

弘前大学被ばく医療総合研究所
現状と課題

**令和 2 年度
自己点検・評価報告書**

令和 3 年 8 月

目 次

は じ め に	3
被ばく医療総合研究所 ～この一年の主な活動～	5
教育に関する実績	9
研究に関する実績	
計測技術・物理線量評価部門	12
リスク解析・生物線量評価部門	24
放射化学・生態影響評価部門	32
国際連携・共同研究推進部門	39
被ばく医療学部門	48
弘前大学被ばく医療総合研究所戦略会議（令和3年度 Web 開催）に おける評価結果の概要	54

は じ め に

弘前大学被ばく医療総合研究所は、平成 22 年 3 月に被ばく医療教育研究施設として設置され、同年 10 月に現在の研究所に改名し、創立 11 年目に至っています。平成 28 年度には、放射線生物学部門に准教授 1 名、被ばく医療学部門に助教 1 名、平成 29 年度には、放射線物理学部門に講師 1 名が兼任教員として就任し、研究所のさらなる機能強化を図りました。そして、令和 2 年 4 月には、ミッションをより明確にした 5 つの部門に組織再編を行いました。

本研究所は、計測技術・物理線量評価部門、リスク解析・生物線量評価部門、放射化学・生態影響評価部門、国際連携・共同研究推進部門、被ばく医療学部門の専任教員 8 名と兼任教員 2 名に、事務・技術職員 11 名からなる小さな組織です。しかしながら、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故後の弘前大学の対応において、本研究所は中心的な役割を果たしました。また、これまでに多くの学術的な情報発信を行い、これらの成果は国内外で高く評価されています。同年 9 月には福島県浪江町と連携協定を締結し、その後部局横断的な福島県浪江町復興支援プロジェクトを発足、本研究所を中心に活発な活動を継続して展開しています。さらに、平成 25 年 7 月 1 日には、現地の拠点として「弘前大学浪江町復興支援室」を設置し、町との連携を強化しました。

弘前大学は、被ばく医療に関する教育・研究を大学の機能強化の一つとして位置付けており、本研究所は、第 3 期中期目標の達成はもとより、第 4 期中期目標に向けて本学が掲げた戦略を中心に教育・研究活動を幅広く展開しています。

例として、教育・人材育成に関しては、平成 30 年度より福島県イノベーション・コースト構想事業に採択され、復興を目指す自治体との協力体制により「浪江町をフィールドとした放射線研究・教育プログラム」を実施してきました。3 年間の事業が終了しましたが、令和 3 年度からは、大学等の「復興知」を活用した人材育成基盤構築事業に採択され、「浪江町の復興をフォローアップする地域人材育成のための保健・環境・防災教育プログラム」を新たに立ち上げ、5 年間かけて地域社会での人材育成に取り組めます。

研究活動に関しては、令和元年度より、筑波大学アイソトープ環境動態研究センター等とともに文部科学大臣から「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」に認定され、国内の中核施設として活発な研究活動を展開しています。また、令和 2 年度には、自転車等機械振興補助事業（JKA 事業）「内部・外部被ばく線量を同時に測定するための一体型測定器の開発」や戦

略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）「ポータブル環境放射線測定機器による放射線量率及び放射能濃度のリアルタイム可視化システム」の外部資金を獲得し、機器開発に取り組みました。

関係分野での共同研究も活発に行っており、(国研)量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所、(国研)日本原子力研究開発機構、(国研)産業技術総合研究所、(公財)環境科学技術研究所、(公財)日本分析センターむつ分析化学研究所、青森県原子力センター、富士電機(株)、東京パワーテクノロジー(株)等と研究プロジェクトを実施し、関連分野の深化・連携を図っています。

また、科学研究費補助金に関して、令和2年度は専任教員が研究代表者として、基盤(A)1件、基盤(B)1件、基盤(C)1件、国際共同研究加速基金1件、研究活動スタート支援1件、研究分担者として、基盤(A)1件、基盤(B)3件、基盤(C)3件、挑戦的研究(萌芽)1件、国際共同研究加速基金1件を獲得し、査読付き原著論文を52報発表しました。

社会貢献としては、前述した浪江町復興支援プロジェクトに加え、同じく浪江町に対する支援として環境省の委託事業である「放射線健康管理・健康不安対策事業(福島県内における放射線に係る健康影響等に関するリスクコミュニケーション事業及び放射線の健康影響に係る研究調査事業)」や原子力規制委員会から指定を受けた「原子力施設等防災対策等委託費(高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター業務の実施)事業」を着実に進めています。

国際交流・国際貢献にも力を入れており、令和2年度末までに海外18機関と部局間連携協定・覚書を締結しました。また、文部科学省放射線利用技術等国際交流(研究者育成)事業「原子力研究交流制度」により、ベトナム原子力研究所から若手研究者2名を受け入れました。海外では、インドネシア・スラウェシ島やタイ・チェンマイ北部において自然放射線による被ばくの実態と生体影響を把握するための現地調査を展開して、国際的知名度の高い学術誌に発表しました。

本研究所では、被ばく医療、環境放射線(能)調査、外部・内部被ばく線量評価、染色体解析、生物学的影響に関する調査・研究等を行い、今後も大学の教育・研究の発展に貢献するとともに国際拠点の形成、地域の発展ならびに福島原発事故からの復興に微力ながらも取り組んでいく所存です。

本冊子は、令和2年度の「被ばく医療総合研究所」の活動成果の概要をまとめたものです。これまでご支援をいただいた学長をはじめ、学内外の多くの皆様にお礼申し上げますとともに今後とも関係各位のご指導、ご助言を切にお願い申し上げます。

令和3年8月

被ばく医療総合研究所長 床次 眞司

被ばく医療総合研究所 ～この一年の主な活動～

【令和2年4月】

■被ばく医療総合研究所組織再編

令和2年4月1日、将来における被ばく医療の機能、国際連携、共同利用・共同研究拠点等のさらなる強化を目的として、「計測技術・物理線量評価部門」、「リスク解析・生物線量評価部門」、「放射化学・生態影響評価部門」、「国際連携・共同研究推進部門」、「被ばく医療学部門」の5部門に組織再編を行い、新体制でスタートした。

■国際放射線科学コラボレーションセンター運営

放射線科学及び被ばく医療の国際的な拠点を目指した教育・研究を推進し、海外の連携協定機関を基軸としたネットワークの拡充を図ることを目的に、令和2年3月13日付で「弘前大学被ばく医療総合研究所国際放射線科学コラボレーションセンター」を設置。本センターを拠点として、様々な教育研究活動を開始する。

【令和2年5月】

■ERAN キックオフミーティング開催

拠点認定後2年度目のキックオフミーティングは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、Web会議システムを利用して開催された(R2.5.19)。118名を超える参加者の活発な研究成果のフラッシュトークと総合討論が行われた。

【令和2年6月】

■国際放射線防護研修プログラム開講

放射線防護に関する教育を広く展開し人材育成を推進するための研修プログラムを開講。国際放射線科学コラボレーションセンターを拠点として受け入れた国内外の研究者及び学生に対して、国際放射線防護研修プログラム実施要項に基づき、研修を実施する。このプログラムでは、研修生のスキルレベルや滞在期間に対応した3つの研修コースを設定しており、放射線に関する物理学・生物学・化学を横断的に学ぶことができる。



■研究教授等の称号付与に関する内規制定

国内外の被ばく医療に関する知識や技術等を有する者に対して、研究教授又は研究准教授の称号を付与することにより、研究所の国際性、多様性の一層の展開と教育、研究機能の向上に資することを目的として制定。令和2年度は国内外6名の研究者に称号を付与し、国際放射線科学コラボレーションセンターを拠点としてWebセミナーで講演してもらうなど、共同で研究活動を行った。

■研究所戦略会議（紙上）開催

新型コロナウイルス感染症拡大の情勢を鑑み、紙上で開催した。各委員からは、研究所の運営に関する事項や各部門の研究活動及び教育活動に対して、有益なご助言やご提言等をいただいた。

【令和2年7月】

■研究所説明会開催

学生・教職員を対象に研究所説明会をWebで開催した（R2.7.1）。説明会では、各部門から研究内容や研究室の様子など、楽しく和やかに紹介され、参加した学生からも好評であった。

【令和2年9月】

■連携協定締結

中国の東華理工大学原子力応用研究所と部局間連携協定を締結した（R2.9.14）。今回の締結により、人材交流や共同研究、その他学術分野において国際的な教育研究活動を促進するための基盤を強化した。

■国際共著論文が国際学術誌に掲載

新しく発見された高自然放射線地域での線量評価と高濃度化要因に関する論文が、環境科学分野において国際的にインパクトが高いジャーナルである Science of the Total Environment 誌（2019年インパクトファクター：6.551）に掲載された。

床次教授率いる研究グループが、インドネシア原子力庁との国際共同研究により、スラウェシ島マムジュ地域住民のラドンによる内部被ばくや大地放射線による外部被ばく線量の実態を初めて明らかにしたものである。



【令和2年10月】

■産業標準化事業表彰を受賞

床次教授が令和2年度の産業標準化事業表彰（経済産業大臣表彰）を受賞した。同教授は、標準化活動や適合性評価活動などに関与し、国際標準化・産業標準化に顕著な功績があった者として弘前大学の推薦を受け、厳正なる選考の結果、受賞が決定した。

〔写真提供：産業標準化事業表彰事務局（一財）日本規格協会〕



■連携協定締結

公益財団法人環境科学技術研究所との教育、研究における連携協力に関する協定を締結した（R2.10.30）。今後も教育・研究分野で連携協力し、相互の研究開発及び人材育成のさらなる充実を図る。

【令和3年1月】

■環境放射線モニタリングに関する指針の国際規格「ISO20043-1」が刊行

床次教授と北海道科学大学の真田教授が共同で進めてきた国際標準化機構(ISO)の国際規格「環境放射線モニタリングの包括的ガイドライン Part 1: 計画及び現存被ばく状況」が刊行された。これは平常時の被ばく状況における環境放射線モニタリングの指針となっている。

■放射線に関する講演会

福島県浪江町議会主催の講演会において、床次教授、三浦教授、赤田教授が、「環境中に存在する放射性物質が人体に与える影響とそのリスクを考える」と題して講演を行った。講演会には、町議会議員のほか、町職員やまちづくり会社の社員など約50名の参加があった(R3.1.22)。



■海外若手研究者を受入れ

文部科学省研究者育成事業「原子力研究交流制度」により、ベトナムから若手研究者2名を受け入れた(R3.1.29～)。期間中は、自身の研究テーマに基づき、本研究所教員指導のもと研修を実施し、研修期間終了前には研究成果発表会を開催した。



【令和3年2月】

■国際放射線科学コラボレーションセンターセミナー開催

弘前大学被ばく医療総合研究所設置10周年を記念して、放射線科学に関する国際放射線科学コラボレーションセンターセミナーをシリーズで開催することになった。

第1回セミナーは、アイルランド国立大学ダブリン校のジェームス・マクローリン教授が「ASPECTS OF THE NATURAL RADIATION ENVIRONMENT」と題してWeb講演を行った(R3.2.8)。今後とも学生や若手研究者が放射線科学の知見を深め、活発な議論ができる場を提供していく。



【令和3年3月】

■ERAN 年次報告会開催

拠点認定後2年度目の年次報告会は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、オンラインで開催された(R3.3.17)。約100名の研究者に参加いただき、研究成果のフラッシュトークとポスター発表が行われた。

■原子力規制人材育成事業 人材育成プログラム修了証書授与式

原子力人材育成等推進事業費補助金（原子力規制人材育成事業）弘前大学「原子力災害における放射線被ばく事故対応に向けた総合的人材育成プログラム」令和2年度修了証書授与式を挙げした（R3.3.23）。

■弘前大学リレーシンポジウム

弘前大学では、発生から10年となる東日本大震災を題材に、これまで「弘前大学がどのように地域を守り、地域から攻めていったのか」、「弘前大学は何をしてきたのか」を紹介する「弘前大学リレーシンポジウム」（全7回）を開催。4回目のシンポジウムでは、「地域と寄り添う～浪江町とともに～」と題し、被ばく医療総合研究所が中心となり実施してきた福島県浪江町での復興支援ワーキンググループの活動について紹介した（R3.3.26）。



教育に関する実績

1. 教養教育

1) 講義の担当

担当者名	職名	授業科目名	年間担当時間数
三浦富智	教授	環境と生活－放射線の理解－	4 時間
		生物学の世界－細胞の基礎生物学－	22 時間

2) 実習の担当

担当者名	職名	授業科目名	年間担当時間数
なし			

2. 学部教育

1) 講義の担当

担当者名	職名	授業科目	対象学年	年間担当時間数
床次眞司	教授	被ばく医療学	2 年	4 時間
		放射線物理学演習	2 年	2 時間
		医用画像情報学Ⅱ	3 年	6 時間
玉熊佑紀	助教	医用画像情報学Ⅱ	3 年	6 時間
三浦富智	教授	被ばく医療学	2 年	6 時間
		分子生物検査学	3 年	12 時間
赤田尚史	教授	被ばく医療学	2 年	4 時間
		放射線安全管理学	3 年	2 時間
田副博文	准教授	放射化学Ⅰ	2 年	30 時間
		放射化学Ⅱ	2 年	16 時間
		被ばく医療学	2 年	2 時間

2) 実習の担当

担当者名	職名	授業科目	対象学年	年間担当時間数
三浦富智	教授	分子生物学実験	3 年	45 時間
		医用生物学実験	1 年	90 時間

3) 臨地・臨床実習の担当

担当者名	職名	授業科目	対象学年	年間担当時間数
なし				

4) 卒業研究生の受け入れ

受入人数	指導者名
3 名	床次眞司
4 名	三浦富智
1 名	赤田尚史

3. 大学院前期課程

1) 講義の担当

担当者名	職名	授 業 科 目	対象学年	年間担当時間数
床次眞司	教授	被ばく医療総論	1 年	4 時間
		被ばく医療学特論	1 年	4 時間
三浦富智	教授	被ばく医療総論	1 年	4 時間
		被ばく医療学特論	1 年	4 時間
赤田尚史	教授	被ばく医療総論	1 年	2 時間
田副博文	准教授	バイオアッセイ演習	2 年	10 時間

2) 演習の担当

担当者名	職名	授 業 科 目	対象学年	年間担当時間数
床次眞司	教授	放射線技術科学前期特別研究	2 年	60 時間
三浦富智	教授	生体検査科学特別演習	2 年	30 時間
		生体検査科学前期特別研究	2 年	60 時間

3) 学位論文の作成

論文指導者名	職名	指導論文名
床次眞司	教授	医療機関及び地方公共団体の原子力災害対応に関する体制整備の状況調査
		モンテカルロシミュレーションを活用した汚染傷病者に対応する Emergency Medical Responder の被ばく線量の推定
		血小板減少症治療薬ロミプロスチムの放射線障害軽減作用における抗酸化ストレス応答性転写因子 Nrf2 標的遺伝子の関与
三浦富智	教授	緊急被ばく医療に有効な短縮化学誘導 PCC 法の確立

4. 大学院後期課程

1) 講義の担当

担当者名	職名	授 業 科 目	対象学年	年間担当時間数
床次眞司	教授	放射線技術科学特講	1 年	2 時間

2) 演習の担当

担当者名	職名	授 業 科 目	対象学年	年間担当時間数
床次眞司	教授	放射線技術科学特別研究	2, 3 年	90 時間
		放射線技術科学特講演習	2 年	30 時間
三浦富智	教授	生体検査科学特講演習	2 年	30 時間
		生体検査科学特別研究	2 年	60 時間

3) 学位論文の作成

作成指導者名	職名	指 導 論 文 名
三浦富智	教授	The study of radiation-induced chromosome aberrations in humans and mice for the improvement of cytogenetic biodosimetry techniques and furthered understanding of low dose-rate ionizing radiation.

