

弘前大学被ばく医療総合研究所
現状と課題

**平成30年度
自己点検・評価報告書**

令和元年6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	.....	11
研究に関する実績		
放射線生物学部門	.....	15
放射線物理学部門	.....	24
放射線化学部門	.....	35
被ばく医療学部門	.....	45
研究所戦略会議(令和元年度開催)における評価結果の概要	.....	53

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 9 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 名の教員、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。

本研究所は、放射線生物学部門、放射線物理学部門、放射線化学部門の専任教員 6 名と兼任教員 3 名に、特任助教 1 名、研究機関研究員 2 名と事務・技術職員 10 名からなる小所帯の組織ですが、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、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、本研究所では本学が掲げた戦略として、第 3 期中期目標の達成に向けて教育・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 28 年度から原子力規制庁の原子力規制人材育成事業に採択され、「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」を開始しました。

研究活動に関しては、文部科学省により、筑波大学アイソトープ環境動態研究センター等と共同で「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は、平成 30 年度は、専任教員 5 名が研究代表者として、基盤(B)1 件、基盤(C)2 件、若手(B)1 件、挑戦的萌芽 1 件、国際共同研究加速基金 2 件、研究分担者として、新学術領域研究 1 件、基盤(A)1 件、基盤(B)1 件、基盤(C)3 件を獲得し、査読付原

著論文を 31 報発表しました。

社会貢献としては、前述した浪江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」の一翼を担っています。

国際交流・国際貢献にも力を入れており、平成 30 年度までに海外 15 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」によりバングラデシュから若手原子力研究者を受け入れました。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を把握するための現地調査を引き続き展開しています。さらに平成 30 年度には、保健学研究科と協力してタイ王国において現地 4 大学と共同でワークショップを開催することができました。

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、平成 30 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 元 年 6 月

被ばく医療総合研究所

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～

● 4.12 被ばく医療総合研究所戦略会議

委員 8 名（学外 5 名、学内 3 名）及び研究所教員が出席した戦略会議では、各部門から平成 29 年度の研究活動成果が報告された。最後の意見交換では、今後の課題や活動目標・活動計画について、多角的視点で議論が交わされた。



● 4.28 第 2 回海洋化学奨励賞受賞

田副助教が財団法人海洋化学研究所第 2 回海洋化学奨励賞を受賞した。海洋化学奨励賞は、海洋化学の分野で顕著な学術業績をあげ、将来を期待される若手研究者が選考の対象である。受賞題目は「キレート樹脂固相抽出法を用いた海水中の難分析放射性核種ストロンチウム-90 の新規分析法の開発」で、授賞式ならびに受賞講演会が第 38 回石橋雅義先生記念講演会にて行われた。



● 5.21 中国蘇州大学放射線医学・防護学部と部局間連携協定締結



中国蘇州大学放射線医学・防護学部と部局間連携協定を締結した。同学部は環境放射能学・環境放射化学、放射線防護学、放射線生物学、分子イメージング・核医学、放射線・ナノ毒性学などの研究分野で構成されている。山田教授と楊研究員が同学部を訪問し、国際共同研究打合せや施設見学などを行った。

● 5.25 「Radiation & Environmental Biophysics」に掲載

放射線生物学部門・有吉助教らの研究チームは、野生動物のアカネズミ (*Apodemus speciosus*) の胎児由来細胞を作成し、放射線感受性を調べるとともに、放射線によるバイスタンダー効果に関する研究を *Radiation & Environmental Biophysics* 誌に発表した。

● 6.18 「放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究」2018 年度キックオフ・シンポジウム（会場：筑波大学）

平成 28 年度から実施している学際共同研究のキックオフ・シンポジウムを筑波大学で開催。採択者による研究課題の展望や目標に関する発表や全体の総合討論が行われた。



● 6.20 文部科学省「共同利用・共同研究拠点」に認定

平成31年度からの共同利用・共同研究拠点「拠点名：放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」として文部科学省に認定された。共同研究拠点の取り組みとして、国内外の研究員の受入れおよび公募を通じて、研究の推進や若手研究者の育成を行うことにより、世界的な環境放射能研究のハブとしての機能を担う。

● 6.20 研究所説明会「被ばく研ってなんだろう？」開催

学生及び教職員を対象とした研究所説明会を開催した。当日は、各部門の研究内容のほかに、学生ならではの出張体験記や日常の学生生活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大変好評であった。

● 6.27 学術研究活動支援事業（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）に採択

被ばく医療総合研究所・医学部保健学科・大学院保健学研究科が共同で申請した「浪江町をフィールドとした放射線研究・教育プログラム」が学術研究活動支援事業（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）に採択された。

本事業は、弘前大学の学部横断組織である「福島県浪江町復興支援プロジェクトワーキンググループ」の委員が中心となり、浪江町役場内に設置されている弘前大学浪江町復興支援室とともに、浪江町内をフィールドとして、看護学及び放射線技術科学を専攻する学部学生及び大学院生に対する新たな教育プログラムである。

● 7.11 カセサート大学理学部と部局間連携協定締結

タイ王国のカセサート大学理学部と部局間連携協定を締結した。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ける連携・協力を促進していく。

● 7.13 「Scientific Reports」誌に掲載

被ばく医療学部門・柏倉教授の研究チームの成果が英国科学誌「Scientific Reports」に掲載された。報告では、致死線量（7～8 Gy）の放射線照射マウスに特発性血小板減少性紫斑病治療薬であるトロンボポエチン受容体作動薬ロミプロスチム（RP）を 3～5 日間腹腔内投与すると、30 日目までの全個体死亡を生存率 100%に改善する作用を見出し（特許第 6150374 号 平成 29 年 6 月 2 日登録）、併せて経時的な骨髄細胞中の各分化段階や成熟した細胞の変動や細胞死、さらには腸管死を軽減、回復させる作用を報告している。

● 7.26 ~ 9.10 チュラロンコン大学工学部に客員教授として着任

床次教授がタイ王国バンコクに所在するチュラロンコン大学工学部原子核工学科に客員教授として着任し、教育及び研究活動を行った。このプログラムは、チュラロンコン大学が外国人研究者を客員教員として受け入れ、講義や共同研究を進めるために設置されたもので、床次教授は博士前期課程の大学院生に対して「Radiation Protection（放射線防護）」の講義を担当した。



● 9.24 ~ 9.27 第9回高レベル環境放射線値域に関する国際会議

柏倉副学長と床次所長を大会長として、第9回高レベル環境放射線地域に関する国際会議を開催。会議には、22か国から136名の参加があり、関連分野の最先端の情報共有と意見交換を行った。この会議において発表された論文は、放射線防護分野では権威のあるRadiation Protection Dosimetry誌に厳正な査読後、本年夏頃に掲載予定である。



● 9.25 国際オープンラボのキックオフ会合

国際オープンラボ（IOL）のキックオフ会合を開催した。本研究所と大学院保健学研究科では、第3期中期計画における国際コラボセンターの設置に向けて準備を進めており、この国際コラボセンターは、国際共同研究を推進するプラットフォーム的な研究部門とアジア・アフリカ等を対象とした放射線科学分野に関する教育部門、教育研究を企画総括する企画運営部門で構成される予定である。本会合では、「自然放射線被ばく」を対象とした各国の研究者が集い、各プロジェクトの進捗状況とメンバー間で情報共有を行った。



● 9.27 ~ 2.15 原子力研究交流制度によるアジア原子力研究者を受け入れ

放射線化学部門は平成30年度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、バングラデシュ原子力委員会ダッカ原子力センターのULLAH A. K. M. Atique氏を受け入れた。期間中は、「誘導結合プラズマ質量分析法による放射性核種の高精度分析法について」をテーマとして研究活動を行った。

● 10.15 バングラデシュ原子力委員会 ダッカ原子力センターと部局間連携協定締結

バングラデシュ原子力委員会ダッカ原子力センターと部局間連携協定を締結した。今回の締結により、人的資源開発、放射線研究及びその他の関連分野での連携・協力を促進していく。

● 10.17 「Radiation Research」誌に発表

放射線生物学部門・有吉助教らの研究チームは、放射線を照射したマウスの造血幹細胞において生じるゲノムの不安定化に年齢依存性が存在することを Radiation Research 誌に発表した。この研究成果は、被ばく時年齢によって大きく異なる発がんリスクを考える上で重要な知見であると思われる。

● 12.21 チュラロンコン大学工学部と部局間連携協定締結およびセミナー開催

床次所長はチュラロンコン大学工学部と連携協定を締結した。これまで、被ばく医療総合研究所は同大工学部原子力工学科との連携協定を締結しており、放射線物理学部門を中心として同国内の自然放射線レベルに関する共同研究やラドン・トロン較正場の構築等に貢献してきた。さらに、本年度より同学科の客員教授として同学科の学部生への講義や実習、大学院生や若手研究者に対する研究指導を行ってきた。これまでの成果を受けて、今回、部局間協定へと発展した。今後は大学間協定への発展に向けてより強固な関係を築いていく。

連携協定の締結式の後、放射線科学研究に関するセミナーを開催し、タイ王国内の国際オープンラボの参画機関であるチュラロンコン大学、チェンマイ大学医学部および保健医療学部、カセサート大学、コンケン大学の研究者が集まった。



