



令和 5 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	9
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	35

付 表

第1表 令和5年度日誌	37
第2表 外国出張	38
第3表 組織	39
第4表 役員	40
第5表 評議員・顧問	41
第6表 外部委員会	42
第7表 賛助会員	45
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放射性物質の環境動態や人の線量評価、低線量放射線の生物影響を調べるとともに、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。）の本格稼働を見据え、操業に向けて更なるデータの蓄積と当該施設の異常放出時等の事後対応の調査や、社会的に関心の高いトリチウムの生体影響に関する調査研究を行った。

これまでの調査研究で得られた成果を含め、原子力開発利用に伴う環境安全に関する正確な知識と情報を地域の人々にわかりやすく提供し、併せて、双方向のコミュニケーションを通して理解醸成に努めた。学術的な研究業績としては、当該年度における論文掲載は環境影響に関しては21件、生物影響に関しては9件、トリチウム影響に関しては2件の実績であった。

さらに、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、この分野の研究機関と連携を進めた。また、専門家派遣や学生の受け入れ等による人材育成支援、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5年度は、以下の事業を効率的に進めた。

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、大型再処理施設の操業を想定し、環境試料のサンプリングを行い、当該施設周辺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環境要因の影響を調査し、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。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。加えて、大型再処理施設の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等を対象として、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。

同様の受託研究である低線量率放射線による生物影響に関する調査研究については、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の2調査は個々の目標に向け、前者においては、被ばく時期が異なる個体、特に子どもの被ばくの影響及び生活環境や生活習慣による被ばく影響の現れ方の違いを調査した。後者においては、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。

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、トリチウム摂取からの内部被ばくとガンマ線外部被ばくによる影響の違い、摂取形態(HTO及びOBT)による影響の違い、また、幼若期（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）での摂取と成体での摂取による体内分布の違いを調べるため、マウスへのトリチウム投与実験を開始し、評価に必要な残留量データを取得した。

放射性物質等の環境影響等環境安全に関する普及啓発について、受託事業である理解醸成活動においては、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可視化等を進め、調査研究成果の発信や県民への理解醸成活動を実施した。また、その他の普及啓発活動については、地域住民、県民、国民を対象とした原子力と環境のかかわりについての理解増進を図る活動を実施した。

上記の受託調査研究事業に加え、六ヶ所村からの地域振興に係る委託に積極的に応えるとともに、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、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や学生の受け入れ等を行った。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. 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物質について、周辺の主要作物に沈着した後の移行挙動、さらに、放射性物質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放射性物質に関する土壌中の挙動特性を明らかにするための調査を実施した。

1.1 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

1.1.1 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、大型再処理施設周辺における ^3H 、 ^{14}C 、 ^{129}I 及び ^{85}Kr 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する。

令和5年度は、①大気については ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 等を対象として六ヶ所村及び弘前市における大気中濃度、降下量変化及び濃度分布等のデータを取得するとともに、施設東側の環境研構内における ^{85}Kr 計数率、空間ガンマ線線量率、地上気象及び高度別風況を連続測定した。②陸域については、施設周辺における土壌・植物試料中の ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 濃度を取得するとともに、環境研構内の圃場において栽培した農作物中及び大気環境中の排出放射性核種濃度の測定結果を併せて、土壌・大気-作物間の放射性核種の移行実態について評価した。また、施設周辺の森林及び播種後3年目の牧草地圃場において、HT型トリチウムの酸化過程を含む沈着速度のデータを取得し、森林における水素沈着速度は畑地及び牧草地に比較して高く、水素沈着速度が地目により異なることが判明した。③陸水については、施設周辺の河川水、地下水及び湖沼水を採取し、 ^3H 及び ^{129}I 濃度のデータを測定した結果、バックグラウンドの水準であることがわかった。④沿岸海域については、六ヶ所沿岸海域の海水、海底堆積物及び水生生物を採取し、 ^3H 及び ^{129}I 濃度を測定した結果、バックグラウンドの水準であることがわかった。⑤食品・日常食については、施設周辺において生産・漁獲された農畜水産物、周辺住民及び青森市民から提供を受けた日常食中の ^3H 、 ^{14}C 及び ^{129}I 濃度を測定し、内部被ばく線量に最も寄与する ^{14}C 摂取による被ばく線量を評価し、従来の値と変わらないことを確認した。

1.1.2 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う。ナガイモについては ^{14}C 、水産物に関しては ^3H 及び ^{129}I に着目し、それぞれ安定同位体である重水素、 ^{13}C 及び ^{129}I を用いたトレーサ実験を行う。

令和5年度は、①ナガイモについてはムカゴからの栽培を行い、大気からナガイモへの ^{14}C 移行速度の算出に必要な圃場における成長データ、及び生育段階別に $^{13}\text{CO}_2$ にばく露したポット栽培個体の収穫時残存 ^{13}C 濃度データを取得した結果、収穫日の部位別 ^{13}C 存在比は、成長が盛んな時期に $^{13}\text{CO}_2$ にばく露された個体で高くなった。②ヒラメについては ^{129}I をトレーサとして添加した海水への短期ばく露実験を行い、取込及び排泄による魚体中 ^{129}I 濃度の時間変化を水温条件別に調査し、水温の上昇に伴い筋肉中 ^{129}I が速やかに排泄されることが明らかになった。メバルについてはトレーサとする重水素の海水から魚体内への移行データを取得するための実験系を構築した。

1.2 放射性物質の異常放出事後対応に関する調査研究

1.2.1 放出核種の作物地上部表面沈着後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、作物の地上部表面に沈着したウェザリング除去率を求めるとともに、地上部表面からの吸収及び可食部における存在割合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する。

令和5年度は、ナガイモの地上部表面に沈着した粒子状セシウムの降雨によるウェザリング除去率を降雨時間及び降雨強度別に求め、それらの関係を明らかにする調査を行った結果、除去されやすい成分の速度は、降雨強度が増大するに従い指数関数的に大きくなる傾向を示し、降雨強度が強いほど、より除去されやすいことが分かった。また、葉面から可食部（イモ）への移行に関するパラメータを得ることを目的に、ナガイモ地上部表面に液状セシウムを負荷し、部位別のセシウムの存在割合を経時的に調査した。

1.2.2 放出核種の土壌等から作物への移行低減化に関する調査研究

セシウムの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を行う。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する。

令和5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、根から吸収されたセシウムの玄米への移行に与える影響について調査し、浸漬溶液のカルシウム濃度の上昇に伴って、玄米中安定セシウム濃度が減少する傾向がみられた。また、青森県内のカリウム供給力が異なる牧草地土壌を用いて栽培実験を行い、牧草の収穫時期別の放射性セシウム移行性を調査するとともに、播種後2年目の試験圃場において牧草中 ^{137}Cs 濃度を測定し、牧草中セシウム濃度の変動に影響する要因を調査した。播種後2年目における土壌から牧草へのセシウム移行性は、1番草よりも2番草及び3番草において上昇する試験区が多く見られた。加えて、六ヶ所村内の畑地から採取した土壌に安定ルテニウムを添加し、土壌固相-液相間の分配挙動及び添加後の化学形態の変化を調査し、有機物に富む土壌ではルテニウムは動きにくいことが明らかとなった。

2. 低線量率放射線による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、「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た。

2.1 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目的として、マウスを用いて、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、低線量率放射線被ばく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。

2.1.1 幼若期被ばく影響の解析

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5年度は、短期影響解析として、前年度までの高線量率(700 mGy/分)及び低線量率照射(20もしくは100 mGy/日)に加え、1 mGy/日の低線量率照射を行い、その影響を含めて解析を継続した。長期影響解析においては、全7回の交配・飼育スケジュールのうち、第1回目と第2回目を開始した。

2.1.2 修飾要因の解析

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。このため、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5年度は、環境エンリッチメント（道具によるマウスの飼育環境）を利用した飼育環境変化による放射線被ばく影響の修飾効果については、昨年度までに低線量率(20 mGy/日)放射線の100日未満の連続照射によりNK細胞が減少しB細胞の割合が増加したことが見出されたことから、移植腫瘍細胞排除におけるNK細胞の関与をさらに詳細に調べた。また、抗酸化剤（N-アセチルシステイン、NAC）の投与による放射線誘発腫瘍発生に対する修飾効果については、発がんモデルマウスにおける腸の腫瘍発生を指標にして調べた。低線量率照射群では、高線量率照射群に比べて有意な腫瘍発生の抑制が観察された。抗酸化剤投与の影響に関しては、低線量率照射群では観察されなかったが、高線量率急照射群では、抑制する効果があった。

