。また、野外実験により、放射性核種の移行実態及び環境要因が土壤中放射性核種の化学形態に与える影響を調査した。さらに、周辺地域における主要な農水産物中の放射性核種の移行及び残留性を室内でトレーサを用いて実験し、評価のためのデータを取得した。加えて、取得した周辺環境及び食品・日常食における放射性核種濃度データから地域の実態に即した線量評価を行い、線量規制値やバックグラウンド線量と比較・検討した。また、大型再処理施設における万が一の異常放出時に環境中への放出が想定される放射性セシウム及び放射性ルテニウムを対象として、作物地上部における挙動及び作物への移行低減に関するデータを取得した。

低線量率放射線被ばく影響の実証調査研究及び低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査研究は各々の目標に向け、前者については子どもの被ばくの影響及び生活環境による被ばく影響の現れ方の違いを調査した。後者については細胞の遺伝子発現制御システムへの影響及び個体の生理学的恒常性維持システムへの影響を調査した。

理解醸成活動として、これまでに蓄積した調査の成果や関連する技術・知見、人材を活かすとともに、排出放射性物質の現実的な被ばく線量を評価できる総合モデルの検証・可視化等を進め、県民への調査研究成果の発信を行った。また、地域の団体等との間で共創活動を行った。

上記の受託研究に加え、六ヶ所村からの地域振興等に係る委託に積極的に取り組むとともに、研究領域の拡大や新たな調査研究の展開のための自主研究及び競争的研究資金による研究、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点(ERAN)による研究を実施した。

人材育成支援については、専門家派遣、学生実習の受入、他機関の育成事業支援等を行った。また、研

究所の有する人材・施設・技術・知識等を活用しつつ所内外との研究協力体制の強化に努めた。

事業の内容

I. 放射性物質等の環境影響等環境安全に関する調査研究

1. トリチウムの影響に関する調査研究

大型再処理施設から排出される主要な放射性物質であるトリチウムについて、全世代に適用できる内部被ばく線量評価の調査研究、及び内部被ばく線量とその生物影響との関係について実証的な知見を得るため調査研究を行った。

令和4年度は、トリチウム濃度測定のための前処理方法の検討を行い、方法を確立した。また、重水素標識有機化合物をマウスに経口投与し、一部の臓器・組織について長期的な残留データを取得し、得られたデータから、重水素に代えてトリチウム標識有機化合物を連続摂取した場合の体内各部位のトリチウム濃度を推定し、線量を評価した。

2. 排出放射性物質の環境影響に関する調査研究

大型再処理施設の「通常運転時」と「異常事象発生時」それぞれの状態における放射性物質の挙動等の評価を行った。通常運転時においては、引き続き施設周辺の気・陸・水圏環境における排出放射性物質の時空間的な分布及び移行特性を求め、実測値を用いて実態に即した被ばく線量の評価を行った。加えて、内部被ばくに影響を与える放射性炭素、トリチウム及び放射性ヨウ素を対象に、周辺地域の主要農水産物における移行性及び残留性等を評価した。異常事象発生時においては、大気放出される可能性のある放射性セシウムについて、周辺の主要作物に沈着した後の移行挙動、さらに、放射性セシウムの作物への移行低減化手法についての中長期的な効果、環境中の挙動に関する知見が乏しいルテニウムについて存在形態に着目し、土壌の固液分配挙動を明らかにするための調査を実施した。

2.1 大気・海洋への排出放射性物質の環境影響に関する調査研究

2.1.1 排出放射能の環境影響に関する調査研究

大気、陸域、陸水、沿岸海域、及び食品・日常食の5項目に分類し、六ヶ所村の大型再処理施設周辺における ^3H 、 ^{14}C 、 ^{129}I 及び ^{85}Kr 等を対象として、施設由来の排出放射性物質の影響について調査した。

令和4年度は、大気については ^3H 、 ^{14}C 、及び ^{129}I を対象として六ヶ所村及び弘前市における大気中濃度及び降下量変化のデータを取得するとともに、施設周辺における大気中 ^3H 濃度の分布状況を把握した。また、環境研構内において ^{85}Kr 等計数率、空間γ線線量率、各種気象要素を連続測定した。陸域については、施設周辺における土壌・植物試料中(松葉、クマイザサ)の ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 濃度を取得するとともに、環境研構内の実験圃場において栽培した農作物中及び上記大気環境中の排出核種濃度データと合わせて、土壌・大気－作物間の放射性核種の移行について評価した。また、牧草地及び播種後二年目の牧草地において、HT型トリチウムの沈着速度データを取得した。陸水については、施設周辺の河川水、地下水及び湖沼水、湖底堆積物及び沼産水生生物を採取し、 ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 濃度等のデータを取得するとともに、沿岸海域については、海洋放出口近傍で海水、海底堆積物及び水生生物を採取し、さらに施設由来放射性核種の影響を評価した。食品・日常食については、六ヶ所村を中心に生産された農畜水産物中排出放射性核種等の濃度レベルを求め、排出放射性核種による線量を評価した。また、周辺地域及び青森市住民から提供を受けた日常食中の放射性核種濃度を測定し、その結果から実態に即した被ばく線量を評価した。

2.1.2 地域主要農水産物への移行・残留性に関する調査研究

地域の主要農産物であるナガイモ及び水産物であるヒラメやメバル等を対象として、大型再処理施設から排出される放射性物質の移行及び残留性に関する調査を行った。ナガイモについては ^{14}C 、水産物に関しては ^3H 及び ^{129}I を想定し、それぞれ安定同位体である ^{13}C 及び重水素、並びに放射性同位体の ^{129}I を用いたトレーサ実験を行った。

令和4年度は、ナガイモにおいて大気中 ^{14}C の光合成による移行速度の算出に必要な成長データを圃場で取得した。加えて、光合成で固定した ^{14}C の残留性を評価するための実験系の構築として、 $^{13}\text{CO}_2$ ばく露チャンバーを用いたトレーサ実験手法を確立した。ヒラメへの ^3H 移行に関する調査では、海水に添加した重水素(D)に由来する筋肉中の非交換型有機結合型重水素(NxOBD)が、高水温条件でより速やかに排泄されることを明らかにした。ヒラメへの ^{129}I 移行に関する調査では、海水から筋肉中に移行した ^{129}I が、排泄により二相性に減衰することを明らかにした。

2.2 放射性物質の異常放出事後対応に関する調査研究

2.2.1 作物地上部表面の放射性物質の挙動に関する調査研究

地域の主要農産物であるナガイモを対象に、作物の葉面に沈着した放射性セシウムの葉面吸収、転流及びウェザリングに関する実証的データを取得し、異常事象発生時の農作物への放射性セシウムの移行に関する信頼性の高い挙動予測手段を提供することを目的とした。

令和4年度は、ナガイモを対象としたウェザリング及び葉面吸収移行調査の実験条件を確立することを目的に、ナガイモへのセシウムの負荷方法及び負荷したナガイモの前処理方法を検討し、実験条件を決定した。

2.2.2 放射性物質の移行低減化に関する調査研究

放射性セシウムの経根吸収及び転流を制御することにより、牧草及びイネ玄米への放射性セシウムの移行を低減化する手法について調査した。さらに、科学的知見の乏しい放射性ルテニウムについて、地表に沈着した後の挙動に影響する土壌の固相-液相間の分配挙動を調査した。

令和4年度については、イネの登熟期における穂へのカルシウム浸漬が、葉に吸収された放射性セシウムの玄米への移行に与える影響を調査した。また、青森県内の代表的な牧草地土壌を用いて、放射性セシウムをトレーサとした栽培実験を行い、収穫時期別の移行性を明らかにするとともに、造成後1年目の試験圃場において年に3回収穫した牧草中放射性セシウム濃度を測定し、施肥及び資材施用の違いが放射性セシウムの移行性に与える影響を調査した。さらに、造成後1年目においては、施肥条件の違いが土壌特性に及ぼす影響は明瞭ではなかった。加えて、溶液中安定ルテニウムの化学形の経時的な安定性を確認するとともに、安定ルテニウムを土壌に添加して固液分配比を求める実験条件と、土壌液相中ルテニウム濃度の測定方法を確立した。

3. 低線量率放射線の生物影響に関する調査研究

リスク評価上の課題である、低線量率放射線の影響と高線量率放射線の影響の違い（線量率効果）を明確化・定量化し、その理由・機序を明らかにするため、令和4年度から「低線量率放射線被ばく影響の実証調査」と「低線量率放射線被ばく影響の機序調査」を二つの柱に調査を実施し、線量率効果に関するデータを蓄積して解析を開始した。

3.1 低線量率放射線による被ばく影響の実証調査研究

低線量率放射線被ばく影響がどのようなものか、高線量率放射線被ばく影響とどのように異なるのかを明らかにすることを主な目的として、マウスが生まれてから人の成年に相当する年齢に達するまでの期間(以下、「幼若期」という)における低線量率放射線照射実験を実施するとともに、低線量率放射線影響を生活習慣や生活環境によって修飾する作用を調査するための実験を実施した。

3.1.1 幼若期被ばく影響解析

これまで取り組んできた成体期や胎児期の低線量率放射線被ばく影響の実証試験を、高線量率放射線に対しては特に感受性が高いことが知られている幼若期に拡張して、年齢別での低線量率放射線影響を評価する。このため、低線量率放射線を幼若期マウスに連続照射し、寿命及び発がん等への影響を調査した。

令和4年度は、短期影響解析として、高線量率(700 mGy/分)、低線量率(20 及び 100 mGy/日)に加え、1 mGy/日の低線量率照射を行い、その影響の解析及び比較を進めた。また、長期影響解析の実験系においては、全7回の交配・飼育スケジュールのうち、第一回目を開始した。

3.1.2 修飾要因解析

高線量率放射線被ばくに対する感受性は、個人の年齢、性別、遺伝的背景のほか、生活環境・生活習慣などの因子によって異なることが知られているが、低線量率放射線被ばくについてはほとんど知見がない。そこで、低線量率放射線被ばくに対する感受性を規定する諸要因、特に、生活環境・生活習慣による感受性の変化を明らかにするための調査を行った。

令和4年度は、飼育環境や食餌の条件調節による低線量率放射線長期被ばく影響の大きさや現れ方の変化を調べた。飼育環境要因の解析においては、B6C3F1メスマウスを用いて末梢血中の免疫細胞組成に対する低線量率放射線の影響を調べ、照射後7~200日までの間にNK細胞の割合が減少しB細胞が増加する傾向を見出した。また、食餌要因の解析では、まず *Apc^{min/+}*マウスの腸腫瘍発生における低及び高線量率放射線照射と抗酸化剤投与の影響を明らかにした。

3.2 低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査研究

低線量率放射線の影響が発生する機序、及びこれと高線量率放射線影響の発生機序との違いを明らかにするため、細胞・分子・遺伝子への影響と生理機能への影響の解析を行った。

3.2.1 細胞・分子・遺伝子への影響の解析

低線量率放射線が、生物個体を構成する細胞、さらにそれを構成する分子、遺伝子に作用し、これが最終的に健康影響として現れてくる機序を、高線量率放射線の場合と対比し調査を進めた。

令和4年度は、遺伝子レベルの解析としては、エピジェネティックな変化(遺伝子発現制御機構の変化[DNAメチル化や非コードRNA等の発現等])、またこれによる細胞分化能等の性質の変化及びがんよりも早期に発生する非がん病変(脂肪肝等の代謝異常)を調べた。DNAメチル化の解析においては、非照射の256日齢の雌雄マウスの各染色体のグローバルメチル化率は、56日齢の幼若期に比べて減少していた。また、照射により減少する傾向も認められた。非コードRNAの解析においては、これまでに用いていなかった新たなエクソソーム分離のシステムを用い、条件の改善を図った。細胞分化能等の変化の解析においては、肝臓幹・前駆細胞培養系である肝臓オルガノイドにおけるDNAメチル化のレベルの解析、及びこれを利用した細胞加齢、細胞の性質の変化の解析を開始した。

3.2.2 生理機能への影響の解析

生物個体内において、低線量率放射線の照射によって、感受性の高い細胞や臓器がまず影響を受け、この影響が生物個体内の生理学的な調節系またはネットワークを介して他の細胞や臓器に伝搬され増幅されている可能性が、これまでの調査で示唆されている。このような機序を、高線量率放射線の場合と対比して解明するため、内分泌系影響伝搬解析、日周性解析及び血管内皮細胞応答解析により調査を進めた。

令和4年度は、内分泌系影響伝搬解析においては、摂餌時間制限は摂餌による脂肪組織重量の増加を抑制するが、被ばく閉経による脂肪組織重量の増加は抑制しないことを見出した。また、被ばく閉経により子宮重量(エストロゲンのレベルの指標)が減少することが明らかとなった。神経系解析においては、24時間暗所条件において観察された低線量率放射線照射による日周性の変化が、その条件に特異的な現象かどうかを明らかにするために、通常の12時間明暗周期条件で飼育することで、日周性の変化について行動量を指標にして解析した。血管内系解析においては、ヒト大動脈血管内皮細胞を用いた実験では低線量率放射線照射により有意に発現変化する遺伝子は検出されず、影響は小さいことが推測された。

4. その他の受託研究

六ヶ所村から環境対策及び地域振興に関する委託調査として、「田面木沼水質浄化法及び流入水浄化試験調査」、「富ノ沢農用地圃場における候補植物選定調査」を行った。

5. 環境科学技術研究所自主研究

これまでの受託研究を中心とした調査・研究に加え、研究領域の拡大や新たな調査研究の展開を目指し、所内公募・審査、継続審査、事後評価を行う独自の調査研究を下記のとおり行った。今後、科研費等競争的資金の獲得や青森県企画評価委員会が定める次期中期計画の策定などにつなげる可能性を見いだした。