● 2.12 国際学術誌「Radiation Measurements」において 2018 年最も評価の高い査読者 (Most Valued Reviewer) の一人に選出

床次教授が、ELSEVIER が刊行する放射線計測に関する国際学術誌「Radiation Measurements」に投稿された論文に関して、2018 年における最も評価の高いレフェリーの一人に選出された。

● 2.12 「Health Physics」誌に掲載

放射線物理学部門の床次教授のグループは、2011 年 4 月に浪江町内に滞在していた住民や南相馬市からの避難住民に対する甲状腺被ばくモニタリングを実施 (Tokonami et al. Sci Rep. 2012)。この経験を生かして、原子力災害時の甲状腺被ばくモニタリング手法の標準化と可搬型の装置開発を目指した研究を行っている。今回、原子力災害時の甲状腺被ばくモニタリングに用いられる γ 線スペクトロメータの性能に関する比較研究に関する論文が Health Physics 誌に掲載された。

● **2.14 「放射性物質環境動態・環境および生物への影響に関する学際共同研究」 2018 年度最終報告会（会場：弘前大学）**

学際共同研究 2018 年度最終報告会を本研究所で開催。採択者による研究課題の成果報告が行われ、最後の総合討論では、様々な研究分野の教員や研究者から多角的視点で意見交換や情報交換を行った。



● **2.17 ～ 2.18 イタリア・カターニア大学を訪問**

床次教授は、イタリア南部のシチリア島にあるカターニア大学を訪問。本学はすでにカターニア大学と連携協定を締結しており、今回の訪問では、放射線科学関連の研究者らとの共同研究の可能性、部局間協定の締結に向けた打合せを行った。また、医学部に設置されている放射線治療施設を見学した。今後は、お互いの施設設備、プロジェクト、学生の相互研修の可能性等について打合せを行っていく。



● **2.20 ～ 2.21 国立労働災害保険研究所（INAIL）及び新技術・エネルギー・持続的経済開発機構（ENEA）を訪問**

床次教授がイタリアの国立労働災害保険研究所（National Institute of Insurance Against Accidents at Work）を訪問し、以前より親交のあった Rosabianca Trevisi 博士との共同研究の可能性についての打合せとセミナーで講演を行った。

翌日は、新技術・エネルギー・持続的経済開発機構（ENEA）の電離性放射線計量研究所（National Institute of Ionizing Radiation Metrology）を訪問し、研究施設の見学や研究内容の紹介を受けた。

● **2.27 中国復旦大学放射医学研究所を訪問**

床次教授が復旦大学放射医学研究所を訪問。同教授は復旦大学放射医学研究所の Weihai Zhuo 教授と長年共同研究を実施しており、国際オープンラボの研究機関の一つにもなっている。今回の訪問では、国際オープンラボのセミナーを行い、環境放射能および放射線生物研究における相互の研究内容を紹介した。



● **3.9 復興支援活動成果報告会を開催**

浪江町役場本庁舎において、「弘前大学浪江町復興支援活動成果報告会」を開催した。当日は、佐藤学長の開会のあいさつに続き、本学の支援活動について各担



当教員から報告を行った。引き続き、本学のサークル「弘大囃子組」による津軽地方のお囃子を披露した。

● 3.12 中国復旦大学放射医学研究所と部局間連携協定締結

中国復旦大学放射医学研究所と部局間連携協定を締結した。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ける連携・協力を促進する。

● 3.22 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



平成29年度に採択された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）「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」における修了生に対し、修了証書授与式を挙行了した。

● 3.27 被ばく医療総合研究所講演会を開催

米国ウッズホール海洋研究所 上席研究員 ケン・フェッセラー博士を招き、「福島第一 海からの眺め」と題して講演会を開催した。当日は、学内外から多くの方々に来場いただき、質疑応答の時間では、聴講者から様々な質問があり、丁寧に答えられていた。

● 3.28 「International Journal of Radiation Biology」誌に掲載

放射線生物学部門と保健学研究科生体検査科学領域およびむつ総合病院との共同研究の成果が International Journal of Radiation Biology 誌に掲載された。この研究成果は、染色体線量評価に資する細胞培養のための血液の搬送に関して重要な知見である。

● 3.29 インドネシア原子力庁（BATAN）を訪問

床次眞司教授がインドネシア・ジャカルタにあるインドネシア原子力庁（BATAN）を訪問。本学とBATANは2018年に大学間協定を締結し、現在、BATANの研究者らとインドネシア・スラウェシ島で発見された高自然放射線地域において環境中放射線や放射能の調査を実施している。今回の訪問では、これまでの調査結果と今後の調査計画を議論するためのセミナーが開催され、講演では、国際放射線防護委員会が最近発表した、新しいラドンの線量換算係数について解説した。セミナー後は、調査に直接関係している研究者間で、今後の調査計画について話し合いが行われた。



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
吉田光明	教授	環境と生活－放射線の理解－	4 時間
		生物学の世界	6 時間
三浦富智	准教授	生物学の世界	16 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
吉田光明	教授	被ばく医療学	2 年	4 時間
		分子生物検査学	3 年	10 時間
		アイソトープ教育訓練	3 年	2 時間
三浦富智	准教授	分子生物検査学	3 年	10 時間
有吉健太郎	助教	被ばく医療学	2 年	2 時間
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
		医用画像情報学演習	3 年	6 時間
細田正洋	講師	基礎ゼミナール	1 年	30 時間
		放射線画像形成学	2 年	16 時間
		放射線物理学	2 年	30 時間
		放射線物理学演習	2 年	28 時間
		医用画像情報学Ⅰ	2 年	18 時間
		医用画像情報学Ⅱ	3 年	18 時間
		医用画像情報学演習	3 年	18 時間
		医用画像情報学実験	3 年	45 時間
		放射線安全管理学	4 年	16 時間
		総合演習Ⅰ	4 年	10 時間
		被ばく医療学	2 年	8 時間
岩岡和輝	助教	医用情報学演習	3 年	2 時間
山田正俊	教授	被ばく医療学	2 年	6 時間
田副博文	助教	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	6 時間
柏倉幾郎	教授	放射化学Ⅰ	2 年	30 時間
		放射化学Ⅱ	2 年	16 時間
		医療情報学	3 年	16 時間

柏倉幾郎	教授	医用情報学演習	3年	30時間
		総合演習Ⅱ	4年	16時間
矢口慎也	助教	救急・災害医学	4年	8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
吉田光明	教授	分子生物学実験	3年	30時間
		医用生物学実験	1年	30時間
三浦富智	准教授	分子生物学実験	3年	45時間
		医用生物学実験	1年	90時間
柏倉幾郎	教授	放射線科学実験	3年	16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
矢口慎也	助教	臨床実習Ⅰ（学内BSL）	5年	40時間

4) 卒業研究生の受け入れ

受入人数	指導者名
3名	吉田光明, 有吉健太郎
1名	三浦富智
2名	床次眞司
2名	細田正洋
4名	柏倉幾郎

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
吉田光明	教授	被ばく医療総論	1年	4時間
		染色体検査学	1年	2時間
三浦富智	准教授	細胞生物化学	1年	20時間
		染色体検査学	1年	28時間
		基礎生体検査科学特論	1年	30時間
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
		放射線技術科学特講	1年	30時間
細田正洋	講師	放射線防護総論	1年	8時間
		診療放射線基礎科学	1年	30時間
		放射線技術科学特講	1年	30時間
山田正俊	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
		大学院共通科目エネルギーと環境	1,2年	4時間
柏倉幾郎	教授	放射線影響学特論	1年	30時間
		放射薬品学特論	1年	30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
三浦富智	准教授	生体検査科学特別演習	1年	30時間
		染色体解析演習	1年	30時間
床次眞司	教授	放射線技術科学前期特別研究	2年	60時間
細田正洋	講師	放射線技術科学前期特別研究	2年	60時間
柏倉幾郎	教授	生体情報放射線科学演習	1年	30時間

3) 学位論文の作成

論文指導者名	職名	指導論文名
三浦富智	准教授	The effect of chronic inflammation on chromosomal aberrations and radio-sensitive organs after X-ray irradiation in a T2DM mouse model
床次眞司	教授	原子力災害時及び災害後における環境放射線・放射能モニタリングに関する研究
細田正洋	講師	ラドンおよびトロン環境中での空間分布と散逸率評価への応用に関する研究
柏倉幾郎	教授	マンモグラフィにおける高濃度乳房の理解度調査
		IKK β 阻害剤 IMD-0354 の放射線ばく露マウスにおける緩和効果の検討

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
三浦富智	准教授	先進被ばく医療	1年	18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
吉田光明	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	30時間
三浦富智	准教授	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
床次眞司	教授	放射線技術科学特別研究	3年	60時間
柏倉幾郎	教授	放射線生命科学特別研究	3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
吉田光明	教授	細胞遺伝学的線量評価法の検討及び哺乳類における放射線生物影響評価への応用
柏倉幾郎	教授	生体幹細胞の分化・増殖に対する放射線の影響