2.2 低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査研究

低線量率放射線被ばくの影響が発生する機序、及びこれと高線量率放射線被ばく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。

2.2.1 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5年度は、低線量率放射線を照射されたマウスを継時的に解剖、肝臓等の組織・細胞を採材し、これらサンプルを用いて、エピゲノム（DNAメチル化）の変化を解析した。肝臓ゲノムにおいて、照射によりDNAメチル化が増加もしくは減少する塩基部位と、加齢に従いDNAメチル化頻度が増加もしくは減少する部位を抽出・比較したところ、加齢と照射によるメチル化の変化の方向性が必ずしも一致しない傾向が観察された。

また、照射されたメスマウスに誘発される脂肪肝における遺伝子の発現を解析したところ、悪性度の高

い脂肪肝ほど性的二型性を示す遺伝子の発現パターンがオス型になることが顕著であることを見出した。
照射マウスの肝オルガノイドの樹立が効率的に進み、多数の株を保存した。

2.2.2 生理機能への影響の解析

生物個体内において、低線量率放射線は感受性の高い細胞や臓器にまず影響を与え、この影響が、生物個体内の生理学的な調節系あるいはネットワークを介して他の細胞や臓器に伝達され、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、内分泌系影響伝播解析、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5年度は、内分泌系影響伝播解析については、低線量率放射線照射マウスへの摂餌時間制限を行い、摂餌時間制限（2パターン）が臓器重量に及ぼす影響について調べた。照射・自由摂餌群の中に、性腺周辺脂肪組織の相対重量が軽く肝臓の相対重量が重いマウス（Irregular perigonadal adipose tissue（IPA）マウスと命名）が存在することが確認された。非照射・自由摂餌群および摂餌時間制限群（非照射群、照射群ともに）ではIPAマウスの存在は確認されなかった。これは、性腺周辺脂肪組織の異常が肝臓に対して影響を与えていることを示唆している。

神経系影響解析（日周性解析）については、24時間の暗所での解析に加え、12時間の明暗サイクル環境における行動への低線量率放射線照射の影響について解析を進めた。照射群でも非照射群でも一部のマウスが特異な行動パターンを示す結果となり、低線量率照射室と非照射飼育室の構造や環境の違いに十分留意する必要があることが示唆された。また、照射の時期（昼、夜）による影響の違いを解析するためのマウスの準備を進めた。

血管系影響解析(血管内皮細胞応答解析)については、遺伝子発現変化をより鋭敏に同定する方法（GSEA法）を用い、マウス培養血管内皮細胞への低線量率照射によって発現が変動する遺伝子の同定を行った。また、造血幹細胞ニッチの解析のために、新たな細胞分離条件を確立した。

3. 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放射性物質であるトリチウムについて、マウスにトリチウムを投与する実験等により、トリチウムからの内部被ばくの生体への影響とガンマ線による外部被ばくからの影響との違い、トリチウムの化学形の中でも極めて知見が乏しい有機結合型トリチウム(OBT)からの影響とトリチウム水(HTO)からの影響の違いを明らかにするための調査を実施した。これに加え、子供への放射線の影響に対する関心の高さに鑑み、幼若期マウス及び成体マウスにおけるトリチウム摂取に関する実験を行い、摂取時期による体内分布の違いを調査した。

3.1 トリチウム臓器レベル線量評価に関する調査研究

重水素を標識した各種有機物質をマウスに投与し、体内の特定組織・臓器、また細胞内の核や細胞質における分布を推定し線量評価を行った。

令和5年度は、2化合物（アルギニン及びトリプトファン）の重水素標識投与実験により令和4年度に得たマウス試料の長期的な重水素残留量を評価し、トリチウム化合物を摂取した際の各臓器・組織における残留量変化を推定することにより、令和4年度に選定したトリチウム化リシンの投与量を決定した。また、胎児期、授乳期、成長期、及び成体にトリチウムを経口投与し、摂取時期ごとに長期的なトリチウムの残留に与える影響を評価した。

3.2 トリチウム生物影響評価に関する調査研究

マウス成体にトリチウムをHTO及びOBTの形態で経口投与するとともに、基準放射線としてガンマ線を照射する実験を行い、トリチウム摂取からの内部被ばくとガンマ線外部被ばくによる染色体異常への影響を解析し違いを明らかにするための調査を実施した。

令和5年度は、トリチウム濃度の迅速測定法を決定し、マウスへのトリチウム(HTO及びOBT)投与実験を開始した。また、対照としてガンマ線を照射したマウスの染色体異常の測定を行うとともに、培養細胞にガンマ線を照射する実験を行い、誘発突然変異における影響を比較するためのデータを取得した。

4. その他の受託研究

六ヶ所村からの環境対策及び地域振興に関する委託調査として、「田面木沼の水浄化・流入水浄化試験調査」及び「富ノ沢地区農用地候補植物選定調査」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、研究所独自の調査研究を下記のとおり行った。

令和4年度に採択し、令和5年度へ継続した研究

- ・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
- ・放射線誘発腸腫瘍のがん幹細胞の1細胞解析系の開発
- ・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

令和5年度に採択した研究課題

- ・ナノポアシーケンシングによる低線量率放射線誘発継世代変異の配列解析
- ・強熱減量法を利用した土壌有機物の炭素保持能力の評価

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（基盤研究C）
- ・胎児期影響環境が惹起するエピゲノムプログラミング依存的低線量率放射線影響の解明（基盤研究C）

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（基盤研究B）
- ・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））
- ・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（基盤研究B）
- ・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（基盤研究A）
- ・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）
- ・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）
- ・虫垂切除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）

その他、競争的資金等による事業として、以下の課題を実施した。

- ・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（環境省、放射線の健康影響に係る研究調査事業）

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

調査研究で得られた客観的データ等の情報を、地域住民、県民を中心とした幅広い層に対して丁寧に発信するとともに、双方向のコミュニケーションにより理解醸成に努めた。

1. 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情報と話題を提供し、双方向のコミュニケーションにより理解醸成に努めた。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5年度は、住民の関心に沿ったセミナー開催や、六ヶ所村及び青森・弘前・八戸市において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トリチウムに重点を置いて開催するとともに、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、地域への知見の還元の基盤を強化するため、文部科学省の放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点（ERAN）への参画等を通じた連携強化を進めるとともに、「Ⅲ．原子力開発利用の発展に寄与する人材育成への支援」に後述する人材育成に協力した。

また、研究成果の可視化・運用として、総合モデルの計算過程や計算結果を、グラフィカルに可視化できるように整備を進めるとともに、タッチパネルやタブレットにより一般向けにインタラクティブに説明する展示システムを作成した。「マウス実験病理サンプル・データの整備・運用」については、病理組織学的標本の高精細デジタルデータ化を進め、マウス実験病理サンプル・データの公開・共有のためのサーバの設定を完了した。「ホームページ及び印刷物資料の整備と強化」については、Webサイトの効率的運用や閲覧機器の拡充などを図るため、引き続きCMS化作業、ホームページの改修作業を実施し完了した。印刷物は、既存のパンフレット・リーフレット等の更新・増刷を行うとともに、地域共創委員会や八戸工業大学との共創により、新たな印刷物としての一般向けトリチウムQ&A集を制作した。

2. その他の普及啓発に関する活動

環境研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、印刷物の発行等を行った。

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、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、弘前大学の副専攻「放射線総合科学」や茨城大学、北海道大学が進める原子力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、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、弘前大学、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構など5件の包括的連携協定の下に連携を図るとともに、八戸工業大学など4件の共同研究を実施した。

第Ⅱ部 調査研究及び研究支援

第 1 章 調査研究課題

令和 5 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	排出放射性物質による環境影響に関する調査 ・ 大気・海洋排出放射性物質影響調査(サブテーマ 1) ・ 放射性物質異常放出事後対応調査(サブテーマ 2)	環境影響研究部
2	低線量率放射線による生物影響に関する調査 ・ 低線量率放射線被ばく影響の実証調査(サブテーマ 1) ・ 低線量率放射線被ばく影響の発現機序調査(サブテーマ 2)	生物影響研究部
3	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
4	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	田面木沼の水浄化試験調査	六ヶ所村	共創センター
2	田面木沼流入水浄化試験調査	六ヶ所村	共創センター
3	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
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	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
2	胎児期影響環境が惹起するエピゲノムプログラミング依存的低線量率放射線影響の解明	基盤研究 (C)	杉原 崇 生物影響研究部	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	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
5	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	基盤研究 (B)	分担研究者 柿内 秀樹 トリチウム研究センター	赤田 尚史 弘前大学
6	大型液体セシ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 トリチウム研究センター	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	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
2	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・フーズビリティ	山内 一己 生物影響研究部
3	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
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・フーズビリティ	長島 明輝 トリチウム研究センター
5	ナノブアイセンシングによる低線量率放射線誘発継世代変異の配列解析	萌芽・フーズビリティ	小倉 啓司 生物影響研究部
6	強熱減量法を利用した土壌有機物の炭素保持能力の評価	環境生物融合 ・外部交流研究	佐藤 雄飛 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(OBT)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

第2章 分析装置維持管理

1. 概要

2.