5. その他

1) ファカルティ・ディベロップメントへの参加

参加者名	職名	名 称 等
なし		

2) 他大学・学校・他施設における講義

担当者名	職名	授 業 科 目	年間担当時間数
床次眞司	教授	日本分析センター「線量評価の実際」	4 時間
		青森県消防学校「放射線被ばくによる人体への影響とその防護～正しい判断とその行動のための基礎知識」	2 時間
赤田尚史	教授	山形大学理学部「地球科学特別講義」	15 時間

研究に関する実績：計測技術・物理線量評価部門

教授 床次 眞司
講師 細田 正洋（兼任）
助教 玉熊 佑紀

【論文・MISC・書籍等出版物】

1. 論文

- 1) O.B. Modibo, S. Tokonami, M. Hosoda, Y. Tamakuma, J. Hu, M. Hegedűs, E.D. Nugraha, Saïdou, H. Tazoe, N. Akata, Y. Kanai, F. Yanagisawa, R. Zhang. 210Pb and Major Ion Concentrations in Aerosols Collected in Qingdao, a Seaside Area of China. *Radiation Environment and Medicine* 10, 18-25 (2021).
- 2) O.B. Modibo, Y. Tamakuma, T. Suzuki, R. Yamada, W. Zhuo, C. Kranrod, K. Iwaoka, N. Akata, M. Hosoda, S. Tokonami. Long-term measurements of radon and thoron exhalation rates from the ground using the vertical distributions of their activity concentrations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18(4), 1489 (2021).
- 3) K. Ogura, M. Hosoda, Y. Tamakuma, T. Suzuki, R. Yamada, R. Negami, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, Y. Shiroma, K. Iwaoka, N. Akata, M. Shimizu, I. Kashiwakura, S. Tokonami. Discriminative measurement of absorbed dose rates in air from natural and artificial radionuclides in Namie Town, Fukushima Prefecture. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18(3), 978 (2021).
- 4) E.D. Nugraha, M. Hosoda, J. Mellawati, U. Untara, I. Rosianna, Y. Tamakuma, O.B. Modibo, C. Kranrod, Kusdiana, S. Tokonami. Radon activity concentrations in natural hot spring water: Dose assessment and health perspective. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18(3) 920 (2021).
- 5) M. Hosoda, E.D. Nugraha, N. Akata, R. Yamada, Y. Tamakuma, M. Sasaki, K. Kelleher, S. Yoshinaga, T. Suzuki, C.R. Pornnumpa, M. Furukawa, M. Yamaguchi, K. Iwaoka, T. Sanada, T. Miura, D. Iskandar, E. Pudjadi, I. Kashiwakura, S. Tokonami. A unique high natural background radiation area – Dose assessment and perspectives. *Sci. Total Environ.* 750, 142346 (2021).
- 6) S. Nakasone, A. Ishimine, S. Shiroma, N. Masuda, K. Nakamura, Y. Shiroma, S. Ooka, M. Tanaka, A. Kato, M. Hosoda, N. Akata, Y. Yasuoka, M. Furukawa. Temporal and Spatial Variation of Radon Concentrations in Environmental Water from Okinawa Island, Southwestern Part of Japan. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18(3) 998 (2021).
- 7) S. Tokonami. Characteristics of thoron (^{220}Rn) and its progeny in the indoor environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(23), 8769 (2020).
- 8) M. Hegedűs, Y. Shiroma, K. Iwaoka, M. Hosoda, T. Suzuki, Y. Tamakuma, R. Yamada, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, K. Ogura, H. Tazoe, N. Akata, I. Kashiwakura, S. Tokonami. Cesium concentrations in various environmental media at Namie, Fukushima, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 323(1) 197-204, (2020).
- 9) M. Hosoda, S. Tokonami, T. Suzuki, M. Janik. Machine learning as a tool for analysing the impact of environmental parameters on the radon exhalation rate from soil. *Radiat. Meas.* 138, 106402 (2020).
- 10) Y. Su, Y. Wang, S. Yoshinaga, W. Zhu, S. Tokonami, J. Zou, G. Tan, M. Tsuji, S. Akiba, Q. Sun. Lens opacity prevalence among the residents in high natural background radiation area in Yangjiang, China. *J. Radiat. Res.* 62(1), 67-72 (2021).
- 11) I. Rosianna, E.D. Nugraha, H. Syaeful, S. Putra, M. Hosoda, N. Akata, S. Tokonami. Natural radioactivity of laterite and volcanic rock sample for radioactive mineral exploration in Mamuju, Indonesia. *Geosciences* 10(9), 376 (2020).
- 12) Y. Tamakuma, C. Kranrod, T. Suzuki, Y. Watanabe, T. Ploykrathok, R. Negami, E.D. Nugraha, K. Iwaoka, M. Janik, M. Hosoda, S. Tokonami. Passive-type radon monitor constructed using a small container for personal dosimetry. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 5660 (2020).
- 13) A. Kinahan, M. Hosoda, K. Kelleher, T. Tsujiguchi, N. Akata, S. Tokonami, L. Currihan, L.L. Vintro. Assessment of radiation dose from the consumption of bottled drinking water in Japan. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(11), 4141 (2020).
- 14) M. Sakamoto, T. Tsujiguchi, T. Koiwa, K. Ogura, M. Yamaguchi, K. Ito, K. Yamanouchi, H. Yasuda, S. Tokonami, I. Kashiwakura. Investigation of local governments' preparation for evacuation in nuclear emergency in Japan. *Radioprotection* 55(3), 237 (2020).

- 15) M. Osanai, K. Kudo, **M. Hosoda**, H. Tazoe, N. Akata, M. Kitajima, M. Tsushima, N. Komiya, T. Tsujiguchi, M. Takagi, Y. Hosokawa, Y. Saito. The impact on the eye lens of radiation emitted by natural radionuclide (lead-210) present in radiation protection glasses. *Radiation Protection Dosimetry* 188, 13-21 (2020).
- 16) M. Hegedűs, T. Ploykrathok, Y. Shiroma, K. Iwaoka, R. Yamada, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, T. Suzuki, K. Ogura, **Y. Tamakuma**, H. Tazoe, N. Akata, **M. Hosoda**, I. Kashiwakura, **S. Tokonami**. Environmental Monitoring of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs Levels in Namie Town in 2018 and 2019, *Radiation Environment and Medicine* 9, 70-78 (2020).
- 17) Y. Omori, **Y. Tamakuma**, E.D. Nugraha, M.A. Saputra, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Impact of wind speed on response of diffusion-type-radon-thoron-detectors to thoron. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(9), 3178 (2020).
- 18) C. Nyambura, N.O. Hashim, M.W. Chege, **S. Tokonami**, F.W. Omonya. Cancer and non-cancer health risks from carcinogenic heavy metal exposures in underground water from Kilimambogo, Kenya. *Groundw. Sustain. Dev.* 10, 100315 (2020).
- 19) Y. Omori, **M. Hosoda**, F. Takahashi, T. Sanada, S. Hirao, K. Ono, M. Furukawa. Japanese population dose from natural radiation. *J. Radiol. Prot.* 40(3), R99 - R140 (2020).
- 20) E.D. Nugraha, **M. Hosoda**, Kusdiana, I.D. Winarni, A. Prihantoro, T. Suzuki, **Y. Tamakuma**, N. Akata, **S. Tokonami**. Dose Assessment of Radium-226 in Drinking Water from Mamuju, a High Background Radiation Area of Indonesia, *Radiation Environment and Medicine* 9, 79-83 (2020).

2. MISC

- 1) 廣内淳, 谷幸太郎, **玉熊佑紀**, 仲宗根峻也, 小池弘美. 日本保健物理学会第 53 回研究発表会印象記. *保健物理* 55(4), 185-190 (2020).

3. 書籍等出版物

- 1) 米原英典, 保田浩志, **細田正洋**, 岩岡和輝, 太田智子, 金子健司, 檜原陽子, 岸本武士, 新田済, 吉澤道夫, 大倉毅史, 沼尻正晴, 中野政尚, 壽藤紀道, 菅井研自, 赤羽恵一, 吉田浩子, 杉浦紳之. 生活環境放射線 (国民線量の算定) 第 3 版. 公益財団法人 原子力安全研究協会 2020 年 11 月

【講演・口頭発表・ポスター発表】

1. 講演

- 1) **S. Tokonami** Thoron in the Environment – Methodology, Behavior and Dosimetry, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021. Invited.
- 2) **M. Hosoda**, **Y. Tamakuma**, **S. Tokonami** Radiation monitoring and dose estimation after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, *Radiation Research Society's 66th Annual Meeting*, Virtual meeting, 18-21th October 2020. Invited.
- 3) **M. Hosoda** Thyroid dose assessment after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Fukushima 10 Years, Special Workshop between KARP and JHPS, March 11, 2021@ZOOM. Invited.
- 4) **M. Hosoda** Lessons learned from the Fukushima accident, and possible future collaboration with KARP and JHPS-How to share information in emergency situation-, Special Workshop between KARP and JHPS, March 11, 2021@ZOOM. Invited.
- 5) **M. Hosoda**, E. D. Nugraha, **Y. Tamakuma**, C. Kranrod, N. Akata, **S. Tokonami** A unique high natural background radiation area in Indonesia, Third National Conference (Online) on Radiation Awareness and Detection in Natural Environment (RADNET-III), March 18-20, 2021@ZOOM. Invited.

2. 口頭発表

- 1) T.S.S. Didier, Saidou, **S. Tokonami**. Natural radiation to the public in Douala city, Cameroon, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 2) E.D. Nugraha, **M. Hosoda**, Nurokhim, Wahyudi, Kusdiana, **Y. Tamakuma**, **S. Tokonami**. Inhalation dose assessment from ^{222}Rn & ^{220}Rn in extremely high background radiation area, Indonesia, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 3) **Y. Tamakuma**, E.D. Nugraha, T. Suzuki, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Calibration chamber for radon, thoron and their progenies at Hirosaki University, Japan, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 4) J.E. Ndjana Nkoulou II, L. Ngoa Engola, Saidou, D. Bongue, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Population exposure to natural radiation in Betare-Oya, gold mining areas, eastern Cameroon, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 5) Saidou, **S. Tokonami**, **M. Hosoda**, A. Simo, O. German. From radon and thoron measurements, inhalation dose assessment to natural regulation and radon action plan in Cameroon, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 6) O. Modibo, **Y. Tamakuma**, T. Suzuki, R. Yamada, N. Akata, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**, W. Zhuo, K. Iwaoka, Long-term measurements of radon and thoron exhalation rates from soil using the vertical distributions of their activity concentrations, VII. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, 2020 年 8 月 10 日～2020 年 8 月 13 日, web 開催

3. ポスター発表

- 1) H. Hashimoto, **Y. Tamakuma**, M. Kodama, Y. Yasuoka, Y. Takakaze, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Validation of measurement methodology for radon activity in air and water with a liquid scintillation counting, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 2) C. Nyambura, N.O. Hashim, M.W. Chege, **S. Tokonami**, F.W. Omonya, **M. Hosoda**, D. Otswana, J. Kebwaro. Risk assessment due to ^{226}Ra , ^{232}Th and ^{40}K in soil from Kilimambogo, Kenya, *15th International Congress of the International Radiation Protection Association*, Seoul, Korea (On-line), 18th January – 5th February 2021
- 3) **M. Hosoda**, K. Iwaoka, A. Yunoki, T. Fukuhara, Y. Imajyo, **Y. Tamakuma**, **S. Tokonami**. Response tests of $\text{SrI2}(\text{Eu})$ scintillation spectrometers for thyroid monitoring in nuclear emergency situations, *2nd Scientific International Conference on CBRNe SICC Series*, Rome, Italy, 10-12th December 2020.
- 4) O.B. Modibo, N. Akata, E.D. Nugraha, M. Hegedus, Saidou, **Y. Tamakuma**, H. Tazoe, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. ^7Be concentration in aerosols collected at Hirosaki, Northern Japan, *日本保健物理学会第 53 回研究発表会*, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 5) 細田正洋, 鈴木崇仁, 玉熊佑紀, ウマ・ボッポ・モディボ, 岩岡和輝, 赤田尚史, 床次眞司. トロンの空間分布に関する基礎的検討, *日本保健物理学会第 53 回研究発表会*, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 6) 岩岡和輝, 玉熊佑紀, ヤニックミロソラフ, 細田正洋, 床次眞司, 神田玲子. ラドン・トリウム測定のためのシンチレーションセルの計数効率評価, *日本保健物理学会第 53 回研究発表会*, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 7) 森花恵, 安岡由美, 三浦直, 吉井未来, 飯本武志, 床次眞司, 長濱裕幸, 向高弘. 排気モニタによる大気中ラドン濃度の推定, *日本保健物理学会第 53 回研究発表会*, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日

- 8) E.D. Nugraha, Y. Tamakuma, Wahyudi, M. Hosoda, S. Tokonami. A simple and fast method of radium-226 measurement in drinking water, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 9) 高風佑衣, 安岡由美, 細田正洋, 床次眞司, 長濱裕幸, 岩岡和輝, 向高弘. 空気用ラドンモニタを用いた水中ラドン濃度測定におけるスクリーニング法の検討, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 10) 玉熊佑紀, 周書民, 神雄登, 橋本啓来, 岩岡和輝, 細田正洋, 赤田尚史, 床次眞司. 放射性微粒子の粒径分布測定手法の最適化の検討, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 11) 真田哲也, 須郷一代, 細田正洋, 赤田尚史, 床次眞司. OSL 線量計を用いた X 線透視装置室内の散乱線分布の測定, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 12) 坂本瑞生, 辻口貴清, 鈴木陽子, 小倉巧也, 床次眞司, 柏倉幾郎. 原子力災害時の避難退域時検査を担当する自治体職員の認識調査, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 13) 辻口貴清, 鈴木陽子, 坂本瑞生, 小倉巧也, 床次眞司, 柏倉幾郎. モンテカルロシミュレーションを用いた汚染傷病者に対応するレスポンドの被ばく線量算出モデルの構築, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日
- 14) 小倉巧也, 細田正洋, 辻口貴清, 山口平, 城間吉貴, 岩岡和輝, 赤田尚史, 清水真由美, 柏倉幾郎, 床次眞司. 福島県浪江町における天然と人工由来の空間線量率の弁別測定, **日本保健物理学会第 53 回研究発表会**, 大阪(web 開催), 2020 年 6 月 29-30 日

【学術賞】

- 1) 床次眞司、令和 2 年度産業標準化事業表彰(経済産業大臣表彰)

【共同研究】

- 1) インドネシア・原子力庁・インドネシアの高自然放射線地域における天然放射性核種の環境中の挙動に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 2) ケニア・ケニヤッタ大学・ケニアにおける天然放射性核種の分析(研究代表者:床次眞司)
- 3) アイルランド・環境保護庁・飲料水中の α 線放出核種濃度の分析に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 4) インド・マンガロール大学・ラドンガス測定器の共同比較実験に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 5) 中国・東華理工大学・超微粒子領域における放射性微粒子の粒径分布測定に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 6) 環境科学技術研究所・環境中における放射性核種の移行挙動に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 7) 産業技術総合研究所・甲状腺モニタリングの標準化に向けた基礎特性の評価(研究代表者:床次眞司)
- 8) 株式会社アドフューテック・甲状腺モニタの開発(研究代表者:床次眞司)
- 9) パーキンエルマージャパン・新規液体シンチレーションカウンターの性能評価(研究代表者:床次眞司)
- 10) 日本原燃株式会社・平常時モニタリングにおけるラドン・トロンの影響と気象要因との関係に関する調査研究(研究代表者:床次眞司)
- 11) 青森県原子力センター・環境放射線の変動要因に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 12) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構・高濃度 α 線用ダストモニタの性能評価に関する研究(研究代表者:床次眞司)
- 13) 富士電機株式会社・緊急時ダストモニタの研究開発(研究代表者:床次眞司)

- 14) Radhia Pradana:Assessment of Radionuclide Content in Environmental Sample from West Borneo, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:床次眞司)
- 15) 五十嵐 悠, 飯本 武志, 金 千皓:原子力災害時の空气中放射性物質濃度測定へのラドン族濃度測定器の応用に関する研究, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:細田正洋, 玉熊佑紀)
- 16) Hasan Md Mahamudul, 飯本 武志, 迫田 晃弘:Estimation of indoor radon behavior focusing on human lifestyles and environmental parameters: a case study of Japanese dwellings, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:細田正洋, 玉熊佑紀)
- 17) Evans Azka Fajrianshah:Determination Sr-90 and Y-90 using LSC by extraction chromatography separation, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:床次眞司)
- 18) Sharah Nataz Shilfa, Kusdiana, Eka Djatnika Nugraha:Determination of Nuclear Fallout (241Am, 239Pu, dan 236U) in Environmental Samples derived from Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:床次眞司)
- 19) 山田 椋平, 玉熊佑紀:大気中放射性物質捕集用フィルタの選定に向けた性能評価, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:床次眞司, 細田正洋)
- 20) Trilochana Shetty:Preliminary characterization studies of Rn-222 progeny calibration chamber, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 若手共同研究(受入研究者:玉熊佑紀, Chutima Kranrod)
- 21) 安岡 由美, 飯本 武志, 向 高弘:環境中ラドンによる放射線施設監視モニタの感度確認 2:活性炭型ラドン検出器による感度確認, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司, 細田正洋)
- 22) 岩岡 和輝, 玉熊佑紀:大気中放射性核種測定装置のトリンガスの影響, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司, 細田正洋)
- 23) 樋口 健太, 玉熊佑紀, 秋葉澄伯:ラドン及び子孫核種の移行過程の解析と放射能環境動態の解明, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司, 細田正洋)
- 24) 飯本 武志, 小池 弘美:環境物質を応用した教育用自然放射線源の開発, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司)
- 25) 古川 雅英, 城間 吉貴, 細田 正洋:水中ラドン計測によるサンゴ礁海域の陸源湧水探索に関する研究, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司, 赤田尚史)
- 26) 大河内 博, 反町 篤行, 竹内 理紗:福島県浪江町の里山における放射性物質の長期トレンドと環境調和型除染技術開発, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 重点共同研究(受入研究者:床次眞司, 赤田尚史)
- 27) Rungroj SAKULNAERAMIT:Development of producing radioactive aerosol under a variety of environmental conditions for dose assessment, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 海外共同研究(受入研究者:Chutima Kranrod, 玉熊佑紀)
- 28) Chanis Pornnumpa:EVALUATION OF THE CONVERSION FACTOR OF RADON AND THORON PROGENY DETECTOR IN DWELLING USING TRACK ETCH DETECTORS, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 海外共同研究(受入研究者:Chutima Kranrod, 玉熊佑紀)
- 29) Zhou shumín, Chen Rui, Zhang Xiongjie:Study on the migration law of radioactive aerosol, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 海外共同研究(受入研究者:Chutima Kranrod, 玉熊佑紀)
- 30) 平尾 茂一, 玉熊 佑紀, 床次 眞司, 赤田 尚史:大気中放射性核種濃度の連続モニタリング, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 拠点間共同研究(研究代表者:細田 正洋)

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費

A. 研究代表者として

- 1) 床次眞司、基盤研究(A) 放射性物質の吸入摂取による内部被ばくメカニズムの解明に資する工学的アプローチ、配分額:44,980 千円(2020 年度)
- 2) 細田正洋、基盤研究(C) ラドンによる肺がんリスク高潜在地域を調査するための可搬型測定器の開発と応用、配分額:4,420 千円(2018-2020 年度)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 細田正洋、放射性物質の吸入摂取による内部被ばくメカニズムの解明に資する工学的アプローチ、配分額:800 千円(2020 年度)
- 2) 玉熊佑紀、放射性物質の吸入摂取による内部被ばくメカニズムの解明に資する工学的アプローチ、配分額:800 千円(2020 年度)