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
細田正洋	講師	教育推進機構FD研修会「シラバスの作成及びカリキュラムチェックの実施について」

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
吉田光明	教授	福島県立医科大学「放射線生命医療学」	2時間
有吉健太郎	助教	青森県立保健大学「生物の基礎」	8時間
床次眞司	教授	日本分析センター「線量評価の実際」	4時間

放射線生物学部門

教授 吉田 光明
准教授 三浦 富智 (兼任)
助教 有吉健太郎

【発表論文】

1. 原著

- 1) Y. Fujishima, S. Kanahama, S. Hagino, S. Natsubori, H. Saito H, A. Azumaya, **K. Ariyoshi**, A. Nakata, K. Kasai, K. Yamada, Y. Mariya Y, **M.A. Yoshida**, **T. Miura**. Influence of anticoagulants and storage temperatures on blood counts and mitotic index of blood samples collected for cytogenetic biodosimetry. *Int. J. Radiat. Biol.*, 95, 186-192, 2019
- 2) **K. Ariyoshi**, **T. Miura**, K. Kasai, A. Nakata, Y. Fujishima, **M.A. Yoshida**. Age dependence of radiation-induced genomic instability in mouse hematopoietic stem cells. *Radiat. Res.*, 190, 623-633, 2018
- 3) **K. Ariyoshi**, **T. Miura**, K. Kasai, A. Nakata, Y. Fujishima, **M.A. Yoshida**. Radiation-induced bystander effect in large Japanese field mouse (*Apodemus speciosus*) embryonic cells. *Radiation and Environmental Biophysics*, 57, 223–231, 2018
- 4) 田巻廣明、小荒井一真、木野康志、西山純平、金子拓、小野拓実、岡壽崇、漆原佑介、高橋温、鈴木敏彦、清水良央、千葉美麗、藤嶋洋平、Valerie Goh See Ting、**有吉健太郎**、鈴木正敏、**三浦富智**、関根勉、篠田壽、福本学: 南相馬市・浪江町野生ニホンザル・アライグマの放射性セシウムの臓器内放射能濃度. KEK Proceedings of the 19th Workshop on Environmental Radioactivity, 2018, 237-242.

2. 総説

なし

3. 著書

- 1) **有吉健太郎**: 臨床検査学講座「生化学」医歯薬出版株式会社 (担当:共著, 範囲:第6章)

4. その他

なし

【学会, 研究会等の発表】

1. 国際学術集会

A. 特別(招待)講演

- 1) **Mitsuaki Yoshida**, **Kentaro Ariyoshi**, Akifumi Nakata, Kosuke Kasai and **Tomisato Miura** : Current status and future issues of chromosome dose assessment in radiation emergency medicine, IAEA Consultancy Meeting for NA9_39 Project, Meeting title: STS (Science, Technology and Society) education support on return in the context of low-dose radiation, 福島市 2019年1月16日~17日.
- 2) **Mitsuaki Yoshida**: Biological Dosimetry by Chromosome analysis, Biodosimetry International Seminar in the RHI, KHNP, 8月23日 2018年、ソウル。

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

なし

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) Yu Abe, Hideyoshi Noji, Misaki Sugai, Yumiko Kurosu, Naohiro Tsuyama, Aki Yanagi, Yukari Yanai, Takashi Ohba, Tetsuo Ishikawa, **Tomisato Miura**, Kenji Kamiya, **Mitsuaki A. Yoshida**, Akia Sakai: Analysis of the number of chromosome aberrations induced by three consecutive CT examinations. The 3rd International Symposium of the Network-type Joint Usage/Research Center for Radiation Disaster Medical Science -Cooperative wisdom among communities for disaster preparedness and response. 1月13日~14日、2018年、福島市
- 2) Yu Abe, **Mitsuaki A Yoshida**, Kurumi Fujioka, Yumiko Kurosu, Risa Ujiie, Aki Yanagi, Naohiro Tsuyama, **Tomisato Miura**, Toshiya Inaba, Kenji Kamiya, Akira Sakai: Construction of dose response curves for cytogenetic biodosimetry in the low dose range based on five persons. EPR-BioDose-2018, Munich, Germany. 11-15 June 2018.
- 3) Yu Abe, Hideyoshi Noji, Misaki Sugai, Yumiko Kurosu, Naohiro Tsuyama, Aki Yanagi, Yukari Yanai, Takashi Ohba, Tetsuo Ishikawa, **Tomisato Miura**, Kenji Kamiya, **Mitsuaki A. Yoshida**, Akia Sakai: Investigation of cumulative number of chromosome aberrations due to three consecutive CT scans. American Association for Cancer Research (AACR) Annual Meeting 2018 in Chicago, Illinois. 14-18 April, 2018
- 4) Fujishima Y, **Ariyoshi K**, Nakata A, Goh VST, Kasai K, Koarai K, Suzuki M, Yamashiro H, Kino Y, Oka T, Shinoda H, **Yoshida MA**, **Miura T**: Cytogenetic analysis of raccoon (Procyon lotor) in Namie town, Fukushima. 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists. P16. 北海道札幌市, 2018年9月
- 5) Goh VST, Azumaya A, **Ariyoshi K**, Fujishima Y, **Yoshida MA**, Nakata A, **Miura T**: The effect of chronic inflammation on chromosomal aberrations and radio-sensitive organs in T2DM mouse model. 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists. 北海道札幌市, 2018年9月
- 6) Yanagidate K, Mikami S, Ito K, Goh VST, Nakata A, Shibata M, Hotta D, Tsukui H, Fujishima Y, Kasai K, **Ariyoshi K**, **Yoshida MA**, **Miura T**: The evaluation of clinical laboratory indicators that affect the cell-cycle progression index. 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists. 北海道札幌市, 2018年9月
- 7) Fujishima Y, **Miura T**, Kanahama S, Hagino S, Azumaya A, Kawamori S, Goh VST, **Ariyoshi K**, Nakata A, Kasai K, Yamada K, Mariya Y, **Yoshida MA**: The influence of the blood storage temperature and anticoagulant for cytogenetic biodosimetry. EPR BioDose 2018, PP-37, Munich (Germany), 2018年6月
- 8) **Miura T**, Echigoya N, Fujishima Y, Goh VST, **Ariyoshi K**, Kasai K, Ishibashi Y, **Yoshida MA**: Chromosome aberration studies of peripheral lymphocytes obtained from orthopaedic surgeons engaged in X-ray fluoroscopic surgery. EPR BioDose 2018, OP-17, Munich (Germany), 2018年6月
- 9) Goh VST, Azumaya A, **Ariyoshi K**, Fujishima Y, **Yoshida MA**, Nakata A, **Miura T**: The effects of chronic inflammation on chromosomal aberrations and DNA damage after 1.0 Gy X-ray irradiation in type 2 diabetes mouse model. EPR BioDose 2018, OP-50, Munich (Germany), 2018年6月
- 10) Shimada Y, Nishimura M, Imaoka T, Shang Y, Toshiaki K, **Ariyoshi K**, Sunaoshi M, Takei R, Kakinuma S: Age dependence of cancer risks links to tissue stem/progenitor cell response to ionizing radiation. ERR2018(44th European Radiation Research Congress)(2018年) 8/21-25
- 11) Koarai K, Kino Y, Nishiyama J, Kaneko H, Takahashi A, Suzuki T, Yoshinaka S, Chiba M, Osaka K, Sasaki K, Urushihara Y, Fukuda T, Isogai E, Yamashiro H, Oka T, **Miura T**, Sekine T, Fukumoto M, Shinoda H.: Role of animal teeth for estimation of environmental pollution of Sr-90 and Cs-137 just after the Fukushima Daiichi Power Plant Accident. The 18th Radiochemical Conference (RadChem2018), Mariánské Lázně, Czech, May 1, 2018.