環境影響研究部では表1に示す各種分析装置を運用管理しており、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5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たが、全体としては概ね健全に稼働させることができた。また、ICP質量分析装置及びICP発光分光分析装置は、分析検体数が多いことから夜間運転を含む連続運転を行う必要があり、アルゴンガスの自動切り替え装置を接続している。しかしながら、本自動切り替え装置は設置後10～20年経過しており、誤作動や故障が懸念されることから、装置の一部を交換した。希ガス測定用質量分析装置及び高分解能型ICP質量分析装置については故障が発生したため有機結合型トリチウム (OBT) 及びウラン等の高精度同位体比の分析ができなかった。

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排出放射性物質による環境影響に関する調査（海域部分を除く）の各課題で得られた試料分析に活用した。

排出放射能環境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・海水・魚介類中のトリチウム (T)、放射性セシウム (^{137}Cs) やヨウ素等濃度の分析に用いた。加えて、陸水及び沿岸海域の調査では、堆積物中の ^{137}Cs 及びヨウ素濃度を分析した。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森林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・残留性調査では、ナガイモの放射性炭素 (^{14}C) の移行及び残留性調査を行なった。実験系構築試験として炭素13 (^{13}C) をトレーサとして用い、得られた試料中の $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 同位対比等を分析した。さらに、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で実施した放出核種の作物地上部表面沈着後の挙動評価調査において、ナガイモ葉面に沈着した液体状 ^{137}Cs の葉面からの吸収及びイモ部への移行に関する実験及び降雨による粒子状 ^{137}Cs 除去に関する実験を、安定セシウム (Cs) を用いて室内で行い、得られたナガイモ地上部の各部位や洗浄液中 Cs 濃度を分析した。さらに、放出核種の土壌等から作物への移行低減化手法開発調査で、カルシウム (Ca) 散布によるイネの ^{137}Cs の吸収及び転流抑制に関する調査において、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。この実験では福島県で得られた ^{137}Cs 濃度が高い土壌を用いた実験も並行して行い、実験に使用した土壌及び収穫した玄米中 ^{137}Cs 濃度等を、ゲルマニウム (Ge) 半導体検出器を用いて測定した。収穫時期別移行抑制調査・移行抑制経年変化調査では、牧草及び土壌抽出液中の Cs を含む安定元素の測定及び牧草中 ^{137}Cs 濃度の測定を行った。ルテニウム (Ru) の土壌固液間分配に関する調査では、令和4年度までに確立した実験及び測定条件を元に、六ヶ所村で採取した畑地土壌の Ru の固液分配比を求めるため、ICP 質量分析装置を用いて液中及び土壌中の Ru 濃度を測定した。

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	596 (5,195)
高分解能型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	0 ²⁾
ICP発光分光分析装置	本館 2F	元素分析	1,561 (18,513)
窒素・炭素同位体比質量分析装置	本館 2F	D/H（水素同位体比）測定 ¹⁸ O/ ¹⁶ O（酸素同位体比）測定	20 (261)
Ge半導体検出装置	本館 1F	γ線放出核種分析	135 (159)
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	3,301 (21,351)
蛍光X線分析装置	全天候 2F	元素分析	76 (151)
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	55 (211)
元素分析装置	全天候 2F	水素、炭素、窒素分析	2,581 (3,112)
安定同位体比質量分析装置	全天候 2F	D/H（水素同位体比）測定 ¹⁸ O/ ¹⁶ O（酸素同位体比）測定 δ ¹⁵ N及びδ ¹³ C測定	141 (377)
イオンクロマトグラフ	全天候 2F 生態系研究施設 1F	陽イオン、陰イオン分析	3,092 (5,535)
四重極型ICP質量分析装置	全天候 RI区域	微量元素分析	2,103 (9,457)
希ガス測定用質量分析装置	全天候 RI区域	OBT分析	0 ²⁾
Ge半導体検出装置	全天候 RI区域	γ線放出核種分析	205 (249)
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	397 (737)
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	154
TOC計	生態系研究施設 1F	炭素分析	2,848 (15,854)
元素分析装置	生態系研究施設 1F	水素、炭素、水素分析	450 (1,906)
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	1,020 (4,358)
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	2,006 (5,888)

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) 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動した。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5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4年度に引き続き、令和5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とも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かつ安全に運転・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4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が確認された。

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。

これらの検査結果を、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

大気に排出された放射性核種の農作物への移行、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5年度は、生態系研究施設の実験設備、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5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、六ヶ所村の主要な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 をトレーサとした実験を、生態系研究施設内の $^{13}\text{CO}_2$ ばく露チャンバー（写真1）を用いて行った。

また、生態系研究施設では、ヒラメへの放射性ヨウ素 ^{129}I の移行に関する実験（写真2）を行うとともに、トリチウムに代わり安定同位体（重水素）を用いたメバルへの移行研究のための実験系（写真3）を構築した。

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。



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



写真2 ヒラメの放射性ヨウ素 ^{129}I ばく露を行った実験系



写真3 メバルへの重水素移行を研究するための実験系

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、再処理施設の通常運転により環境中に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の環境中での挙動を研究するため、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、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5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。また、設置後20年以上が経過した防災監視盤について、誤動作や万が一の故障に備え、受信機の更新を行うとともに、経年劣化で不具合が発生していた受変電設備の変圧器バスダクトの修繕を行った。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沈着させた粒子状セシウムの降雨による除去に関する実験を行うために用いられた（写真1）。

一般小型人工気象チャンバーは、ナガイモ葉面に液滴で負荷したセシウムの葉面からの吸収及びイモへの移行に関する実験を行うとともに、降雨による粒子状セシウムの除去に関する実験で使用するナガイモのポット栽培を行った。また、放射性セシウム

の土壌から牧草への移行性の調査に関し、青森県内の代表的な牧草地土壌を用いて、安定セシウム及び関連元素を対象とした牧草栽培実験を行った。

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1,415人であり、過去3年間平均（1,406人）と比較してほぼ同数であった。

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、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、植物体中の放射性セシウムの転流に関する生理・生化学的特性を明らかにするための実験を行った。さらに、誘導結合プラズマ質量分析装置は、放射性ヨウ素（ ^{129}I ）を添加した海水で飼育したヒラメの体内に取り込まれた ^{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（トリチウム、放射性セシウム等）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。



写真1 地上部表面に粒子状セシウムを負荷したナガイモを雨にばく露している様子

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、平成19年度に第2研究棟の運用を開始した。

本施設では、令和4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5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 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50\%\pm 10\%$ 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4年度に引き続き、令和5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とも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かつ安全に運転・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5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4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が確認された。

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（2ppm以下）であることを確認した。

これらの検査結果を、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

安全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及び時間外緊急連絡網活用訓練を実施し、防災対策及び防災意識の更なる向上・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）、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、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5年度の放射線安全管理業務では、令和4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）の算定結果に関しても有意な被ばくはなかった。