令和3年度に採択し、令和4年度へ継続した研究

- ・落葉果樹成木における新生器官の初期成長への貯蔵炭素の利用抑制の評価
- ・低線量率放射線照射が及ぼすセノリシス効果への影響解析

令和4年度に採択した研究課題

- ・植物バイオミクリーの手法による土壤中に存在する放射性セシウム移行評価の検討
- ・施設周辺の水源地からのトリチウムの流出を評価するための調査手法の確立
- ・細胞内不均一分布での線量評価
- ・接続法を組み込んだモンテカルロ・シミュレーションによる小型ほ乳動物の線量評価法開発
- ・放射性セシウムの葉から茎及び根への短期的な移行に影響する陽イオン輸送体遺伝子の生理機能解析
- ・高感度検出系を用いた体細胞突然変異の線量率しきい値の線質依存性に関する研究
- ・放射線誘発腸腫瘍のがん幹細胞の1細胞解析系の開発

6. 競争的研究資金等による研究

科学研究費補助金等による研究として、以下の9課題を実施した。

研究代表者である研究

- ・R I イメージング技術を活用した植物低リンストレス応答が「根圏」に与える影響の評価
- ・低線量率放射線照射によるROS産生とインスリン抵抗性惹起機構の解明

分担研究者である研究

- ・アポプラスト障壁形成の環境応答機構と栄養循環における機能の理解

- ・高精度かつ簡易な環境トリチウム計測手法の確立と日本のバックグラウンド濃度調査
- ・近赤外光を利用した寒冷地における陸上養殖、種苗生物の省エネ技術研究
- ・大型液体キセノン検出器を用いた宇宙暗黒物質及び新現象の研究
- ・海洋酸性化が沿岸生態系の炭素隔離能(ブルーカーボン)に及ぼす影響
- ・極長鎖脂肪酸をターゲットとした新規抗癌治療戦略
- ・虫垂切除がパーキンソン病に与える影響に関する機構解明

その他、競争的資金等による事業として、以下の2課題を実施した。

- ・陸・水圏植物における有機結合型トリチウム(OBT)生産速度の網羅的把握
- ・原子爆弾の投下に伴う気象シミュレーションモデルの構築及び放射性降下物の拡散状況の分析等に関する調査研究

Ⅱ．放射性物質等の環境影響等環境安全に関する普及啓発

調査研究の内容や得られた成果等を、報告会開催や対話集会の実施等によって青森県民に紹介するほか、県外からの講演依頼にも対応した。また、インターネットホームページや印刷物等を通じて、放射性物質の環境影響、放射線の生体影響についての情報を県内外の住民に広く発信し、理解醸成に努めた。

1. 排出放射性物質影響調査理解醸成活動

調査研究の内容や得られた成果等を活用し、報告会の開催や対話集会の実施等を通じ県民に広く話題を提供し、双方向のコミュニケーションにより理解醸成を図った。特に、近隣地域の行政、団体、教育機関と連携し、地域に根差した共創活動の充実を図り、住民の疑問等に積極的に対応した。また、これまでに培った研究資産、人材などの活用最大化を図るために成果等の可視化に取り組んだ。さらに、インターネットや印刷物等を通じて、それら情報を県内外の住民に発信し、理解醸成を図った。

令和4年度は、住民の関心に沿った対話集会やセミナー、六ヶ所村及び青森・弘前・八戸市での当調査事業の研究成果報告やパネル展示等を併せた参加型の講演会を開催するとともに、むつ市においても、行政・研究機関と協働して報告会を開催した。また、周辺地域の学校や教育関連団体との協働により当調査事業の理解醸成につなげるため、実習形式による学習活動や、それぞれが進める教育関連活動の取り組みについて共同で実施した。加えて、今年度新たに、住民とのコミュニケーション能力を向上させるため関係者に研修を行った。

研究成果の整理・可視化は、総合モデルの可視化のため地理情報の更新、令和4年中に大型再処理施設から排出された放射性物質の大気拡散及び令和3年中に大気・海洋へ排出された放射性物質による被ばく線量を計算した。また、総合モデルの可視化コンテンツについて詳細設計を実施し、紙媒体資料(リーフレットとパンフレット)を作成した。マウス実験病理サンプル・データの整備・運用については、スライドスキャナによる病理組織学的検査標本の高精細デジタルデータ化を進めた。ホームページに関しては携帯端末対応のためのシステム更新、調査研究紹介の情報更新や理解醸成活動に関する情報発信等、印刷物に関してはリーフレット及び放射線の基礎知識等印刷物の発行を行った。その他、当研究所が独自に進める広報活動や調査研究成果の普及活動について、県内外での講演やインターネットによる情報発信、年報の発行を行うとともに、六ヶ所村からの委託による親子放射線講座を行った。

Ⅲ．原子力開発利用の発展に寄与する人材育成の支援

青森大学薬学部放射線実習への派遣や北里大学、学習院大学、八戸工業高等専門学校などの教育機関

の講義等を担当した。また、弘前大学が進める人材育成に関する取り組みについて協力、支援を行った。更に、八戸工業大学、茨城大学からの学生実習生、六ヶ所村内中学生の職場研修の受け入れなど教育機関との連携による人材育成を行った。

IV. その他本財団の目的を達成するために必要な事業

1. 地域からの要請への対応

地域からの要請に応え、六ヶ所村次世代エネルギーパーク事業への参加や青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議、六ヶ所村原子力安全管理委員会等に職員が委員として参画した。

2. 研究協力体制の整備

調査研究事業を円滑に推進するため、新たに北里研究所、日本海洋科学振興財団との包括的連携協定を結ぶとともに、シンガポール大学や量子科学技術研究開発機構等国内外6件の共同研究を実施した。また、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点（ERAN）の共同利用共同研究拠点として、重点研究や若手研究、拠点間研究20 件の調査研究課題の受け入れ・参画を行った

第Ⅱ部 調査研究及び研究支援

第 1 章 調査研究課題

令和 4 年度においては、青森県から受託している排出放射性物質影響調査、その他の受託調査として六ヶ所村から受託している調査委託事業、競争的研究資金等による研究及び環境科学技術研究所自主研究を実施した。また、調査研究以外に、排出放射性物質影響調査理解醸成活動を青森県から受託し実施した。以下にその一覧を示す。

排出放射性物質影響調査（青森県委託調査事業）

No.	受託研究名	担当研究部・センター
1	海洋排出放射性物質影響調査	環境影響研究部
2	放射性物質異常放出事後対応調査	環境影響研究部
3	低線量率放射線被ばく影響の実証調査	生物影響研究部
4	低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査	生物影響研究部
5	トリチウムの影響に関する調査	トリチウム研究センター
6	理解醸成活動	共創センター

六ヶ所村委託調査事業

No.	受託研究名	委託者	担当研究部・センター
1	田面木沼の水質浄化試験調査	六ヶ所村	共創センター
2	富ノ沢地区農用地候補植物選定調査	六ヶ所村	共創センター
3	田面木沼流入水浄化試験調査	六ヶ所村	共創センター
4	親子対象放射線講座	六ヶ所村	共創センター

科学研究費助成事業(科研費)

	調査研究名	研究種目	担当者 所属	研究代表者 所属
1	低線量率放射線照射による ROS 産生とイ ンシリン抵抗性惹起機構の解明	基盤研究 (C)	杉原 崇 生物影響研究部	左同
2	RI イメージング技術を活用した植物低リンストレス 応答が「根圏」に与える影響の評価	基盤研究 (C)	海野 佑介 環境影響研究部	左同
3	アポプラスト障壁形成の環境応答機構と栄養 循環における機能の理解	基盤研究 (B)	分担研究者 山上 睦 環境影響研究部	神谷 岳洋 東京大学
4	高精度かつ簡易な環境トリチウム計測手法の 確立と日本のバックグラウンド濃度測定	基盤研究 (B)	分担研究者 柿内 秀樹 環境影響研究部	赤田 尚史 弘前大学
5	近赤外光を利用した寒冷地における陸上 養殖、種苗生物の省エネ技術研究	挑戦的研究 (萌芽)	分担研究者 石川 義朗 環境影響研究部	桐原 慎二 弘前大学
6	大型液体セリウム検出器を用いた宇宙暗黒物 質及び新現象の研究	基盤研究 (A)	分担研究者 柿内 秀樹 環境影響研究部	山下 雅樹 東大国際高等研究 所
7	海洋酸性化が沿岸生態系の炭素隔離能 (ブルーカーボン)に及ぼす影響	基盤研究 (A)	分担研究者 佐藤 雄飛 環境影響研究部	和田 茂樹 筑波大学
8	極長鎖脂肪酸をターゲットとした新規抗癌治 療戦略	基盤研究 (C)	分担研究者 小林 敏之 生物影響研究部	折原 創 順天堂大学
9	虫垂切除がパーキンソン病に与える影響に関 する機構解明	基盤研究 (C)	分担研究者 小林 敏之 生物影響研究部	福永 哲 順天堂大学

環境科学技術研究所自主研究

No.	調査研究名	研究種目	担当者 所属
1	低線量率放射線照射が及ぼすセリス効果への影響解析	萌芽	杉原 崇 生物影響研究部
2	落葉果樹成木における新生器官の初期成長への貯蔵炭素の利用特性の評価	若手	今田 省吾 環境影響研究部
3	放射線誘発腸腫瘍のがん幹細胞の1細胞解析系の開発	萌芽・フジビリティ	山内 一己 生物影響研究部
4	高感度検出系を用いた体細胞突然変異の線量率しきい値の線質依存性に関する研究	萌芽・フジビリティ	長島 明輝 トリチウム研究センター
5	放射性セシウムの葉から茎および根への短期的な移行に影響する陽イオン輸送体遺伝子の生理機能解析	環境・生物融合	木花 将 環境影響研究部
6	接続法を組み込んだモンテカルロ・シミュレーションによる小型ほ乳動物の線量評価法開発	環境・生物融合	大塚 良仁 環境影響研究部
7	細胞内不均一分布での線量評価	環境・生物融合	増田 毅 トリチウム研究センター
8	施設周辺の水源林からのトリチウムの流出を評価するための調査手法の確立	環境・生物融合	今田 省吾 環境影響研究部
9	植物バイオミミクリー的手法による土壌中に存在する放射性セシウム移行性評価法の検討	環境・生物融合	武田 晃 環境影響研究部

その他委託調査事業

No.	受託研究名	委託者	担当研究部
1	陸・水圏植物における有機結合型トリチウム生産速度の網羅的把握	環境省公募研究	佐藤 雄飛 環境影響研究部
2	原子爆弾の投下に伴う気象シミュレーションモデルの構築及び放射性降下物の拡散状況の分析等に関する調査研究	京都大学再委託	大塚 良仁 環境影響研究部

第2章 分析装置維持管理

1. 概要

環境影響研究部では表1に示す各種分析装置を運用し管理しており、主に、再処理施設から通常運転時に排出されたり、異常時に放出される放射性物質の環境影響や環境中移行に係る、青森県からの受託調査のための試料分析に活用している。

2. 装置の維持管理

令和4年度は、装置の維持管理作業として、日常的な運転管理及び定期的な保守点検を実施した。導入から10年以上が経過している一部の装置には、軽微な故障が頻発しており、特に希ガス測定用質量分析装置及びガスクロマトグラフは故障をきたしたため、有機結合型トリチウム (OBT) の分析ができなかったが、全体としては概ね健全に稼働させることができた。

3. 装置の使用状況

これらの分析装置は、環境影響研究部において実施した各課題の試料分析に活用した。

大気・海洋排出放射性物質影響調査においては、大気・降下物、土壌・植物、日常食・農畜水産物及び陸水・水生生物中のトリチウム、 ^{137}Cs やヨウ素濃度の分析に用いた。加えて、六ヶ所村沿岸海域の調査では、海水・堆積物・魚類の ^{137}Cs 及びヨウ素濃度、並びに二重収束型ICP質量分析装置を用いて海水試料の $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 精密同位体比を分析した。さらに、HT型トリチウムの酸化活性に関する調査では、環境研構内圃場及び六ヶ所村内畑地において水素の酸化速度実験により得た土壌水中HDOを分析した。地域主要農水産物への移行・残留性の調査では、魚類を対象とした放射性ヨウ素 (^{129}I) や重水素 (D) を用いた取り込み実験を行い、飼育に使用した海水や得られた魚試料中の ^{129}I やD濃度等を測定した。

放射性物質異常放出事後対応調査においては、ナガイモの地上部に沈着した放射性 Cs のウェザリング効果を調べるために安定 Cs を用いて室内実験を行い、得られたナガイモ地上部の各部位中 Cs 濃度

を分析した。さらに、カルシウム散布によるイネの放射性 Cs の吸収及び転流抑制に関する調査では、安定 Cs を用いた実験を行い、得られた玄米試料中 Cs を分析した。収穫時期別移行抑制調査・移行抑制経年変化調査では、植物及び土壌抽出液中安定 Cs 等を測定した。ルテニウム (Ru) の土壌固液間分配に関する調査では、六ヶ所村で採取した土壌の Ru の固液分配に関する予備試験を行い、Ru の2つの化学系について分配係数を得るための実験条件を確定させると共に、妨害元素を多く含む土壌抽出液から Ru を化学分離する手法を確立した。

青森県からの委託事業の他に、京都大学複合原子力科学研究所が厚生労働省から受託した「令和4年度原子爆弾の投下に伴う気象及び土壌に関する調査一式」において採取した土壌試料の一部について、 ^{210}Pb 及び ^{137}Cs 測定の分析委託を受け、これを実施した。