2. 全国学術集会

A. 特別(招待)講演

なし

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

なし

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) 藤嶋洋平, 有吉健太郎, 中田章史, Goh VST, 葛西宏介, 小荒井一真, 鈴木正敏, 山城秀昭, 木野康志, 岡壽崇, 篠田壽, 吉田光明, 三浦富智:放射線汚染地域に生息するアライグマにおける細胞遺伝学的解析. 日本放射線影響学会第 61 回大会, O9-2, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 2) 三浦富智, 越後谷直樹, 藤嶋洋平, Goh VST, 有吉健太郎, 葛西宏介, 中田章史, 石橋恭之, 吉田光明:X 線透視検査および手術に従事する整形外科医師における染色体異常解析. 日本放射線影響学会第 61 回大会, O3-1, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 3) 小松一樹, 大平拓也, 目黒葉奈, 山城秀昭, 藤嶋洋平, Goh VST, 葛西宏介, 中田章史, 有吉健太郎, 吉田光明, 福本学, 三浦富智:被災アライグマにおける卵巣の卵胞発育能の評価. 日本放射線影響学会第 61 回大会, O9-3, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 4) 有吉健太郎, 三浦富智, 葛西宏介, 中田章史, 藤嶋洋平, Goh VST, 吉田光明: Radiation-induced bystander effect in large Japanese field mouse (*Apodemus speciosus*) embryonic cells. 日本放射線影響学会第 61 回大会, P2-08, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 5) Goh VST, 東谷彩香, 有吉健太郎, 藤嶋洋平, 吉田光明, 中田章史, 三浦富智:The effects of chronic inflammation on chromosomal aberrations and radio-sensitive organs after X-ray radiation in T2DM model. 日本放射線影響学会第 61 回大会, P3-05, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 6) 中田章史, 三浦富智, 柴田正慶, 堀田大介, 津久井宏行, 柳館快利, 三上紗季, 伊藤杏, Goh VST, 藤嶋洋平, 葛西宏介, 有吉健太郎, 吉田光明:細胞遺伝学的線量評価におけるメタボリックシンドロームの影響. 日本放射線影響学会第 61 回大会, P3-08, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 7) 庄司莉那, 目黒葉奈, 小松一樹, 大平拓也, 山城秀昭, 藤嶋洋平, Goh VST, 葛西宏介, 中田章史, 有吉健太郎, 吉田光明, 福本学, 三浦富智:透明帯除去マウス卵子を用いた被災アライグマ精子の卵子侵入能の評価. 日本放射線影響学会第 61 回大会, P5-06, 長崎県長崎市, 2018 年 11 月
- 8) 藤嶋洋平, 有吉健太郎, 中田章史, Goh VST, 葛西宏介, 小荒井一真, 鈴木正敏, 山城秀昭, 木野康志, 岡壽崇, 篠田壽, 吉田光明, 三浦富智:放射線汚染地域に生息するアライグマの染色体解析. 第 5 回福島第一原発事故による周辺生物への影響に関する研究会, 16, 東京都文京区弥生, 2018 年 8 月
- 9) 三浦富智, 越後谷直樹, 藤嶋洋平, 有吉健太郎, 中田章史, 石橋恭之, 吉田光明:整形外科医の末梢血リンパ球の分析による超局所慢性被ばくにおける染色体異常検査. 第 91 回日本整形外科学会学術総会, 1-9-S10-2, 兵庫県神戸市, 2018 年 5 月
- 10) Yu Abe, Hideyoshi Noji, Misaki Sugai, Yumiko Kurosu, Naohiro Tsuyama, Aki Yanagi, Yukari Yanai, Takashi Ohba, Tetsuo Ishikawa, Tomisato Miura, Kenji Kamiya, Mitsuaki A. Yoshida, Akia Sakai: Analysis of the number of chromosome aberrations induced by three consecutive CT examinations. 日本放射線影響学会第 61 回大会. 長崎 2018/11/7-9.
- 11) 小嶋光明、廣内篤久、恵谷玲央、有吉健太郎、甲斐倫明:低線量率放射線長期連続照射によるマウス急性骨髄性白血病の起因となる *Sfp1* 遺伝子変異の線量率依存性の解析. 日本放射線影響学会第 61 回大会(2018 年)11/7-9
- 12) 小嶋光明、井佑美、田代祐子、恵谷玲央、有吉健太郎、甲斐倫明:カロリー制限による放射線誘発マウス急性骨髄性白血病抑制メカニズムの検討-Sfp1 遺伝子変異に着目して-、日本放射線影響学会第 61 回大会(2018 年)11/7-9
- 13) 小野拓実, 小荒井一真, 木野康志, 田巻廣明, 岡壽崇, 高橋温, 鈴木敏彦, 清水良央, 千葉美麗, 藤嶋洋平, Valerie Goh See Ting, 有吉健太郎, 中田章史, 鈴木正敏, 山城秀昭, 三浦富智, 関根勉, 篠田壽: 浪江町の野生アライグマ臓器ごと Cs -137 放射能濃度の測定. 2018 日本放射化学会年会・第 62 回放射化学討論会. 2018 年 9 月 18~19 日, 京都府京都市

- 14) 小野拓実、小荒井一真、木野康志、田巻廣明、岡壽、高橋温、鈴木敏彦、清水良央、千葉美麗、藤嶋洋平、Valerie Goh See Ting、有吉健太郎、中田章史、鈴木正敏、山城秀昭、福本学、関根勉、篠田壽、三浦富智: 福島原発事故影響調査のための野生動物体内の放射性核種分布と被ばく線量の評価. 第20回「環境放射能」研究会. 2019年3月12日、茨城県つくば市

【学術賞】

- 1) Yu Abe, Hideyoshi Noji, Misaki Sugai, Yumiko Kurosu, Naohiro Tsuyama, Aki Yanagi, Yukari Yanai, Takashi Ohba, Tetsuo Ishikawa, Tomisato Miura, Kenji Kamiya, Mitsuaki A. Yoshida, Akia Sakai: Analysis of the number of chromosome aberrations induced by three consecutive CT examinations. [優秀演題発表賞 受賞]. 日本放射線影響学会第61回大会. 長崎 2018年11月7-9日.
- 2) Yu Abe, Mitsuaki A Yoshida, Kurumi Fujioka, Yumiko Kurosu, Risa Ujiie, Aki Yanagi, Naohiro Tsuyama, Tomisato Miura, Toshiya Inaba, Kenji Kamiya, Akira Sakai: Construction of dose response curves for cytogenetic biodosimetry in the low dose range based on five persons. [IABERD poster Awards 受賞], EPR-BioDose-2018, Munich, Germany. 11-15 June 2018.
- 3) Fujishima Y, Miura T, Kanahama S, Hagino S, Azumaya A, Kawamori S, Goh VST, Ariyoshi K, Nakata A, Kasai K, Yamada K, Mariya Y, Yoshida MA: The influence of the blood storage temperature and anticoagulant for cytogenetic biodosimetry. [Young Poster Award 受賞], EPR BioDose 2018, PP-37, Munich (Germany), 11-15 June 2018.
- 4) Yu Abe, Hideyoshi Noji, Misaki Sugai, Yumiko Kurosu, Naohiro Tsuyama, Aki Yanagi, Yukari Yanai, Takashi Ohba, Tetsuo Ishikawa, Tomisato Miura, Kenji Kamiya, Mitsuaki A. Yoshida, Akia Sakai: Analysis of the number of chromosome aberrations induced by three consecutive CT examinations. [最優秀ポスター賞 受賞], The 3rd International Symposium of the Network-type Joint Usage/Research Center for Radiation Disaster Medical Science -Cooperative wisdom among communities for disaster preparedness and response. 2019年1月13-14日, 福島市。
- 5) Goh VST, Azumaya A, Ariyoshi K, Fujishima Y, Yoshida MA, Nakata A, Miura T: The effect of chronic inflammation on chromosomal aberrations and radio-sensitive organs in T2DM mouse model. [優秀ポスター賞 受賞], 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists. 北海道札幌市, 2018年9月

【共同研究】

- 1) 平成30年度 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 「照射マウスにおける各種臓器細胞の初期応答及び放射線感受性の解析」 研究代表者:吉田光明
- 2) 平成30年度 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」 研究分担者:吉田光明、三浦富智
- 3) 平成30年度 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 「放射線被ばくマウスの組織・臓器における染色体異常解析」 研究代表者:有吉健太郎
- 4) 平成30年度 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 「RNA編集酵素 ADAR1の関与するDNA修復機構の解明」 研究代表者:有吉健太郎
- 5) 平成30年度福島大学 foR プロジェクト「二動原体染色体解析を用いたイノシシの生涯被ばく線量の推定」研究分担者:三浦富智

【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) 文部科学省科学研究費補助金(若手(B))「RNA編集酵素 ADAR1 が関与するゲノム安定化機構の解明」研究代表者:有吉健太郎
- 2) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(C))「細胞同調法及び FISH 法を応用した新たな高精度染色体線量評価法の確立」研究代表者:吉田光明
- 3) 文部科学省科学研究費補助金(挑戦的萌芽)「メタボリックシンドロームに適用する被ばく線量評価用検量線は必要か?」研究代表者:三浦富智

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 文部科学省科学研究費補助金(挑戦的萌芽)「メタボリックシンドロームに適用する被ばく線量評価用検量線は必要か?」研究分担者:有吉健太郎
- 2) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(C))「細胞同調法及び FISH 法を応用した新たな高精度染色体線量評価法の確立」研究分担者:有吉健太郎

2. その他の省庁からの研究費

A. 研究代表者として

- 1) 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 戦略的原子力共同研究プログラム(文科省)「放射線影響モデル動物を利用した生物影響解明のための多元的アプローチ」研究代表者:三浦富智
- 2) 革新的技術開発・緊急展開事業(うち技術開発・成果普及等推進事業)「対象領域名:果樹(リンゴ)」研究代表者:三浦富智