令和5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4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	45 名（職員 13 名、派遣 12 名、業務委託者 20 名）
令和5年度新規登録者数	7 名（職員 0 名、派遣 0 名、業務委託者 7 名）
令和5年度登録者総数	52 名（職員 13 名、派遣 12 名、業務委託者 27 名）
令和5年度登録解除者数	6 名（職員 0 名、派遣 1 名、業務委託者 5 名）
次年度継続登録者数	46 名（職員 13 名、派遣 11 名、業務委託者 22 名）
全天候型人工気象実験施設	
前年度継続登録者数	55 名（職員 18 名、派遣 17 名、業務委託者 20 名）
令和5年度新規登録者数	19 名（職員 0 名、派遣 4 名、業務委託者 15 名）
令和5年度登録者総数	74 名（職員 18 名、派遣 21 名、業務委託者 35 名）
令和5年度登録解除者数	14 名（職員 0 名、派遣 2 名、業務委託者 12 名）
次年度継続登録者数	60 名（職員 18 名、派遣 19 名、業務委託者 23 名）
先端分子生物科学研究センター	
前年度継続登録者数	60 名（職員 17 名、派遣 20 名、業務委託者 23 名）
令和5年度新規登録者数	16 名（職員 3 名、派遣 3 名、業務委託者 10 名）
令和5年度登録者総数	76 名（職員 20 名、派遣 23 名、業務委託者 33 名）
令和5年度登録解除者数	12 名（職員 0 名、派遣 1 名、業務委託者 11 名）
次年度継続登録者数	64 名（職員 20 名、派遣 22 名、業務委託者 22 名）

表 2 放射線安全委員会の開催

開催日		審 議 内 容
第1回	R5.4.14	・ 令和5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5件）
第2回	R5.9.1～ R5.9.11	・ 放射線障害予防規程の改正について ・ 先端分子生物科学研究センター放射線障害予防規程の改正について
第3回	R6.1.10	・ 令和5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2件）
第4回	R6.3.19	・ 令和6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 14件、生物影響研究部5件、トリチウム研究センター7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は、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は、動物実験委員会において、遺伝子組換え動物を用いる動物実験に関しては、遺伝子組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

についてそれぞれ審議・承認を経た上で、「動物実験及び実験動物取扱規程」、必要に応じて「遺伝子組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6年3月31日）	3167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5年度の動物実験計画書の申請・承認数

申請数	17件
承認数	17件

表 4 令和5年度の教育訓練の実施状況

実施月日	内容
令和5年5月8日 11月21日 令和6年2月6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者

第Ⅲ部 研究交流・情報交換

第1章 研究協力

当研究所では、研究を遂行するために、外部機関との協力によって研究を推進する「協力研究」、研究成果を相互に利用することを目的とする「共同研究」、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」を締結・実施している。

令和5年度は、下記の共同研究等を行った。

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	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
3	QST六ヶ所研究所	共同研究	トリチウム定常放出を想定した環境物理モデルの構築と合理的な環境計測手法の検討	環境影響研究部
4	学校法人 八戸工業大学	共同研究	おいらせ町のハクチョウとその生息環境を理解することによって、間木堤および下田公園の未来を考える事業	環境影響研究部
5	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。	
6	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。	
7	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。	
8	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。	
9	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。	
10	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) Imada, S., Kakiuchi, H. and Nagai, M. (2023) Soil drought increases the retention time of plant water in *Pinus thunbergii* saplings. *Plant and Soil*, 489, 667-679.
- 2) Satoh, Y., Ootosaka, S., Suzuki, T. and Nakanishi, T. (2023) Factors regulating the concentration of particulate iodine in coastal seawater. *Limnology and Oceanography*, 68, 1580-1594.
- 3) Satoh, Y. and Omori, Y. (2023) Evaluating production rates of particulate organic hydrogen by marine phytoplankton for estimating phytoplanktonic productivity of organically bound tritium. *Water Research*, 245, 120592.
- 4) Tani, T. and Ishikawa, Y. (2023) A deuterium tracer experiment for simulating accumulation and elimination of organically bound tritium in an edible flatfish, olive flounder. *Science of the Total Environment*, 903, 166792.
- 5) Satoh, Y., Ishizuka, S., Hiradate, S., Atarashi-Andoh, M., Nagano, H. and Koarashi, J. (2023) Sequential loss-on-ignition as a simple method for evaluating the stability of soil organic matter under actual environmental conditions. *Environmental Research*, 195, 429.
- 6) Yamada, R., Hasegawa, H., Akata, N., Kakiuchi, H., Ochiai, S., Kuwata, H., Kheamsiri, K., Tokonami, S. and Ueda, S. (2024) Temporal variation of tritium concentration in monthly precipitation collected at a Difficult-to-Return Zone in Namie Town, Fukushima Prefecture, Japan. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 7818-7827.
- 7) Satoh, Y., Y. Ishikawa, T. Tani (2023) Enhancement of eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid contents in a Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, by low-temperature rearing. *Aquaculture*, 582, 740510.
- 8) 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.
- 9) Tsukada, H., A. Takeda, T. Takahashi, S. Fukutani, M. Akashi, J. Takahashi, S. Uematsue, I. Chyzhevskiy, S. Kirieiev, V. Kashparov, M. Zheleznyak (2023) Transfer of ^{137}Cs and ^{90}Sr from soil-to-potato: Interpretation of the association from global fallout in Aomori to accidental release in Fukushima and Chernobyl. *Science of The Total Environment*, 899, 165467.
- 10) 山田大吾, 武田晃 (2023) 放射性セシウム研究の進展と土壤肥科学の貢献 5. 草地土壌特有の問題と対策. *日本土壌肥科学雑誌*, 94(2), 126-130.
- 11) 植田真司, 東麗緒菜, 落合伸也, 矢部いつか (2023) 使用済み核燃料再処理施設に隣接する汽水湖尾駁沼における流況特性と海水交換の推定. *陸水学雑誌*, 84(2), 143-161.
- 12) 植田真司, 長谷川英尚, 柿内秀樹, 大塚良仁, 阿部康一, 赤田尚史, 落合伸也 (2024) 六ヶ所再処理工場のアクティブ試験時における環境放射能 —放出された放射性物質の環境への影響について—. *RADIOISOTOPES*, 73, 81-99.

口頭発表リスト

- 1) Sato, Y. and Ohtsuka, Y. (2023) Changes in ^{129}I concentration of soil samples after thermal drying. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 2) Yanai, M., Kawabata, H. and Takaku, Y. (2023) Chemical form of volatilized iodine from orchard grass (*Dactylis glomerata* L.). *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 3) Ueda, S., Kakiuchi, H. and Hasegawa, H. (2023) Concentration of ^{14}C in land-aquatic environmental samples around to a spent nuclear fuel reprocessing plant in Rokkasho, Japan from 2006 to 2022. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 4) Unno, Y. and Takeda, A. (2023) Investigation of short-term chemical change in stable ruthenium added to soil using X-ray absorption fine structure analysis. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 5) Hasegawa, H., Kakiuchi, H., and Hasegawa, H. (2023) Seasonal variations of accident derived atmospheric radiocesium in Koriyama City, Fukushima, during 2011-2014. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 6) Shibata, T. and Ishikawa, Y. (2023) Chemical form dependent iodine transfer from seawater or seaweed into abalone. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 7) Abe, K., Chiang, J.-H., Suwa, H., and Hisamatsu, S. (2023) Improvement on three-dimensional stochastic differential equations used for the atmospheric dispersion of gaseous or aerosol materials on undulating areas. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 8) Kawabata, H., Yanai, M., Takaku, Y., and Hisamatsu, S. (2023) Absorption of cesium applied on apple-tree leaf surface and translocation to fruit. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 9) Imada, S., Kawabata, H., and Yanai, M. (2023) Effects of different growth stages on the dry deposition of cesium on the surface of aboveground parts of Chinese yam. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 10) Nagai, M., Kakiuchi, H., and Masuda, T. (2023) Measurement of hydrogen uptake and oxidize by farmland soil using D_2 as a tracer. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 11) Tani, T. and Arai, R. (2023) A carbon accumulation model for simulating ^{14}C radioactivity in Chinese yam 'Nagaimo' (*Dioscorea polystachya*) grown from a bulbil. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 12) Ohtsuka, Y. and Hisamatsu, S. (2023) Evaluation of natural external radiation dose to a Japanese red fox (*Vulpes vulpes japonica*) using a voxel phantom based on MRI. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 13) Takeda, A., Unno, Y., Swallow, M. J.B., Yagasaki, Y., Yasutaka, T. and Akata, N. (2023) Development of evaluation method for radiocesium availability in soil by biomimetic approach. *International Symposium on Natural*

and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023) , Hirosaki, Aomori, Japan, September.