以上の調査で得られた分析結果は各々の調査報告書に反映されている。

表1 環境影響研究部所有の主な分析装置

装置名	設置場所	主な使用目的	検体数 ¹⁾
四重極型ICP質量分析装置	本館 3F クリーンルーム	微量元素分析	422 (5,224)
二重収束型ICP質量分析装置	本館 3F クリーンルーム	精密同位体比分析	20
ICP発光分光分析装置	本館 2F	元素分析	2,173 (27,053)
Ge半導体検出装置	本館 1F	γ線放出核種分析	223 ²⁾ (269)
四重極型ICP質量分析装置	全天候 3F クリーンルーム	微量元素分析	4,100 (24,053)
蛍光X線分析装置	全天候 2F	元素分析	55 (112)
ガスクロマトグラフ質量分析装置	全天候 2F	微量有機化合物分析	64 (69)
元素分析装置	全天候 2F	水素、炭素、窒素分析	2,798 (3,518)
イオンクロマトグラフ	全天候 2F	陽イオン、陰イオン分析	2,882 (5,836)
	生態系研究施設 1F		
四重極型ICP質量分析装置	全天候 RI区域	微量元素分析	1,790 (8,876)
希ガス測定用質量分析装置	全天候 RI区域	OBT分析	0 ³⁾
Ge半導体検出装置	全天候 RI区域	γ線放出核種分析	258 (293)
液体シンチレーションカウンター	全天候 RI区域	β線放出核種分析	431 (738)
α線スペクトル分析装置	全天候 RI区域	α線放出核種分析	199
Optima			228
MAT252			56 (252)
TOC計	生態系研究施設 1F	炭素分析	1,856 (20,048)
元素分析装置	生態系研究施設 1F	水素、炭素、水素分析	856 (5,301)
炭素同位体比分析装置	生態系研究施設 1F	¹³ C/ ¹² C (炭素同位体比) 測定	856 (5,301)
安定同位体比分析装置	生態系研究施設 1F	D/H (水素同位体比) 測定	3087 (34,797)

1) 括弧内の数値は、希釈倍率を変えた測定及び繰り返し測定を含む測定試料の総数であり、機器調整、検量線作成、ブランクチェック、再測定、予備検討、標準物質等の試料測定数も含む。

2) 分析委託の90試料を含む。

3) 故障のため、測定器が停止していた。

第3章 低線量生物影響実験棟の管理・運転

1. 概要

低線量生物影響実験棟は、低線量率放射線の生物に与える影響を動物実験により実証的に明らかにするための研究施設として、平成7年3月に竣工し、平成8年1月からSPF（Specific Pathogen Free：特定の病原体が存在しない）区域を構築し動物実験施設として本格稼働した。その後、同年2月からSPFマウスを用いた動物実験が実施され、平成11年4月からSPFマウスの自家繁殖を開始した。

平成26年5月より照射装置の線源交換及び分解点検整備、火災報知設備等の更新、自動制御ダンパ等の空調設備の交換、建設関連設備の改修を行い、12月末にSPF区域を再構築した。平成27年1月より動物実験及びSPFマウスの自家繁殖を再開し、令和3年度も継続して順調に稼働している。

2. 施設の運転・維持管理

本施設は動物実験施設でありマウス飼育条件（温度 23℃±2℃、湿度50%±10%等）及びバリア構築条件（当該区域を外部より高い圧力で常時維持すること（陽圧管理））を保持しつつ、当該施設を24時間連続運転している。

令和3年度に引き続き、令和4年度も空調設備、衛生設備、火災報知設備、電気工作物、照射装置、高圧蒸気滅菌器、全自動酸化エチレングス滅菌器、塩素添加装置、動物給水装置、ケージワッシャー、排水薬注処理装置、屋外タンク貯蔵所及び非常用発電機等について日常点検及び定期点検を行い、その性能を維持した。

各種関係法令を遵守すると伴に不具合等を未然防止することによって、本動物実験施設は正常且つ安全に運転・維持管理できた。

3. 施設の利用

本施設において、生物影響研究部が青森県からの委託事業である「低線量率放射線による生物影響に

関する調査」を行った。

4. 実験動物管理区域の衛生管理

令和3年度に引き続き、清浄区域で飼育しているマウスの衛生状態を確認する目的で微生物汚染モニター用マウス（6週齢の自家繁殖マウスを各照射室及び各SPF動物室に配置し、それぞれ実験マウスと同様に飼育）を毎月定期的に、更に購入マウスの一定数を入荷毎に、それぞれ解剖検査及びSPF指定病原体の検査を実施した。

その結果、いずれの検査においても、異常は認められず、本施設内で実験・繁殖しているマウスはSPF状態を維持していることを確認した。

なお、SPF指定病原体検査は以下のとおりである。

1) 肉眼検査、2) 細菌培養検査：*Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Pasteurella pneumotropica*, *Citrobacter rodentium*, *Corynebacterium kutscheri*, *Mycoplasma* spp.、3) 血清検査：Sendai virus, Mouse hepatitis virus, *Clostridium piliforme*, *Mycoplasma pulmonis*, *Corynebacterium kutscheri*、4) 顕微鏡検査：*Hexamita muris*, *Giardia muris*。

この他、施設の微生物検査として実験動物管理区域の床の拭取り検査（緑膿菌の有無：33箇所）及び同区域の落下菌検査（70箇所）を毎月定期的に行い、それぞれ異常は認められなかった。さらにマウス飲料水の検査を週2回定期的に実施し、飲料水中の残留塩素濃度が設定範囲内（8～12 ppm）であること、及び珪素が低濃度（2 ppm以下）であることを確認した。

これらの検査結果は、月例報告として利用者に定期的に報告した。

第4章 生態系実験施設等の管理・運転

1. 概要

気体で環境中を移行する放射性核種の環境－生体間移行及び生理代謝、並びに海洋に排出された放射性核種の海産物への移行を研究するため、安定同位体または放射性同位体をトレーサとして用いた実験が可能な生態系研究施設、並びに生態系実験施設の一部を運用した。

これらの施設には、ナガイモ等の青森県の重要農作物を対象とした実験のため、 $^{13}\text{CO}_2$ ばく露チャンバーが整備され、その他に、ナガイモの種芋・ムカゴ・試料等、及び水源林調査で発生する植物・土壌・試料等の貯蔵に用いる大型保冷库、並びに海産物の飼育水槽・実験水槽に加えて、試料の前処理用装置及び分析装置（同位体比質量分析装置、有機元素測定装置等）が設置されている。

2. 施設の運転・維持管理等

令和4年度は、生態系研究施設の実験設備、並びに生態系実験施設の大型保冷库（2台）及び海産物の群れ飼いをを行った水槽群、並びに両建屋設備（防火設備を含む）の運転及び点検を行った。その結果、設備は健全に維持され、これらの施設を用いた実験調査は滞りなく遂行された。

3. 施設の利用

令和4年度は、再処理施設の安全審査で住民の被ばく線量への寄与が大きいと評価されている放射性炭素（ ^{14}C ）、トリチウム（ ^3H ）及び放射性ヨウ素の移行研究において、六ヶ所村での生産額が最も多い農作物であるナガイモを対象として、 ^{14}C に代わり安定同位体 ^{13}C の標識が可能な $^{13}\text{CO}_2$ ばく露チャンバー（図1）を開発し、生態系研究施設内に整備した。

また、生態系研究施設では、ヒラメを対象としたヨウ素移行研究のため、放射性ヨウ素 ^{129}I を用いた実験（図2）を開始するとともに、トリチウム移行研究のため、トリチウムに代わり安定同位体（重水素）を用いた生育海水温別ばく露実験（図3）を行った。

さらに、上記の実験で得られた試料の炭素及び重

水素濃度定量のため、生態系研究施設の有機元素測定装置を用い、同位体分析のため、試料前処理装置及び同位体比質量分析装置等を用いた。



図1 鉢植えナガイモ用 $^{13}\text{CO}_2$ ばく露チャンバー



図2 ヒラメの放射性ヨウ素 ^{129}I ばく露を行った実験系



図3 生育海水温別ヒラメ重水ばく露を行った実験系

第5章 全天候型人工気象実験施設の管理・運転

1. 概要

当研究所では、環境中に再処理施設の通常運転により排出される放射性核種、及び異常時に放出が想定される放射性核種による環境影響を研究するため、全天候型人工気象実験施設を運用している。本施設は、大型人工気象室1室、小型人工気象チャンバー5基及び植物予備栽培チャンバー1基、並びに、調査研究試料を前処理・分析するための各種装置を有している。また、非密封放射性同位元素を使用した調査研究のため放射線管理区域を設定しており、区域内には上記の小型人工気象チャンバー5基のうちの2基をはじめとして種々の分析機器を設置している。

2. 施設の運転・維持管理

令和4年度において、日常的な運転管理並びに施設維持管理のための定期的な保守点検、部品交換及び法定検査等を実施し、全体として健全に稼働させた。

放射線管理区域の放射線管理に関しては、第7章の安全衛生管理に記載した。

3. 施設の利用

大型人工気象室は、ナガイモ地上部表面に沈着したセシウムの挙動解明のため、ナガイモ地上部表面への粒子状及び液状セシウムの負荷に関する実験条件を決定するために用いられた。

一般小型人工気象チャンバーは、玄米中の放射性セシウム濃度を低減化する手法開発の一環として、令和2年度までの調査で効果が認められたカルシウム散布について、登熟期にあるイネを対象に、葉面から玄米への移行低減化手法を開発するための実験

に用いた。また、ナガイモ地上部表面に沈着したセシウムの挙動解明の実験に必要な実験条件を決定するため、ナガイモのポット栽培に用いた（図1）。

放射線管理区域の利用状況として、調査研究及びその補助のために、区域内へ入域した人員は年間で延べ1,510人であり、令和3年度の実績と比較し、延べ200人増加した。この増加は、一部の調査研究で、令和3年度に実施した実験手法の確立に続き、本格的に実験を開始したことによる。

区域内の小型人工気象チャンバーは、青森県内の代表的な牧草地土壌を対象として放射性セシウムを用いた牧草栽培実験に用い、収穫時期別の放射性セシウムの土壌から牧草への移行性を調査する実験を行った。また、誘導結合プラズマ質量分析装置は、 ^{129}I を添加した海水で飼育したヒラメの体内中に取り込まれた ^{129}I の測定に用いられた。

これらの他に、区域内の各種測定器が、青森県内で採取した環境試料中放射性核種（ ^3H 、 ^{137}Cs 等）濃度の測定に使用されており、それらの維持管理に関しては第2章に記載した。



図1 一般小型人工気象チャンバーでのナガイモ栽培の様子

第6章 先端分子生物科学研究センターの管理・運転

1. 概要

先端分子生物科学研究センターは、低線量放射線影響の発生のメカニズムを分子・細胞などのレベルで詳細に解明し、それに基づいてヒトへの影響を推定するための研究施設として、平成16年度に第1研究棟を、平成19年度に第2研究棟を使用開始した。

本施設では、令和2年度に引き続き実験動物管理区域においてSPF (Specific Pathogen Free : 特定の病原体が存在しない) マウス、CV (Conventional : 普通) マウス及び培養細胞を用いたガンマ線照射実験等が、それぞれ行われ、令和3年度も継続して順調に稼働している。

2. 施設の運転・維持管理

本施設は動物実験施設でありマウス飼育条件（温度 23℃±2℃、湿度50%±10%等）及びバリア構築条件（当該区域を外部より高い圧力で常時維持すること（陽圧管理））を保持しつつ、当該施設を24時間連続運転している。

令和3年度に引き続き、令和4年度も空調設備、衛生設備、火災報知設備、電気工作物、照射装置、高圧蒸気滅菌器、全自動酸化エチレングス滅菌器、塩素添加装置、動物給水装置、ケージワッシャー、屋外簡易専用水道（受水槽設備）、屋外タンク貯蔵所及び非常用発電機等について、日常点検及び定期点検を行い、その性能を維持した。

各種関係法令を遵守すると伴に不具合等を未然防止することによって、本動物実験施設は正常且つ安全に運転・維持管理できた。

3. 施設の利用

本施設において、生物影響研究部がCV及びSPF実験動物管理区域、各種ガンマ線照射室、培養細胞室等を、またトリチウム研究センターがCV実験動物管理区域を使用し、令和4年度は以下の動物実験を行った。

- 1) 青森県からの委託事業である①「低線量率放射線による生物影響に関する調査」、②「トリチウム生体影響調査」。
- 2) 自主研究として「セノリティック薬剤による低線量率放射線照射影響の軽減化の検討」。

4. 実験動物管理区域の衛生管理

令和3年度に引き続き、清浄区域で飼育しているマウスの衛生状態を確認する目的で微生物汚染モニター用マウス（6週齢の自家繁殖マウスを各連続照射室及び各SPF飼育室に配置し、それぞれ実験マウスと同様に飼育）を毎月定期的に、更に清浄区域に導入する購入マウスの一定数を入荷毎に、それぞれ解剖検査及びSPF指定病原体の検査を実施した。

その結果いずれの検査においても、異常は認められず清浄区域内で飼育・繁殖しているマウスはSPF状態を維持していることを確認した。

なお、SPF指定病原体検査は以下のとおりである。

- 1) 肉眼検査、2) 細菌培養検査 : *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Pasteurella pneumotropica*, *Citrobacter rodentium*, *Corynebacterium kutscheri*, *Mycoplasma* spp.、*staphylococcus aureus* (免疫不全マウスのみ)、3) 血清検査 : Sendai virus, Mouse hepatitis virus, *Clostridium piliforme*, *Mycoplasma pulmonis*, *Corynebacterium kutscheri*、4) 顕微鏡検査 : *Hexamita muris*, *Giardia muris*。