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 放射線の健康影響に係る研究調査事業(環境省)「低線量率放射線長期連続照射によるマウス急性骨髄生白血病の起因となる PU.1 遺伝子変異の線量率依存性の解析～放射線発がんの線量率効果の仕組みを考える～」研究分担者:有吉健太郎
- 2) 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 戦略的原子力共同研究プログラム(文科省)「放射線影響モデル動物を利用した生物影響解明のための多元的アプローチ」研究分担者:有吉健太郎, 吉田光明
- 3) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(B))「細胞周期進行指標の放射線感受性評価への応用と染色体異常頻度に及ぼす背景因子の解明」研究分担者:吉田光明
- 4) 文部科学省科学研究費補助金(挑戦的萌芽)「メタボリックシンドロームに適用する被ばく線量評価用検量線は必要か?」研究分担者:吉田光明
- 5) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(C))「CT 検査による医療被ばくの染色体への影響解析と生物学的線量評価」研究分担者:吉田光明
- 6) 原子力規制人材育成事業(原子力規制庁)「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」研究分担者:吉田光明
- 7) 平成28年度度農林水産省補正予算「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)「国産リンゴ及び加工品の高付加価値化を促進する機能性表示食品の開発及び健康機能性成分の評価技術の開発(リンゴ機能性)」研究分担者:三浦富智

3. 学内の研究助成

A. 研究代表者として

- 1) 平成30年度 弘前大学異分野連携型若手研究支援事業「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」研究代表者:有吉健太郎

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

- 1) シンガポールから博士前期課程大学院生留学生受け入れ、1名 (三浦寛智)

D. 外国研究機関の視察、研究参加(3ヵ月未満)状況

- 1) ARADOS 染色体画像解析に関する相互比較試験 (吉田光明)、平成30年8-9月
2) 韓国東南圏原子力医学院及び韓国水力原子力株式会社 (KHNP) の Radiation Health Institute にて染色体線量評価の技術指導 (吉田光明)、平成30年8月20日~24日

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客員研究員受け入れ状況

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
日本放射線事故・災害医学会	理事	吉田光明
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

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
日本放射線事故・災害医学会学術雑誌	編集委員	吉田光明
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
Radiation protection dosimetry	有吉健太郎	
Radiation Environment and Medicine	有吉健太郎	

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
浪江町健康管理検討委員会	委員	吉田光明
福島県「放射線と健康」アドバイザーリーグループ	アドバイザー	吉田光明

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
なし		

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	客員研究員	吉田光明
福島県立医科大学	非常勤講師	吉田光明
福島県立医科大学先端臨床研究センター	アドバイザー	吉田光明
九州がんセンター	客員研究員	吉田光明
JAXA 宇宙航空研究開発機構	客員研究員	吉田光明
WHO BioDoseNet Stirring Committee	委員	吉田光明

International Association of Biological and EPR Radiation Dosimetry (IABERD) Scientific Committee	委員	吉田光明 三浦富智
原子力人材育成等推進事業「医学部における放射線健康リスク科学教育の必修化を支える教育システムの構築」緊急被ばく医療資料検討委員会	委員	吉田光明
ISO/TC85/SC2 国際企画作業部会	専門委員	有吉健太郎
青森県立保健大	非常勤講師	有吉健太郎
量子科学技術研究開発機構	客員協力研究員	有吉健太郎

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
BS1スペシャルスペシャル「被曝の森 2018」放送日時: 2018年6月17日(日)	三浦富智	

【前年(平成 30 年度)設定した活動計画の達成度】

2013 年より開始した浪江町の子供たちの染色体解析の結果を正確に評価するためには、日本人の一般健常人の染色体転座頻度を求める必要がある。これまでに 20 歳～50 歳代の一般健常人約 52 名から血液を採取、順次、染色体転座解析を継続している。また、今年度は弘前市において 18 歳以下の子供 11 名から血液を提供して頂き、同様に染色体転座解析を行う事が出来た。野生動物を対象とした放射線の影響評価については野生ネズミ、被災ペット、ヤマメ、ニホンザル、アライグマを対象として、個体数を増やして解析を継続している。とくにニホンザルについては同様に個体数を増やして、ヒトの染色体 DNA プローブを用いて解析を行った。その結果、高汚染地域から採取された個体において染色体転座が対照地域の個体に比べ有意に高いことが確認された。しかし、放射線感受性の相違や年齢によって転座頻度に影響があることから、現在、解析を継続中である。また、放射線に対する臓器の初期応答及び染色体異常の時系列的動態を解析するため、照射したマウスの様々な臓器における染色体異常の経時的動態を解析した。その結果、照射後、6 か月が経過したマウスの臓器において染色体異常が多数観察されたことから、これらの異常を持つ細胞が時間の経過とともに、固形癌の発生につながる可能性が示唆された。平成 28 年度より開始した原子力規制庁の事業である染色体線量評価のための人材育成プログラムについては、昨年度の 7 名に次いで、今年度は 8 名の受講生を受け入れて 4 日間の実習を行うとともに、広島・長崎の原爆被爆者の染色体解析を行っている放射線影響研究所を訪問し、原爆被爆者の染色体解析の実態を学んだ。

【平成 31 年度活動計画書】

活動の概要

平成 31 年度もこれまでと同様に日本人の一般健常人の染色体異常に関して検体数を増やし解析を継続する予定である。野生動物の解析に関しても個体数を増やし、放射線影響について、より詳細なデータを取得したい。細胞遺伝学的線量評価法の高精度化とりわけ高線量被ばく、局所被ばく、内部被ばく等の線量評価の為の技術開発および技術開発を行うための基礎的研究、放射線の晩発影響としての悪性腫瘍の発生機構について研究をこれまで以上に推進する。とくに放射線照射後の各種臓器における染色体異常頻度の時系列的変化をさらに推進して、昨年度得られたデータを確立し、晩発影響としての発がんメカニズムの解明につなげたい。

また、今年度は医療被ばくや職業被ばくにおける放射線影響及び放射線感受性の解析を本格化する。さらに、平成 28 年度から原子力規制庁の事業として開始した染色体線量評価が出来る人材の教育と育成については、今年度も学部学生、大学院生、社会人と対象者の範囲を拡大して染色体線量評価実習を行う。

活動計画

1. 浪江町の子供たちの染色体解析による初期被ばく線量評価結果の総合的評価
2. 日本人の一般健常人の染色体異常(二動原体染色体、染色体転座)の解析
3. 野生動物やペットを対象とした放射性物質の環境影響評価
4. 放射線誘発悪性腫瘍の発生に関わる染色体変化の解析と初期応答解析
5. 低線量放射線の生物学的影響の解析
6. 染色体線量評価のための人材育成
7. 医療被ばく及び職業被ばくにおける放射線影響解析

放射線物理学部門

教授 床次 眞司
講師 細田 正洋 (兼任)
助教 岩岡 和輝 (2018年9月転出)
研究機関研究員 Hegedus Miklos
研究機関研究員 Ploykrathok Thamaborn

【発表論文】

1. 原著

- 1) R. Yamada, T. Odagiri, **K. Iwaoka**, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Study of chemical etching conditions for alpha-particle detection and visualization using solid state nuclear track detectors, *Radiat. Environ. Med.*, 8(1): 21-25 (2019.2).
- 2) **M. Hosoda**, **K. Iwaoka**, **S. Tokonami**, Y. Tamakuma, Y. Shiroma, T. Fukuhara, Y. Imajyo, J. Taniguchi, N. Akata, M. Osanai, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, I. Kashiwakura. Comparative study on performance using five different gamma-ray spectrometers for thyroid monitoring under nuclear emergency situations, *Health Phys.*, 116(1): 81-87 (2019.1).
- 3) R. Kierepko, S. K. Sahoo, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**, A. Sorimachi, E. Kim, M. Ohno. $^{238}\text{Pu}/(^{239+240}\text{Pu})$ activity ratio as an indicator of Pu originating from the FDNPP accident in the terrestrial environment of Fukushima Prefecture, *J. Environ. Radioact.*, 196: 133-140 (2018).
- 4) S.D.T. Soh, Saïdou, **M. Hosoda**, J.E.N. Nkoulou II, N. Akata, O. Bouba, **S. Tokonami**. Natural radioactivity measurements and external dose estimation by car-borne survey in Douala city, Cameroon, *Radioprotection2018*, 53(4), 255–263, <https://doi.org/10.1051/radiopro/2018032> (2018.11)
- 5) **K. Iwaoka**, L.J.H. Palad, E.B. Enriquez, F.M. dela Cruz, C.O. M.J.U. Olivares, R.J. Aniago, C.L. dela Sada, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Preliminary Development of Thoron Exposure System in the Philippines, *Sci. Diliman* 30(2): 87-95 (2018.11).
- 6) N. Autsavapromporn, P. Klunklin, C. Threeratana, W. Tuntiwechapikul, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**. Short Telomere Length as a Biomarker Risk of Lung Cancer Development Induced by High Radon Levels: A Pilot Study, *Int. J. Environ. Res. Pub. Health* 2018, 15(10), 2152; doi:10.3390/ijerph15102152(2018.9)
- 7) **S. Tokonami**, **M. Hosoda**. Thyroid equivalent doses for evacuees and radiological impact from the Fukushima nuclear accident, *Radiat. Meas.* 119: 74-79 (2018).
- 8) N. Akata, H. Kakiuchi, M. Tanaka, N. Shima, Y. Shiroma, **S. Tokonami**, **M. Hosoda**, Y. Ishikawa, M. Furukawa, T. Sanada. Development of Rapid Sampling System of Atmospheric Water Vapor for Tritium Measurement, *Plasma Fusion Res.* 13: 3405064 (2018). DOI: 10.1585/pfr.13.3405064(2018.4)
- 9) L.N. Engola, J.E.N. Nkoulou II, **M. Hosoda**, D. Bongue, Saïdou, N. Akata, R.K. Heya, M.G.K. Njock, **S. Tokonami**. Air Absorbed Dose Rate Measurements and External Dose Assessment by Car-Borne Survey in the Gold Mining Areas of Betare-Oya, Eastern-Cameroon, *Jpn. J. Health Phys.* 53(1): 5-11 (2018).
- 10) N. Akata, Y. Shiroma, M. Furukawa, A. Kato, H. KakIuchi, **M. Hosoda**, Y. Kanai, F. Yanagisawa. Concentrations of Chemical Components, Including ^{210}Pb , *Jpn. J. Health Phys.* 53(1): 17-22 (2018).
- 11) Y. Fukushi, A. Nakamura, C. Itaki, **S. Tokonami**, M. Yamada and Y. Mariya. Mental and physical stress of the Fukushima disaster evacuees as estimated by the measurement of urinary 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine. *Experimental and Therapeutic Medicine*, DOI: 10.3892/etm.2018.6165(2018.5)