- 14) Tako, Y., Arai, R. and Tani, T. (2023) Development of $^{13}\text{CO}_2$ exposure system for estimation of remaining amount of ^{14}C assimilated from atmosphere in the harvesting part of “Nagaimo” *Dioscorea polystachya*. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)* , Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 15) Kihana, M. and Yamagami, M. (2023) Effect of Calcium application on rice ears for suppressing Caesium transfer from roots to brown rice. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)* , Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 16) 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, 和崎淳, 信濃卓郎 (2023) メタゲノム解析を用いた植物による難利用性リン獲得に関与する根圏微生物機能の探索. *日本土壌肥料学会 2023 年度愛媛大会*, 愛媛県松山市, 9 月.
- 17) 武田晃, 海野佑介, 塚田祥文, 高久雄一 (2023) 放射性ヨウ素の土壌固相—液相間分配係数の変動要因. *日本土壌肥料学会 2023 年度愛媛大会*, 愛媛県松山市, 9 月.
- 18) 宇野功一郎, 中尾淳, 奥村雅彦, 小暮敏博, 山口瑛子, 武田晃, 丸山隼人, 信濃卓郎, 矢内純太 (2023) 元素置換型黒雲母を用いた Cs, K の土壌植物間移行メカニズムの解明 *日本土壌肥料学会 2023 年度愛媛大会*, 愛媛県松山市, 9 月.
- 19) 多胡靖宏 (2023) 巨星墜つ ～日本における環境制御・生命維持システム (ECLSS) のパイオニア・新田慶治先生 追悼～. *第67回宇宙科学技術連合講演会*, 富山県富山市, 10月.
- 20) 多胡靖宏 (2023) 巨星墜つ ～生態工学会設立の祖・新田慶治先生 追悼～. *2023生態工学会年次大会高崎大会*, 群馬県高崎市, 6月.
- 21) 阿部康一, 川端一史, 長谷川英尚 (2023) ヤマセの常襲地域における気候変動についての検討. *日本気象学会・2023年度秋季大会*, 宮城県仙台市, 10月.
- 22) 石川義朗 (2023) 魚類へのトリチウム移行に関する実験的研究. *海洋生物研究所シンポジウム*, 東京都千代田区, 8月.
- 23) 石川義朗, 馬場貴士, 田中義幸, 桐原慎二 (2023) マコンブの分解過程に関する実験的検討. *日本海洋学会2023年秋季大会*, 京都府京都市, 9月.
- 24) 佐藤雄飛, 谷 享 (2023) 海洋放出されたトリチウムの食物連鎖を通じたヒラメへの移行の推定 *日本原子力学会東北支部 第47回研究交流会*, 宮城県仙台市, 12月.
- 25) 今田省吾, 柿内秀樹, 永井勝 (2023) スギ人工林土壌中の放射性同位体濃度の鉛直分布 *第135回日本森林学会大会*, 東京都世田谷区, 3月.
- 26) 植田真司, 長谷川英尚, 落合伸也 (2023) 2016年から2020年における福島県浜通り河川水の ^{129}I 濃度 *第25回環境放射能研究会*, 茨城県つくば市, 3月.
- 27) 新井竜司, 谷 享 (2023) ナガイモのポット栽培における施肥と灌水量が新イモの生長に及ぼす影響 *園芸学会令和6年度春季大会*, 神奈川県厚木市, 3月.
- 28) 細根 孟留, 猪狩 直哉, 南場 大輝, 清川 嶺士, 富吉 真央, 柿内 秀樹, 石川 義朗, 鳥養 祐二 (2023) 環境トリチウムの迅速測定法の開発(6)ヒラメにおける水素同位体の同位体効果の検証 *日本原子力学会 2024年春の年会*, 大阪府東大阪市, 3月.
- 29) 南場 大輝, 猪狩 直哉, 細根 孟留, 清川 嶺士, 富吉 真央, 柿内 秀樹, 石川 義朗, 鳥養 祐二 (2023) 環境トリチウムの迅速測定法の開発(7)貝類における水素同位体の同位体効果の検証 *日本原子力学会 2024年春の大会*, 大阪府東大阪市, 3月.

2. 生物影響研究部

誌上発表リスト

- 1) Azimzadeh, O., J. Merl-Pham, V. Subramanian, K. Oleksenko, F. Krumm, M. Mancuso, E. Pasquali, I. B. Tanaka, 3rd, S. Tanaka, M. J. Atkinson, S. Tapio, S. Moertl (2023) Late effects of chronic low dose rate total body irradiation on the heart proteome of ApoE^{-/-} mice resemble premature cardiac ageing. *Cancers*, 15, 3417.
- 2) Nakayama, T., M. Sunaoshi, Y. Shang, M. Takahashi, T. Saito, B. J. Blyth, Y. Amasaki, K. Daino, Y. Shimada, A. Tachibana, S. Kakinuma (2023) Calorie restriction alters the mechanisms of radiation-induced mouse thymic lymphomagenesis. *PLoS One*, 18, e0280560.
- 3) Grison, S., I. Braga-Tanaka, S. Baatout, D. Klokov (2024) In utero exposure to ionizing radiation and metabolic regulation: perspectives for future multi- and trans-generation effects studies. *International Journal of Radiation Biology*, 1-14. Advance online publication.
- 4) Iizuka, D., M. Sasatani, A. Ishikawa, K. Daino, T. Hirouchi, K. Kamiya (2023) Newly discovered genomic mutation patterns in radiation-induced small intestinal tumors of ApcMin/+ mice. *PLoS One*, 18, e0292643.
- 5) Kinugawa, T., I. B. Tanaka, 3rd, S. Tanaka, Y. Manabe, F. Sato, T. Wada. (2024) A mathematical model for radiation-induced life-shortening attributed to cancer. *International Journal of Radiation Biology*, 100, 176-182.
- 6) Ohno, M., M. Takano, K. Hidaka, F. Sasaki, K. Yamauchi, Y. Aoki, T. Nohmi, Y. Nakabeppu, Y. Nakatsu, T. Tsuzuki (2024) Oxidative stress accelerates intestinal tumorigenesis by enhancing 8-oxoguanine-mediated mutagenesis in MUTYH-deficient mice. *Genome Res*, 34, 47-56.
- 7) 田中 聡 (2023) 放射線の心血管系に及ぼす影響. *Radiation Biology Research Communications*, 58, 193-205.
- 8) 廣内 篤久 (2024) 造血組織における細胞間コミュニケーションと放射線応答. *放射線生物研究*, 59, 75-86.
- 9) Kohda, A., Toyokawa, T., Umino, T., & Komura, J. I. (2024). M-FISH as a sensitive tool for detecting chromosome aberrations induced by low levels of radiation. *Cytologia*, 89, 1-2.

口頭発表リスト

- 1) Tanaka, I. (2023) Latest Studies at the IES on the Biological Effects of Chronic Low Dose-rate Radiation Exposures in Mice. *7th Plenary Meeting of the High-Level Group On Low-Dose Research*, Paris, France, June.
- 2) Yamauchi, K., Tsutsumi, Y., Kobayashi, T. and Komura, J. (2023) Tumor Suppression Effects of Antioxidant Administration in the Early Stages of Radiation-Induced Tumorigenesis. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 3) Takai, D., (2023) Does environmental enrichment mitigate the adverse effects of chronic low dose-rate radiation exposure on mice? *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 4) Yanai, T., Kanaiwa-Kudo, S., Abe, A., Saitou, M., Nakamura, S., Tanaka, S., Komura, J. and Kobayashi, T. (2023) Long-Term Effects of Continuous Low-Dose-Rate Gamma-Ray Irradiation on Mouse Hematopoietic Cells. *International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023)*, Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 5) Yamauchi, K., Tsutsumi, Y., Kobayashi, T. and Komura, J. (2023) The Effects of Antioxidant in the Early Stages

of Radiation-Induced Intestinal Tumors in *Apc^{Min+}* Mice. 日本放射線影響学会第66回大会, 東京都港区, 11月.