2. その他の省庁からの研究費

A. 研究代表者として

- 1) 床次眞司、経済産業省、ポータブル環境放射線測定機器による放射線率及び放射能濃度のリアルタイム可視化システム、配分額:10,244 千円(2020 年度)
- 2) 床次眞司、公益財団法人 JKA、内部・外部被ばく線量を同時に測定するための一体型測定器の開発補助事業、配分額:8,978 千円(2020 年度)
- 3) 床次眞司、公益財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構、浪江町をフィールドとした放射線研究・教育プログラム、26,000 千円(2019-2021 年度)

B. 他研究単位との研究分担者として

なし

3. 学内の研究助成

A. 研究代表者として

- 1) 細田正洋、弘前大学機関研究 グローバルネットワークを活用した低線量放射線被ばく影響の解明、配分額:8,000 千円
- 2) 玉熊佑紀、弘前大学科学研究費獲得支援事業、放射性物質の吸入被ばくによる線量評価の高度化に向けた曝露装置の開発、配分額:500 千円(2020 年度)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 床次眞司、玉熊佑紀、弘前大学機関研究 グローバルネットワークを活用した低線量放射線被ばく影響の解明、配分額:5,000 千円

4. 民間の研究助成

- 1) 細田正洋、核融合科学研究所 一般共同研究 ネットワーク型共同研究、日本の環境水中トリチウム・ラドン及びラジウム濃度レベルの把握、配分額:950 千円(2020 年度)

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動

A. 国際学術集会の主催

なし

B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況

- 1) Shu-Min Zhou、客員研究員、中国・華東理工大学(2019 年 12 月-2020 年 8 月)
- 2) Jun Hu、日本学術振興会特別研究員(PD)(2020 年 4 月-2021 年 3 月)

C. 外国からの留学生、研究生の受け入れ状況

- 1) Oumar Bobbo Modibo、博士後期課程、カメルーン(2018年10月から博士後期課程修了まで)
- 2) Eka Djatnika Nugraha、博士後期課程、インドネシア(2020年4月から博士後期課程修了まで)
- 3) Xinqi He、研究生、中国(2020年4月から1年間)

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3ヵ月未満)状況

なし

E. 外国研究機関への留学(3ヵ月以上)状況

なし

F. その他

なし

2. 国内、地域活動

A. 全国レベルの学会の主催

なし

B. 地方レベルの学会の主催

なし

C. 国内他研究機関からの研究者受け入れ状況

- 1) 梶野瑞王(気象庁気象研究所) 客員研究員

D. 国内他研究機関への研究参加(内地留学)状況

なし

【その他】

なし

【添付資料】

なし

【社会貢献活動の実施状況】

1. 学会(研究会)などにおける委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
国際標準化機構(ISO) TC85/SC2/WG17(放射能測定) TC147/SC3(水中放射 能測定)	専門委員、コンビ ナ、プロジェクトリー ダー (ISO20043) WG15 コンビナ	床次眞司
国際電気標準会議(IEC) TC45/SC45/WGB10 (ラドン測定装置に関する国際規格)	専門委員、プロジェ クトリーダー (IEC61577-6)	床次眞司
一般社団法人 日本保健物理学会	理事	床次眞司
原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR)	報告書査読委員	床次眞司

一般社団法人 日本保健物理学会 緊急時モニタリング検討委員会	委員長	細田正洋
一般社団法人 日本保健物理学会 編集委員会	委員	細田正洋
国際原子力機関 (IAEA) 緊急時の準備と対応における教育と訓練に関する国際ネットワーク 作業グループB	メンバー	細田正洋
原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR)	SG3 (ラドン) 報告書 作成委員	細田正洋

2. 学会(研究会)などの開催

件 名	役職等	氏 名
なし		

3. 学術雑誌の編集委員などとしての活動(雑誌の査読は含まない)

雑誌名	役職等	氏 名
Journal of Radiation Research	Associate Editor	床次眞司
Radiation Environment and Medicine	Editor-in-Chief	床次眞司
Frontiers in Public Health	Associate Editor	床次眞司
Cancers/Radiation	Associate Editor	床次眞司
International Journal of Environmental Research and Public Health	Guest Editor	床次眞司
Radiation Environment and Medicine	編集委員	細田正洋
保健物理	編集委員	細田正洋
Journal of Radiation Protection and Research	編集委員	細田正洋

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏 名	備 考
Scientific Reports (1)	床次眞司	
Science of the Total Environment (1)	床次眞司	
Journal of Environmental Radioactivity (1)	床次眞司	
International Journal of Environmental Research and Public Health (1)	床次眞司	
Health Physics (1)	床次眞司	
日本原子力学会誌(1)	細田正洋	
Water (1)	細田正洋	
Science of the Total Environment (1)	細田正洋	
Scientific Reports (2)	細田正洋	
Radiation Protection Dosimetry (6)	細田正洋	
Radiation Environment and Medicine (4)	細田正洋	
Radiation Measurements (1)	細田正洋	
Peer J (1)	細田正洋	
Nuclear Science and Technology (1)	細田正洋	
Journal of Radiation Research (6)	細田正洋	
Journal of Radiological Protection and Research (1)	細田正洋	
Journal of Environmental Radioactivity (3)	細田正洋	
International Journal of Environmental Research and Public Health (1)	細田正洋	
Environmental Pollution (1)	細田正洋	
Applied Science (1)	細田正洋	

Radiation Measurements (1)	玉熊佑紀	
----------------------------	------	--

5. 国や地方自治体などにおける審議会・委員会委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
福島県浪江町 浪江町除染検証委員会	委員	床次眞司
青森県原子力災害医療対策専門部会	委員	床次眞司
青森県防災会議及び青森県防災会議原子力部会	専門委員	床次眞司
青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議	委員	床次眞司
青森県放射線に関する正しい知識の普及・啓蒙	顧問	床次眞司
青森県原子力センター環境放射線調査研究検討会	委員	細田正洋

6. 新技術の創出など新産業基盤の構築への寄与(特許取得も含む)

件 名	氏 名	備 考
なし		

7. 産学共同事業への参加、技術移転・相談

件 名	氏 名	備 考
なし		

8. 講演(大学での授業、研究発表を除く。一般市民の生涯学習等への寄与を含む。)

件 名	氏 名	開催場所, 年月
福島県浪江町議会主催 放射線に関する講演会「環境中に存在する放射性物質が人体に与える影響」①放射線被ばくとは?	床次眞司	福島県浪江町 2021 年 1 月
地域と寄り添う ～浪江町とともに～ 浪江町復興支援プロジェクトのあゆみ	床次眞司	青森県弘前市 2021 年 3 月
地域と寄り添う ～浪江町とともに～ 事故直後の甲状腺被ばく調査と環境放射線モニタリング	細田正洋	青森県弘前市 2021 年 3 月

9. 弘前大学職員兼業規程における兼業基準による活動など

件 名	役職等	氏 名
国際標準化機構(ISO)	専門委員	床次眞司
国際電気標準会議(IEC)	専門委員	床次眞司
国際標準化機構(ISO)/TC147/SC3(放射能測定)国内審議委員会	委員長	床次眞司
国際標準化機構(ISO)/TC147(水質)国際標準化対応委員会	委員	床次眞司
国際標準化機構(ISO)/TC85/SC2(放射線防護)国内審議委員会	委員	床次眞司
日本分析センター 環境放射線モニタリングにおける線量評価研修	講師	床次眞司
日本原子力研究開発機構 放射性飛散微粒子挙動の解明に関する分科会	委員	床次眞司
日本分析センター PA モニタリング委員会	委員長	床次眞司
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 有人サポート委員会(宇宙放射線被ばく管理分科会)	専門委員	床次眞司
日本保健物理学会 放射線防護標準化委員会	委員	床次眞司
北海道科学大学	客員教授	床次眞司
広島大学	客員教授	床次眞司
チェンマイ大学保健医療学部	客員教授	床次眞司

衡陽師範学院	客員教授	床次眞司
量子科学技術研究開発機構	協力研究員	細田正洋
東京都立大学	客員准教授	細田正洋
量子科学技術研究開発機構	協力研究員	玉熊佑紀

10. 国際交流への貢献(協定・覚書締結先や国際共著論文のための活動など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

11. その他(ボランティア、マスコミによる公表など)

件 名	氏 名	備 考
陸奥新報 1 面「暮らしと再生 下支え」	床次眞司	2021 年 3 月 11 日
陸奥新報 2 面「被ばく実態 解明一助に」	床次眞司	2021 年 3 月 11 日

【前年(令和2年度)設定した活動計画の達成度】

(令和2年度に設定した活動計画とその達成状況について)

○福島県及び浪江町復興支援

1. 「浪江町をフィールドとした放射線研究・教育プログラム」において実施している環境放射線モニタリングに資する人材育成の中で、取得した浪江町内の空間線量率や空气中放射能に関するデータを整理し、住民に対する放射線リスクコミュニケーションに活用する。さらに、浪江町にじいりこども園での放射線測定に関する支援事業も継続する。

→大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事業を活用し、浪江町津島地区に環境放射線・放射能モニタリングシステムを構築し、安定してデータを蓄積することができるようになった。これらのデータは、浪江町内のリスクコミュニケーションのみならず、学部生および大学院生への教育に還元している。さらに、浪江町立浪江にじいりこども園での放射線測定に関する支援事業もニーズに合わせて実施した。(達成度:150%)

2. 量子科学技術研究開発機構や環境科学技術研究所との共同研究によって環境中における放射性核種の移行調査を継続して行う。

→量子科学技術研究開発機構との共同研究では、機械学習を土壌から誘出する放射性ガスの変動解析に活用し、主たる変動要因とその補正に関して新しい手法を提案し、その成果が国際に掲載された。また、環境科学技術研究所との共同研究では、浪江町津島地区および本学での環境放射能モニタリングを継続しており、順調にデータを蓄積している。(達成度:150%)

○被ばく医療・放射線科学研究

1. 居住環境中のラドンの計測・動態調査・被ばく線量評価を実施する(特にアジア・アフリカ諸国との共同研究の強化)。

→コロナ禍ではあったが、現地の研究者の協力のもと、タイおよびケニアとの共同研究における調査を継続して実施した。測定器を作製して現地に送り、現地研究者が居住環境中に設置し、後日、現地から回収した測定器を本部門で解析するシステムが確立されており、順調にデータが蓄積されている。タイにおける調査結果を国際誌に発表することができた。(達成度:150%)

2.	インドネシア・スラウェシ島の高自然放射線地域における環境放射線・環境放射能調査を継続して実施する。国内外の関連機関（インドネシア原子力庁、アイルランド環境保護庁、広島大学、琉球大学、電力中央研究所など）との連携によって共同研究を進める（科研費国際 B および弘前大学機関研究の推進）。 →コロナ禍ではあったが、web 会議システムを活用し、国内外研究者や現地研究者との連絡を密に取りながら、調査を継続した。令和2年度は、外部被ばくや内部被ばく線量評価に関する国際共著論文をいくつかの国際誌に発表した。なお、主要データは、環境科学分野のトップジャーナルである Science of the Total Environment 誌(2019 年インパクトファクター:6.551、環境科学分野:22 位/265 誌)に掲載された。(達成度:200%)
3.	放射性エアロゾル曝露システムの高度化に関する研究を進める（科研費基盤研究 A 事業の推進）。 →放射性エアロゾル曝露システムに関して、特定の粒子サイズのエアロゾルの曝露に関する基礎データを蓄積することができ、引き続き、データの蓄積を行っていく。(達成度:100%)
4.	各種被ばく状況に対応可能な放射線・放射能測定器の開発を産学連携で実施する（JKA 事業の推進）。 →産学連携で内部被ばく及び外部被ばくの線量評価に使用できる可搬性の高い装置を JKA 事業によって開発した。さらに、この開発した装置を携帯可能なサイズまで小型化するために、産学協同で新たな研究費（サポイン事業）を獲得することができた。サポイン事業では、小型化に先立ち、内部被ばく評価用システムの小型・軽量化を図った。(達成度:150%)
5.	被ばく線量評価手法の高度化に関する研究を進める（科研費基盤研究 A 事業の推進）。 →放射性エアロゾル曝露システムを活用し、より現実的な内部被ばく線量を評価するための実験系について議論した。ここでは、これまで標準人とされていた欧米人モデルのアジア人への適用について検討している。そこで、X 線 CT 画像を活用した新たなファントム開発を行うための準備を医学部と関連企業と共同で進めている。(達成度:100%)

【令和3年度活動計画書】

活動の概要
- 令和3年度もこれまでと同様に、「弘前大学と浪江町の復興活動に関わる協定」に基づいて、浪江町の復興支援を継続する。新しく始まる環境省事業を活用し、特に帰還した住民を中心とした放射線リスクコミュニケーションに資する実環境データを取得する。 - 原子力規制庁より、高度被ばく医療支援センターとして指定を受けていることを踏まえ、引き続き、被ばく医療を含む放射線科学研究を実施して積極的に情報発信するとともに、関連機関との交流を進める。さらに、国際機関や海外の関連機関との連携を強化する。
活動計画
○福島県及び浪江町復興支援
1. 浪江町を含む浜通りにおいて空間線量率や空气中放射能などのデータを蓄積し、住民に対する放射線リスクコミュニケーションに活用する。さらに、浪江町内の関連施設に対する支援事業もニーズに応じて継続する。
2. 量子科学技術研究開発機構や環境科学技術研究所との共同研究では、環境中における放射性核種の移行調査を継続して行う。

○被ばく医療・放射線科学研究

1. 特に、アジア・アフリカ諸国との共同研究の強化を行い、居住環境中のラドンの計測・動態調査・被ばく線量評価を実施する。さらに、インドネシア・スラウェシ島やその周辺地域における環境放射線・環境放射能調査を継続して実施する。国内外の関連機関（インドネシア原子力庁、アイルランド環境保護庁、広島大学、琉球大学、電力中央研究所など）との連携によって共同研究を進める。
2. 放射性エアロゾル曝露システムの高度化および被ばく線量評価手法の高度化に関する研究を継続して進める（科研費基盤研究 A 事業の推進）。
3. 各種被ばく状況に対応可能な放射線・放射能測定器の開発を産学連携で実施する（サポイン事業の推進）。

研究に関する実績：リスク解析・生物線量評価部門

教 授 三浦 富智

助 教 藤嶋 洋平 (R3. 1. 1～)

【論文・MISC・書籍等出版物】

1. 論文

- 1) **Y. Fujishima**, A. Nakata, R. Ujiie, K. Kasai, K. Ariyoshi, V.S.T. Goh, K. Suzuki, H. Tazoe M. Yamada, M.A. Yoshida, **T. Miura**. Assessment of chromosome aberrations in large Japanese field mice (*Apodemus speciosus*) in Namie Town, Fukushima. *International Journal of Radiation Biology*. doi: 10.1080/09553002.2020.1787548 (2020).
- 2) K. Ariyoshi, **T. Miura**, K. Kasai, V.S.T. Goh, **Y. Fujishima**, A. Nakata, A. Takahashi, Y. Shimizu, H. Shinoda, H. Yamashiro, C. Seymour, C. Mothersill, M.A. Yoshida. Environmental radiation on large Japanese field mice in Fukushima reduced colony forming potential in hematopoietic progenitor cells without inducing genomic instability. *International Journal of Radiation Biology*. doi: 10.1080/09553002.2020.1807643 (2020).
- 3) R. Etani, M. Ojima, K. Ariyoshi, **Y. Fujishima**, M. Kai: Cellular kinetics of hematopoietic cells with *Sfpil* deletion are present at different frequencies in bone-marrow and spleen in X-irradiated mice. *International Journal of Radiation Biology*. 96(9):1119–1124 (2020).
- 4) K. Kasai, Y. Ito, A. Nitta, K. Ariyoshi, T. Nakamura, **T. Miura**. Metal coordination by L-amino acid oxidase derived from flounder *Platichthys stellatus* is structurally essential and regulates antibacterial activity. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(22):9645–9654 (2020).
- 5) K. Kasai, Y. Kuroda, Y. Takabuchi, A. Nitta, T. Kobayashi, H. Nozaka, **T. Miura**, T. Nakamura. Phosphorylation of Thr³²⁸ in hyaluronan synthase 2 is essential for hyaluronan synthesis. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 533(4):732–738 (2020).
- 6) K. Komatsu, T. Iwasaki, K. Murata, H. Yamashiro, V.S.T. Goh, R. Nakayama, **Y. Fujishima**, T. Ono, Y. Kino, Y. Shimizu, A. Takahashi, H. Shinoda, K. Ariyoshi, K. Kasai, M. Suzuki, M.G. Palmerini, M. Belli, G. Macchiarelli, T. Oka, M. Fukumoto, M.A. Yoshida, A. Nakata, **T. Miura**. Morphological reproductive characteristics of testes and fertilization capacity of cryopreserved sperm after the Fukushima accident in raccoon (*Procyon lotor*). *Reproduction in Domestic Animals*. doi: 10.1111/rda.13887 (2020).
- 7) M. Gatti, M.G. Palmerini, M. Belli, S.A. Nottola, **Y. Fujishima**, H. Yamashiro, A. Nakata, **M. Tomisato**, G. Macchiarelli, Contribution of light and electron microscopy in the identification of morphological alterations in large Japanese field mouse (*Apodemus speciosus*) testes exposed to low-dose-rate radiations. *Microscopy*. 31(2):59–63 (2020).
- 8) K. Ariyoshi, Y. Hiroshima, N. Fujiwara, **T. Miura**, K. Kasai, A. Nakata, **Y. Fujishima**, V.S.T. Goh, M.A. Yoshida. Extracellular vesicles released from irradiated neonatal mouse cheek tissue increased cell survival after radiation. *Journal of Radiation Research*. 62(1):73–78 (2021).
- 9) T. Shoji, M. Obara, T. Takahashi, S. Masumoto, H. Hirota, **T. Miura**. The differences in the flavan-3-ol and procyanidin contents of the Japanese 'Fuji' and 'Orin' apples using a rapid quantitative high-performance liquid chromatography method: Estimation of the Japanese intake of flavan-3-ols and procyanidins from apple as case study. *Foods*. 10(2):274, (2021).
- 10) **Y. Fujishima**, Y. Kino, T. Ono, V.S.T. Goh, A. Nakata, K. Ariyoshi, K. Kasai, T. Toyoda, T. Akama, H. Tazoe, M. Yamada, M.A. Yoshida, **T. Miura**. Transition of radioactive cesium deposition in reproductive organs of free-roaming cats in Namie Town, Fukushima. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(4):1772 (2021).
- 11) V.S.T. Goh, R. Nakayama, W.F. Blakely, Y. Abe, C.E.L. Chua, Z.H. Chew, A. Nakata, **Y. Fujishima**, M.A. Yoshida, K. Kasai, K. Ariyoshi, **T. Miura**. Improved harvest and fixation methodology for isolated human peripheral blood mononuclear cells in cytokinesis-block micronucleus assay. *International Journal of Radiation Biology*. 97(2):194–207 (2021).