この他、施設の微生物検査として清浄区域の床の拭取り検査（緑膿菌の有無：61箇所）及び同区域の落下菌検査（119箇所）を毎月定期的に行い、それぞれ異常は認められなかった。さらにマウス飲料水の検査を週2回定期的に実施し、飲料水中の残留塩素濃度が設定範囲内（8～12 ppm）であること、及び珪素が低濃度（1ppm以下）であることを確認した。

これらの検査結果は、月例報告として利用者に定期的に報告した。

第7章 安全衛生管理

1. 一般安全衛生管理

1.1 安全衛生活動の実施に関する事

安全衛生委員会を毎月実施し、各部における安全衛生に関する活動状況についての報告を受けるとともに、その後の活動等について確認を行った。

また、野辺地警察署による冬期安全運転講習会を行い、交通安全の意識向上を図った。その他、六ヶ所消防署による普通救命講習を実施し、心肺蘇生法及び止血法等の応急手当並びに自動体外式除細動器（AED）の取扱方法を学び、安全衛生水準の向上を図った。

1.2 安全衛生教育訓練に関する事

衛生管理及び放射線安全等に関する関係法令・所内規程等の周知徹底を図るとともに、新規採用職員に対して入所時等の安全衛生教育を実施し、安全衛生水準の向上に努めた。

その他、電気工作物及び高圧ガス設備の保安並びに放射線障害の防止に関し、各業務従事者以外にも教育・訓練を実施し、安全衛生水準の向上を図った。

1.3 健康の保持増進を図るための事項に関する事

産業医による健康相談を毎月実施し、疾病予防及び健康意識の高揚を図った。

また、定期健康診断実施後の結果を基に、生活習慣の改善が必要と判断された職員に対して保健師による特定保健指導を実施し、成人病等の予防に努めた。その他、職員のメンタルヘルスの不調を未然に防止し、健康の保持増進を図るため、ストレスチェック及び医師による面接指導、並びに産業保健相談員によるメンタルヘルスに関する教育研修を実施した。

1.4 健康診断に関する事

一般健康診断として、定期健康診断、特定業務従事者への健康診断及び雇入れ時の健康診断並びに特殊健康診断として、特定化学物質健康診断、有機溶剤健康診断、電離放射線健康診断及び歯科医師による健康診断を行い、疾病の早期発見等に努めた。

1.5 職場の巡視に関する事

職場環境及び施設等における安全を確保するため、理事長、各部長、産業医及び衛生管理者による職場巡視を行い安全環境等の確保に努めるとともに各規程等に基づく作業環境巡視を実施した。

1.6 災害事故対策に関する事

安全衛生の水準向上を図るために、施設・設備等の整備、改善及び通報体制の見直しを随時行うとともに、緊急時の対応及び防火管理体制の強化を目的に総合防災訓練を実施し、防災対策及び防災意識の更なる強化に努めた。

1.7 その他安全衛生に関し、重要な事項

受水槽法定検査、浄化槽法定検査及びエレベータ法定検査を実施し、施設・設備等について健全な機能維持を図った。

その他、安全衛生に関し、関係法令及び規程等に基づき、作業環境測定、電気設備等定期（年次）点検、消火設備定期点検、ばい煙濃度検査及びレジオネラ属菌検査、化学物質に係るリスクアセスメント等を実施した。

2. 放射線安全管理

2.1 放射線安全管理業務

当研究所において放射性同位元素等を取り扱っている施設は、全天候型人工気象実験施設（以下「全天候施設」という。）、低線量生物影響実験棟（以下「低線量棟」という。）及び先端分子生物科学研究センター（以下「AMBIC」という。）である。

全天候施設では、環境試料中の放射性核種を定量するためトレーサ等（主にセシウム-137、ヨウ素-125等）に、測定器校正用線源の作成（主にセシウム-137等）に非密封放射性同位元素を使用した。

低線量棟では、マウスへの放射線照射を行うため密封放射性同位元素セシウム-137をγ線線源として、3台の照射装置を使用した。

AMBICでは、マウス及び細胞等への放射線照射を行うため密封放射性同位元素セシウム-137をγ線線源として、第1研究棟でγシミュレーター1台、γセル2

台及び連続照射装置2台を、第2研究棟で線量率可変型照射装置1台を使用した。

令和4年度の放射線安全管理業務では、令和3年度

に引き続き、各施設の放射線管理、個人被ばく管理、汚染管理（低線量棟を除く）、照射装置の運転管理（全天候施設を除く）等の定常管理業務を実施する

とともに、放射線安全管理設備及び放射線管理用機器等の定期点検を実施し、性能等の維持管理を行った。

その他、各施設の管理区域内、管理区域境界及び事業所境界における放射線量の測定を行うとともに、全天候施設及びAMBIC第1研究棟における空気、排水及び排気に係る放射性同位元素の濃度並びに表面汚染密度の測定を行い、全ての測定結果について法定限度を下まわっていることを確認した。

また、放射線業務従事者の外部被ばく線量の測定結果及び内部被ばく線量（低線量棟を除く）の算定結果についても有意な被ばくはなかった。

令和4年度における放射線業務従事者の施設毎の登録状況は表1のとおりである。

2.2 教育訓練

関係法令及び放射線障害予防規程に基づく放射線業務従事者等への教育訓練を令和3年度に引き続き実施した。

2.3 放射線安全委員会

放射性同位元素等の使用に係る重要事項について放射線安全委員会を開催し、審議を行った。審議内容は表2のとおりである。

表 1 放射線業務従事者の施設毎の登録状況

低線量生物影響実験棟	
前年度継続登録者数	42 名（職員 12 名、派遣 9 名、業務委託者 21 名）
令和 4 年度新規登録者数	14 名（職員 2 名、派遣 6 名、業務委託者 6 名）
令和 4 年度登録者総数	56 名（職員 14 名、派遣 15 名、業務委託者 27 名）
令和 4 年度登録解除者数	11 名（職員 1 名、派遣 3 名、業務委託者 7 名）
次年度継続登録者数	45 名（職員 13 名、派遣 12 名、業務委託者 20 名）
全天候型人工気象実験施設	
前年度継続登録者数	60 名（職員 20 名、派遣 19 名、業務委託者 21 名）
令和 4 年度新規登録者数	16 名（職員 0 名、派遣 3 名、業務委託者 13 名）
令和 4 年度登録者総数	76 名（職員 20 名、派遣 22 名、業務委託者 34 名）
令和 4 年度登録解除者数	21 名（職員 2 名、派遣 5 名、業務委託者 14 名）
次年度継続登録者数	55 名（職員 18 名、派遣 17 名、業務委託者 20 名）
先端分子生物科学研究センター	
前年度継続登録者数	62 名（職員 18 名、派遣 20 名、業務委託者 24 名）
令和 4 年度新規登録者数	17 名（職員 1 名、派遣 1 名、業務委託者 15 名）
令和 4 年度登録者総数	79 名（職員 19 名、派遣 21 名、業務委託者 39 名）
令和 4 年度登録解除者数	19 名（職員 2 名、派遣 1 名、業務委託者 16 名）
次年度継続登録者数	60 名（職員 17 名、派遣 20 名、業務委託者 23 名）

表 2 放射線安全委員会の開催

開催日		審 議 内 容
第 1 回	R4.6.13~ R4.6.15	・令和 4 年度 放射性同位元素等使用計画書について（トリチウム研究センター：先端分子生物科学研究センター 1 件）
第 2 回	R4.6.21	・トリチウム研究に係る許可使用数量の変更及び管理区域外使用の追加について
第 3 回	R4.12.8~ R4.12.12	・先端分子生物科学研究センターにおける許可使用に係る変更許可申請について
第 4 回	R5.3.27~ R5.3.31	・令和 5 年度 放射性同位元素等使用計画書について（環境影響研究部 12 件、生物影響研究部 5 件、総務部技術・安全課 5 件） ・放射性同位元素及び核燃料物質に係る業務改善

第8章 動物実験の実施

当研究所における動物実験については、動物実験委員会において適切な動物実験の実施及び実験動物の取り扱い並びに安全性等に関して、また、遺伝子組み換え動物を用いる動物実験については、遺伝子組み換え生物等安全委員会において拡散防止及び実

験の安全性等に関して、それぞれ審議・承認を経た上で、「動物実験及び実験動物取扱規程」及び必要に応じて「遺伝子組み換え生物等実験安全管理規程」に基づき、適切に実施している。動物実験の実施状況及び動物実験委員会に関する情報を以下に記す。

表 1 実験動物の飼養及び保管の状況

動物種	マウス
飼養数（令和5年3月31日）	4542匹

実験に供されたマウスの多くは外部の業者によって生産されたものであるが、一部については当研究所で維持し生産している（C3H/He Nrs等の系統）。

表 2 飼養保管施設

飼養保管施設数	2施設
飼養保管施設の名称	低線量生物影響実験棟 先端分子生物科学研究センター

各施設の動物管理区域管理の衛生管理状況については第3章、第6章に記載。

表 3 令和4年度の動物実験計画書の申請・承認数

申請数	16件
承認数	16件

表 4 令和4年度の教育訓練の実施状況

実施月日	内容
令和4年4月6日 12月2日	「動物実験及び実験動物取扱規程」に定める初期教育 ・関連法規等（動物の愛護及び管理に関する法律、 実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準） ・実験動物取扱作業要領 ・実験動物を取扱う際の注意 ・実験動物管理区域への入退域訓練

表 5 動物実験委員会の構成

	所属部局	専門分野	区分*
委員長	生物影響研究部	分子病理学	1
委員	生物影響研究部	獣医病理学	2
委員	生物影響研究部	獣医病理学	2
委員	生物影響研究部	獣医病理学	2
委員	生物影響研究部	放射線生物学	1
委員	トリチウム研究センター	放射線防護学	3
委員	生物影響研究部／総務部	実験動物学	2
委員	総務部		3
委員	総務部		3

*文科省「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」の区分。

- 1：動物実験等に関して優れた識見を有する者
- 2：実験動物に関して優れた識見を有する者
- 3：その他学識経験を有する

第Ⅲ部 研究交流・情報交換

第1章 研究協力

当研究所では、研究を遂行する上で、外部機関との協力によって研究を推進する「協力研究」と、研究成果を相互に利用することを目的とする「共同研究」および研究機関相互の連携・協力によって研究

活動の一層の充実を図ることを目的とする「包括的連携協定」を実施している。

令和4年度は、下記の協力研究及び共同研究を行った。

No.	研究協力機関	区分	研究テーマ	担当部
1	一般財団法人 電力中央研究所	共同研究	尾駁沼における物質循環把握	環境影響研究部
2	シンガポール国立大学	共同研究	胎児期及び幼若期の低線量率放射線被ばくが神経系の発生に及ぼす影響	生物影響研究部
3	量研 高崎量子応用研究所 日本原子力研究開発機構	共同研究	β 線による発光現象を使用したシロイヌナズナ輸送体変異系統における放射性セシウム動態の可視化	環境影響研究部
4	弘前大学	共同研究	環境中トリチウム挙動と放射線防護に関する研究	トリチウム研究センター
5	地方独立行政法人青森県産業技術センターりんご研究所	共同研究	果肉細胞分裂期における気温がリンゴ‘ふじ’果実サイズに及ぼす影響の解明	環境影響研究部
6	弘前大学被ばく医療総合研究所	共同研究	大気環境における放射性核種の挙動に関する研究	環境影響研究部
7	一般財団法人 電力中央研究所	包括的 連携協定	低線量放射線の生物影響及び環境放射能の挙動・分布等に関する研究の包括的連携のための協定。低線量（率）放射線の健康影響及び放射性物質の環境動態を科学的に解明することを課題として研究施設・設備の相互利用及び研究者交流を促進させることを目的とする。	
8	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構	包括的 連携協定	低線量放射線の生物影響及び環境放射能の挙動・分布等に関する研究の包括的連携のための協定。低線量（率）放射線の健康影響及び放射性物質の環境動態を科学的に解明することを課題として研究施設・設備の相互利用及び研究者交流を促進させることを目的とする。	

9	国立大学法人 福島大学環境放射能研究所	包括的 連携協定	低線量放射線の生物影響及び環境放射能の挙動・分布等に関する研究の包括的連携のための協定。低線量（率）放射線の健康影響及び放射性物質の環境動態を科学的に解明することを課題として研究施設・設備の相互利用及び研究者交流を促進させることを目的とする。	
10	国立大学法人 弘前大学	包括的 連携協定	教育、研究における連携協力に関する包括協定。研究機関相互の理念、特色を基盤に、教育、研究分野で連携協力することにより、相互の研究開発及び人材育成の充実を図ることを目的とする。	
11	学校法人 北里研究所	包括的 連携協定	研究、教育における連携協力に関する包括協定。双方の資源を有効に活用し、相互協力が可能な分野における連携を推進することにより、研究成果の普及・社会活用を促進するとともに、先端的な技術かつ広い視野を有する研究者や高度技術者の育成に貢献することを目的とする。	
12	公益財団法人 日本海洋科学振興財団	包括的 連携協定	青森県の「大型再処理施設放射能影響調査事業」で得られる客観的データや科学的知見について情報発信を行い、もって、県民の安全・安心が得られるよう努め、ひいては、放射線の影響に関し我が国及び世界に貢献していくことを目的とする。	