- 6) Tanaka, I., Tanaka, S. and Kobayashi, T. (2023) Experimental studies at the IES on the biological effects of chronic low dose-rate radiation exposure in mice. 日本放射線影響学会第66回大会, 東京都港区, 11月.
- 7) Tanaka, I., Tanaka, S. and Kobayashi, T. (2023) Transgenerational Effects in the Progeny of Male Mice Exposed to Continuous Low Dose-rate Gamma-Rays. 日本放射線影響学会第66回大会, 東京都港区, 11月.
- 8) Sugihara, T., Tanaka, S., Tanaka, I., Murano, H., Nakamura, M., Harada, C., Fujikawa, K., Ogura, K., Nakamura, S., Nakahira, R., Kobayashi, T. and Komura, J. (2023) Masculinization of sexually dimorphic liver gene expression in female mice by low dose-rate irradiation determines the severity of liver disease. 日本放射線影響学会第66回大会, 東京都港区, 11月.
- 9) 山内一己 (2023) 低線量放射線長期連続照射による生物影響. 日本環境変異原ゲノム学会大会52回大会, 福岡県福岡市, 11月.
- 10) Nakahira, R., Miura, H., Tanaka, I., Tanaka, S. and Kobayashi, T. (2023) Effects of juvenile exposure to low-dose-rate γ -ray on the development and growth of B6C3F1 mice – Interim Results. 日本放射線影響学会第66回大会, 東京都港区, 11月.
- 11) 山内一己 (2023) 飼育条件の違いによる低線量率放射線長期連続照射マウスの寿命変化 第19回むつ海洋・環境科学シンポジウム (令和5年11月28日) プラザホテルむつ
- 12) 中平嶺, 三浦平太, 田中イグナシヤ, 田中聡, 小林敏之 (2024) 幼若期における低線量率 γ 線連続照射のB6C3F1マウス生殖腺への影響 第11回日本獣医病理学専門家協会学術集会 (令和6年3月28日~29日) かごしま県民交流センター

3. トリチウム研究センター

誌上発表リスト

- 1) 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(1), 18-57.

口頭発表リスト

- 1) 増田毅 (2023) 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
- 2) Nagashima, H., Komatsu, K. and Tauchi, H. (2023) Possible existence of dose rate threshold for mutation induction by low dose rate gamma-rays. 17th International Congress for Radiation Research
- 3) Nagashima H., Komatsu K., and Tauchi, H. (2023) Possible existence of dose rate threshold for mutation induction by low dose rate radiation: analysis with gamma-rays, International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023), Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 4) Kakiuchi, H., Nagashima, H. and Masuda, T. (2023) Ratios of exchangeable organically bound hydrogen in mice organs *in vivo*. International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023), Hirosaki, Aomori, Japan, September.
- 5) Masuda, T., Kakiuchi, H., Ishikawa, Y. and Tani, T. (2023) Ratios of exchangeable organically bound hydrogen *in vivo* and *in vitro* in flatfish flesh. International Symposium on Natural and Artificial Radiation Exposures and Radiological Protection Studies (NARE2023), Hirosaki, Aomori, Japan, September.

- 6) Masuda, T., Nagashima, H., Kakiuchi, H., Takai, D. and Tauchi, H. (2023) Toward elucidation of biological effects by β -ray from ingested tritium. *日本放射線影響学会第66回大会*, 東京都港区, 11月.
- 7) Masuda, T. (2023) Dose coefficient for ingested tritium. *日本放射線影響学会第66回大会*, 東京都港区, 11月.
- 8) Nagashima, H., Masuda, T. and Tauchi, H. (2023) Analysis of low-concentration tritiated water induced mutations using a hyper-sensitive assay system and understanding tritium disposition in the body using deuterium-labeled compounds. *日本放射線影響学会第66回大会*, 東京都港区, 11月.
- 9) 長島明輝 (2023) 高感度検出系を用いた低濃度トリチウム水による体細胞突然変異の解析. *トリチウム研究会2023核融合炉の社会実装を見据えた同位体科学研究の展望*, 岐阜県土岐市, 7月.

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、県民の理解醸成につ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。

団体等と共同でのセミナーやワークショップとして、六ヶ所村やむつ市などの行政機関と共同して親子放射線教室や職員向けセミナー、六ヶ所村立郷土館と共同してワークショップ、女性団体及び村内企業等と共同してセミナー等を行った。

環境研が主催するイベントとして、六ヶ所村及び六ヶ所村観光協会の後援を頂き、7月30日に「環境研サイエンスフェア」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連携して実施した。

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、八戸学院大学の学園祭への参加や、むつ市下北未来創生キャンパスに出展し、ファミリー層、若年層との交流機会を得た。さらに、毎年恒例の六ヶ所村が主催するろっかしよ産業まつ

り、楽しむべフェスティバルへの出展も行った。

なお、当該活動の実績として全41回、2503名の参加者を得た。

1.1.2 講演会の開催

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、第一部で有識者による基調講演、第二部で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、六ヶ所村は神田穰太氏（東京海洋大学学術研究院海洋環境科学部門教授）及び帰山雅秀氏（北海道大学北極域研究センター名誉教授）、青森市は高野史広氏（資源エネルギー庁電力・ガス事業部原子力立地・核燃料サイクル産業課核燃料サイクル産業立地対策室長）、弘前市は石川仁氏（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構QST 病院 副病院長）、八戸市は床次眞司氏（弘前大学被ばく医療総合研究所所長・教授）、を講師に招いた。第二部の成果報告は、東京電力福島第一原子力発電所の処理水の放出によるトリチウムの社会的関心が高まっていることから、全4会場において「海中のトリチウムは魚の体内にどのくらい入る？たまる？」（環境科学技術研究所）、「世界の海のトリチウム濃度の変遷と六ヶ所村沖での観測例」（日本海洋科学振興財団）の報告を行うとともに、事前に受けた関連質問に回答した。

また、むつ海洋・環境科学シンポジウムでは、むつ市、青森県下北地域県民局、（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「飼育条件の違いによる低線量率放射線長期連続照射マ

ウスの寿命変化」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、弘前市、八戸市で参加者数はそれぞれ102名、64名、47名、56名、総計269名であり、むつ海洋・環境科学シンポジウムでは191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により、六ヶ所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17回、参加者数は計374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 名及び環境研から4名を選定して、地域共創委員会として令和5年度は2 回開催した。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説明を行うとともに、トリチウムに関するQ&A集作成を議論し共同で制作した。更に、地域住民各層からの地域の声を収集するため、畜産農家等との膝詰め会合を実施し、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、地域の声の収集に努めた。

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する他、六ヶ所村での自然環境修復に関する活動など、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や人材育成などを含む交流活動のため、日本放射線影響学会と21六ヶ所を考える会と共催で六ヶ所会場（六ヶ所村文化交流プラザ「スワニー」）と東京の学会大会会場を結んで「うわさの六ヶ所次世代リサーチパーク」と題したセミナーの開催や、量子エネルギー工学フォーラム（東北大学主催10月）の後援として協力を行った。

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。令和5年度については、環境研が関連する共同研究として、重点研究課題10件、若手研究1件、拠点間研究6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5年度は気象サブモデルを更新するための基本設計を実施した。また、令和5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4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。さらに、一般の方々に対して総合モデルやその計算結果を説明するためのコンテンツとして、タブレットやタッチパネルを接続したPC上で動作するインタラクティブなコンテンツである展示システムを作成した。

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5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進め、マウス実験病理サンプル・

データの公開・共有のためのサーバの設定を完了した。

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約19万6千回であった。印刷物は放射線の基礎知識パンフレットやリーフレット等の更新及び増刷を行った。地域共創委員会や八戸工業大学との共創によりトリチウムQ&A集を「環境研に聞いてみよう！トリチウムってなあに？」として発行し、講演会、出展等のイベントで配布した。また、理解醸成活動の情報等をまとめたニュースを新たに3回発行して講演会等で配布した他、六ヶ所村が発行する「広報ろっかしょ」に折り込んで村内全戸配布を行い影響調査及び理解醸成活動に関する理解を深めた。また、成果報告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、セミナー等への専門家派遣を行っている。令和5年度は、（公財）海洋生物環境研究所「海生研シンポジウム」、福島県環境創造センター、神奈川県放射線管理士部会、福島大学、筑波大学、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視察・見学の受け入れを行っている。令和5年度は67件627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	4/14	三菱 UFJ、東京電力、日本原燃	9
2	4/20	個人（大学）	1
3	5/8	日本原燃	25
4	5/9	日本原燃	25
5	5/10	日本原燃	20
6	5/23	個人	1
7	5/29	個人（大学）	3
8	5/30	六ヶ所げんねん企画	5
9	6/7	むつ小川原開発地区視察会	4
10	6/15	六ヶ所村地域家庭医療センター	3
11	6/29	むつ小川原開発地区視察会	7
12	7/10	弘前大学	5
13	7/11	六ヶ所高校	26
14	7/11	青森公立大学	6
15	7/12	QSC・六ヶ所村観光協会	4
16	7/30	ガーナ視察団	14