2. MISC

- 1) 光安優典, 岡壽崇, 高橋温, 小荒井一真, 木野康志, 奥津賢一, 関根勉, 山下琢磨, 清水良央, 千葉美麗, 鈴木敏彦, 小坂健, 佐々木啓一, 藤嶋洋平, Valerie Swee Ting Goh, 有吉健太郎, 中田章史, 山城秀昭, 篠田壽, 三浦富智. 帰還困難区域に生息するアライグマに対する個体毎の外部被ばく線量評価法の適用の検討. 第 21 回「環境放射能」研究会 Proceedings, 2020-4:69-74 (2020).
- 2) V.S.T. Goh, Y. Yamamoto, Y. Mariya, T. Nakamura, A. Wojcik, S Tokonami, T Miura. An alternative approach to background radiation monitoring using smartphone-coupled personal dosimeter POLISMART in Shimokita peninsula, Japan. *Radiation Environment and Medicine*, 9(2):84-92 (2020).

3. 書籍等出版物

なし

【講演・口頭発表・ポスター発表】

1. 講演

- 1) T. Miura, M. Yamada, M.A. Yoshida, A. Nakata, Y. Fujishima, K. Kasai K, V.S.T. Goh, K. Ariyoshi, M. Saito, K. Suzuki. Animal dose measurements and biological impacts in the closed area around Fukushima. *VII.Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection*, Web 開催 (Veszprém, (Hungary)), 2020 年 8 月 13 日. **Invited.**
- 2) T. Miura. Countermeasures against COVID-19 related to biodosimetry and internal exposure inspection in radiation emergency medicine. KIRAMS-Hirosaki Joint Seminar, Web 開催 (Seoul, (Korea)), 2020 年 11 月 17 日. **Invited.**
- 3) T. Miura, V.S.T. Goh, Y. Fujishima, K. Takebayashi, R. Nakayama, K. Kasai, K. Ariyoshi, T. Tsujiguchi, M.A. Yoshida. Radiation Emergency Medical Preparedness for Cytogenetic Biodosimetry in Hirosaki University, Japan. *ICONSTA2020*, Web 開催 (Jakarta, (Indonesia)), 2020 年 11 月 23 日. **Invited.**
- 4) T. Miura. Cytogenetic Biodosimetry in Radiation Emergency Medicine. 放射線災害・医科学研究拠点「第 5 回国際シンポジウム」, オンデマンド配信 (長崎大学 (長崎市)), 2021 年 2 月 8 日. **Invited.**
- 5) T. Miura. Support Activities to reconstruct the affected area; Experience in Namie area. WHO REMPAN. Web 開催 (Geneva, (Switzerland)), 2021 年 3 月 23 日. **Invited.**

2. 口頭発表

- 1) 阿部悠, 野地秀義, 三浦富智, 藤岡来実, 菅井美咲, 黒須由美子, 津山尚宏, 大葉隆, 石川徹夫, 稲葉俊哉, 神谷研二, 吉田光明, 坂井晃. CT 検査による被ばく影響解析から分かった生物学的線量評価における課題. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催 (福島市), 2020 年 10 月 15 日.
- 2) 三浦富智, 伊東杏, 矢部優太, 藤嶋洋平, 金浜朱希, Valerie Swee Ting Goh, 越後谷直樹, 有吉健太郎, 葛西宏介, 中田章史, 石橋恭之, 真里谷靖, 吉田光明. 医療被ばく及び職業被ばくにおける染色体異常解析. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催 (福島市), 2020 年 10 月 15 日.
- 3) 鈴木正敏, 遠藤暁, 松谷祐輝, 岡壽崇, 小野拓実, 光安優典, 木野康志, 高橋温, 篠田壽, 漆原佑介, 中島裕夫, 二宮和彦, 三浦富智, 稲葉洋平, 千田浩一, 福本学. 福島原発事故による動物・環境試料を用いた放射線被ばく影響解析. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催 (福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 4) 小野拓実, 木野康志, 高橋温, 鈴木敏彦, 清水良央, 千葉美麗, 藤嶋洋平, Valerie Swee Ting Goh, 有吉健太郎, 中田章史, 鈴木正敏, 山城秀昭, 関根勉, 篠田壽, 三浦富智. 福島県浪江町に生息する野生動物の臓器の放射性セシウム濃度測定と内部被ばく線量推定. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催 (福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.

- 5) 高橋温, 小野拓実, 小荒井一真, 岡壽崇, 清水良央, 千葉美麗, 鈴木敏彦, 有吉健太郎, 葛西宏介, 中田章史, 藤嶋洋平, 山城秀昭, 関根勉, 佐々木啓一, 木野康志, 三浦富智, 篠田壽. 歯は個体被ばく量を評価するうえで有用である. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 6) 藤嶋洋平, 中田章史, Valerie Swee Ting Goh, 葛西宏介, 有吉健太郎, 鈴樹亨純, 山城秀昭, 篠田壽, 鈴木正敏, 吉田光明, 三浦富智. 福島県の放射線汚染地域に生息する種々の野生動物における染色体解析. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 7) 岩崎亜美, 村田康輔, 山城秀昭, Valerie Swee Ting Goh, 中山亮, 藤嶋洋平, 小野拓実, 木野康志, 清水良央, 高橋温, 篠田壽, 有吉健太郎, 葛西宏介, 鈴木正敏, 福本学, 吉田光明, 中田章史, 三浦富智. 被災アライグマにおける生殖機能への影響評価. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 8) 中田章史, 坂本菜子, 岡田栞奈, 上田政二, 五十嵐萌, 江川祥子, 飯塚大輔, 鶴岡千鶴, 尚奕, 柿沼志津子, 阿部靖之, 山城秀昭, 吉田光明, 三浦富智. 放射線によるマウス生殖系列細胞の影響解析. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.

3. ポスター発表

- 1) 中山亮, 柳館快利, Valerie Swee Ting Goh, 有吉健太郎, 葛西宏介, William F. Blakely, 吉田光明, 三浦富智. 生物学的線量評価における化学誘導早期染色体凝集法の短縮化. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 2) 漆原佑介, 橋本琢磨, 藤嶋洋平, 細井義夫. 栄養飢餓状態の乳がん細胞株 MDA-MB-231 における AMPK の転写因子を介した DNA 損傷応答制御. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 3) 橋本琢磨, 園原八起, 漆原佑介, 藤嶋洋平, 細井義夫. 重度な低酸素状態のヒト神経膠芽腫株 T98G における AMPK α を介した HIF-1 α の発現制御の解析. *日本放射線影響学会第 63 回大会*, Web 開催(福島市), 2020 年 10 月 15~31 日.
- 4) 二瓶和, 時田駿, 村田康輔, 岩崎亜美, 山城秀昭, 中田章史, 藤嶋洋平, 三浦富智. 被災アカネズミの保存凍結精子を用いた受精能評価. *日本畜産学会第 128 回大会*, Web 開催(福岡市), 2021 年 3 月 27~30 日.

【学術賞】

- 1) 福島復興支援会第5回内藤賞(福島野生動物影響解析研究グループ:代表山城秀昭), 2021 年 3 月 26 日
- 2) 松島振興財団振興奨励賞(リング機能性表示食品グループ:代表 庄司俊彦), 2021 年 3 月 22 日

【共同研究】

- 1) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 山城秀昭, 中田章史. 被災アカネズミの凍結保存精子を用いた受精能評価と産子作出の試み. 受入研究者: 三浦富智
- 2) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 中田章史, 山城秀昭. 小核アッセイ法による生殖細胞の放射線感受性評価. 受入研究者: 三浦富智
- 3) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 高橋温. 福島第一原発事故後の環境に棲息するアライグマの歯の ESR 測定を妨害する因子の除去法の開発. 受入研究者: 三浦富智
- 4) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 有吉健太郎. 野生動物への低線量放射線影響評価のためのバイスタンダー効果の検討. 受入研究者: 三浦富智

- 5) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 木野康志, 山下琢磨, 小野拓実. 動物の臓器別被ばく線量率推定のための数値模型の構築. 受入研究者: 三浦富智
- 6) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 鈴木正敏. 福島原発事故に被災した野生ニホンザル生体試料を用いた放射線影響解析. 受入研究者: 三浦富智
- 7) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. 清水良央, 篠田壽. オートラジオグラフを用いた被災動物骨組織の放射性物質局在評価. 受入研究者: 三浦富智
- 8) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. Feng Ru Tang. Low dose radiation effect on the brain development in racoon and large Japanese field mice from Fukushima area after Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. 受入研究者: 三浦富智
- 9) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. Dwi Ramadhani. A preliminary study to assess the activity of antioxidant enzymes in population exposed to very high levels of radon concentration. 受入研究者: 三浦富智
- 10) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点. Donovan Anderson, 石庭寛子, 難波謙二. Estimation of radiation exposure to wild boar using dicentric analysis. 受入研究者: 三浦富智
- 11) 放射能環境動態・影響評価ネットワーク拠点間共同研究. 三浦富智, 中西貴宏, 佐久間一幸. 流域環境における放射性物質移行挙動の解明.
- 12) 東北大学災害科学国際研究所 リソースを活用した共同研究助成. 被災ニホンザルを用いた慢性複合放射線被ばく者外挿モデルの構築. 三浦富智
- 13) 広島大学・長崎大学・福島県立医科大学共同 放射線災害・医科学共同拠点. 自己血液由来の血清および血漿を用いたヒト培養リンパ球における細胞分裂の解析. 研究代表者: 藤嶋洋平

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費

A. 研究代表者として

- 1) 基盤研究(C). 放射線被ばくと糖尿病の二重ストレスの生体影響解析(研究代表者:三浦富智)
- 2) 研究活動スタート支援. ヒト多能性幹細胞(Muse 細胞)による放射線障害の治療法開発(研究代表者:藤嶋洋平)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)). インドの高自然放射線地域における被ばく線量測定と生殖機能評価(研究分担者:三浦富智)
- 2) 基盤研究(B). 生物硬組織を指標とした原発事故直後の河川水中の生物利用性 Cs-137 の復元(研究代表者:田副博文、研究分担者:三浦富智)
- 3) 基盤研究(C). 福島県浪江町に生息するプラナリアを用いた低線量放射線の影響調査(研究分担者:三浦富智)
- 4) 基盤研究(C). 低線量被ばくが生殖細胞へ与える影響と再現可能な継世代実験系の構築(研究分担者:三浦富智)

2. その他の省庁からの研究費

A. 研究代表者として

なし

B. 他研究単位との研究分担者として

なし

3. 学内の研究助成

A. 研究代表者として

なし

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 弘前大学機関研究. グローバルネットワークを活用した低線量・慢性放射被ばく影響の解明
(研究分担者:三浦富智)

4. 民間の研究助成

- 1) なし

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動

A. 国際学術集会の主催

なし

B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況

- 1) 原子力研究交流制度:TRAN Thnah Mai. 2021 年 1 月 29 日～3 月 17 日

C. 外国からの留学生、研究生の受け入れ状況

- 1) 博士課程 2 年 Valerie GOH (シンガポール)

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3 ヶ月未満)状況

なし

E. 外国研究機関への留学(3 ヶ月以上)状況

なし

F. その他

なし

2. 国内、地域活動

A. 全国レベルの学会の主催

なし

B. 地方レベルの学会の主催

なし

C. 国内他研究機関からの研究員受け入れ状況

- 1) 竹林 花依(東京ニュークリア・サービス(株)) 客員研究員
- 2) 真里谷 靖(青森労災病院) 客員研究員

D. 国内他研究機関への研究参加(内地留学)状況

なし

【その他】

なし

【添付資料】

なし

【社会貢献活動の実施状況】

1. 学会(研究会)などにおける委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
The International Association of Biological and EPR Radiation Dosimetry (IABERD)	Scientific committee	三浦富智
日本放射線影響学会	論文紹介企画小委員会委員	三浦富智
日本放射線影響学会	線量推定に関する小委員会 委員長	三浦富智

2. 学会(研究会)などの開催

件 名	役職等	氏 名
なし		

3. 学術雑誌の編集委員などとしての活動(雑誌の査読は含まない)

雑誌名	役職等	氏 名
Radiation Environment and Medicine	編集委員	三浦富智

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏 名	備 考
Scientific Reports	三浦富智	
Frontiers in Public Health	三浦富智	
FEBS journal	三浦富智	
Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	三浦富智	
BioMetals	三浦富智	
Radiation Environment and Medicine	藤嶋洋平	

5. 国や地方自治体などにおける審議会・委員会委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
福島県「県民健康調査」検討委員会	委員	三浦富智
福島県「放射線と健康」アドバイザーグループ	アドバイザー	三浦富智

6. 新技術の創出など新産業基盤の構築への寄与(特許取得も含む)

件 名	氏 名	備 考
なし		

7. 産学共同事業への参加、技術移転・相談

件 名	氏 名	備 考
なし		

8. 講演(大学での授業、研究発表を除く。一般市民の生涯学習等への寄与を含む。)

件 名	氏 名	開催場所, 年月
福島県浪江町議会主催 放射線に関する講演会「環境中に存在する放射性物質が人体に与える影響とそのリスクを考える」③放射線被ばくによって引き起こされる染色体異常	三浦富智.	福島県浪江町 2021年1月

9. 弘前大学職員兼業規程における兼業基準による活動など

件 名	役職等	氏 名
量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門 放射線医学総合研究所 放射線影響・放射線防護ナレッジベース Sirabe の原稿執筆	執筆者	三浦富智
学際融合グローバル研究者育成東北イニシアティブプログラム運営委員会	委員	三浦富智
東北大学大学院医学系研究科放射線生物学分野内放射線健康リスク科学教育センター 令和2年度原子力規制庁事業に係る「被ばく医療マニュアル」作成	作成委員	藤嶋洋平

10. 国際交流への貢献(協定・覚書締結先や国際共著論文のための活動など)

件 名	氏 名	備 考
シンガポール国立大学と施設間試験(国際共著論文)	三浦富智	

11. その他(ボランティア、マスコミによる公表など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

【前年(令和2年度)設定した活動計画の達成度】

(令和2年度に設定した活動計画とその達成状況について)

1. 令和2年度は、これまで実施してきた被災野生動物の放射線影響解析を取りまとめ、明らかになった課題を重点化し、実験動物の研究を組み合わせながら解析を進める。特に、生殖発生において興味深い放射線被ばく影響が認められているため、これまで解析が困難であった生殖系列細胞における放射線影響を解析するための新規手法の開発に取り組む。

→令和2年度は、これまで実施してきた被災野生動物の放射線影響解析を取りまとめ、関連する6編の学術論文を国際学術誌に掲載した。

→これまで解析が困難であった生殖系列細胞における放射線影響を解析するための新規手法を開発し、ERAN 研究成果発表会で報告した。

2. 医療被ばくにおける生物学的線量評価法の再検証を引き続き行い、各種細胞遺伝学的線量評価手法の最適化を行うとともに、自動化や高速化に取り組む。

→CBMN 法の新たなハーベスト法を開発し、国際学術誌に掲載した。また、解析を高速化するため、AI を用いた研究開発に着手した。

3. 医療被ばくにおける生体影響について染色体異常を指標として評価し、リスク解析を行う。現在、去勢抵抗性前立腺がんにおけるゾーフィゴ内用療法の患者血液における染色体異常を解析しており、今年度、さらに解析を進める。

また、共同研究として東京電力福島第一原子力発電所の復旧に関与した作業員の転座解析を行っており、これまで得られた末梢血の解析を進め、染色体異常頻度と被ばく線量との比較を行う。

→去勢抵抗性前立腺がんにおけるゾーフィゴ内用療法の患者血液における染色体異常の動態が患者末梢血中の白血球および単球画分の動態と関連することを明らかにした。

→共同研究として東京電力福島第一原子力発電所の復旧に関与した作業員の転座解析を行い、2018 年度採血分を終了させた。

4. 原子力規制人材育成事業の染色体線量評価のための人材育成プログラムにおいて、被ばく医療における次世代を担う若手人材の育成に取り組むほか、海外からの研修生を受け入れ、国際的な人材育成に貢献する。 →本プログラムにおいては、10名の研修生を受け入れ、指導した。また、ベトナムから研修生を受け入れ、国際的な人材育成に貢献した。 5. 国際的課題の解決に向けて、国際共同研究を加速化させる。現在準備しているフランスとの共同研究では、放射線感受性に関する因子に着目し、各種放射線の影響評価と感受性因子の影響を探る。 →フランスとの共同研究を予定していたが、新型コロナウイルスのパンデミックにより実施が困難であった。今後、新たに協議を進め、放射線感受性に関する因子に着目し、各種放射線の影響評価と感受性因子の影響を探る。 以上、令和2年度に設定した活動計画は、新型コロナウイルスのパンデミックによる活動制限を除き、概ね達成された。
--