第Ⅳ部 研究成果の発表

第 1 章 外部発表

1. 環境影響研究部

誌上発表リスト

1. Abe, K., K. Oshima, J.-H. Chiang, H. Suwa, S. Hisamatsu (2022) Variation of exposure dose rates of discharging radio materials from the spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho under different yearly weather conditions. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 938-942.
2. Cai, Y., H. Yamazawa, J. Moriizumi, H. Hasegawa (2022) Analysis of ^{210}Pb deposition distribution characteristics in winter at Rokkasho in Aomori based on high resolution atmospheric transport/deposition model calculation. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 914-919.
3. Hasegawa, H., H. Kakiuchi, S. Ochiai, N. Akata, S. Ueda, S. Tokonami (2022) Temporal variation of post-accident ^{129}I in atmospheric particulate matter collected from an evacuated area of Fukushima Prefecture, Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1143-1149.
4. Imai, S., K. Matsushita, Y. Takaku, Y. Ishikawa (2022) Distribution of iodine-127 in marine organisms from coastal waters around Aomori, Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1066-1070.
5. Kajino, M., A. Watanabe, M. Ishizuka, K. Kita, Y. Zaizen, T. Kinase, R. Hirai, K. Konnai, A. Saya, K. Iwaoka, Y. Shiroma, H. Hasegawa, N. Akata, M. Hosoda, S. Tokonami, Y. Igarashi (2022) Reassessment of the radiocesium resuspension flux from contaminated ground surfaces in eastern Japan. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 22, 783-803.
6. Kawabata, H., M. Yanai, Y. Takaku, S. Hisamatsu (2022) Transfer of cesium and iodine from the surface to the interior of apple fruit. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 971-975.
7. Kihana, M., M. Yamagami (2022) Inhibitory effect of calcium on caesium absorption in plant roots. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1120-1124.
8. Ohtsuka, Y., H. Hasegawa, Y. Ayabe, S. Hisamatsu (2022) Distribution of radiocesium in black pine tree forests in Rokkasho, Aomori, Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1131-1136.
9. Satoh, Y. (2022) Iodine and Climate Change in Japan. In: Richards, P.A.C. (ed) Seaweed, The Status of Iodine and Climate Change in Tasmania. Clifford Craig Foundation.
10. Satoh, Y., S. Imada, Y. Tako, Y. Moriya (2022) Experimental evaluation of distribution of ^{14}C photoassimilated into carbohydrates in different growth stages of fruit-bearing apple shoots using a $^{13}\text{CO}_2$ in-situ exposure system. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 920-925.
11. Satoh, Y., S. Wada (2022) Organic matter composition regulates residual potential of organic carbon of the seagrass *Zostera marina* L. during its decomposition process in seawater. *Marine Environmental Research*, 182, 105790.
12. Satoh, Y., Ohtsuka, Y. (2023) Investigation of changes in the iodine concentrations of oceanic sediment and terrestrial soil samples after thermal drying. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195, 429.
13. Shibata, T., Y. Ishikawa (2022) Deuterium transfer analysis including food chain from seawater into abalone. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1125-1130.

14. Shikanai, Y., S. Takahashi, Y. Enomoto, M. Yamagami, K. Yamaguchi, S. Shigenobu, T. Kamiya, T. Fujiwara (2022) Arabidopsis Glucan Synthase-Like1 (GSL1) is required for tolerance to low-calcium conditions and exhibits a function comparable to GSL10. *Plant Cell Physiology*, 63, 1474-1484.
15. Shikanai, Y., M. Asada, T. Sato, Y. Enomoto, M. Yamagami, K. Yamaguchi, S. Shigenobu, T. Kamiya, T. Fujiwara (2022) Role of GSL8 in low calcium tolerance in Arabidopsis thaliana. *Plant Biotechnology*, 39, 221-227.
16. Shimizu, H., K. Inoue, H. Tsuruoka, N. Veerasamy, K. Saito, M. Fukushi (2022) Distribution of radiocesium concentrations of soils in the eight Izu Islands after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 879-885.
17. Takeda, A. (2022) Soil Properties Affecting Soil-to-Crop Transfer of Fukushima-Derived Radiocesium. In: Nanba, K., Konoplev, A., Wada, T. (eds) Behavior of Radionuclides in the Environment III Fukushima. Springer, Singapore.
18. Takeda, A., Y. Unno, H. Tsukada, Y. Takaku, S. Hisamatsu (2022) Soil-soil solution distribution coefficient of radioiodine in surface soils around spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho, Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1047-1051.
19. Tako, Y., R. Arai, Y. Yanagawase, S. Nishikawa, K. Fujimoto, S. Imada, Y. Moriya (2022) Development of in - situ systems for $^{13}\text{CO}_2$ exposure and determination of ^{13}C net assimilation rate of fruit-bearing shoots and whole tree and chamber for precision $^{13}\text{CO}_2$ exposure of young potted trees. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1175-1182.
20. Tani, T., M. Nagai (2022) Retention of organically bound deuterium in grass plants exposed to heavy water vapor at different growth stages. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 886-890.
21. Tani, T., Y. Satoh (2022) Development of a carbon accumulation model for estimating the concentration of ^{14}C in Japanese radish. *Journal of Nuclear Science and Technology*, <https://doi.org/10.1080/00223131.2022.2123407>.
22. Ueda, S., H. Hasegawa, H. Kakiuchi, (2022) Tritium and iodine-129 in water samples collected adjacent to a spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho, Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 957-963.
23. Unno, Y. A., Takeda, Y. Takaku (2022) Investigation of short-term chemical change in stable ruthenium added to rainwater using X-ray absorption fine structure analysis. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 943-946.
24. 海野佑介 (2022) フィチン酸から探る土壌有機態リンの機能と動態. *日本土壌肥科学会誌*, 93, 34-39.
25. Wada, S., Y. Satoh, T. Hama (2022) Massive loss and microbial decomposition in reproductive biomass of *Zostera marina*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 275, 107986.
26. Yamagami, M., M. Yanai (2022) Effect of rice plant root TTC-reducing activity on the chemical form of iodine in cultivated soil solutions. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1189-1195.
27. Yamanashi, T., T. Uchiyama, S. Saito, T. Higashi, H. Ikeda, H. Kikunaga, M. Yamagami, Y. Ishimaru, N. Uozumi (2022) Potassium transporter KUP9 participates in K^+ distribution in roots and leaves under low K^+ stress. *Stress Biology*, 2, 52.
28. Yamazawa, H., Y. Cai, T. Matsumoto, J. Moriizumi, H. Hasegawa, T. Kawano (2022) Long-Range atmospheric transport of radon in East Asia and deposition of its progenies in Japan. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 891-895.
29. Yanai, M., H. Kawabata, Y. Takaku (2022) Iodine absorption by apple leaf surfaces. *Radiation Protection Dosimetry*, 198(13-15), 1200-1204.

口頭発表リスト

- 1) 植田真司 (2022) 福島県の河川流域に沈着した放射性セシウム及びトリチウムの 10 年間の変遷 第 59 回 アイソトープ・放射線研究発表会
- 2) 長谷川英尚, 柿内秀樹, 赤田尚史, 床次眞司 (2022) 青森県六ヶ所村におけるヨウ素-129 降下量の季節変動とその要因 第 59 回アイソトープ・放射線研究発表会
- 3) 海野佑介, 尹永根, 鈴木伸郎, 三好悠太, 河地有木, 久保堅司, 橋本洋平 (2022) RI イメージング技術を活用した植物の低リンストレス応答が根圏土壤に与える影響の評価 日本土壌肥料学会 2022 年度東京大会 (令和 4 年 9 月 13 日~15 日)
- 4) 武田晃, 海野佑介, 山田大吾, 高久雄一 (2022) ^{41}K 安定同位体を用いた栽培実験による土壌中カリウム供給力評価 日本土壌肥料学会 2022 年度東京大会 (令和 4 年 9 月 13 日~15 日)
- 5) 今井祥子, 植田真司, 古川勝彦 (2022) 青森県六ヶ所村泊漁港及び尾駁沼で採取された水生生物中に含まれる安定同位体ヨウ素 ^{127}I 濃度 令和 4 年度日本水産学会 秋季大会
- 6) 阿部康一, 長谷川英尚 (2022) 大気境界層内風向が高度により変化する要因の検討 日本気象学会・2022 年度秋季大会 (令和 4 年 10 月 24 日~27 日)
- 7) 桐原慎二, 石川義郎, 田中義幸 (2022) カーボンニュートラルへの養殖真昆布の活用研究 八戸工業大学「まちなか」学園祭
- 8) 和田茂樹, 佐藤雄飛 (2023) Selective aggregation with bubbles on sea surface 筑波大学で開催されるコロイドに関するシンポジウム

2. 生物影響研究部

誌上発表リスト

1. Tanaka, I. B. (2022) Experimental studies at the IES on the biological effects of chronic low dose-rate radiation exposure in mice. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 985-989.
2. Kinugawa, T., T. Wada, Y. Manabe, F. Sato, S. Tanaka (2022) Combined analysis of cancer incidence and lifespan in mice exposed to chronic low dose rate radiation. *Radiation Protection Dosimetry* 198, 1160-1164.
3. Wada, T., T. Kinugawa, S. Tanaka (2022) On radiation-induced aging/ accelerated or premature aging. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1155-1159.
4. Tanaka, I. B., R. Nakahira, J.-i. Komura, S. Tanaka (2022) Life Span, Cause of Death and Neoplasia in B6C3F1 Mice Exposed In Utero to Low- and Medium-Dose-Rate Gamma Rays. *Radiation Research*, 198, 553-572.
5. Jaylet, T., R. Quintens, M. A. Benotmane, J. Luukkonen, I. B. Tanaka, 3rd, C. Ibanez, C. Durand, M. Sachana, O. Azimzadeh, C. Adam-Guillermin, K. E. Tollefsen, O. Laurent, K. Audouze, O. Armant (2022) Development of an adverse outcome pathway for radiation-induced microcephaly via expert consultation and machine learning. *International Journal of Radiation Biology*, 98, 1752-1762.
6. Burt, J. J., J. Leblanc, K. Randhawa, A. Ivanova, M. A. Rudd, R. Wilkins, E. I. Azzam, M. Hecker, N. Horemans, H. Vandenhove, C. Adam-Guillermin, O. Armant, D. Klovov, K. Audouze, J. C. Kaiser, S. Moertl, K. Lumniczky, I. B. Tanaka, 3rd, Y. Yamada, N. Hamada, I. Al-Nabulsi, R. J. Preston, S. Bouffler, K. Applegate, D. Cool, D. Beaton, K. E. Tollefsen, J. Garnier-Laplace, D. Laurier, V. Chauhan (2022) Radiation adverse outcome pathways (AOPs) are on the horizon: Advancing radiation protection through an international Horizon-Style exercise. *International Journal of*

Radiation Biology, 98, 1763-1776.

7. Nakamura, S., I. B. Tanaka III, J. Komura, S. Tanaka (2022) Premature menopause and obesity due to oocyte loss in female mice chronically exposed to low dose-rate γ -rays. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 926-933.
8. Hirouchi, T. (2022) Comparison of the proliferative responses of hematopoietic stem cells exposed to low dose rate radiation in vivo and ex vivo. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1025--1029.
9. Sugihara, T., H. Murano, K. Fujikawa, I. B. Tanaka, U (2022) Adaptive response in mice continuously irradiated with low dose-rate radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1196-1199.
10. Fujikawa, K., T. Sugihara, S. Tanaka, I. Tanaka, S. Nakamura, M. Nakamura-Murano, H. Murano, J.-i. Komura (2022). Low dose-rate radiation-specific alterations found in a genome-wide gene expression analysis of the mouse liver. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1165-1169.
11. Kohda, A., T. Toyokawa, T. Umino, Y. Ayabe, I. B. Tanaka, J.-i. Komura (2022) Frequencies of chromosome aberrations are lower in splenic lymphocytes from mice continuously exposed to very low-dose-rate gamma rays compared with non-Irradiated control mice. *Radiation Research*, 198, 639-645.
12. Suzuki, K., T. Imaoka, M. Tomita, M. Sasatani, K. Doi, S. Tanaka, M. Kai, Y. Yamada, S. Kakinuma (2023). Molecular and cellular basis of the dose-rate-dependent adverse effects of radiation exposure in animal models. Part I: Mammary gland and digestive tract. *Journal of Radiation Research*, 64, 210-227.
13. Suzuki, K., T. Imaoka, M. Tomita, M. Sasatani, K. Doi, S. Tanaka, M. Kai, Y. Yamada, S. Kakinuma (2023). Molecular and cellular basis of the dose-rate-dependent adverse effects of radiation exposure in animal models. Part II: Hematopoietic system, lung and liver. *Journal of Radiation Research*, 64, 228-249.
14. Imaoka, T., M. Nishimura, K. Daino, A. Hosoki, K. I. Kudo, D. Iizuka, K. Nagata, M. Takabatake, Y. Nishimura, T. Kokubo, T. Morioka, K. Doi, Y. Shimada, S. Kakinuma. (2022) Dose-rate effect of radiation on rat mammary carcinogenesis and an emerging role for stem cell biology. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1036-1046.
15. Takei, Y., Y. Eguchi, C. Yamauchi-Kawaura, S. Suzuki, F. Hirose, Y. Hirofuji, T. Honmoto, O. Miyazaki, T. Igarashi, Y. Shimada, K. Matsubara (2022) The report of task group of gonadal shield discontinuing in pediatric hip and pelvic radiography in Japan. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*, 78, 1495-1510.
16. Suzuki, K., S. Yamazaki, K. I. Iwata, Y. Yamada, T. Morioka, K. Daino, M. Kaminishi, M. Ogawa, Y. Shimada, S. Kakinuma (2022) Lung-cancer risk in mice after exposure to gamma rays, carbon ions or neutrons: Egfr pathway activation and frequent nuclear abnormality. *Radiation Research*, 198, 475-487.
17. Nakamura, Y., J. Kubota, Y. Nishimura, K. Nagata, M. Nishimura, K. Daino, A. Ishikawa, T. Kaneko, T. Mashimo, T. Kokubo, M. Takabatake, K. Inoue, M. Fukushi, M. Arai, M. Saito, Y. Shimada, S. Kakinuma, T. Imaoka (2022) Brca1L63X /+ rat is a novel model of human BRCA1 deficiency displaying susceptibility to radiation-induced mammary cancer. *Cancer Science*, 113, 3362-3375.
18. Nishimura M, T. Imaoka, K. Daino, Y. Nishimura, T. Kokubo, M. Takabatake, S. Kakinuma, Y. Shimada (2022) Copenhagen rats display dominantly inherited yet non-uniform resistance to spontaneous, radiation-induced, and chemically-induced mammary carcinogenesis. *Anticancer Research*, 42, 2415-2423.
19. Yokomizo, S., M. Nishimura, T. Morioka, U. Enzaka, C. Tsuruoka, Y. I. Shang, Y. Nishimura, K. Inoue, M. Fukushi, T. Imaoka, S. Kakinuma, Y. Shimada (2022) Environmental enrichment increases radiation-induced apoptosis not spontaneous apoptosis in mouse intestinal crypt cells. *In Vivo*, 36, 618-627.
20. Sunaoshi, M., B. J. Blyth, Y. Shang, C. Tsuruoka, T. Morioka, M. Shinagawa, M. Ogawa, Y. Shimada, A. Tachibana, D. Iizuka, S. Kakinuma (2022) Post-irradiation thymic regeneration in B6C3F1 mice is age dependent

and modulated by activation of the PI3K-AKT-mTOR pathway. *Biology (Basel)*, 11, 449.