17	7/30	六ヶ所村発明クラブ	13
18	7/30	八戸高校・六ヶ所高校	9
19	8/4	順天堂大学	4
20	8/9	六ヶ所村原子力安全管理委員会	16
21	8/21	個人	2
22	8/23	文科省研究開発局原子力課	5
23	8/29	個人（大学）	1
24	9/1	法政大学地理学研究会	6
25	9/4	横河電気（株）	12
26	9/5	青森県商工労働観光エネルギー委員会	16
27	9/6	日本大学文理学部地球科学科	22
28	9/7	個人（大学）	2
29	9/8	個人	1
30	9/8	関西電力（株）	16
31	9/11	長野友愛 KAKKIN	12
32	9/11	株式会社岡山建設	7
33	9/14	新むつ小川原	5
34	9/15	個人（大学）	1
35	9/15	関西電力	22
36	9/22	個人	1
37	9/25	六ヶ所村地域家庭医療センター	3
38	9/28	個人	2
39	9/29	日本放射線影響学会	14
40	10/4	わかさ有志の会	10
41	10/10	個人	1
42	10/17	三本木高校	85
43	10/20	むつ小川原開発地区視察会	11
44	11/9	幌延町役場エネルギー関連施設見学会	19
45	11/10	関西電力（株）	21
46	11/17	関西電力（株）	20
47	11/25	国際原子力人材育成イニシアティブ事業	20
48	12/1	八戸工業大学	12
49	12/4	個人	1
50	12/7	電源開発株式会社	5
51	12/8	内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局	4
52	12/14	個人（教育機関）	1
53	1/9	函館工業高等学校	9
54	1/22	六ヶ所村議会議員	1

55	2/2	個人（QST）	3
56	2/21	個人	2
57	2/26	個人（大学）	1
58	2/28	コロラド州立大学	1
59	3/1	個人（学生）	1
60	3/2	個人（マスコミ）	2
61	3/5	個人（関連機関）	1
62	3/8	福島県立医大他	3
63	3/21	宇宙システム開発株式会社	12
64	3/22	宇宙システム開発株式会社	12
65	3/23	ECLSS 勉強会	8
66	3/28	日本放送協会	3
67	3/29	竹中工務店	8
		合計	627

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に、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5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5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
北里大学 大学院獣医学系研究科 修士課程2年生 1名 獣医学部生物環境科学科 4年生 1名	R5.7.1～11.30 (期間内の3日)	・X線回折法による結晶構造解析手法の習得	環境影響研究部
筑波大学 大学院理工情報生命学術院 修士課程2年生 2名	R5.8.29～9.4	・大気中トリチウム及び放射線炭素測定用二酸化炭素の捕集方法の習得 ・トリチウム濃度の定量に関する手法の習得	環境影響研究部
八戸工業大学 工学部生命環境科学科 4年生 1名	R5.9.4～9.8	・湖沼生態系の物質循環における鳥類の役割を解明するための元素分析計・質量分析計を用いた炭素・窒素安定同位体比解析手法の習得	環境影響研究部
弘前大学 大学院保健学研究科 博士後期課程1年生 1名 理工学部 3年生 1名	R5.10.19～10.20	・弘前大学副専攻「放射線総合科学」実習	環境影響研究部 生物影響研究部
茨城大学 理工学研究科 修士課程1年生 2名 理学部理学科 4年生 1名	R5.12.11～12.22	・魚介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習得	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	R5.4.1 ～R6.3.31	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	R5.4.1 ～R6.3.31	環境放射線学	環境影響研究部 武田 晃
北里大学獣医学部	R5.4.1 ～R6.3.31	土壌科学概論	環境影響研究部 武田 晃
北里大学獣医学部	R5.4.1 ～R6.3.31	植物生態環境学	共創センター 山上 睦
北里大学獣医学部	R5.9.21	獣医臨床放射線学	生物影響研究部 中平 嶺
八戸工業高等専門学校	R5.4.7 ～R6.3.7	原子力工学概論 B	環境影響研究部 大塚 良仁
六ヶ所村立第一中学校 3 年生 1 名	R5.9.4～9.5	・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 5 年度日誌

令和5年

4 月 21 日	春季理事長安全巡視
5 月 22 日～23 日	令和4年度決算に係る独立監査人の監査
6 月 5 日	令和5年度第1回理事会
6 月 20 日	令和5年度定時評議員会
7 月 30 日	サイエンスフェア
9 月 7 日	環境科学セミナー（六ヶ所村）
9 月 27 日	実験動物慰霊式
10 月 13 日	環境科学セミナー（青森市）
10 月 25 日	環境研総合防災訓練
11 月 14 日～16 日	文部科学省による令和4年度交付金事業に係る額の確定検査
11 月 17 日	環境科学セミナー（弘前市）
11 月 30 日	環境科学セミナー（八戸市）
12 月 19 日	年末理事長安全巡視

令和6年

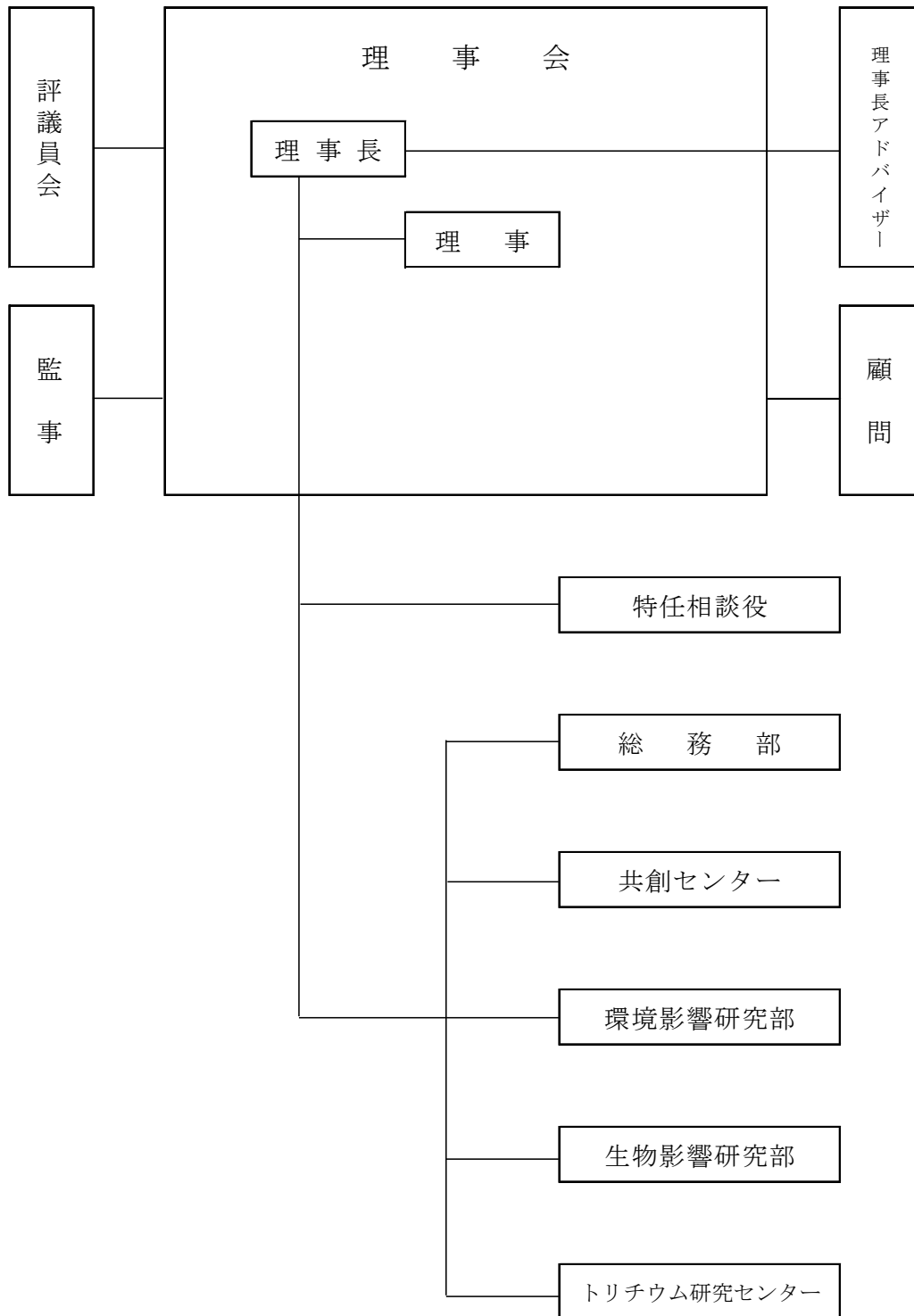
2 月 1 日～27 日	冬期理科教室（六ヶ所村内小学校5、6年生を対象に実施）
3 月 11 日	令和5年度第2回理事会