【令和3年度活動計画書】

活動の概要
弘前大学医学部附属病院高度救命救急センターと連携し、被ばく医療における生物学的線量評価に関わる方法論の改善や新規手法の開発に取り組むとともに、海外の機関と連携して被ばく医療および放射線科学における新たな知見を発信する。また、近年需要が拡大しつつあるAI技術を活用し、生物学的線量評価の国際的課題である染色体異常解析の自動化・高速化に取り組み、速やかな線量推定や放射線防護剤のスクリーニングを実現する。 また、福島復興支援活動として、昨年度に引き続き、野生動物における人獣共通感染症の検査を行うとともに、被災地における生物多様性学習プログラムの開発に取り組み、被災地における啓蒙活動や人材育成に貢献する。 さらに、国際貢献として、海外から研修生を受け入れ、生物学的線量評価および放射線生物学分野の人材育成に貢献する。

活動計画
1. 国際共同研究により生物学的線量評価並びに放射線影響研究の国際的課題の解決に取り組む。 2. 国際的に科学的知見が不足している生殖系列細胞への放射線影響研究において、季節性繁殖動物および非季節性繁殖動物を用い、生殖幹細胞の低線量被ばく影響の解析を行い、放射線被ばくにおける幹細胞のアダプテーションの解明に迫る。 3. 医療被ばくにおける生物学的線量評価法の再検証を行うとともに、畳み込みニューラルネットワークによる画像解析法を開発し、細胞遺伝学的線量評価の自動化・高速化に取り組む。また、他部局と連携し、AI開発環境の整備を進める。 4. 放射線防護剤に関する共同研究を実施し、新規放射線防護剤の候補物質をスクリーニングするとともに、その効果を検証する。 5. 職業被ばく及び医療被ばくにおいては、内用療法患者の染色体異常解析及び東京電力福島第一原子力発電所の復旧に関与した作業員の転座解析を進め、疫学研究に貢献する。 6. 被ばく医療における次世代を担う若手人材の育成に取り組むほか、海外からの研修生を受け入れ、国際的な人材育成に貢献する。

研究に関する実績：放射化学・生態影響評価部門

教授 赤田 尚史

【論文・MISC・書籍等出版物】

1. 論文

- 1) S. Nakasone, S. Yokoyama, T. Takahashi, M. Ota, H. Kakiuchi, S. Sugihara, S. Hirao, N. Momoshima, T. Tamari, N. Shima, M. Atarashi-Andoh, S. Fukutani, A. Ishimine, M. Furukawa, M. Tanaka, **N. Akata**. Preliminary investigation of pretreatment methods for liquid scintillation measurements of environmental water samples using ion exchange resins, *Plasma and Fusion Research*, 15, 2405027 (2020). DOI: 10.1585/pfr.15.2405027
- 2) M. Tanaka, N. Suzuki, H. Kato, C. Iwata, **N. Akata**, H. Hayashi, H. Miyake. Monitoring and Recovery of Tritium in a Fusion Test Facility, *Fusion Science and Technology*, 76, 475-480 (2020). DOI: 10.1080/15361055.2020.1718840
- 3) **N. Akata**, C. Iwata, A. Kato, M. Tanaka, H. Tazoe, N. Shima, K. Ichianagi, M. Hegedűs, G. Bátor, T. Kovács, H. Kakiuchi. Low-volume Electrolytic Enrichment for Tritium Measurement Using Improved Solid Polymer Electrolyte System at NIFS and Its Application, *Radiation Environment and Medicine*, 9, 93-97 (2020).
http://crss.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/files_mf/159918714107_REM92_NaofumiAkata_web.pdf
- 4) **N. Akata**, C. Iwata, M. Nakada, M. Tanaka, H. Kakiuchi, T. Kovács, F. Yanagisawa, Y. Kanai. Characterization of atmospheric ^{210}Pb concentration and its relation to major ion species at Tsukuba, Japan, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 327, 755-760 (2021). DOI: 10.1007/s10967-020-07568-w
- 5) S. Nakasone, S. Yokoyama, T. Takahashi, M. Ota, H. Kakiuchi, S. Sugihara, S. Hirao, N. Momoshima, T. Tamari, N. Shima, M. Atarashi-Andoh, S. Fukutani, K. Nakamura, A. Ishimine, M. Furukawa, M. Tanaka, **N. Akata**. Simple Pretreatment Method for Tritium Measurement in Environmental Water Samples using a Liquid Scintillation Counter, *Plasma and Fusion Research*, 16, 2405035 (2021). DOI: 10.1585/pfr.16.2405035

2. MISC

- 1) 仲宗根峻也, 伊志嶺聡伸, 中村夏織, 石津裕二, 城間吉貴, 田中将裕, **赤田尚史**, 柿内秀樹, 真田哲也, 古川雅英 (2020) 沖縄島における環境水中トリチウム濃度の変動とその分布, *Proceedings of the 21st Workshop on Environmental Radioactivity*, 198-203.
- 2) **赤田尚史**, 細田正洋, 岩岡和輝 (2021) 歩行サーベイによるハンガリー・ヴェスプレーム市街地の空間線量率分布, 放地研特別寄稿シリーズ, SCS-0141, 1-6.

3. 書籍等出版物

なし

【講演・口頭発表・ポスター発表】

1. 講演

なし

2. 口頭発表

- 1) **赤田尚史**, 田中将裕, 柿内秀樹, 日本の降水中トリチウム濃度, 2020 年トリチウム研究会, 2020 年 7 月 14 日～2020 年 7 月 15 日, web 開催

3. ポスター発表

- 1) S. Nakasone, S. Yokoyama, T. Takahashi, M. Ota, H. Kakiuchi, S. Sugihara, S. Hirao, N. Momoshima, T. Tamari, N. Shima, M. Atarashi-Andoh, S. Fukutani, K. Nakamura, A. Ishimine, M. Furukawa, M. Tanaka, **N. Akata**. Simple Pretreatment Method for Tritium Measurement in Environmental Water Samples using a Liquid Scintillation Counter, The 29th International Toki Conference on Plasma and Fusion Research, 2020 年 10 月 27 日～2020 年 10 月 30 日, Toki, Japan.
- 2) **N. Akata**, H. Kakiuchi, M. Tanaka, Y. Ishikawa, N. Kurita, M. Furukawa, M. Hegedüs, T. Kovács, T. Sanada. Isotope and chemical composition of monthly precipitation collected at Sapporo, northern part of Japan, 3rd Asia Pacific Symposium on Tritium Science (APSOT-3), 2020 年 11 月 3 日～2020 年 11 月 5 日, Toyama, Japan.

【学術賞】

なし

【共同研究】

- 1) 赤田尚史:有機結合型トリチウムの前処理方法と濃度測定の改良、日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門
- 2) 横山須美、高橋知之、柿内秀樹、平尾茂一、安藤麻理子、玉利俊哉、島長義、福谷哲、田中将裕、百島則幸、太田雅和、杉原真司、赤田尚史:環境トリチウム挙動評価モデル改良をめざしたフィールド評価手法の開発、自然科学研究機構核融合科学研究所計画共同研究
- 3) 細田正洋、平尾茂一、床次眞司、赤田尚史、玉熊佑紀:天然放射性核種のトレーサー利用に関する基礎研究、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度拠点間共同研究
- 4) 赤田尚史:山形蔵王で観測される樹氷中宇宙線生成核種濃度、令和 2 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所一般共同研究
- 5) 赤田尚史、藤原健壮、御園生敏治、桑田遥、平尾茂一:有機結合型トリチウムの前処理手法と濃度測定の改良、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度拠点間共同研究
- 6) 阪間稔、佐瀬卓也、赤田尚史:PHITS 計算による原子力災害に伴う被ばく線量評価での高精細 MRCPs 人体ポリゴンファントムの適用拡大、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 7) 古川雅英、城間吉貴、細田正洋、赤田尚史、床次眞司:水中ラドン計測によるサンゴ礁海域の陸源湧水探索に関する研究、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 8) 柳澤文孝、保原雄大、吉原美咲、赤田尚史:山形蔵王で観測される樹氷を構成する水の同位体組成、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 9) 野田香織、東信行、赤田尚史、田副博文:福島県三春ダム底質の結合形態別画分の放射性セシウム濃度、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 10) 大河内博、反町篤行、竹内理紗、床次眞司、赤田尚史:福島県浪江町の里山における放射性物質の長期トレンドと環境調和型除染技術開発、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 11) 佐瀬卓也、阪間稔、丸山晴男、赤田尚史:学習指導要領改訂による小中学校検定教科書における放射線・環境・震災教育の変遷調査、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 12) Mathew James Bruce Swallow、赤田尚史:Evaluating radiocesium mobility from forest soils to soil ecosystems and soil fauna、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度海外共同研究

- 13) 仲宗根峻也、城間吉貴、赤田尚史：沖縄島の河川における水中ラドンを用いた地下水湧出量に関する研究、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度若手共同研究

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費

A. 研究代表者として

- 1) 赤田尚史：天然起源トリチウムを追跡するためのマルチアイソトープ手法の確立 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)(延長)
- 2) 赤田尚史：高時間分解能化学形態別大気トリチウム捕集装置の開発と環境研究への応用 基盤研究(C)(延長)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 安原亮、田中将裕、赤田尚史：中赤外レーザー分光による動的な水素同位体の移動現象の解明 基盤研究(B)(継続)
- 2) 栗田直幸、堀内一穂、赤田尚史、保田浩志：積雪の酸素同位体比から復元される気温推定の再考察 挑戦的研究(萌芽)(継続)

2. その他の省庁からの研究費

A. 研究代表者として

なし

B. 他研究単位との研究分担者として

なし

3. 学内の研究助成

A. 研究代表者として

なし

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 谷田貝亜紀代、石田祐宣、今井雅、丹波澄雄、梅田浩司、鄒青穎、赤田尚史：アジア降水データ APHRODITE の改良更新と降雪過程理解への応用 弘前大学機関研究(継続)

4. 民間の研究助成

なし

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動

A. 国際学術集会の主催

なし

B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況

なし

C. 外国からの留学生、研究生の受け入れ状況

なし

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3ヵ月未満)状況
なし

E. 外国研究機関への留学(3ヵ月以上)状況
なし

F. その他

1) Dr. Tibor Kovács 研究教授(University of Pannonia)

2. 国内、地域活動

A. 全国レベルの学会の主催
なし

B. 地方レベルの学会の主催
なし

C. 国内他研究機関からの研究者受け入れ状況

- 1) 楊国勝(量子科学技術研究開発機構)客員研究員
- 2) 武田晃(公益財団法人環境科学技術研究所)客員研究員
- 3) 海野祐介(公益財団法人環境科学技術研究所)客員研究員
- 4) 柿内秀樹(公益財団法人環境科学技術研究所)客員研究員

D. 国内他研究機関への研究参加(内地留学)状況
なし

【その他】

なし

【添付資料】

なし

【社会貢献活動の実施状況】

1. 学会(研究会)などにおける委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
日本地球化学会第 67 回オンライン年会	コンビナー	赤田尚史
一般社団法人日本保健物理学会 編集委員会	副委員長	赤田尚史

2. 学会(研究会)などの開催

件 名	役職等	氏 名
なし		

3. 学術雑誌の編集委員などとしての活動(雑誌の査読は含まない)

雑誌名	役職等	氏 名
保健物理	副編集委員長	赤田尚史
Radiation Environment and Medicine	Associate editor	赤田尚史
Frontiers in Public Health	Review editor	赤田尚史

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏 名	備 考
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	赤田尚史	4 件
Radiation Environment and Medicine	赤田尚史	6 件
Scientific Reports	赤田尚史	2 件
Journal of Environmental Radioactivity	赤田尚史	3 件
PLOS ONE	赤田尚史	3 件
Environmental Pollution	赤田尚史	2 件
Peer J	赤田尚史	1 件
保健物理	赤田尚史	1 件
Science of the Total Environment	赤田尚史	1 件

5. 国や地方自治体などにおける審議会・委員会委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
青森県原子力センター環境放射線調査研究検討会	委員	赤田尚史

6. 新技術の創出など新産業基盤の構築への寄与(特許取得も含む)

件 名	氏 名	備 考
なし		

7. 産学共同事業への参加、技術移転・相談

件 名	氏 名	備 考
なし		

8. 講演(大学での授業、研究発表を除く。一般市民の生涯学習等への寄与を含む。)

件 名	氏 名	開催場所, 年月
福島県浪江町議会主催 放射線に関する講演会「環境中に存在する放射性物質が人体に与える影響とそのリスクを考える」②環境中にあるトリチウムの動きと生体への影響	赤田尚史	福島県浪江町 2021 年 1 月

9. 弘前大学職員兼業規程における兼業基準による活動など

件 名	役職等	氏 名
ISO/TC147 (水質) /SC3 (放射能測定) 国内審議委員会	委員	赤田尚史
原型炉設計合同特別チーム/核融合原型炉安全設計グループ「トリチウム諸課題検討ワーキンググループ」	メンバー	赤田尚史
量子科学技術研究開発機構	客員研究員	赤田尚史
University of Pannonia	Visiting Professor	赤田尚史
山形大学理学部	非常勤講師	赤田尚史

10. 国際交流への貢献(協定・覚書締結先や国際共著論文のための活動など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

11. その他(ボランティア、マスコミによる公表など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

【前年(令和2年度)設定した活動計画の達成度】

(令和2年度設定した活動計画とその達成状況について)

1. バイオアッセイ分析

高度被ばく医療支援センターが担うバイオアッセイ分析を担当するとともに、手法確立および人材育成に努める。また、量研機構(QST)の高度被ばく医療センターとも相互に情報交換しながら、機能・連携強化を図る。さらに、ハンガリー・パンノニア大学との連携を強化し、国際共同研究を推進する。

→高度被ばく医療支援センターが担うバイオアッセイについては、分析室の実験環境の整備を実施した。また、本年度に整備された低バックグラウンド液体シンチレーションカウンターの装置校正を実施し、運用を開始した。さらに、日本原燃株式会社との連携として、バイオアッセイに関する覚書を交わした(高度被ばく医療支援センター)。

2. トリチウム・宇宙線生成核種の分析

時々刻々と変化する大気中トリチウムについて、札幌市において比較的高い時間分解能でモニタリングした結果を用い、気象データを含めた解析を進める。また、共同研究者とともに南極調査で採取された表層積雪中トリチウム濃度について、詳細な解析を進める。さらに、宇宙線生成核種の大気中濃度が比較的高いハンガリーにおいて、大気水蒸気と大気エアロゾルの同時観測を行い、主に水蒸気として存在する大気中トリチウムと、粒子態として存在するベリリウム-7 濃度の関係について解析を進める。

→トリチウム・宇宙線生成核種分析としては、ハンガリーにおける大気観測は実施できなかったものの、弘前および札幌において大気中 ^7Be 濃度の観測を継続的に行った。これらのデータを解析することを目的に、弘前大学において気象観測と大気中浮遊粒子濃度の連続観測も開始した。

3. 青森県内および福島県浪江町における環境放射能調査

河川生態系の中で付着藻類のCs濃縮と食物連鎖を通じた移行の重要性に着目して、河川水の分析を進める。放射性セシウムだけでなく有機物との親和性の高い ^{129}I の動態についても科研費研究グループ中で分析を進め、両者の動態について比較する。カワシンジュガイの貝殻に保存された放射性核種(^{90}Sr , ^{129}I , ^{137}Cs)濃度について成長輪に沿った精密分析を実施し、濃度の時系列変化を解明し、事故直後の放射性セシウムの濃度および存在形態の変動を復元する。

また、請戸川を含む福島県内で採取された環境水のトリチウム測定を進める。さらに、カナダから研究者を受け入れ、原子力発電所事故により汚染された土壌に含まれる放射性セシウムの移行と土壤微生物の関係性について検討する。また、トリチウム環境動態研究を進めるため、有機結合型トリチウムを分析するため、試料前処理システムを構築する。

→環境放射能調査として、福島第一原子力発電所事故直後の環境水試料を整理し、トリチウム分析の準備を進めた。また、日本における降水ネットワーク観測を継続するとともに、新たに広島市での観測も開始した。さらに、本年度整備したイオンクロマトグラフ分析装置の運用を開始した。

4. その他

- ・筆頭著者として国際共著論文を2報発表するとともに、査読付き英語論文を合計16報発表した。
- ・連携協定校であるハンガリー・パンノニア大学から研究教授を迎え、また、量子科学技術研究開発機構と公益財団法人環境科学技術研究所から客員研究員を迎えて、体制強化を図った。
- ・福島県浪江町の復興支援活動として、トリチウムリスクコミュニケーション活動や浪江町議会主催の講演会で講演を行った。

これらのことから、コロナ下で活動は制限されたものの、活動計画は十分達成できたといえる。

【令和3年度活動計画書】

活動の概要 令和3年度もこれまでと同様に、弘前大学が原子力規制庁より指定を受けている高度被ばく医療支援センターのバイオアッセイ分析に関して、量子科学技術研究開発機構および日本原燃株式会社との連携を強化する。 また、浪江町での復興支援においては、トリチウムを含む放射線相談対応だけではなく、環境モニタリングを継続し、地域住民の不安低減に尽力する。特に、南津島集会所における観測では、定点での連続観測を実施し、データの蓄積を図る。 さらに、大気から地表面への物質の移行に関する研究を推進するために、宇宙線生成核種の連続観測を進めるとともに、降水のネットワーク観測を継続し、その実態把握に努める。
活動計画 1. バイオアッセイ分析 高度被ばく医療支援センターが担うバイオアッセイについては、高度救命救急センター分析室の環境維持に努めるとともに、模擬試料を利用することにより簡易手法の開発を進め、トレーニングコースの作成を進める。また、量子科学技術研究開発機構および日本原燃株式会社との連携強化を図り、バイオアッセイ分析の体制を強化する。 2. 浪江町復興支援活動 これまでと同様に、放射線・トリチウムに関する相談窓口対応を実施し、浪江町との連携を強化しながら、環境試料の採取および分析を進める。また、南津島上集会所を拠点として、一般気象データを取得するとともに、大気観測を開始する。 3. 環境放射能研究 これまで継続してきた降水中トリチウムネットワーク観測を継続し、日本の濃度レベルの詳細把握を進める。また、有機結合型トリチウム(OBT)分析手法については、簡易・安全手法を立ち上げ、データ収集に努める。さらに、環境モニタリングによる内部被ばく線量評価のための各種環境試料の放射能分析を実施する。