21. Okazaki, R., K. Satoh, A. Hasegawa, N. Matsuda, R. Kanda, Y. Shimada, T. Hayashi, M. Kohzaki, K. Mafune, Mori, K (2022) Contribution of radiation education to anxiety reduction among Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant workers: a cross sectional study using a text mining method. *Journal of Radiation Research*, 63, 44-50.
22. Tachibana, H., K. Daino, A. Ishikawa, T. Morioka, Y. Shang, M. Ogawa, A. Matsuura, Y. Shimada, S. Kakinuma (2022) Genomic profile of radiation-induced early-onset mouse B-cell lymphoma recapitulates features of Philadelphia chromosome-like acute lymphoblastic leukemia in humans. *Carcinogenesis*, 43, 693-703.
23. 小村 潤一郎 (2022) 環境科学技術研究所における低線量率放射線生物影響研究. *Radiation Biology Research Communications*, 57, 301-310.
24. 廣内 篤久 (2022) 造血幹細胞の他律的制御機構から低線量率放射線の白血病幹細胞発生作用を再考する. *Radiation Biology Research Communications*, 57, 311-326.

口頭発表リスト

- 1) 中平嶺, 藤川勝義, 田中聡, 小林敏之 (2022) Current issues in the management of bio-samples at the Institute for Environmental Sciences (IES) 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 2) 今岡達彦, 田中聡, 富田雅典, 笹谷めぐみ, 鈴木啓司, 甲斐倫明 (2022) Analysis of early-onset effect of radiation on cancer mortality from lifespan experiments in mice and the LSS cohort using a multistage carcinogenesis model 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 3) 山内一己, 堤友樹, 小村潤一郎 (2022) Tumor Suppression Effects of Antioxidant Administration in the Early Stages of Radiation-Induced Tumorigenesis 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 4) 杉原崇, 田中聡, 田中ブラガ, 村野勇人, 村野正子, 原田千鴻, 小村潤一郎 (2022) Fatty livers, observed at low dose-rate radiation exposures, is associated with CIDE family genes. 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 5) 権藤洋一, 米谷学, 田中聡, 小村潤一郎, 大野みずき, 松本義久, 真木寿治 (2022) Expanded complete outbreeding method for the risk assessment of low-dose-rate long-exposure to gamma-ray in the mouse model 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 6) Malai Enkhbaatar, 杉原崇, 松本義久, 島田幹男, 権藤洋一 (2022) Whole genome sequencing-based mutation analysis in human fibroblast 放射線影響学会 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 7) 中村慎吾, 田中ブラガ, 田中聡, 小林敏之 (2022) 雌 B6C3F1 マウスの閉経と寿命に対する 1 および 10 mGy/日の低線量率連続照射の影響 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 8) 小倉啓司, 田中聡, 小村潤一郎, 小林敏之 (2022) Detection of radiation-induced large deletion mutations in the murine whole genome by array CGH 第65回大会 (令和4年9月15日～17日: 大阪市)
- 9) 中平嶺, 田中イグナシヤ, 田中聡, 小村潤一郎 (2022) Biological effects of low dose-rate radiation exposure *in utero* 低線量・低線量率放射線研究国際ミニワークショップ ～現状と今後の展望～ (2022年10月20日ウェブ開催)
- 10) 田中イグナシヤ, 田中聡 (2022) Experimental studies on the biological effects of chronic low

dose-rate radiation exposures in mice 放射線衛生管理学研究室カンファレンス (2023/2/17 産業医科大学 ラマツィーニ小ホール、北九州市)

3. トリチウムセンター

誌上発表リスト

1. Ayabe, Y., H. Kakiuchi, H. Watanabe, H., M. Fujii, M. Nagai., T. Tani (2022) A simple system for extracting water from soil and plant substrates –effects of substrate-derived exchangeable hydrogen on isotope ratios of extracted water–. *Journal of Forest Research*, 27, 429-438.
2. Hirao, S., H. Kakiuchi, N. Akata, T. Tamari, S. Sugihara, N. Shima, S. Yokoyama, M. Tanaka (2022) Characterization of atmospheric tritiated water concentration in the vicinity of the Fukushima daiichi nuclear power plant. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 331, 3077-3083.
3. Imada, S., Y. Tako, Y. Moriya (2022) Direct assimilation of atmospheric carbon by immature apple fruits. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1004-1008.
4. Imada, S., Y. Tako (2022) Seasonal accumulation of photoassimilated carbon relates to growth rate and use for new aboveground organs of young apple trees in following spring. *Tree Physiology*, 42, 2294-2305.
5. Masuda, T., T. Tani, R. Arai, Y. Tako (2022) Metabolism of ^{13}C in Cattle Semitendinosus Muscle after Administration of ^{13}C Labeled Orchard Grass. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1150-1154.
6. Nagai, M., S. Suzuki (2022) Temperature-dependent degradation of soil organic matter in farmlands and pastures. *Radiation Production Dosimetry*, 198, 1183-1188.
7. Nagai, M., H. Sakata, E. Sakaiya, Y. Tako (2023) Degradation rate of ^{13}C -enriched rice straw ploughed into paddy fields and uptake of released ^{13}C by rice plants grown in the fields. *Eco-Engineering*, 35, 3-12
8. Nagashima, H., Y. Hayashi, S. Tanimoto, Y. Sakamoto, H. Tauchi (2022) Dose and dose-rate dependence of DSB-type mutants induced by X-rays or tritium beta-rays: An approach using a hypersensitive system. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1009-1013.
9. Yoshida, S. (2022) Research on the environmental effects of radionuclides at IES – an overview. *Radiation Protection Dosimetry*, 198, 1019-1024.
10. 増田毅, 長島明輝, 田内広 (2023) トリチウム生体影響研究の現状とこれから —UNSCEAR 2016 を越えて—. *放射線生物研究*, 58, 18-57.

口頭発表リスト

- 1) 増田毅 (2022) トリチウム研究センターの設立と研究活動計画 NIFS 一般共同研究会

第 V 部 広報・普及活動

第1章 広報・普及活動

1. 排出放射性物質影響調査理解醸成活動

本活動は、これまでに培ってきた排出放射性物質影響調査（以下、影響調査）の成果や関連する技術・知見、人材を活かすとともに、国内外の知見等も活用し、県民への排出放射性物質に関する理解醸成活動を実施するものである。特に、県民の理解醸成においては不安解消のためには、これまでの情報発信にとどまらず、双方向的なコミュニケーションを実践することが必要不可欠となる。そこで、外部の力も結集し共創活動による新たな展開を図った。

また、本活動をより効果的に実施するため、これまでに蓄積された調査事業に関する知見やデータ等を整備・可視化し、それらに国内外の知見等も合わせたコンテンツの整備を図り、県民の理解及び安心感醸成に資することを目的とした活動も実施した。

1.1 理解醸成活動の展開

1.1.1 周辺住民対話活動

周辺住民対話活動では、主に近隣の行政機関や地域団体、企業等との共同でのセミナーやワークショップ、環境研が主催するイベントやセミナー及び地域の各種団体が開催する住民参加型イベントへの出展等の活動を実施している。

団体等の共同でのセミナーやワークショップとして、六ヶ所村やむつ市、平内町などの行政機関と共同しての親子放射線教室や職員向けセミナー、北里大学獣医学部との交流セミナー、六ヶ所村立郷土館と共同してのワークショップ、女性団体及び村内企業等と共同してのセミナーを行った。

環境研が主催するイベントやセミナーとして、7月31日に親子サイエンスフェアを量子科学技術研究開発機構、青森県量子科学センターと協調して実施した他、六ヶ所村文化交流プラザスワニーにおいて環境研セミナーを2回主催し実施した。

周辺住民参加型イベントへの出展として、青森大学や青森県立保健大学の学園祭への参加や、今年度から開始されたむつ下北未来創生キャンパス（むつ

市、11月20日）に出展し、ファミリー層、若年層との交流機会を得た。さらに、昨年度中止となった毎年恒例の六ヶ所村が主催するろっかしょ産業まつりへの出展も行った。

なお、当該活動の実績として全31回、2024名の参加者を得た。

1.1.2 講演会の開催

六ヶ所再処理工場が立地する六ヶ所村及び県内の主要市である青森市、弘前市、八戸市において、当調査事業や排出放射性物質に関する理解醸成や関心喚起を図るためパネル展示等を併せた双方向型の講演会を「環境科学セミナー」として称して開催した。また、その他の周辺地域としてむつ市においても、行政・研究機関と協働し「むつ海洋・環境科学シンポジウム」として開催した。

環境科学セミナーは、第一部に有識者による基調講演、第二部に排出放射性物質影響調査事業に関する成果報告を行った。第一部の基調講演は、六ヶ所村は田内広氏（茨城大学教授、環境科学技術研究所トリチウム研究センター長）、青森市は岡田康博氏（三内丸山遺跡センター所長）、弘前市は床次眞司氏（弘前大学被ばく医療総合研究所教授・所長）、八戸市は金田武司氏（株式会社ユニバーサルエネルギー研究所代表取締役社長）、を講師に招いた。第二部の成果報告は、六ヶ所村においてはトリチウム研究及び理解醸成活動が開始されたことから、「トリチウムってなに？～トリチウム研究センターが目指すもの～」、「地域と共に歩む～共創センターが目指すもの～」と題して報告を行った。また、その他3カ所では「トリチウムってなに？～トリチウム生体影響研究のこれまでと課題～」と題しての講演、弘前市では先記に加えて「地域と共に歩む～六ヶ所村をはじめ青森県で進めている理解醸成活動～」を行った。更に、先記の環境研の成果報告に加え、公益財団法人日本海洋科学振興財団（海洋財団）から、六ヶ所村では「海のデータを使おう～海洋のSDGsと

日本海洋科学振興財団～」、青森市、八戸市では「海における放射性物質の動きについて」の報告を行った。

また、むつ海洋・環境科学シンポジウムでは、むつ市、青森県上北県民局、（公財）日本海洋科学振興財団、（研）日本原子力研究開発機構、（研）海洋研究開発機構と共同して実施し、当所からは「海水中トリチウムのヒラメへの移行に関する実験」について報告を行った。

なお、環境科学セミナーについては六ヶ所村、青森市、八戸市、弘前市で参加者数はそれぞれ65名、57名、35名及び44名、総計201名であり、むつ海洋・環境科学シンポジウムでは176名であった。

1.1.3 地域教育機関共創活動

周辺地域の学校や教育関連団体との協働により当調査事業の理解醸成につなげるため、実習形式による学習活動を実施している。

今年度は、小中高等学校等、地域教育機関との協働協により、六ヶ所高校及び百石高校を対象としたサイエンスツアー、高校、中学校を対象とした職業体験や学習機会の提供、及び村内小学校を対象とした環境自然学習や科学体験を実施した。なお、実施回数は19回、参加者数は計354名であった。

1.2 調査研究ニーズの把握

1.2.1 地域の声の収集

地域の様々な層の方々と共に、対話による情報共有や課題の掘り起こしをするため、六ヶ所村内の行政、農業者、漁業者、教育関係、商業関連等の各層の代表者7名及び環境研内から4名を選定して令和4年度は1回の会合を行った。村民が持つ放射線や放射性物質に関する疑問や課題を始め、イベント等の共創活動の進め方や各分野での課題について議論を進め、対応可能な課題については説明を行うなど対応を図った。更に、各層の委員が持つコミュニティや関連する団体との会合を3回（17名）実施し、それぞれが持つ疑問や課題などについて幅広く議論・検討を行い、それぞれが行う活動に寄与した。

また、地元からの要望により進めている田面木沼

の水質調査や浄化に関する調査を引き続き実施し、関係者との交流を図りながら地域支援を行った。

1.2.2 培われた知見の地域への還元

弘前大学、青森大学、北里大学、八戸工業大学、八戸工業高等専門学校との協働により専門家派遣や学生の受け入れなど、地域の人材育成活動を実施した。また、研究情報の相互共有など交流活動のため、低線量放射線研究交流会（10月6～7日）を尾駈コミュニティセンターで開催し、のべ84名の参加があった。当会では若手研究者のみならず国内有数の研究者も招聘して交流を行い、千葉県がんセンター研究所所長の筆宝義隆氏の講演は一般公開して地域との交流を図った。

放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点（ERAN）の第2期事業が文部科学省の共同利用共同研究拠点（連携ネットワーク型拠点）として採択され、令和4年度から事業が開始された。なお、重点研究課題13件、若手研究3件、拠点間研究4件を受け入れ、これまで調査で培ってきた知見や人材の地域への還元を図っている。