2. 総説

- 1) **床次眞司**, **細田正洋**. 自然界の放射線 国内外の自然放射線レベルと高線量地域の放射線量, *公衆衛生* 82(11): 809-815 (2018.11).
- 2) **床次眞司**. 新しいラドン線量換算係数を考える, *保健物理* 53(4): 282-293 (2018.1).

3. 著書
なし
4. その他
なし

【学会, 研究会等の発表】

1. 国際学術集会

A. 特別(招待)講演

- 1) **Shinji Tokonami**. Our history of radon research and commitment to new radon dosimetry, *Seminar: Sharing experiences on radon measurements: research, methods and devices* (INAIL), 20th February, 2019, Monte Porzio Catone (Rome).
- 2) **Shinji Tokonami**. Radiological Impact for Residents in High Background Radiation Areas, *Advances in Mathematical, Physical and Computer Sciences* (ICAMPCS-2018), 12-13 February. 2018, Punjab India.

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

- 1) **Shinji Tokonami**. Commitment to new radon dosimetry. *Expert Mission on Mamuju Projects” Joint Research (MoU) BATAN & Hirosaki University*, 29 March 2019, Jakarta Indonesia.
- 2) **Masahiro Hosoda**. Environmental monitoring and dose estimation at Mamuju. *Expert Mission on Mamuju Projects” Joint Research (MoU) BATAN & Hirosaki University*, 29 March 2019, Jakarta Indonesia
- 3) **Shinji Tokonami**. New radon dose conversion factor. *Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues*, 21 December 2018, Bangkok Thailand.
- 4) **Masahiro Hosoda**. National effective dose from natural radiation sources in Japan. *Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues*, 21 December 2018, Bangkok Thailand.

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) Narongchai Autsavapornporn, Nahathai dukaew, Pitchayaponne Klunklin, Ariyaphong Wongnoppavich, Sittiruk Roytrakul, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**, Identification of novel biomarkers for early detection of lung cancer from high radiation areas: A preliminary study on proteomic analysis. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (O-9-3)
- 2) Kenta Higuchi, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**, Mayumi Tuji, Suminori Akiba, Associations between ambient radon concentrations and Mt. Sakurajima’ eruptions. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (O-8-4)
- 3) Takahito Suzuki, **Masahiro Hosoda**, Naofumi Akata, Weihai Zhuo, **Kazuki Iwaoka**, Kanako Yamanouchi, Yuki Tamakuma, Yoshitaka Shiroma, Masahide Furukawa, **Shinji Tokonami**. Development of a passive radon and thoron exhalation rate monitor for long-term and large-scale survey. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA 2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (O-7-3)
- 4) Saïdou, **Shinji Tokonami**, **Masahiro Hosoda**, Ndjana Nkoulou II Joseph Emmanuel, Naofumi Akata, Tchuente Siaka Yvette Flore. Natural radiation exposure to the public in mining and ore bearing regions of Cameroon. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA 2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (O-4-1)
- 5) Yuki Tamakuma, Ryohei Yamada, Takahito Suzuki, Tomohiro Kuroki, Rikiya Saga, Hiroyuki Mizuno, Hiroyuki Sasaki, **Kazuki Iwaoka**, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**. Performance test of various environmental radiation monitors using silicon photodiode in Fukushima. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA 2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (O-2-4)

- 6) Zora S. Žunic, Ljudmila Benedik, Sarata Kumar Sahoo, Rawiwan Kritsanuwat, Nenad Veselinovic, Zdenka Stojanovska, **Shinji Tokonami**, Distribution of uranium in urine, hair and nails in residents of Niska Banja Town, A high natural background radiation area of Serbia. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan(P-2-4)
- 7) Chutima Kranod, Supitcha Chanyotha, Phongpheat Pengvanich, Rawiwan Kritsanuwat, **Thamaborn Ploykrathok**, Phongyut Sriploy, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**. Car-born survey of natural background gamma dose rate in eastern, western and southern Thailand. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-2-9)
- 8) Hidenao Hasegawa, Hideki Kakiuchi, Shinya Ochiai, Naofumi Akata, **Shinji Tokonami**, Shinji Ueda, Shun'ichi Hisamatsu. Temporal variation of post-accident ¹²⁹I in atmospheric particulate matter collected in an evacuated area of Fukushima Prefecture. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-2-10)
- 9) **Kazuki Iwaoka**, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**, Eliza B. Enriquez, Lorna Jean H. Palad. Calculation tool for respiratory target deposition depending on aerosols particle distribution. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-3-9)
- 10) S. K. Sahoo, **S. Tokonami**, T. Ishikawa, A. Sorimachi, Y. Omori, **M. Hosoda**, R. C. Ramola. Naturally occurring radionuclides and selected rare earth elements in air particulates of an Indian high radiation background area. 9th International Conference on high Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-5-1)
- 11) Michiya Sasaki, Ryohei Yamada, Naofumi Akata, **Shinji Tokonami**, **Masahiro Hosoda**, **Kazuki Iwaoka**, Chanis Pornnumpa, Hiromi Kudo, Kumar Sahoo, Dadong Iskandar, Eko Pudjadi. Dose variation measurement at the high background radiation area in Indonesia. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-5-3)
- 12) Shoko Higuchi, Yuuki Kamishiro, Maki Ishihara, Yumi Yasuoka, Yasunori Mori, **Masahiro Hosoda**, **Kazuki Iwaoka**, **Shinji Tokonami**, Mirosław Janik, Jun Muto, Hiroyuki Nagahama, Takahiro Mukai. Evaluation of a radon air monitor as a measurement of radon concentration in water in comparison with a liquid scintillation counter. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-6-2)
- 13) Catherine Nyambura, **Shinji Tokonami**, Nadir Hashim, Margaret Chege, Annual effective dose assessment due to radon, thoron and thoron progeny in dwellings of Kilimambogo, Kenya. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-6-5)
- 14) Masahide Furukawa, Yasutaka Omori, Reina Shingaki, Nagi Masuda, Mika Obata, Yuki Tamakuma, Takahito Suzuki, Shunya Nakasone, Akinobu Ishimine, **Masahiro Hosoda**, Naofumi Akata, **Shinji Tokonami**. High indoor radon concentration observed in Yomitan-son, Okinawa Prefecture, southwestern part of Japan. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-6-6)
- 15) A. Sorimachi, **S. Tokonami**, Y. Omori, M. Janik, **K. Iwaoka**, T. Ishokawa, Q. San. Characteristics of indoor radon and thoron in cave dwelling in Gansu Province, China. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-6-14)
- 16) Tetsuya Sanada, Naofumi Akata, Takahito Suzuki, Yuki Tamakuma, **Masahiro Hosoda**, Yoshitaka Shiroma, **Shinji Tokonami**, **Kazuki Iwaoka**. Measurement of radon-222 concentration in groundwater from the ra spa in Hokkaido using liquid scintillation counter, Japan. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-6-21)