研究に関する実績：国際連携・共同研究推進部門

准教授 田副 博文
助 教 Kranrod Chutima

【論文・MISC・書籍等出版物】

1. 論文

- 1) **C. Kranrod**, S. Chanyotha, S. Tokonami, T. Ishikawa. A simple technique for measuring the activity size distribution of radon and thoron progeny aerosols. *Journal of Environmental Radioactivity*. Volumes 229–230, April 2021, 106506.
- 2) J. Hu, G.S. Yang, **C. Kranrod**, K. Iwaoka, M. Hosoda, S. Tokonami. An Improved Passive CR-39-Based Direct $^{222}\text{Rn}/^{220}\text{Rn}$ Progeny Detector. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, 17(22), 8569.
- 3) T. Thumvijit, S. Chanyotha, S. Sriburee, P. Hongsrithi, M. Tapanya, **C. Kranrod**, S. Tokonami. Identifying Indoor Radon Sources in Pa Miang, Chiang Mai, Thailand. *Scientific Reports*. 2020, 10, 17723.
- 4) **C. Kranrod**, S. Chanyotha, P. Pengvanich, R. Kritsanuwat, T. Ploykrathok, P. Sriploy, M. Hosoda, S. Tokonami, A comparative study of the outdoor absorbed dose rate in air by in-situ and soil- sampling-based measurement methods, *Radiation Environment and Medicine*, v.9(2), p.98-104, 2020.
- 5) **C. Kranrod**, Y. Tamakuma, M. Hosoda, S. Tokonami, Importance of Discriminative Measurement for Radon Isotopes and Its Utilization in the Environment and Lessons Learned from Using the RADUET Monitor, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(11), 4141
- 6) **C. Kranrod**, R. Kritsanuwat, S. Chanyotha, T. Ploykrathok, P. Sriploy, Activity concentration and soil to plant transfer factor of natural radionuclides in Thai lemongrass, *Radiation Environment and Medicine*, v.9(1), p.7-12, 2020.
- 7) Y. Shao, G.S. Yang, M. Luo, D. Xu, **H. Tazoe**, **M. Yamada**, L. Ma, Background and fingerprint characteristics of anthropogenic ^{236}U and ^{137}Cs in soil and road dust samples collected from Beijing and Zhangjiakou, China, *Chemosphere* 263, 127909 2021
- 8) T. Shinonaga, K. Gückel, **M. Yamada**, T. Gamo, P. Steier, M. Christl, Z. Wang, U. Czeslik, **H. Tazoe**, and J. Tschiersch, A record of ^{241}Am , ^{236}U , ^{238}U , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{134}Cs and ^{137}Cs in surface seawater and ^{241}Am in aerosols shortly after the FDNPP incident occurred. *Geochemical Journal* 55(1) 33-38, 2021
- 9) A. Oka, **H. Tazoe**, H. Obata, Simulation of global distribution of rare earth elements in the ocean using an ocean general circulation model. *Journal of Oceanography*, 2021
- 10) M. Hegedus, **H. Tazoe**, G.S. Yang, Y. Tamakuma, M. Hosoda, N. Akata, S. Tokonami, Caesium retention characteristics of Knife-Pan resin from river water, *Radiation Protection Dosimetry* 190(3) 320 - 323 2020
- 11) **M. Yamada**, S. Oikawa, Y. Shirotani, M. Kusakabe, K. Shindo: Transuranic nuclides Pu, Am and Cm isotopes, and ^{90}Sr in seafloor sediments off the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant during the period from 2012 to 2019. *Journal of Environmental Radioactivity*, 227, 106459. DOI:10.1016/j.jenrad.2020.106459 (2021)
- 12) L. Cao, J. Zheng, Z. Zhou, W. T. Bu, Z. Wang, W. Zheng, **M. Yamada**, Distribution and behavior of plutonium isotopes in Western Pacific marginal seas. *Catena*, 198, 105023. 2021
- 13) Z. Liu, J. Hu, **M. Yamada**, G.S. Yang, Uranium and plutonium isotopes and their environmental implications in surface sediments from the Yangtze River catchment and estuary, *Catena*, 193, 104605. 2020

2. MISC

なし

3. 書籍等出版物

なし

【講演・口頭発表・ポスター発表】

1. 講演 なし

2. 口頭発表

- 1) **C. Kranrod**, S. Chanyotha, S. Ishikawa, S. Tokonami “A simple technique for measuring the activity size distribution of radon and thoron progeny aerosols” VII. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 10-13 August 2020. (Webinar)
- 2) R. Kritsanuwanat, P. Pengvanich, S. Chanyotha, **C. Kranrod**, T. Thumvijit, S. Sriburee, Y. Tumnoi, “Natural Radioactivity Concentration in Thai Medicinal Herb Plants” VII. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 10-13 August 2020. (Webinar)
- 3) S. Chanyotha, P. Pengvanich, R. Kritsanuwanat, **C. Kranrod**. “Assessment of Radioactivity Concentrations of Norm-Related Industries Operating in Thailand.” International Conference on the Management of Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM) in Industry” Ref. No: IAEA-CN-287; EVT1902890, IAEA Headquarters, Vienna, Austria 19–30 October 2020 Virtual Conference. (Webinar)
- 4) 山形武靖、永井尚生、**田副博文**、松崎浩之、太平洋における宇宙線生成核種 Be-10 濃度の分布と循環、東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 「微量元素・同位体を用いた海洋生物地球化学研究の推進と新しい展開に向けて」(オンライン)
- 5) **Hirofumi Tazoe**, Method development of Sr-90 in aqueous samples by using ICP-mass spectrometry, 1st TI-FRIS International Symposium (online).

3. ポスター発表

- 1) **C. Kranrod**, S. Chanyotha, P. Pengvanich, R. Kritsanuwanat, T. Ploykrathok, P. Sriploy, M. Hosoda, S. Tokonami, “Comparative study of natural radionuclides measurements and radiation dose assessment using vehicle-borne and laboratory gamma-ray spectroscopy techniques in Thailand”, The 15th International Congress of the International Radiation Protection Association (IRPA15), 18(Mon) Jan 2021 - 5(Fri) Feb 2021, COEX, Seoul, Korea. (Webinar)
- 2) **C. Kranrod**, P. Thamaborn, K. Ogura, M. Shimizu, Y. Tamakuma, M. Hosoda, Y. Shiroma, H. Kudo, S. Tokonami, “福島県浪江町におけるラドン及び年間実効線量の調査-Investigation of Radon and Annual Effective Dose in Namie Town, Fukushima Prefecture”, The 53rd Annual Meeting of the Japan Health Physics Society, June 29-30, 2020, Osaka, Japan. (Webinar)

【学術賞】

なし

【共同研究】

- 1) Environmental Radioactivity Research Network Center, Kasetsart University, “Evaluation of the conversion factor of radon and thoron progeny detector in dwelling using track etch detectors”, **C. Kranrod**.
- 2) Environmental Radioactivity Research Network Center, East China University of Technology, China “Study on the migration law of radioactive aerosol”, C. Kranrod.
- 3) Environmental Radioactivity Research Network Center, Chulalongkorn University, “Development of producing radioactive aerosol under a variety of environmental conditions for dose assessment”, **C. Kranrod**.
- 4) ICP-MS による Sr-90 分析の標準規格化のための機種性能調査, **田副博文**, 高貝慶隆, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度拠点間共同研究

- 5) ムラサキイガイを用いた放射性核種のバイオモニタリング手法の開発, 白井 厚太郎, 杉原 奈央子, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 6) 貝殻を用いた海水中の放射性ストロンチウムモニタリング法の検討, 苅部 甚一, 井筒達哉, 落部一輝, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 7) 福島沿岸海域における高線量粒子の海洋生態系影響に関する研究, 神田 穰太, 石丸隆, 伊藤友加里, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 8) 福島第一原子力発電所近傍の環境試料の核種分析による沈着状況の解明, 箕輪はるか, 吉川英樹, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 9) Quantification of the material transport between the Kuroshio and marginal seas using multiple tracers, Zhang Jing, Hirofumi Tazoe, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 10) 福島県三春ダム底質の結合形態別画分の放射性セシウム濃度, 野田香織, 東信行, 赤田尚史, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 11) 海洋における超ウランアナログ元素の存在形態変換, 則末和宏, 田副 博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度重点共同研究
- 12) Trend of radiocesium and relate radionuclides concentration in surface-water and ground-water after FDNPP accident, Rawiwan Kritsanuwat, Hirofumi Tazoe, Akata Naofumi, Environmental Radioactivity Research Network Center, International collaborative study
- 13) Gross alpha and gross beta radioactivity concentration in environmental water , Fei Chen, Hirofumi Tazoe, Environmental Radioactivity Research Network Center, International collaborative study
- 14) A study of Japanese beaches for Fukushima Dai-ichi derived radionuclides, Ken O. Buesseler, Nuria Casacuberta, Seiya Nagao, Hirofumi Tazoe, Environmental Radioactivity Research Network Center, International collaborative study
- 15) 放射性セシウム粒子がプランクトンのセシウムの濃縮係数に与える影響, 三浦輝, 石丸隆, 神田穰太, 田副博文, 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点 2020 年度若手共同研究

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費

A. 研究代表者として

- 1) 田副博文、白井厚太郎、三浦富智、永井尚生生物硬組織を指標とした原発事故直後の河川水中の生物利用性 Cs-137 の復元 基盤研究(B) (継続)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 熊本雄一郎、田副博文、千手智晴: 放射性セシウムと放射性ストロンチウムを用いた日本海の底層水循環に関する研究 基盤研究(B) (継続)
- 2) 有吉健太郎、中野学、三浦富智、葛西宏介、田副博文: 福島県浪江町に生息するプラナリアを用いた低線量放射線の影響調査 基盤研究(C) (継続)

2. その他の省庁からの研究費

A. 研究代表者として

- 1) 田副博文: 「学際融合グローバル研究者育成東北イニシアティブ (TI-FRIS: Tohoku Initiative for Fostering Global Researchers for Interdisciplinary Sciences) 」TI-FRIS フェロー (新規)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) **田副博文**: 弘前大学論文校閲料支援事業「Vertical profiles of ^{226}Ra and ^{228}Ra concentrations in the western Subarctic Gyre of the Pacific Ocean」*Journal of Oceanography*
- 2) **田副博文**: 弘前大学論文校閲料支援事業「Determination of Nd isotopic composition in seawater using newly developed solid phase extraction and MC-ICP-MS」*Talanta*
- 3) **Kranrod Chutima**: 弘前大学論文校閲料支援事業「Importance of Discriminative Measurement for Radon Isotopes and Its Utilization in the Environment and Lessons Learned from Using the RADUET Monitor」*International Journal of Environmental Research and Public Health*
- 4) **Kranrod Chutima**: 令和2年度女性研究者採用・育成支援事業「Behavior analysis of indoor radioactive aerosols」

3. 学内の研究助成

A. 研究代表者として

なし

B. 他研究単位との研究分担者として

なし

4. 民間の研究助成

なし

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動

A. 国際学術集会の主催

- 1) Hirosaki University, “The 3rd Workshop on Radiation Research and Its Related Issue 2020 & The 7th Educational Symposium on RADIATION AND HEALTH by young scientists”, Hirosaki University, Aomori, Japan, 21-23 November, 2020. (Webinar)

B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況

- 1) Dr. Taeko Shinonaga (IAEA Environment Laboratories) 客員研究員

C. 外国からの留学生、研究生の受け入れ状況

なし

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3ヵ月未満)状況

なし

E. 外国研究機関への留学(3ヵ月以上)状況

なし

F. その他

- 1) 田副 博文、国際標準化委員会 ISO TC147/SC3 WG14 水質中の ICP 質量分析計によるストロンチウム-90分析の規格提案プロジェクトリーダー
- 2) 田副 博文 国際 GEOTRACES 計画 Intermediate product2020 作成への参画

2. 国内、地域活動

A. 全国レベルの学会の主催

なし

B. 地方レベルの学会の主催
なし

C. 国内他研究機関からの研究者受け入れ状況
1) 山田正俊(海洋生物環境研究所)客員研究員

D. 国内他研究機関への研究参加(内地留学)状況
なし

【その他】
なし

【添付資料】
なし

【社会貢献活動の実施状況】

1. 学会(研究会)などにおける委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
日本分析化学会東北支部	幹事	田副 博文

2. 学会(研究会)などの開催

件 名	役職等	氏 名
なし		

3. 学術雑誌の編集委員などとしての活動(雑誌の査読は含まない)

雑誌名	役職等	氏 名
Radiation Environment and Medicine	Managing Editor	C. Kranrod
Radiation Environment and Medicine	Associate editor	田副 博文

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏 名	備 考
Arabian Journal of Chemistry	C. Kranrod	
Radiation Environment and Medicine	C. Kranrod	
Radiation Environment and Medicine	田副 博文	2 件
Environments	田副 博文	
Analytical Science	田副 博文	
Marine Pollution Bulletin	田副 博文	
Applied Radiation and Isotopes	田副 博文	
Scientific Reports	田副 博文	

5. 国や地方自治体などにおける審議会・委員会委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
なし		

6. 新技術の創出など新産業基盤の構築への寄与(特許取得も含む)

件 名	氏 名	備 考
なし		

7. 産学共同事業への参加、技術移転・相談

件 名	氏 名	備 考
なし		

8. 講演(大学での授業、研究発表を除く。一般市民の生涯学習等への寄与を含む。)

件 名	氏 名	開催場所, 年月
国際シンポジウム Fukushima Dai-ichi and the Ocean: 10 years of study and insight 福島と海:海洋研究 10 年の軌跡 演題「Released strontium-90 from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant to the Sea 福島第一原子力発電所から海に放出されたストロンチウム 90」	田副 博文	オンライン 2021 年 3 月
弘前大学リレーシンポジウム第4回 地域と寄り添う ～浪江町とともに～ 演題「環境中に放出された放射性物質の追跡」	田副 博文	青森県弘前市、 オンライン 2021 年 3 月

9. 弘前大学職員兼業規程における兼業基準による活動など

件 名	役職等	氏 名
ISO/TC147 (水質) /SC3 (放射能測定) 国内審議委員会	委員	田副博文
日本分析化学会東北支部 幹事	幹事	田副博文
地球惑星科学委員会 SCOR 分科会 GEOTRACES 小委員会	委員	田副博文
文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター	科学技術専門家ネットワーク 専門調査員	田副博文

10. 国際交流への貢献(協定・覚書締結先や国際共著論文のための活動など)

件 名	氏 名	備 考
国際放射線防護研修プログラムの設置	田副 博文 C. Kranrod	
国際放射線科学コラボレーションセンターセミナーの企画運営	田副 博文 C. Kranrod	

11. その他(ボランティア、マスコミによる公表など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

【前年(令和2年度)設定した活動計画の達成度】

(令和2年度の設定した活動計画とその達成状況)

1. バイオアッセイ分析に関わる固相抽出・ICP 質量分析技術の高度化

バイオアッセイ分析の迅速化を達成するため、紫外線照射による有機物分解やディスク型固相抽出剤など独自の開発を検討する。固相抽出剤の性能評価にはフーリエ変換型赤外分光分析装置(FT-IR)が必要であるため予算申請中であるが、理工学部の共用機器として利用も可能であり学内共同研究についても検討する。バイオアッセイ分析の相互検定プログラムPROCORAD では量研機構と分析項目を分担し、弘前大学では Sr-90 分析を実施する。

→ バイオアッセイ分析に係る計測においては、基幹高度被ばく医療支援センターである量子科学技術研究開発機構と共同で国際相互検定プログラムに参画し、尿試料中の放射性ストロンチウム分析の実施や高度専門被ばく医療研修に参加するなど連携強化を図った。

また、ICP 質量分析計を用いた Sr-90 分析法のための前処理方法を卒業研究および TI-FRIS の事業で実施した。さらに本件に関連し、イギリス国立物理学研究所(NPL)との共同研究を開始し、既存の前処理方法については、国際共著論文として発表する準備を進めている。

2. 共同利用・共同研究拠点の推進

共同利用・共同研究拠点の機能強化のため、分析に必須となる計測機器類の再配置や校正等の整備を進めるとともに、これまでに採取した分析試料・分析データを研究者間で有効活用するため、これらのデータベース作成を進める。特に福島第一原子力発電所事故直後の試料は貴重であり、採取情報や基礎情報を整理し、公開を目指す。5月時点で海水試料に関する放射性セシウム・ストロンチウムの分析データは、データベースに掲載済みである。本年度中に学術論文へ成果公表済みの土壌・植物試料中の放射性核種データを集約する。

→ 全国共同利用・共同研究拠点において重点7件、若手1件、国際6件の共同研究を受け入れており、環境放射能研究の中心として貢献度が高い。これまで獲得した福島県における環境放射能データや環境試料を整備し、アーカイブ化を実施し、doi を付記したデータアーカイブ4件、サンプルアーカイブ3件を公表した。これらは国際的な共同研究においても重要な研究資料として活用でき、すでに中国の加速器研究施設との共同研究による超ウラン元素の分析を始めており、国際的な研究ネットワークの拡充にも資するものとなっている。また、独自の放射化学分析法の提供や福島県の環境試料を用いた相互検定を実施する体制を構築した。

3. 国際的研究ネットワークの構築・拡充

タイ・インドネシアを中心としたアジアやカメルーンなど、協定を締結している研究教育機関からの学生を受け入れるため、インターンシップ制度を整備し、放射線科学に関する国際的人材育成を加速する。このため、新設された国際連携・共同研究推進部門を中心として、国際放射線防護研修プログラムの作成を進める。新型コロナウイルスの影響により、海外渡航や来日に多くの制限が課せられているが、遠隔講義や実習について検討する。