第2表 外国出張

年 月 日	出 張 先	用 務	出 張 者
R5.6.26～ 6.30	フランス共和国 ・ パリ	7th Plenary Meeting of the High-Level Group On Low-Dose Research での講演および情報収集	田中 イグナシヤ (生物影響研究部)
R5.8.26～ 9.3	カナダ ・ モントリオール、チョーク・リバー	第 17 回国際放射線研究会議出席及びカナダ 原子力研究所での打合せ	島田 義也 (理事長)
R5.8.26～ 9.3	カナダ ・ モントリオール、チョーク・リバー	第 17 回国際放射線研究会議出席及びカナダ 原子力研究所での打合せ	長島 明輝 (トリウム研究センター)

第3表 組 織

(令和6年3月31日現在)



第4表 役員

(令和6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
	野田 朝男	〔非〕 公益財団法人 放射線影響研究所 分子生物科学部長
	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〕 公益財団法人 環境科学技術研究所理事
	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総括アドバイザー
	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5表 評議員・顧問

(令和6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 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副社長 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 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	小 野 哲 也	前公益財団法人環境科学技術研究所理事長

第6表 外 部 委 員 会

(令和6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
木 村 芳 伸	青森県原子力センター
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 計測・線量評価部 生活圏環境移行研究グループ
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	国立大学法人 北海道大学 大学院農学研究院
塚 田 祥 文	福島大学 環境放射能研究所
松 倉 祐 介	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

○トリチウムの影響に関する調査検討委員会（順不同）

※は主査

委 員 名	所 属 機 関
※ 立 花 章	茨城大学 名誉教授
工 藤 翔	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 安全研究センター リスク評価・防災研究グループ

○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	元 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 量子生命・医学部門 放射線医学研究所 放射線影響研究部
坂 田 律	公益財団法人 放射線影響研究所 疫学部
濱 崎 幹 也	公益財団法人 放射線影響研究所 分子生物科学部
三 浦 富 智	弘前大学 被ばく医療総合研究所
横須賀 誠	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 福島再生支援室
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7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6年3月31日現在)

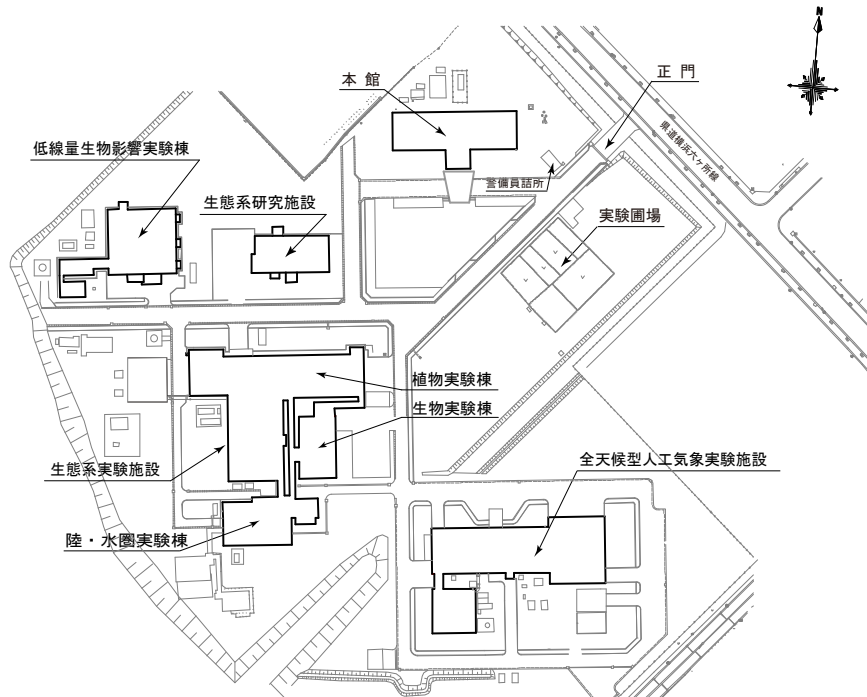
(有)アート印刷	(株)千代田テクノル	富士電機(株)
(株)青森銀行	東京ニュークリア・サービス(株)	(有)北東ビル管理
茨城青写真製本(株)	(株)東酸	三菱重工機械システム(株)
(株)エンテックス	東北化学薬品(株)	六ヶ所テクノス(株)
鹿島建設(株)	東北環境科学サービス(株)	六ヶ所エンジニアリング(株)
共立医科器械(株)	東北ニュークリア(株)	六ヶ所原燃警備株式会社
(株)原燃環境	飛島建設(株)	
五洋建設(株)	(株)南部医理科	
(株)ザックス	日本エヌ・ユー・エス(株)	
(株)シバタ医理科	(一社)日本原子力産業協会	

(五十音順)

構 内 配 置 図

(本 所)

(令和6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㎡

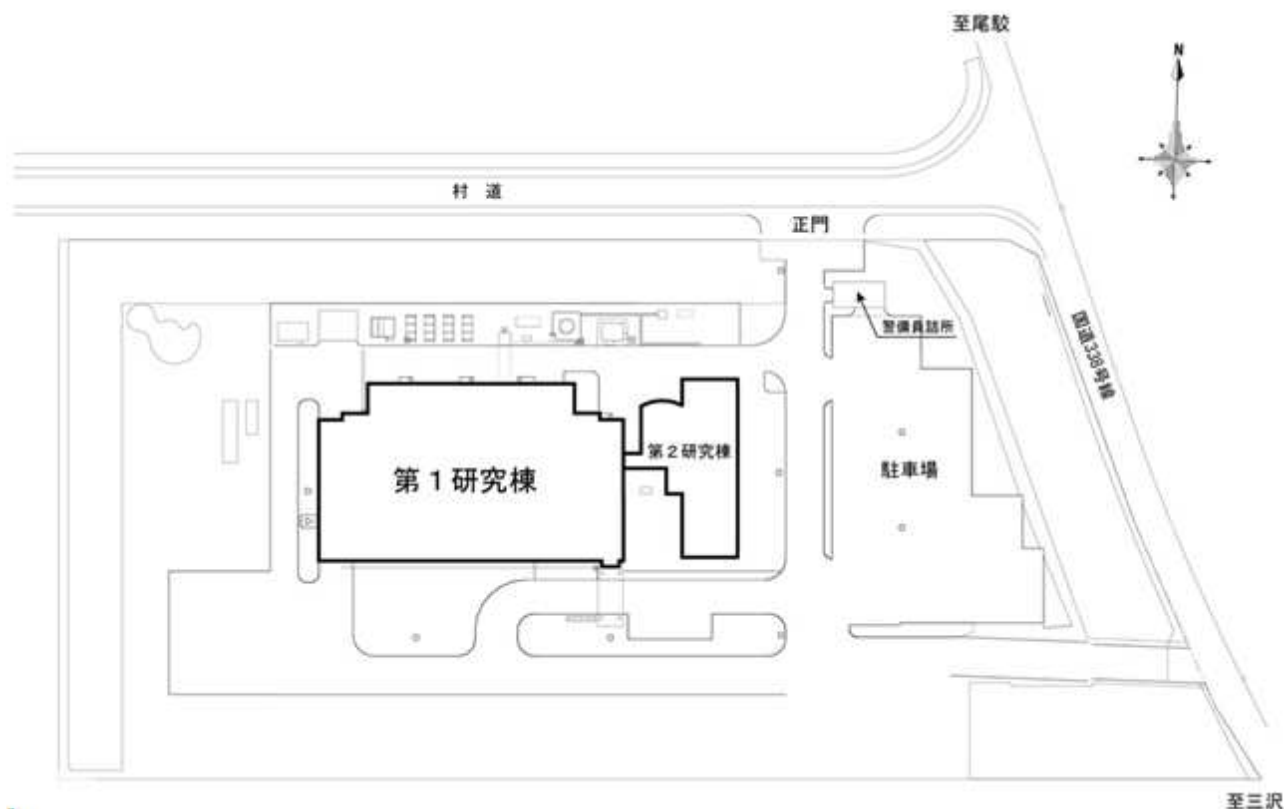
【主要施設】

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6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5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 佐々木 純子 米谷 学
 佐藤 雄飛 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