- 17) Kanako Yamanouchi, Yamato Sakamoto, Takakiyo Tsujiguchi, Yoshitaka Shiroma, Takahito Suzuki, Yuki Tamakuma, Masaru Yamaguchi, **Miklos Hegedús**, **Kazuki Iwaoka**, **Masahiro Hosoda**, Ikuo Kashiwakura, **Shinji Tokonami**. Analysis of archaebacterium/bacterium 16s rDNA amplicon sequence in river volumetric soil of Fukushima Prefecture. 9th International conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-2)
- 18) Takakiyo Tsujiguchi, Yoshitaka Shiroma, Takahito Suzuki, Yuki Tamakuma, Masaru Yamaguchi, **Kazuki Iwaoka**, **Masahiro Hosoda**, **Shinji Tokonami**, Ikuo Kashiwakura. Investigation of external dose for exceptional stay of the residents in Namie Town, Fukushima Prefecture. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-5)
- 19) **Masahiro Hosoda**, Wakana Hozumi, Naofumi Akata, Akira Endo, Kevin Kelleher, Kanako Yamanouchi, Yusuke Imajo, Takahiro Fukuhara, **Kazuki Iwaoka**, **Shinji Tokonami**. Evaluations of deposition density and activity concentration of radiocesium in soil at residential house 3years after the Fukushima Nuclear accident. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-7)
- 20) M. Shimizu, R. Kidachi, Y. Shiroma, M. Yamada, K. Kudo, I. Kawazoe, K. Norikane, M. Tanaka, M. Osanai, T. Tsujiguchi, R. Saga, **S. Tokonami**, I. Kashiwakura. Radiation risk communication with evacuees of Nuclear Accidents—Trends from text mining analysis—9th International Conference on High Level Environmental Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-10)
- 21) Yoshitaka Shiroma, **Masahiro Hosoda**, **Kazuki Iwaoka**, **Miklos Hegedús**, Hiromi Kudo, Takakiyo Tsujiguchi, Masaru Yamaguchi, Naofumi Akata, Ikuo Kashiwakura, **Shinji Tokonami**. Changes of absorbed dose rate in air by carborne survey in Namie Town, Fukushima Prefecture after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-11)
- 22) Hiromi Kudo, Yoshitaka Shiroma, **Shinji Tokonami**. Education and risk communication of radiation for the childcareworkers in Namie Town. 9th International Conference on High Level Environmental Radiation Areas (ICHLERA2018), September 24-27, 2018, Hirosaki University, Aomori, Japan (P-9-12)
- 23) **S. Tokonami**, Y. Shiroma, **M. Hegedús**, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, H. Kudo, T. Suzuki, Y. Tamakuma, R. Yamada, **K. Iwaoka**, **M. Hosoda**, I. Kashiwakura, N. Akata: Overview of a new research project on dose assessment for residents of Namie Town, Fukushima Prefecture. VI. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 22-25th May 2018
- 24) **M. Hosoda**, Y. Tateyama, T. Suzuki, Y. Tamakuma, R. Yamada, **K. Iwaoka**, H. Kudo, Y. Shiroma, **M. Hegedús**, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, I. Kashiwakura, **S. Tokonami**, N. Akata: Progress report of a new research project on dose assessment for residents of Namie Town, Fukushima Prefecture –Focused on radon research. VI. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 22-25th May 2018
- 25) M. Furukawa, R. Shingaki, N. Masuda, S. Nakasone, Y. Omori, **M. Hosoda**, **S. Tokonami**, N. Akata: High indoor radon concentration observed in Okinawa, southwestern part of Japan. VI. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 22-25th May 2018(P-4)
- 26) S. K. Sahoo, N. Kavasi, H. Arae, T. Aono, **S. Tokonami**, J. Mieltsky, E. Łokas: Search for Fukushima NPP accident traces in soil samples based on ²³⁹⁺²⁴⁰Pu analysis. VI. Terrestrial Radionuclides in Environment International Conference on Environmental Protection, Veszprém, Hungary, 22-25th May 2018(P-19)

2. 全国学術集会

A. 特別(招待)講演

なし

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

なし

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) 浅野喬、鈴木崇仁、玉熊佑紀、岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、放射性エアロゾルの吸入にともなう線量評価のための基礎研究、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P6-13)
- 2) 岡野杏奈、鈴木崇仁、玉熊佑紀、城間吉貴、岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、パッシブ式静電捕集型ラドンモニタの改良と性能評価、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P6-12)
- 3) 鈴木崇仁、フー クン、森田祐貴、ヌグラハ エカ、サブトラ ミキ、玉熊佑紀、岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、弘前大学におけるラドン較正場の空間分布及びその応用に関する考察、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P6-11)
- 4) 岩岡和輝、ローナジェーン パラド、クリストファー メンドサ、フェ デラクルズ、細田正洋、床次眞司、エリザ エンリケス、新たな高線量地域ーフィリピン共和国サンビセンテにおける初期調査、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P6-08)
- 5) 鳴海雄貴、ヌグラハ エカ、田副博文、鈴木崇仁、城間吉貴、赤田尚史、真田哲也、古川雅英、岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、弘前市内の湧水中のラジウム濃度とその線量評価、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P6-03)
- 6) 細田正洋、岩岡和輝、柚木彰、福原隆宏、今城裕介、柏倉幾郎、床次眞司、原子力災害時の甲状腺モニタリングの標準化に向けた $\text{SrI}_2(\text{Eu})$ シンチレーションスペクトロメータの特性評価、日本放射線影響学会第 61 回大会、長崎県長崎市、2018.11.07-09 (P5-13)
- 7) 細田正洋、館山福樹、玉熊佑紀、鈴木崇仁、山田椋平、岩岡和輝、床次眞司、シリコンフォトダイオードを用いた静電捕集型ラドンモニタの実用化に向けた検討、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 30 日
- 8) 玉熊佑紀、山田椋平、鈴木将文、神俊雄、竹ヶ原仁、岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、青森市内におけるラドン及びその子孫核種が環境モニタリングに与える影響、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 30 日
- 9) 鈴木崇仁、赤田尚史、岩岡和輝、山内可南子、工藤ひろみ、玉熊佑紀、山田椋平、城間吉貴、古川雅英、細田正洋、床次眞司、ラドン・トロン環境中での空間分布と散逸率評価への応用、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 30 日
- 10) 工藤ひろみ、細田正洋、岩岡和輝、床次眞司、医学科学生の放射線に対する基礎知識とリスク認知の状況、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 29 日
- 11) 真田哲也、赤田尚史、玉熊佑紀、鈴木崇仁、細田正洋、城間吉貴、床次眞司、岩岡和輝、佐々木恒平、八重樫祐司、北海道二股ラジウム温泉水中ラドン濃度の季節変動、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 29 日
- 12) 岩岡和輝、LJ Parad, E Enriquez, F dela Cruz, 細田正洋、床次眞司、弘前大学のトロンガス曝露装置開発技術の活用、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 29 日
- 13) Miklos Hegedus、城間吉貴、岩岡和輝、鈴木崇仁、玉熊佑紀、山田椋平、辻口貴清、山口平、細田正洋、柏倉幾郎、床次眞司、Environmental monitoring of ^{134}Cs and ^{137}Cs levels in Namie Town、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 29 日
- 14) 岩岡和輝、細田正洋、床次眞司、測定環境に応じた空間線量率の核種別寄与比の導出一応答行列とモンテカルロ計算の活用、日本保健物理学会第 51 回研究発表会、2018 年 6 月 29 日

【学術賞】

- 1) Most Valued Reviewer, Radiation Measurements 誌(Elsevier 社)

【共同研究】

- 1) 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
- 2) カメルーン・ヤウンデ大学:ウラン濃集地域における自然放射線調査

- 3) ハンガリー・パンノニア大学:パッシブ型ラドン・トロン子孫核種線量計の開発
- 4) タイ・チェンマイ大学:チェンマイ・肺がん多発地域におけるラドン調査
- 5) タイ・チュラロンコン大学:タイ国内の自然放射線量の全国調査
- 6) 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
- 7) 株式会社アドフューテック:甲状腺モニタの開発
- 8) 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**. 挑戦的萌芽研究
放射性微粒子は呼吸により体内に取り込まれて人体にどのように影響するか?
配分額:2,080 千円(2018 年度), 2019 年度までの 3 年間
- 2) **床次眞司**. 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))
インドネシア・スラウェシ島における特異な放射線環境での住民の被ばく実態調査
配分額: 6,760 千円(2018 年度), 2020 年度までの 3 年間
- 3) **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: 2,100 千円(2018 年度), 2020 年度までの 3 年間
- 4) **岩岡和輝**. 基盤研究(C)
放射性物質の形態を考慮した吸入内部被ばく線量計算コードの開発
配分額:520 千円(2018 年度), 2020 年度までの 3 年間
- 5) **岩岡和輝**. 若手研究(B)
自然放射性物質による放射線被ばく防護研究—化石燃料を安心して使うために
配分額:0 千円(2018 年度), 2018 年度までの 3 年間(1 年延長)
- 6) **岩岡和輝**. 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)
放射性天然金属鉱石による放射線被ばく防護研究
配分額:8,450 千円(2018 年度), 2018 年度まで

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) **床次眞司**. 基盤研究(A)
放射線暴露個体に最適な治療法の開発
配分額:1,040 千円(2018 年度), 2019 年度までの 4 年間
- 2) **細田正洋**. 基盤研究(A)
放射線暴露個体に最適な治療法の開発
配分額:400 千円(2018 年度), 2019 年度までの 4 年間

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**. 環境省
浪江町民のための被ばく線量調査
配分額:7,431 千円(2018 年度), 2019 年度までの 3 年間
- 2) **床次眞司**. 環境省
若手研究者を活用した研究の加速化
配分額: 5,092 千円(2018 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
配分額:8,000 千円(2018 年度), 2020 年度までの 3 年間

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(2018 年度), 2020 年度までの3 年間

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) **床次眞司**: 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(2018 年度), 2020 年度までの3 年間