放射性ストロンチウム分析についての国際標準法の作成を共同で進めるイギリス・デディントン大学やフランス・放射線防護原子力安全研究所(IRSIN)など、新規のネットワーク構築を目指し、研究交流を深める。

→ 毎年行ってきた文部科学省原子力研究交流制度による外国人研究者の受け入れに際しては、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により研究期間が大幅に削減されることとなったものの、ベトナムから2名の研究者を受け入れ、実践的な研究指導を実施した。この2名の研究者は、全国共同利用・共同研究拠点における共同研究にも応募し、継続的に共同研究を実施するに至り、ベトナム原子力庁やダラット原子力研究所との共同体制構築に向け、大きな成果となった。

国際放射線科学コラボレーションセンターの活動の一環として、国際放射線防護研修プログラムを開講し、8月より募集を開始した。新型コロナウイルス感染症拡大により渡航が困難であったため、現場での研修活動はできなかったが、タイ・インドネシア・中国などから問い合わせがあった。また、研究所設置 10 周年の記念イベントおよび本研修プログラムによる活動を兼ねて、国際放射線科学コラボレーションセンターセミナーを開催した。

第1回目は、計測技術・物理線量評価部門の細田講師をホストとして、アイルランド国立大学ダブリン校のジェームス・マクローリン教授によるウェブセミナーを開催し、45名の学生を含む160名、国別では日本・インドネシア・インド・カメルーン・ケニア・タイなど合計30か国から参加があった。主にアフリカ諸国から多くの参加があり、今後の研究ネットワーク拡充の起爆剤として大きな役割を果たした。今後も各分野から著名な研究者を講師として招聘し、ウェブセミナーを開催する計画である。

4. 放射性核種の環境バックグラウンドデータの蓄積

既存の国際研究ネットワークや原子力人材交流制度により派遣される研究者とともに各国土壌試料を分析し、放射性核種の環境データを蓄積する。これまで放射性核種ごとに個別に分析してきたが、 ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ウラン同位体(^{234}U , ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U)、 ^{129}I など放射性核種に加え、主要元素・微量元素組成の分析が体系的に遂行できるよう分析プロトコルの見直しを行う。また、核燃料再処理施設の本格操業に向け、青森県内の環境水中トリチウム濃度レベルの把握を進めると共に、日本の降水中トリチウム濃度データの集約を実施する。

→ 従来進めてきた共同研究においては、U-236 や I-129 の環境バックグラウンドデータの蓄積や福島原発の影響評価に関する計測に関して、客員研究員の研究ネットワークを活用し、中国やドイツの研究者との共同研究を開始し、新たに4報の国際共著論文を発表した。

5. 請戸川流域等の放射能調査

河川生態系の中で付着藻類のCs濃縮と食物連鎖を通じた移行の重要性に着目して、河川水の分析を進める。放射性セシウムだけでなく有機物との親和性の高い ^{129}I の動態についても科研費研究グループ中で分析を進め、両者の動態について比較する。カワシンジュガイの貝殻に保存された放射性核種(^{90}Sr , ^{129}I , ^{137}Cs)濃度について成長輪に沿った精密分析を実施し、濃度の時系列変化を解明し、事故直後の放射性セシウムの濃度および存在形態の変動を復元する。

→ 淡水性二枚貝の硬組織に蓄積した放射性核種および微量元素の変遷についての分析・解析を行った。また、生物への放射性セシウムの移行過程を提示するため、河川水中の形態別セシウム濃度分析を実施した。これらの結果について、2件の学会発表を行った。

【令和3年度活動計画書】

活動の概要

国内外の共同研究および人材育成を推進するため、独自の計測・化学分析技術や福島第一原子力発電所事故に関連する環境試料を用い、研究活動を展開する。人材育成においては、新型コロナウイルス感染症の影響が令和3年度も引き続き大きく影響すると予測されるため、ウェブセミナーやフェイスブックなどのオンラインツールを活用して積極的に情報を発信する。また、これらの活動に資する基礎研究についても推進する。

1. ラドン計測の国際的相互検定
2. 微量エアロゾルの挙動に関する研究の推進
3. バイオアッセイ分析に関わる固相抽出・ICP 質量分析技術の高度化
4. 共同利用・共同研究拠点の推進
5. 国際的研究ネットワークの構築・拡充
6. 放射性核種の環境バックグラウンドデータの蓄積

活動計画

1. ラドン計測の国際的相互検定

タイ、インドネシア、ガーナなどとの共同研究として、パッシブ型ラドン・トロンモニタを用いたラドン計測の相互検定を実施する。また、大学院生の研究活動指導とともに、アルファ秘跡検出器によるラドン・トロン子孫核種の換算係数や様々な気象条件化での放射性エアロゾルの生成機構について調べる。これらの結果は、国際共著論文として公表する予定である。

2. 微量エアロゾルの挙動に関する研究の推進

微小エアロゾルと非吸着成分の計測実験を行い、ラドン子孫核種による内部被ばくの機序を解明する。

3. バイオアッセイ分析に関わる固相抽出・ICP 質量分析技術の高度化

分析工程のうち特に時間を要する尿試料の分解・濃縮操作の迅速化のため、紫外線照射による有機物分解やディスク型固相抽出剤の開発を進める。また、爪や髪の毛などの生体試料について ICPMS 法による試験を実施し、天然放射性核種であるウラン・トリウムに加え重金属元素の分析体制を確立する。

また、青森県原子力センターやアジレント社と共同で ICP 質量分析計による放射性ストロンチウム分析法の高度化を推進し、ISO における新規規格提案を進める。

TI-FRIS 事業のメンターおよびイギリス国立物理学研究所 (NPL) の共同研究者と前処理方法に関する成果を取りまとめ、国際共著論文として公表する。

4. 共同利用・共同研究拠点の推進

共同利用・共同研究拠点の機能強化のため、分析に必須となる計測機器類の再配置や校正等の整備を進めるとともに、これまでに採取した分析試料・分析データを研究者間で有効活用するためにこれらのデータベース作成を進める。特に福島第一原子力発電所事故直後の試料は貴重であることから、採取情報や基礎情報を整理する。河川水および土壌試料については、基礎情報として必要となる主要成分組成分析・放射性セシウム分析を実施し、データアーカイブを充実させる。

5. 国際的研究ネットワークの構築・拡充

タイ・インドネシアを中心としたアジアやカメルーンなど、協定を締結している研究教育機関からの学生を受け入れるため、インターンシップ制度を整備し、放射線科学に関する国際的人材育成を加速する。このため、国際連携・共同研究推進部門を中心として国際放射線防護研修プログラムによる人材育成と研究ネットワークの拡充を図る。新型コロナウイルスの影響により海外渡航や来日に多くの制限が課せられているが、遠隔講義や実習について検討する。

放射性ストロンチウム分析についての国際標準法の作成を共同で進める NPL や IRSN など、新規のネットワーク構築を目指し、研究交流を深める。

6. 放射性核種の環境バックグラウンドデータの蓄積

既存の国際研究ネットワークや原子力研究交流制度で受け入れる研究者とともに、各国土壌試料を分析し、放射性核種の環境データを蓄積する。これまで放射性核種ごとに個別に分析してきたが、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 、ウラン同位体(^{234}U 、 ^{235}U 、 ^{236}U 、 ^{238}U)、 ^{129}I など放射性核種に加え、主要元素・微量元素組成の分析が体系的に遂行できるよう分析プロトコルの見直しを行う。

研究に関する実績：被ばく医療学部門

教 授 花 田 裕 之

【論文・MISC・書籍等出版物】

1. 論文

- 1) O. Nomura, H. Nonogi, H. Hanada, Letter to the editor. Do-It-Yourself (DIY) Disposable Aerosol Box. *Journal of Emergency Medicine* 59 (4): e154-155 (2020).
- 2) 伊藤勝博, 石澤義也, 菊池潤, 長谷川聖子, 佐藤裕太, 伊藤勝宣, 齋藤兄治, 小笠原賢, 矢口慎也, 花田裕之, 大熊洋揮:脳神経外科医が繋いだ北海道胆振東部地震における青森県 DMAT 調整本部. *Neurosurg Emerg* 25 (2): 174-178 (2020).
- 3) 町野ひろみ, 野村理, 和田簡一郎, 熊谷玄太郎, 田中直, 浅利享, 石橋恭之, 花田裕之:りんご農作業に関連する頸髄損傷の症例集積研究. 弘前医学. 71: 108-112 (2021).

2. MISC

なし

3. 書籍等出版物

なし

【講演・口頭発表・ポスター発表】

1. 講演

- 1) 花田裕之:救急に関する話題. 第 171 回日本小児科学会青森地方会, 2020 年 12 月 5 日, 特別講演, WEB 講演.

2. 口頭発表

- 1) 花田裕之:ディベート「CPR を再考する」2, Cons: 抗不整脈は不要 (Pros: 抗不整脈は必要 綱野真理), 第 84 回日本循環器学会学術集会, 2020 年 7 月 27 日～10 月 30 日, WEB 発表, オンデマンド配信.
- 2) 西谷佑希, 花田裕之, 伊藤勝博, 矢口慎也, 石澤義也, 野村理:メトホルミン大量服薬により乳酸アシドーシスをきたした 1 例. 第 1 回 J's CAT 学術集会. Japanese society of clinical & Analytical Toxicology. 2020 年 9 月 17 日, WEB 発表.
- 3) 花田裕之:Stop sepsis meeting in north tohoku, closing remarks. 小野薬品工業(株), 2020 年 11 月 16 日, web 開催.
- 4) 花田裕之:第 1 回救急医療を考える会 (大塚製薬(株)共催) 特別講演座長, 2020 年 12 月 21 日, 青森. WEB 開催.
- 5) 伊藤勝博, 辻口貴清, 矢口慎也, 石澤義也, 花田裕之, 大熊洋揮:新型コロナウイルス感染の急速な拡大に対する医療調整. 第 26 回日本脳神経外科救急学会. 2021 年 2 月 5 日, (緊急特別シンポジウム). 名古屋, WEB 発表
- 6) 矢口慎也, 野村理, 石澤義也, 伊藤勝博, 花田裕之:悪性症候群による急性腎障害を来した統合失調症の 1 例. 第 48 回日本集中治療医学会学術集会. 2021 年 2 月 12 日, WEB 発表.
- 7) 伊藤勝博, 辻口貴清, 小山内健介, 花田裕之:地方都市における新型コロナウイルス感染拡大に対する保健所の医療調整. 第 26 回日本災害医学会総会・学術集会. 2021 年 3 月 15～31 日, WEB 発表, オンデマンド配信.
- 8) 花田裕之:災害医療としての COVID-19 対応～弘前市の巨大クラスターに対する医療の経験から～. 災害医療 Web Seminar in Aomori (第一三共(株)主催), 2021 年 1 月 27 日, 青森, WEB 発表.

3. ポスター発表

- 1) 花田裕之: 気道閉塞と入浴中の事故死は日本で年々増加しており、予防が必要である. 第 84 回日本循環器学会学術集会, 2020 年 7 月 27 日～10 月 30 日, ポスターオンデマンド配信.
- 2) 花田裕之: 心室細動は心臓死を意味しない. 第 48 回日本救急医学学会総会・学術集会, GIFU2020, 2020 年 11 月 18-20 日, ポスターWEB 発表.

【学術賞】

- 1) 野村理, 花田裕之, 伊藤勝博, 石澤義也, 矢口慎也, 古舘周子: 順応性を追求した Do-it-yourself スタイルの COVID-19 診療体制の探求. 令和 2 年弘前大学医学部附属病院診療奨励賞.

【共同研究】

なし

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費
 - A. 研究代表者として
なし
 - B. 他研究単位との研究分担者として
なし
2. その他の省庁からの研究費
 - A. 研究代表者として
なし
 - B. 他研究単位との研究分担者として
なし
3. 学内の研究助成
 - A. 研究代表者として
なし
 - B. 他研究単位との研究分担者として
なし
4. 民間の研究助成
なし

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流, 国際的活動
 - A. 国際学術集会の主催
なし
 - B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況
なし

C. 外国からの留学生、研究生の受け入れ状況
なし

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3ヵ月未満)状況
なし

E. 外国研究機関への留学(3ヵ月以上)状況
なし

F. その他
なし

2. 国内、地域活動

A. 全国レベルの学会の主催
なし

B. 地方レベルの学会の主催
なし

C. 国内他研究機関からの内地留学受け入れ状況
なし

D. 国内他研究機関への研究参加(内地留学)状況
なし

【その他】
なし

【添付資料】
なし

【社会貢献活動の実施状況】

1. 学会(研究会)などにおける委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
なし		

2. 学会(研究会)などの開催

件 名	役職等	氏 名
なし		

3. 学術雑誌の編集委員などとしての活動(雑誌の査読は含まない)

雑誌名	役職等	氏 名
なし		

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏 名	備 考
なし		

5. 国や地方自治体などにおける審議会・委員会委員としての活動

件 名	役職等	氏 名
青森県メディカルコントロール協議会	委員長	花田裕之
青森県心血管疾患対策協議会	委員	花田裕之
青森県災害医療コーディネーター	コーディネーター	花田裕之
青森県防災会議専門委員(原子力部門専門委員)	委員	花田裕之
青森県ドクターヘリ運航調整員会	委員	花田裕之
津軽西北地区メディカルコントロール協議会	委員長	花田裕之
青森県救急・災害医療対策協議会	委員長	花田裕之
青森県救急搬送受入協議会	委員長	花田裕之
青森県原子力災害医療対策専門部会	委員長	花田裕之
青森県移植医療推進委員会	委員	花田裕之

6. 新技術の創出など新産業基盤の構築への寄与(特許取得も含む)

件 名	氏 名	備 考
なし		

7. 産学共同事業への参加、技術移転・相談

件 名	氏 名	備 考
なし		

8. 講演(大学での授業、研究発表を除く。一般市民の生涯学習等への寄与を含む。)

件 名	氏 名	開催場所, 年月
東日本大震災から 10 年「弘前大学リレーシンポジウム」 医療対応 災害への DMAT 派遣から、被ばく医療支援まで	花田裕之	青森県弘前市 2021 年 2 月

9. 弘前大学職員兼業規程における兼業基準による活動など

件 名	役職等	氏 名
つがる西北五広域連合つがる総合病院	非常勤医師	花田裕之
むつ総合病院	非常勤医師	花田裕之
青森県立中央病院	非常勤医師	花田裕之
青森厚生病院	非常勤医師	花田裕之
量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門 高度被ばく医療センター	委員	花田裕之
原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所	委員	花田裕之

10. 国際交流への貢献(協定・覚書締結先や国際共著論文のための活動など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

11. その他(ボランティア、マスコミによる公表など)

件 名	氏 名	備 考
なし		

【前年(令和2年度)設定した活動計画の達成度】

(令和2年度に設定した活動計画とその達成状況について)

1. 医学科学学生の原子力災害医療実習を継続する。現在、コロナウイルスの影響により、学生実習そのものが行われていないが、実習開始次第、原子力災害医療実習を再開する。分析室の利用が軌道に乗れば、現在汚染傷病者治療に焦点を置いている医学科学学生実習について、急性放射線障害に関する評価や治療などの内容も取り入れていきたい。

→新型コロナウイルス感染症の影響で高度救命救急センターがコロナ感染症患者の治療区域になったことにより、学生実習そのものに行えない期間が長く続いたが、令和3年3月から原子力災害医療実習を再開した。これまでは診療設備を使用しての養生や患者受け入れの実習も行っていたが、この設備が感染症患者緊急手術用に指定されたため、臨床的実習は PPE 着脱の習得までとした。

2. 分析室の機器を用いて実際に線量分析ができるように機器を稼働させて、マニュアル化をし、手順を確立させる。

→分析室の機器が更新されたものの、感染症の影響で実働させるまでに至らなかったため、今後、生物学的線量評価が実際に稼働できるように引き続き、準備を進める。

【令和3年度活動計画書】

活動の概要

1. 新型コロナウイルス感染症対応のために被ばく医療施設を感染症医療に転用したため、令和2年度はこれまで行ってきた医学部医学科5年の臨床実習における原子力災害医療に関する基礎知識の講義と実習が行えなかったが、一方で、コロナウイルス感染症への対応がある程度確認できたため、令和3年度から講義と実習を再開する。講義では放射線と原子力災害医療に関する基礎知識を学び、実習では線量計を実際に用いて放射線の特性を学び、PPE 着脱を習得する。本学医学部卒業生は 50%が地元に残って研修を続けており、原子力関連施設の多い青森県内施設で研修する場合、原子力災害医療の基本を学んでいることは大いに役立つため、これらの講義と実習を継続する。

2. これまで設備はあるものの、断片的にしか利用していなかった高度救命救急センターの分析室に技術員を配置し、さらに、液体シンチレーションカウンターを更新したため、本格的に運用を開始する。令和2年度にはコロナ感染症の影響でできなかった線量分析についての研修コースの開発や分析を含めた緊急被ばく患者診療コースなどの開発につなげる。

(教授 花田裕之(兼任担当))

3. 平成23年に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故を受け、被災した福島県浪江町の再生・復興のために、本学では浪江町と連携協定を締結し復興支援活動を継続している。そのうち、原子力災害に伴い町外での避難生活を余儀なくされた町民を対象に、放射線健康管理・健康不安対策として放射線リスクコミュニケーション活動を実施している。本活動は、被ばく医療に精通した保健学をはじめとする多領域にわたる専門家の連携の基に実施されており、各領域に所属する学部生ならびに大学院生の原子力災害医療に関する実習契機としても役立つ。令和2年度以降は、コロナ感染症対策を遵守しながらの対応が必要となったが、令和3年度も現地への職員・学生を含む派遣人数を考慮しつつ活動を継続する。