1.3 研究成果の整理・可視化

1.3.1 総合的環境移行・線量評価モデルの整備・運用

大型再処理施設から排出される放射性物質の移行を計算し、現実的な被ばく線量を評価する総合モデルの成果をグラフィカルに可視化するため、令和4年度は、令和3年度から引き続き、可視化機能強化のための基礎となる地理情報システムの更新と、総合モデルに入力するデータの変化に伴うプログラムの修正を行った。また、令和3年1月～12月に微量ながら環境中に排出されたトリチウムの移流・拡散を入手したデータに基づいて計算するとともに、令和2年に排出されたトリチウムによる周辺住民の被ばく線量を推定した。さらに、令和3年度に検討した一般の方々への可視化方法に基づき、令和4年度は紙媒体コンテンツ（簡易に説明するためのリーフレットと、より詳細なパンフレット）を作成した。

1.3.2 マウス実験病理サンプル・データの整備・運用

影響調査で得られた病理組織学的検査標本などのデータを広く国内外の放射線研究に携わる研究者に公開し、データの共有を図るため、令和4年度はスライドスキャナによる病理組織学的検査標本の高精細デジタルデータ化を継続し、公開に向けた検討を進めた。

1.3.3 影響調査ホームページ及び印刷物資料の整備と強化

ホームページへのアクセス数は18万7千回であった。印刷物はリーフレット等を作成し、バックナンバーを含め成果報告会や出前説明会等のイベントで配布、成果報告の補助教材として利用した。また、成果報告会、出前説明会のチラシ裏面に調査成果を簡潔にまとめ、配布した。

2. その他の普及啓発に関する活動

2.1 県内外の講演等への専門家派遣

環境研が独自に進める普及啓発活動として、主に県外で行われる講演、セミナー、委員会等への専門家派遣を行っている。令和4年度は、経産省資源エネルギー庁「ALPS処理水モニタリングシンポジウム」、神奈川県放射線管理士部会、産業医科大学、茨城大学、長岡技術大学、広島大学等に専門家を派遣した。

2.2 視察・見学者等の受け入れ

全国の原子力関連立地自治体職員や住民、企業関係者から個人まで、当所の活動内容の理解を深めるため見学・視察の受け入れを行っている。令和3年度は45件453名の受け入れを行った。視察・見学者の一覧を表1に示す。

2.3 ホームページによる発信

環境研の研究活動や地域交流に関する情報について、トピックスとして環境研ホームページを通して情報発信を行った。

表1 視察・見学者一覧

No.	日付	視察・見学者	人数
1	4/19	日本原燃（株）	29
2	4/20	日本原燃（株）	28
3	4/21	日本原燃（株）	29
4	6/1	青森県庁	11
5	6/6	神戸大学大学生	4
6	6/9	個人	2
7	6/10	弘前大学・福島県立医科大学他	7
8	6/16	（公社）地域医療振興協会 六ヶ所村地域家庭医療センター	2
9	6/17	（公社）地域医療振興協会 六ヶ所村地域家庭医療センター	1
10	6/23	原子力施設環境放射線調査結果検討会	13
11	7/6	個人	2
12	7/25	京都教育大学付属小中学校	21
13	7/26	青森県産業技術センター	3
14	7/28	日本原燃(株)	15
15	8/1	個人	4
16	8/4	東京電力ホールディングス(株)	4

17	8/18	個人	2
18	8/26	関西電力㈱	20
19	8/29	個人	2
20	8/30	個人	4
21	9/2	関西電力㈱	21
22	9/8	個人	1
23	9/12	個人	1
24	9/13	工業高専学生（全国）	15
25	9/15	日本原燃㈱インターンシップ学生	12
26	10/4	中部電力㈱	20
27	10/5	大阪初芝学園立命館高校	2
28	10/7	千葉県がんセンター他	4
29	10/11	個人	1
30	10/11	個人	3
31	10/12	個人	1
32	10/18	個人	1
33	10/21	個人	2
34	10/26	（一社）環境創造研究センター	9
35	11/1	日本原燃労働組合	23
36	11/7	国際医療福祉大他	8
37	11/9	中国電力㈱	5
38	11/16	大阪初芝学園立命館高校	83
39	11/18	関西電力㈱	18
40	12/26	個人	2
41	2/7	個人	1
42	2/9	個人	5
43	2/9	むつ市中央公民館	2
44	3/9	個人	3
45	3/28	北里大学獣医学部	7
		合計	453

第2章 人材育成

1. 学生実習生の受け入れ

当研究所では、放射性物質等の環境影響等環境安全研究に関わる研究者や技術者を育成することを目的として学生実習生受入制度を設けており、大学生又は大学院生を学生実習生として受け入れ、当研究所が行う調査・研究業務に関連する実習テーマに基づいた指導を行っている。

令和4年度の学生実習生受入実績を表1に示す。

2. 地域貢献に資する人材育成

当研究所では、青森県や県内教育機関が進める原子力人材育成や、近隣教育機関のキャリア体験学習や環境学習などへの貢献を目的として、学生・生徒の受け入れや職員の派遣を行っている。

令和4年度の実績を表2に示す。

表1 学生実習生受入実績

実習生学校名	受入期間	実習内容	受入担当部
八戸工業大学 工学部工学科 生命環境科学コース 4年生 1名	R4.11.7 ～11.11	・ 元素分析装置を用いた固体中の炭素含有量の測定方法に関する実習 ・ 全有機炭素（TOC）計を用いた液体中の炭素含有量の測定方法に関する実習	環境影響研究部
茨城大学 理学部理学科 化学コース 4年生 1名	R4.12.12 ～12.16	・ 魚類への重水素及びトリチウムの移行に関する実験手法の実習	環境影響研究部

表 2 地域貢献に資する人材育成実績

学校名	受入・派遣期間	実施内容	受入担当部・者
北里大学獣医学部	R4.4.1 ～R5.3.31	生物環境科学特定講義 I	環境影響研究部 武田 晃 海野 佑介
北里大学獣医学部	R4.4.1 ～R5.3.31	環境放射線学	環境影響研究部 武田 晃
北里大学獣医学部	R4.4.1 ～R5.3.31	基礎生態学 植物生態環境学	共創センター 山上 睦
北里大学獣医学部	R4.9.15	獣医臨床放射線学	生物影響研究部 田中 聡
八戸工業高等専門学校	R4.4.5 ～R5.3.9	原子力工学概論 B	環境影響研究部 大塚 良仁
六ヶ所村立泊中学校 3 年生 1 名	R04.9.6 ～9.8	・六ヶ所村内の湖沼水の採取と分析前処理 ・空調設備、電気設備等の施設管理に関する業務 ・放射線の安全管理に関する業務 ・実験動物管理域内搬入品消毒作業等の動物飼育管理に関する業務 ・マウス病理解析に関する業務	総務部技術・安全課 共創センター 生物影響研究部
六ヶ所村立第一中学校 3 年生 1 名	R04.9.7～9.8	・空調設備、電気設備等の施設管理に関する業務 ・放射線の安全管理に関する業務 ・実験動物管理域内搬入品消毒作業等の動物飼育管理に関する業務 ・マウス病理解析に関する業務	総務部技術・安全課 共創センター 生物影響研究部

付 表

第 1 表 令和 4 年度日誌

令和4年

4 月 26 日	春季理事長安全巡視
5 月 23 日～24 日	令和3年度決算に係る独立監査人の監査
6 月 6 日	令和4年度第1回理事会
6 月 22 日	令和4年度第2回理事会
	令和4年度定時評議員会
8 月 23 日	環境研セミナー
8 月 30 日	環境研セミナー
9 月 27 日	実験動物慰霊式
10 月 6 日	環境研セミナー（若手招待講演）
10 月 7 日	環境研セミナー
10 月 13 日	環境科学セミナー（六ヶ所村）
10 月 27 日	環境研総合防災訓練
11 月 16 日～18 日	文部科学省による令和3年度交付金事業に係る額の確定検査
11 月 30 日	環境科学セミナー（青森市）
12 月 5 日	令和4年度第3回理事会（決議の省略）
12 月 16 日	環境科学セミナー（弘前市）
12 月 22 日	年末理事長安全巡視
12 月 23 日	環境科学セミナー（八戸市）
12 月 28 日	令和4年度臨時評議員会（決議の省略）

令和5年

2 月 3 日～27 日	冬期理科教室（六ヶ所村内小学校5、6年生を対象に実施）
3 月 10 日	令和4年度第4回理事会
3 月 28 日	環境研セミナー

第2表 環境研セミナー

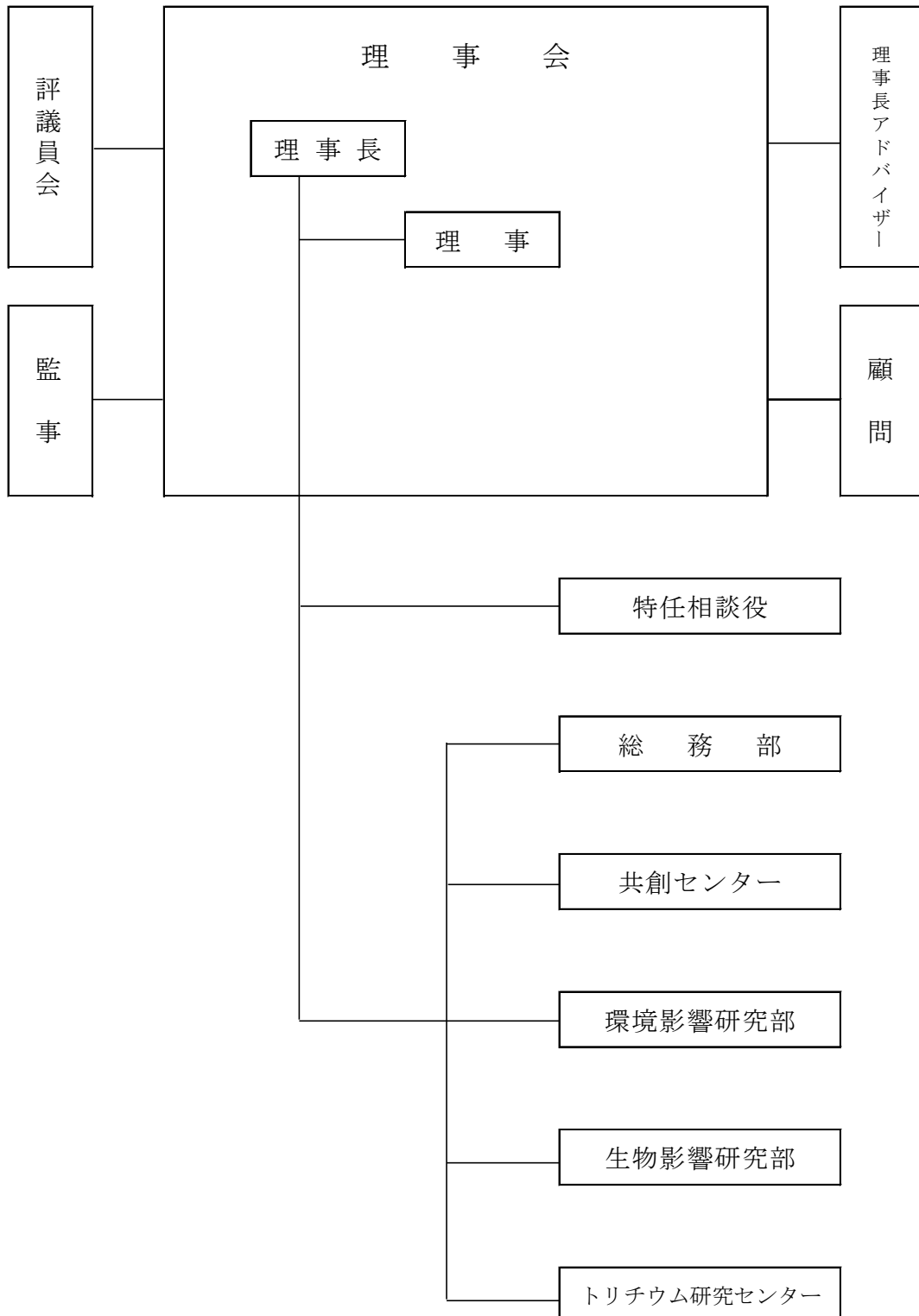
開催日	講 師	演 題
8.23	東海大学 文学部歴史学科 教授 松本建速	エミシとウマ・六ヶ所村
8.30	福井大学附属国際原子力工学研究所 教授 安田仲宏	東日本大震災後の原子力防災啓発活動 ー福井県での活動を中心にー
10.7	千葉県がんセンター研究所 所長 筆法義隆	オルガノイド（培養ミニ臓器）研究から得られる 発がん過程への洞察 ー細胞と個体の橋渡しー
3.28	北里大学獣医学部獣医学科 教授 上野俊治	食品に潜む健康リスクーあなたの調理が食品に 発がん物質を作り出すー （北里大学獣医学部・環境研交流会）

第3表 外国出張

年 月 日	出 張 先	用 務	出 張 者
R4.9.3～ 9.11	ノルウェー ・ オスロ	第 5 回 ICRER2022 にて発表及び情報収集	木花 将 (環境影響研究部)
R4.9.3～ 9.11	ノルウェー ・ オスロ	第 5 回 ICRER2022 にて発表及び情報収集	VEERASAMY NIMELAN (トリウム研究センター)

第4表 組織

(令和5年3月31日現在)



第5表 役員

(令和5年3月31日現在)