4. 上記3の活動を通して、令和3年4月に示された「東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に係る基本方針」を受け、本研究所放射化学・生態影響評価部門と連携し、当該処理水の処分に係る放射線リスクコミュニケーションの過程で必要性の向上する知識や情報、住民が不安に感じる内容、生じるリテラシーの傾向を明確化し、放射線リスクコミュニケーションの基礎資料を開発するための研究を実施する。

(特任助教 菊池和貴)

活動計画

1. 医学科学生の原子力災害医療実習を再開する。分析室の利用が軌道に乗れば、現在汚染傷病者治療に焦点を置いている医学科学生実習について、急性放射線障害に関する評価や治療などの内容も取り入れていきたい。
2. 分析室の機器を用いて、実際に線量分析ができるように機器を稼働させて、マニュアル化をし、手順を確立させる。

(上記 1・2は、令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により実施することが困難であったため、令和3年度計画として実施していきたい。)

3. 令和2年度、医学科学生の REAC/TS 研修は実施できなかったが、コロナウイルス感染症の状況を見極めながら、可能な限り実施したい。

(教授 花田裕之(兼任担当))

4. 福島県双葉郡浪江町を中心に浪江町民が生活する福島県浜通り地域を活動フィールドとして、国内におけるコロナ感染症の発生状況を鑑み、現地および遠隔(ビデオ通話等)対応を併用し放射線リスクコミュニケーション活動を実施する。加えて、学部生ならびに大学院生の原子力災害医療に関する実習契機を調整する。

(特任助教 菊池和貴)

弘前大学被ばく医療総合研究所戦略会議（令和3年度 Web 開催）における評価結果の概要

令和3年度の研究所戦略会議は、新型コロナウイルス感染症拡大の情勢を鑑み、Webにて開催した。

研究所の運営に関する事項や、各部門の研究活動及び教育活動に関する成果報告に対して、各委員から種々の評価、ご助言等をいただいた。項目別にまとめた評価内容と5段階別評価（S・A・B・C・D）の結果は以下のとおりである。

委員：石川 徹夫（福島県立医科大学医学部 教授）
島田 義也（（公財）環境科学技術研究所 理事長）
児玉 靖司（大阪府立大学大学院理学系研究科 教授）
近藤 隆（富山大学 特別研究教授）
長尾 誠也（金沢大学環日本海域環境研究センター センター長・教授）
吉永 信治（広島大学原爆放射線医科学研究所 教授）
若林 孝一（弘前大学 理事・副学長）
廣田 和美（弘前大学大学院医学研究科長）
齋藤 陽子（弘前大学大学院保健学研究科長）

（順不同）

1. 教育・人材育成について（段階別評価：S＝4名、A＝5名）

【学部・大学院教育】

- 医学科・保健学科の学部教育に加え、大学院教育もしっかりと行っている。
- 医学科講義「被ばく医療学」では、研究所の先生方に全面的に協力してもらっている。被ばく医療学に関する講義は全国的にもあまり行われておらず、また、カリキュラムがまとまって組まれていることは、特色の一つである。
- 学部教育から大学院教育の過程において、放射線をテーマに掲げた授業をどのように取り入れているのか、その取組の情報がなかった。大学における人材育成では、学生を学部教育から放射線に関する体系的な学びに導くことが大切である。それをどのように大学院教育に結びつけていくかを明示していただきたい。
- 学部の中で、放射線関連の講義をするような教育をしていかなければ、学生がこの放射線関連の分野に入ってくることは難しいので、学部教育でも努力してほしい。弘前大学の中で教育にどのように貢献していくか、どのように発展させていくか、構想してほしい。

【若手研究者の育成】

- 外国からの留学生を含め、多くの大学院生、学部生を受け入れるとともに、学部・大学院で被ばく医療に関する授業を担当するなど、幅広く人材育成を行っている様子が分かった。

- 学部および大学院での講義に加え、大学院生に対する研究指導により、国際的に活躍できる若手研究者を育成している。
- より一層、若手教員が育っている印象を受けた。
- 原子力規制庁関連の人材育成事業などに意欲的に取り組んでおり、評価できる。
- 国際的人材育成に尽力され、教育貢献もなされているので、このまま発展されるとなおい。
- “人材育成”に関しては、研究所を背負う将来の若手の人材育成についても配慮してほしい。
- 大学院生の論文が出ていることは、若手の人材育成としても評価される観点である。
- 教員の指導のもとで大学院生が執筆した論文は、研究業績であると同時に教育の成果でもあると思う。大学院生の学会発表、論文発表を掲載するなど、教育の成果としてもアピールしてはどうか。

【国際的教育の展開】

- 国外の研究者・技術者を積極的に受け入れ、被ばく医療関連の分野で人材育成を行っている現状の成果は評価に値する。
- COVID-19 禍にあり活動が制限される中で、WEB を用いた国際的人材育成は評価できる。
- 特にカメルーン、インドネシア、タイから大学院生を受け入れ、人材育成に貢献している点が評価できる。
- 東南アジアからの外国人留学生を積極的に受け入れている点を評価する。今後も積極的に取り組んでいただきたい。
- 国際人材育成は我が国唯一といえるので評価できる。国際機関のプログラムにも積極的に参加していくことを期待する。

【今後の展開と方向性】

- 他学部の物理・化学分野との連携により、人材育成の裾野が広がるのではないかと感じた。
- 研究所を中心とした国内外機関との連携を示すことにより、今後、人材育成や国際研究活動の方向性が見えやすい。
- 自国に戻った外国人研究者が弘前大学で学んだことを活かして活動している状況を評価委員会等で報告すれば、人材育成を行っている様子が見えやすい。
- 教育は研究所の主たる業務ではないが、他学部での講義など、協力している教育実績を広く公表すると良い。
- 学内における人材育成の活動実態・成果を公表することが情報発信にも繋がる。
- 広島大学が採択された文部科学省リーディングプログラムの経験を参考にすると、成果の最大化に繋がると期待できる。
- 広島大学では、文部科学省のリーディングプログラムに採択され、放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラムを担当した。その際、他部局の教員の協力を得ながら教育を担当した。その後は、大学独自予算で継続的に実施している。若手研究者や外国人を育成するプログラムを実施することは、優秀な学生を取り込む方策だと思う。
- 国際的な人材育成は非常に重要である。広島大学は文部科学省リーディングプログラムによる人材育成の実績があるので、人材育成教育のヒントをもらえると思う。

【課題】

- 福島県浪江町との連携による継続した人材育成に関する取組は重要な活動である。今後は活動の継続とともに、福島原発事故後 10 年を経過しているため、新しい視点で被ばく医療に関する支援活動の取組を始めることが重要かと思う。

■本所の回答

当所は本学の学部生に対しては医学科生が受講する「被ばく医療学」を担当しています。放射線防護や被ばく医療の分野の人材育成を進めるべく、他学部との連携を探りつつ、大学院進学者を増やすための活動を進めてまいります。また、海外からの研究者受入に関しては、様々な制度を活用して多様な人材を受け入れ、研修にとどまらず大学院進学を目指すように当所の知名度を高める努力をしてまいります。

2. 研究について（段階別評価：S＝8名、A＝1名）

【活動の状況】

- 各部門とも多数の研究業績を出しており、国際共著論文も多く、高く評価する。
- 論文数、外部資金獲得ともに高く評価できる。各部門が有機的に連携していることは評価できる。
- 教員の数が部門あたり 1～2 名にも関わらず、多くの論文を発表しているのは素晴らしい。
- 少ない教員数ではあるが、連携等を活かして多くの学術論文を発表している。
- 専任の研究者が少ないにも関わらず、数多くの優れた研究成果が出ている。
- 外部資金の獲得状況も十分ではないかと思う。
- 研究業績も素晴らしいが、7 名の専任教員で科研費を 14 件獲得し、その他にも 10 件の研究費を獲得している点を高く評価したい。
- 海外との共同研究についても着実に進展させており、大いに評価できる。
- 分野ごとの研究については十分であり、このまま発展されたい。
- サンプルアーカイブの利用は、効率的である。
- 共同研究を積極的に活用し、成果の最大化になっている。
- 質の高い研究を継続的に実施・発信されており、高く評価できる。
- 毎年コンスタントに高いレベルの成果を上げている。

【今後の展開と方向性】

- 可搬型の機器開発も評価できる。特許は取りましたか？
- リスク解析のテーマについては、研究所の部門間でより密接な連携を図ることで、さらなる研究の展開と成果の創出が期待される。
- 現在の activity を継続するために、研究所教員が中心となって大型の研究プロジェクトを立ち上げる構想をぜひ推進していただきたい。
- 「被ばく医療総合研究所」であるため、外部との共同研究を含めた被ばく医療に関する研究を発信できるとなお良い。

■本所の回答

大変励みとなるコメントを多数いただき感謝申し上げます。機器開発などの取組には社会実装を目指した姿勢を明確にしていまいります。また、研究所全員が取り組む大型研究プロジェクトの可能性について、議論を進めてまいります。

3. 社会貢献・地域連携活動について（段階別評価：S＝4名、A＝5名）

【活動の状況】

- 特に浪江町での震災直後からの継続的な復興支援プロジェクトは特筆すべき活動である。
- 浪江町の復興支援を継続していると同時に、地元青森県内の研究所とも共同研究を行ったり、高度被ばく医療支援センターの機能維持・強化に貢献したり、社会貢献・地域連携活動も十分に行われている。
- 福島県での住民と連携した事業や研究活動は高く評価できる。
- 各部門も福島第一原発被災地での社会貢献が特筆される活動レベルであると思う。引き続き、今後の活躍を期待する。
- 福島県にスタッフが常駐していることは、研究所の本気度を示すとともに、地元住民の安心に繋がるため、評価できる。
- 国際連携とともに青森県、福島県を対象とした研究や連携、リスキミは評価できる。
- これまで継続して行ってきた国内外での社会貢献活動に加え、最近ではサポイン事業などを通して地元企業とも連携している。

【活動の展開と方向性】

- 令和2年度はコロナ禍で活動が制限されていたかと思うが、今後は、市民公開講座等を積極的に開催し、地域に密着したさらなる社会貢献を期待する。
- 被ばく医療学部門を中心とした地域連携、社会貢献に今後も期待したい。
- 福島県浪江町との連携協定を基にしたリスクコミュニケーションの活動は大変評価できる。今後は、弘前市、青森県の地元を対象にした社会貢献活動、市民講演会・公開講座等を通じた活動の紹介による、地域一体となった活動展開を期待する。
- 青森県には複数の原子力関連施設があり、県内の施設との連携強化を期待する。
- 青森県内には原子力関連施設が多いため、地元住民に対する放射線に関する情報発信を積極的に行うとよい。

■本所の回答

福島県浪江町への復興支援活動はこれまで通り組織的な活動を展開してまいります。青森県内での地域貢献につきましても、青森県原子力センターや環境科学技術研究所、日本原燃（株）等との関係を強化しながら、令和2年度に採択された戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）では地元企業とも連携して、地域特有の課題に取り組むたいと考えております。

4. 国内外連携・共同研究について（段階別評価：S＝8名、A＝1名）

【活動の状況】

- COVID-19 禍で活動が制限されている中で、十分な成果を上げている。
- 海外との共同研究も精力的に推進しており、高く評価できる。
- 共同研究論文、特に、国際共著論文が多く、評価できる。
- 国際標準化に関連して床次教授が表彰を受けたことも良いニュースである。
- 外部資金による国際共同研究を継続するとともに、国際放射線科学コラボレーションセンターの設置など、新たな取組の様子が分かった。
- 研究所全体で共同研究を積極的に推進している姿勢がうかがえる。さらに、国際連携・共同研究推進部門や国際放射線科学コラボレーションセンターを主体として、多くの国際共同研究が進められている。
- 被ばく研のリーダーシップにより、関連機関・研究者と連携し、幅広い共同研究が展開されている。今後も国際放射線科学コラボレーションセンターの活動により、国内外の研究ネットワークの拡充が期待される。
- 共同利用・共同研究拠点ネットワークの一翼を担い、また、国際共同研究も進展させており、十分といえる。
- 全国共同利用・共同研究拠点の運営も軌道に乗り、今後益々の発展が期待される。

【海外機関等との連携】

- インドネシアやアイルランドなどと良好な関係を形成していることが分かった。今後も国際的な共同研究の枠組みを広げていただきたい。
- 令和2年度はコロナ禍であったにも関わらず、工夫を凝らしながら、国内外の研究機関と連携し、継続して共同研究等を実施したことは高く評価できる。状況の改善は厳しいが、令和3年度も昨年度以上の積極的な取組を期待する。

■本所の回答

当所独自に立ち上げた国際放射線防護研修プログラムでは、現状では、研修生を受け入れることができないものの、リモート環境を整備して、定期的にウェビナー等を開催して活動を進めております。

5. 総合評価

【組織運営】

- 部門再編により、被ばく医療学部門を強化したことやバイオアッセイ装置の整備・活用計画が進行していることは高く評価できる。
- スタッフの数に比べ、成果が大きい。スタッフ一人一人の能力が高いことの表れである。
- 若手、中堅クラスの人材を着実に育て、かつ、外部からも補強しており、研究所全体としての熱意を感じる。名実ともに弘前大学の看板の一つである。
- 研究所は大学の旗頭でもあるため、大学の執行部や他学部の協力を得ながら、強化・発展させてほしい。

- 大学全体の運営に関わるためハードルは高いと思うが、研究所の教員ポストを増やすための交渉は、今後の研究所の活動を加速させるためには不可欠である。多方面からアプローチしていただきたい。
- 少人数の教員でありながらも素晴らしい活躍をしているので、大学に対して教員のポストを増やしてもらうアプローチを続けてほしい。
- 限られた人数の中、多方面で多くの成果を出しているのに、S評価としたいところではあるが、さらなる飛躍を期待してA評価とした。この10年、実際の災害対応は社会的にも高く評価されているところである。部門改革も行われ、研究所に対する大学内外の評価も着実に高まってきた。また、人材もうまく活用され、次の段階に移行できたと思われる。所属している教員が兼任担当ではあるが、創設された被ばく医療学部門が対外的にも認知され、その評価も上がると思う。研究所の評価に対する業務は大変かと思うが、大学の旗頭として、大学の協力・支援を得ながら、さらに充実・発展されることを祈念する。

【情報発信】

- 成果を一般市民に公表することも重要である。大学や研究所では、市民講演会や公開講座などの活動を行っているのか。
- 国内で認知されることが重要であるため、学会やニュースレターなどで情報発信に努めてほしい。
- 情報発信については課題であると思う。実施する行事を学会ニュース等を通して、より広く積極的に発信し、参加を呼びかけることが必要である。
- HP等により情報発信されているが、放射線関連の学会ニュースへの掲載など、さらに工夫できれば良い。予算の範囲内でWEBセミナーへの参加を積極的に呼びかけるなどの工夫をすると良い。
- 大学の活動を地元で認知してもらうことも大学の重要な役目である。金沢大学環日本海地域環境研究センターでは、年間を通して定期的に市民講演会を開催しており、公開講座も実施している。このような地道な活動は認知してもらうために非常に重要であるため、ぜひ行っていただきたい。
- 卒業生の就職先などの紹介もあると良い。
- 授業アンケートを実施して、アンケート結果から学生を紹介することで、教育がどのように役立っているのか分かりやすい。
- 研究所で教育を受けた学生が卒業後にどのような分野で活躍しているのかをホームページなどで紹介する（数人をピックアップして「卒業生の声」のような形でまとめるなど）と、教育成果のアピールになると同時に、今後の学生獲得にも繋がると思う。

【課題】

- 大学全体の課題でもあるが、若手支援、女性研究者支援・雇用などにも研究所として配慮をお願いしたい。震災も10年を経て、国の支援体制にも見直しがかかっている。次の5年間、そして15年目に向かって、研究所の将来ビジョンを検討していただきたい。

【その他】

- 戦略会議の委員を拝命して 10 年になり、毎年の活動業績を拝見しているが、毎年、高いレベルの活動を継続して実施している。
- COVID-19 に対応して、WEB を効率的に使っていることも評価できる。
- 大学の中での研究所の位置付け、特に教育に関してどのような位置付けなのか、説明不足であった。
- 被ばく医療総合研究所を中心とした学内（被ばく医療連携推進機構、保健学など）、学外、国際の機関との連携図（組織図）があると良い。
- 新たに設置された国際放射線科学コラボレーションセンター等の説明と学内での研究所の位置づけや協力体制の説明があると良い。
- 部門間の連携、そして保健学研究科以外の部局との連携がやや見えづらく感じた。その連携についてもアピールしてほしい。
- 当研究所が目指すべき研究教育の方向性に対して、部門毎の成果報告だけではなく、各部門間の連携、国際放射線科学コラボレーションセンターとの関係性など、どのように展開しているのかを説明することが重要である。
- 国際連携・共同研究推進部門は他の部門とは異なる立ち位置に思えた。研究分野横断的な組織とした方が外部から見ると分かりやすいと感じた。

■本所の回答

高いレベルでの活動を継続して進めていくためには、研究所内での人材育成も重要であると認識しております。大学の執行部にもご理解いただきながら人材育成の場として若手教員を取り込めるよう努力してまいります。情報発信につきましては、SNS の活用、市民向け一般講演会の定期的開催等を考えてまいります。また各部門の機能を最大限に発揮できる環境づくりにも鋭意取り組む所存です。

以上、評価委員の皆様から有益な助言や提言を戴きました。これらを踏まえて、今年度も意識的に活動しつつ、着実に成果を上げて、さらに強化・発展できるよう教育・研究・社会貢献活動に取り組んでまいります。

今後ともご支援・ご協力の程、よろしくお願い申し上げます。

弘前大学被ばく医療総合研究所 現状と課題
令和2年度自己点検・評価報告書

発行日：令和3年8月

発行者：弘前大学被ばく医療総合研究所

〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1

TEL 0172-39-5401 FAX 0172-39-5514