理 事 長	島 田 義 也	
理 事	竹 内 大 二	
	植 竹 明 人	〔非〕 一般社団法人日本原子力産業協会常務理事
	丹 羽 太 貫	〔非〕 公益財団法人放射線影響研究所理事長
	藤 田 博 文	〔非〕 電気事業連合会原子燃料サイクル事業推進本部長
	松 本 恒 弥	〔非〕 元公益財団法人環境科学技術研究所常勤理事
	森 鐘太郎	〔非〕 日本原燃株式会社常務執行役員安全・品質本部長
	藪 内 典 明	〔非〕 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構青森研究開発センター所長
	山 澤 弘 実	〔非〕 名古屋大学大学院工学研究科 総合エネルギー工学専攻教授
監 事	阿 部 耕 造	〔非〕 前むつ小川原原燃興産株式会社代表取締役社長
	森 本 浩 一	〔非〕 国立研究開発法人海洋研究開発機構理事

注) 〔非〕は非常勤

第6表 評議員・顧問

(令和5年3月31日現在)

評議員	青 木 昌 彦 阿 部 勝 憲 石 川 迪 夫 大 柿 一 史 小 澤 俊 彦 佐々木 郁 夫 佐 竹 宏 文 下 道 國 杉 浦 紳 之 滝 澤 行 雄 戸 田 衛 日 景 弥 生	弘前大学大学院医学研究科放射線腫瘍学講座教授 東北大学名誉教授／八戸工業大学名誉教授 前一般社団法人日本原子力技術協会最高顧問 日本原燃株式会社代表取締役専務 日本薬科大学客員教授 前青森県副知事 公益財団法人日本分析センター顧問 元藤田医科大学大学院客員教授 株式会社千代田テクノル調査室社長付特別顧問 秋田大学名誉教授 六ヶ所村長 柴田学園大学生生活創生学部特任教授／弘前大学名誉教授
顧 問	大 桃 洋一郎 小 野 哲 也	元財団法人環境科学技術研究所理事長 前公益財団法人環境科学技術研究所理事長

第7表 外 部 委 員 会

(令和5年3月31日現在)

○大気・海洋排出放射性物質影響調査検討委員会（順不同）

※は主査

委 員 名	所 属 機 関
※ 長 尾 誠 也	金沢大学 環日本海域環境研究センター
青 野 辰 雄	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 放射線医学研究所 福島再生支援研究部 環境動態研究グループ
赤 田 尚 史	弘前大学 被ばく医療総合研究所
大 坂 直 人	青森県原子力センター 安全監視課
乙 坂 重 嘉	東京大学 大気海洋研究所
幸 進	日本原燃株式会社 環境管理センター 環境安全グループ
今 智 穂 美	青森県産業技術センター 野菜研究所 栽培部
塚 田 祥 文	福島大学 環境放射能研究所
寺 田 宏 明	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 原子力科学研 究所 原子力基礎工学研究センター 環境・放射線科学ディビジョン 環境動態研 究グループ
中 山 智 治	公益財団法人 日本海洋科学振興財団 むつ海洋研究所 海洋研究部

○放射性物質異常放出事後対応調査検討委員会（順不同）

※は主査

委 員 名	所 属 機 関
※ 木 村 和 彦	宮城大学 食産業学群
石 井 伸 昌	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 放射線医学 研究所 福島再生支援研究部 環境移行パラメータ研究グループ
魚 住 信 之	東北大学大学院工学研究科 バイオ工学専攻 応用生物物理化学分野
今 智 穂 美	青森県産業技術センター 野菜研究所 栽培部
信 濃 卓 郎	北海道大学大学院 農学研究院 作物栄養学研究室
堀 田 智 史	青森県原子力センター 分析課
山 田 大 吾	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

○トリチウム生態影響調査検討委員会（順不同）

※は主査

委 員 名	所 属 機 関
※ 立 花 章	茨城大学 大学院理工学研究科理学野
岩 間 貴 士	青森県原子力センター 分析課
馬 田 敏 幸	学校法人 産業医科大学 教育研究支援施設アイソトープ研究センター
鈴 木 正 敏	東北大学 災害科学国際研究所
武 田 洋	元 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所
夏 堀 雅 宏	北里大学 獣医学部 獣医学科
真 辺 健 太 郎	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所

○低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査の生理機能への影響の解析調査委員会（順不同） ※委員長

委 員 名	所 属 機 関
※ 今 岡 達 彦	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 放射線医学研究所 放射線影響研究部
大 石 勝 隆	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 細胞分子工学研究部門
北 川 昌 伸	新渡戸記念中野総合病院 病理診断科
楠 洋一郎	公益財団法人 放射線影響研究所 分子生物科学部
児 玉 靖 司	大阪公立大学 大学院理学研究科
志 村 勉	国立保健医療科学院 生活環境研究部

○低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査の細胞分子遺伝子への影響の解析調査委員会（順不同）※委員長

委 員 名	所 属 機 関
※ 臺 野 和 広	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 放射線医学研究所 放射線影響研究部
田 代 聡	広島大学 原爆放射線医科学研究所
筆 宝 義 隆	千葉県がんセンター研究所
藤 通 有 希	一般財団法人 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部

○低線量率放射線被ばく影響の実証調査の幼若期被ばく影響解析調査委員会（順不同）

※委員長

委 員 名	所 属 機 関
※ 今 井 俊 夫	国立研究開発法人 国立がん研究センター
飯 塚 大 輔	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
坂 田 律	量子生命・医学部門 放射線医学研究所 放射線影響研究部
濱 崎 幹 也	公益財団法人 放射線影響研究所 疫学部
三 浦 富 智	公益財団法人 放射線影響研究所 分子生物科学部
横 須 賀 誠	弘前大学 被ばく医療総合研究所
	日本獣医生命科学大学 獣医学部

○低線量率放射線被ばく影響の実証調査の修飾要因解析調査委員会（順不同）

※委員長

委 員 名	所 属 機 関
※ 小 林 芳 郎	学校法人 東京女子大学
五十嵐 美 徳	国立研究開発法人 国立がん研究センター研究所
鈴 木 啓 司	長崎大学 原爆後障害医療研究所
中 島 徹 夫	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
	量子生命・医学部門 放射線医学研究所 福島再生支援研究部
武 藤 倫 弘	京都府立医科大学 大学院医学研究科 分子標的予防医学
森 岡 孝 満	国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
	量子生命・医学部門 放射線医学研究所 放射線影響研究部

第8表 賛 助 会 員

賛助会員各位にはご支援頂き、感謝申し上げます。

本研究所の目的に賛同し、事業にご協力いただく賛助会員を募集しております。

(令和5年3月31日現在)

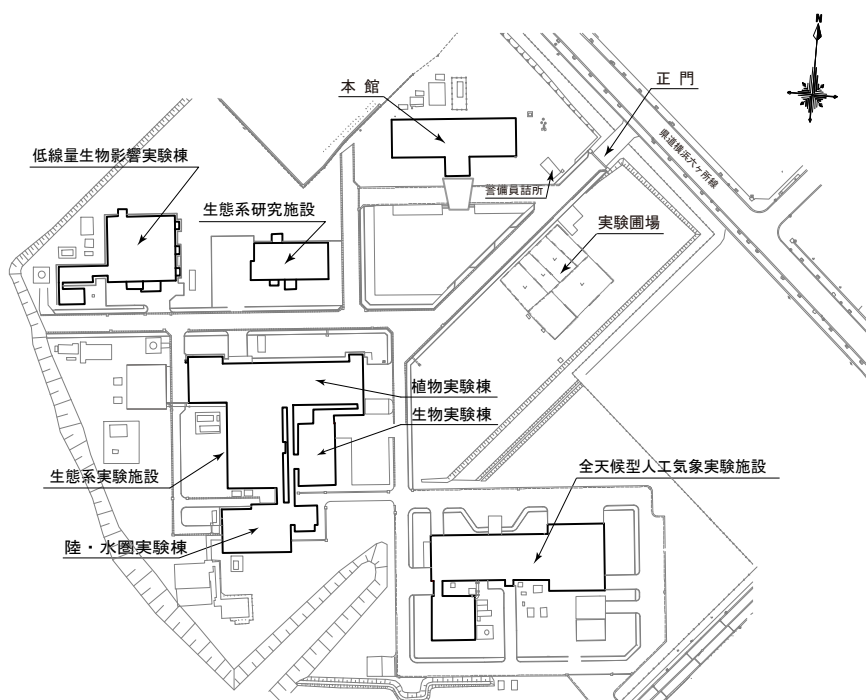
(有)アート印刷	(株)千代田テクノル	富士電機(株)
(株)青森銀行	東京ニュークリア・サービス(株)	(有)北東ビル管理
茨城青写真製本(株)	(株)東酸	三菱重工機械システム(株)
(株)エンテックス	東北化学薬品(株)	六ヶ所テクノス(株)
鹿島建設(株)	東北環境科学サービス(株)	六ヶ所エンジニアリング(株)
共立医科器械(株)	東北ニュークリア(株)	六ヶ所原燃警備株式会社
(株)原燃環境	飛島建設(株)	
五洋建設(株)	(株)南部医理科	
(株)ザックス	日本エヌ・ユー・エス(株)	
(株)シバタ医理科	(一社)日本原子力産業協会	

(五十音順)

第9表 構内配置図

(本 所)

(令和5年3月31日現在)



【概要】

所在地	青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字家ノ前1番7
敷地面積	77,378.99㎡

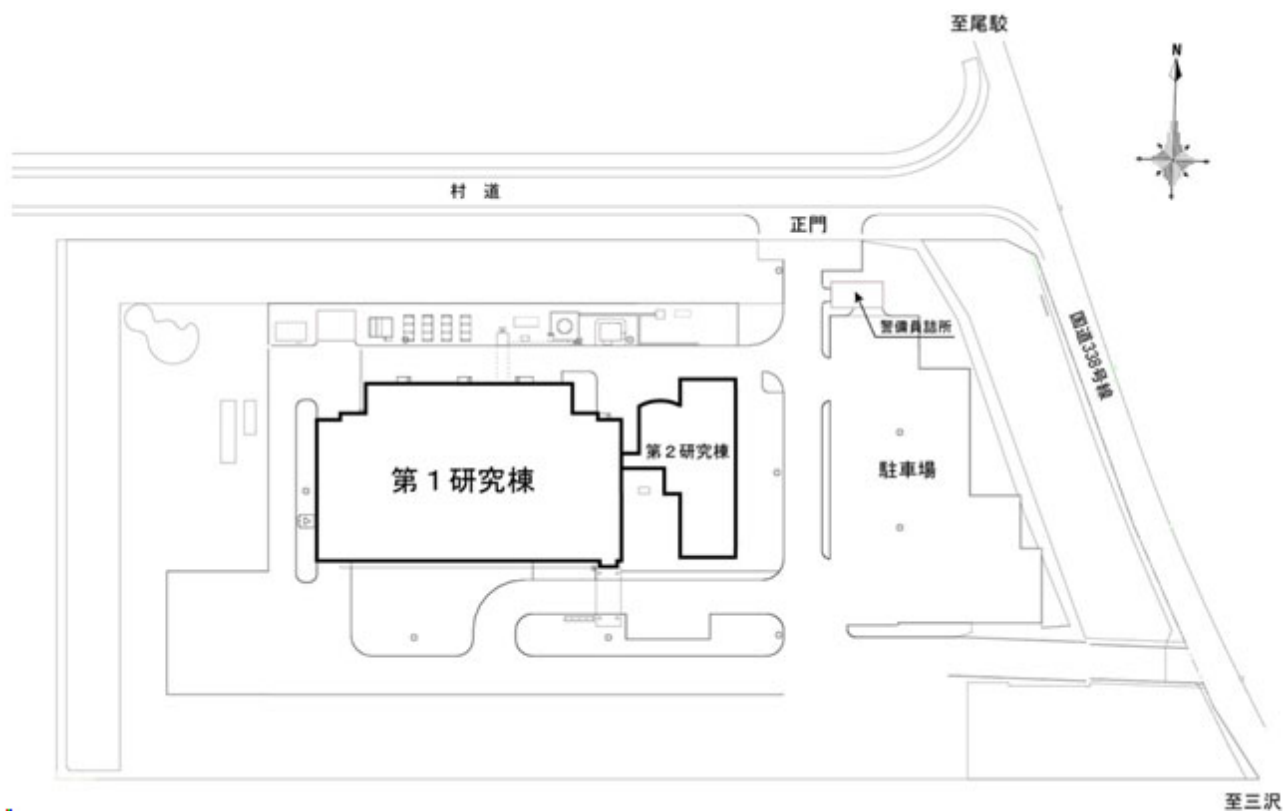
【主要施設】

名 称	竣工年月日
本館	平成5年3月31日
低線量生物影響実験棟	平成7年3月31日
生態系実験施設	
植物実験棟	平成7年3月31日
生物実験棟	
陸・水圏実験棟	平成12年3月31日
生態系研究施設	平成13年3月31日
全天候型人工気象実験施設	平成13年3月31日

構 内 配 置 図

(先端分子生物科学研究センター)

(令和5年3月31日現在)



【概要】

所 在 地	青森県上北郡六ヶ所村大字鷹架字発茶沢2番121
敷地面積	32,467.97㎡

【主要施設】

名 称	竣工年月日
第1研究棟	平成17年3月31日
第2研究棟	平成20年3月31日

本活動記録集の著作権は当研究所に帰属します。

令和4年度 環境科学技術研究所 活動記録集

編 集

共創活動推進委員会

委員長 吉田 聡

委 員 今田 順 蛭沢 喜代勝

米谷 学 多胡 靖宏

柿内 秀樹 永井 勝

香田 淳

発 行

公益財団法人 環境科学技術研究所

Institute for Environmental Sciences (IES)

〒039-3212

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字家ノ前1番7

TEL 0175-71-1200(代表)

FAX 0175-72-3690(代表)

ホームページ <https://www.ies.or.jp/>

Eメール kanken@ies.or.jp