4. 民間の研究助成

- 1) **床次眞司**. 富士電機受託事業
緊急時ダストモニタの研究開発
配分額:756 千円(2018 年度)
- 2) **床次眞司**. 住友財団環境研究助成
タイ北部の肺がん多発地帯における天然起源放射性物質による吸引被ばく実態調査
配分額:0 千円(2017 年11 月~2019 年11 月)(1 年延長)
- 3) **床次眞司**. パーキンエルマー・ジャパン受託事業
新規液体シンチレーションカウンターの性能評価
配分額:500 千円(2018 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

- 1) 第9 回高レベル環境放射線地域に関する国際会議の主催(2018 年9 月)

B. 外国人研究者の招聘, 受け入れ状況

- 1) Miklos Hegedus, 研究機関研究員, パンノニア大学, ハンガリー(2017 年5 月~)
- 2) Ploykrathok Thamaborn 研究機関研究員, チュラロンコン大学, タイ王国(2018 年7 月~)

C. 外国からの留学生, 研究生の受け入れ状況

- 1) 胡珺, 博士後期課程, 中国(2017 年4 月~3 年間)
- 2) Oumar Bobbo Modibo, 研究生, カメルーン(2018 年10 月~博士後期課程修了まで)
- 3) Eka Djatnika Nugraha, 博士前期課程, インドネシア(2018 年4 月~2 年間)
- 4) Miki Arian Saputra, 博士前期課程, インドネシア(2018 年4 月~2 年間)

D. 外国研究機関の視察, 研究参加(3 ヶ月未満)状況

- 1) 床次眞司, 細田正洋. イタリア・カターニア大学(2018 年3 月)
- 2) 床次眞司, 細田正洋. イタリア・国立労働災害保険研究所(2018 年3 月)
- 3) 床次眞司, 細田正洋. イタリア・新技術・エネルギー・持続的経済開発機構(2018 年3 月)
- 4) 床次眞司, 細田正洋. 中国・復旦大学放射医学研究所(2018 年3 月)
- 5) 床次眞司, 細田正洋. インドネシア原子力庁(2018 年3 月)
- 6) 床次眞司, 中国衛生部輻射防護研究所(2018 年3 月)

E. 外国研究機関への留学(3ヵ月以上)状況

- 1) 床次眞司, タイ王国・チュラロンコン大学工学部・客員教授

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

- 1) 日本保健物理学会第51回研究発表会(実行委員), 札幌(2018年6月)

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客員研究員受け入れ状況

- 1) 児玉 充弘((株)パーキンエルマージャパン)
2) 小倉 巧也(弘前大学大学院教育学研究科)
3) 吉永 信治(広島大学原爆放射線医科学研究所)
4) 佐々木 道也(電力中央研究所原子力技術研究所)

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/WG4(水中放射能測定)	専門委員, プロジェクトリーダー (ISO20043)	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
(一社)日本保健物理学会	理事・副会長	床次眞司
(一社)日本保健物理学会 JAEA 大洗プルトニウム汚染事故WG	委員	床次眞司
(一社)日本保健物理学会 国民線量評価臨時委員会	委員	細田正洋
(一社)日本保健物理学会 原子力防災における体外計測の経験の総括と課題に関する専門研究会	委員	細田正洋
(一社)日本保健物理学会 自然放射性核種を含む廃棄物の放射線防護に関する専門研究会	委員	岩岡和輝

2. 学会(研究会)などの開催

件名	役職等	氏名
(一社)日本保健物理学会第51回研究発表会	実行委員	床次眞司
第9回高レベル環境放射線地域に関する国際会議	大会長	床次眞司
(一社)日本保健物理学会第51回研究発表会	実行委員	細田正洋
第9回高レベル環境放射線地域に関する国際会議	事務局長	細田正洋

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
Radon in the Human Environment	Guest Editor	床次眞司
Assessment Environmental Radioactivity and Radiation for Human Health Risk	Guest Editor	床次眞司
Radiation Protection Dosimetry (Special Issue)	Guest Editor	床次眞司
Radiation Environment and Medicine	編集委員	細田正洋

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏名	備考
Applied Radiation and Isotopes (1件)	床次眞司	査読委員
Journal of Environmental Radioactivity (2件)	床次眞司	査読委員
Scientific Reports (1件)	床次眞司	査読委員
Radiation Protection Dosimetry (1件)	床次眞司	査読委員
Radiation Measurements (3件)	床次眞司	査読委員
Health Physics (1件)	床次眞司	査読委員
Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (1件)	細田正洋	査読委員
International Journal of Radiation Biology (1件)	細田正洋	査読委員
Journal of Environmental Radioactivity (1件)	細田正洋	査読委員
Radiation Environment and Medicine (3件)	細田正洋	査読委員
Radiation Protection Dosimetry (6件)	細田正洋	査読委員
Scientific Reports (1件)	細田正洋	査読委員
保健物理 (2件)	細田正洋	査読委員

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 放射線に関する正しい知識の普及・啓発	顧問	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 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・同会議原子力部会	専門委員	床次眞司
福島県浪江町 浪江町除染検証委員会	委員	床次眞司
青森県原子力センター環境放射線調査研究検討会	委員	細田正洋
青森県原子力センター 原子力施設環境放射線調査結果検討会	委員	岩岡和輝

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
放射性微粒子製造システムおよび放射性微粒子製造方法	床次眞司	国際特許出願

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
自然放射線ってなあに？	細田正洋	浪江町立なみえ創成小学校・中学校, 2018年6月
ラドンって何？～調査のための下準備から解析までの裏舞台～	細田正洋	浪江町役場, 2019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
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
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
平成30年度戦略的国際標準化加速事業(政府戦略分野に係る国際標準化活動)「ISO/TC85/SC2 国内審議委員会分科会」委員会	委員	床次眞司
平成30年度ISO/TC147(水質)国際標準化対応委員会	委員	床次眞司
平成30年度ISO/TC147(水質)/SC3(放射線測定)国内審議委員会	委員長	床次眞司
原子力安全研究協会 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)支援センター運営委員会	委員	床次眞司
日本分析センター 環境モニタリングにおける線量評価法の研修	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
(株)フジタ 米軍横田基地横田高校新築作業所におけるコンサルティング業務	技術コンサルティング	床次眞司
(一社)日本保健物理学会 編集委員会	副委員長	床次眞司
北海道科学大学	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
量子科学技術研究開発機構	協力研究員	岩岡和輝

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
タイ・カセサート大学理学部との協定締結	床次眞司	2018年7月
タイ・チュラロンコン大学工学部との協定締結	床次眞司	2018年12月
中国・復旦大学放射医学研究所との協定締結	床次眞司	2019年3月

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
東京新聞 取材対応	床次眞司	2018年10月
読売新聞 取材対応	床次眞司	2018年11月
朝日新聞 取材対応	床次眞司	2019年1月

【前年(平成 30 年度)設定した活動計画の達成度】

- ・浪江町住民の帰還を支援するために、浪江町において被ばく線量調査等を実施した。
- ・福島原発事故から数年経過し状況が収束してきており、被ばく医療、線量評価、防護に関する研究に取り組めるようになり、それらの研究成果を論文として公表することができた。
- ・海外からの留学生が増えた一方で、専任教員である助教が 9 月に転出し、教員数が十分ではない中、平成 30 年度に設定した活動計画の達成度は 100%であるといえる。

【平成 31 年度活動計画書】

活動の概要

- ・平成 23 年 9 月に締結された弘前大学と福島県浪江町の復興活動にかかわる協定に基づいて、これまでに引き続き浪江町の復興支援を行う。特に、浪江町には住民の帰還が始まっているため、住民へのリスクコミュニケーションのデータとして活用するためにも、浪江町民のための被ばく線量調査を実施する。これらの活動の一部は様々な機関と連携し実施する。
- ・原子力規制庁より被ばく医療の中核機関(①原子力災害医療・総合支援センター、②高度被ばく医療支援センター)として指定され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に関する研究を実施し、成果発信および関連機関と交流を進める。

活動計画

【福島県及び浪江町復興支援】

1. 浪江町民のための被ばく線量調査
2. 浪江町こども園での放射線に関する支援(空間線量率測定支援や相談会など)
3. 環境中における放射性核種の移行挙動に関する研究(量研機構、環境研との共同研究)

【その他】

1. 居住環境中のラドン濃度調査(日本国内・アジア及びアフリカ諸国)
2. 高自然放射線地域における環境放射能調査(インドネシア)
3. 放射性エアロゾル曝露システムの構築と高度化
4. 各種被ばく状況に対応する放射線(能)モニタの開発
5. 線量評価機能の整備

放射線化学部門

教授 山田 正俊

助教 田副 博文

研究機関研究員 楊 国勝

【発表論文】

1. 原著

- 1) Y. Nakamura, C. Itaki, S. Tokonami, **M. Yamada**, Y. Mariya: Mental and physical stress of the Fukushima disaster evacuees: estimation from serial measurement of urinary 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine. *Experimental and Therapeutic Medicine*, **16**, 231-235 (2018) DOI:10.3892/etm.2018.6165 (IF=1.410)
- 2) D. J. Kang, **H. Tazoe**, Y. Ishii, K. Isobe, M. Higo, **M. Yamada**: Effect of fertilizer with low levels of potassium on radiocesium-137 decontamination. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, **21(2)**, 113-119 (2018) DOI: 10.1007/s12892-018-00054-0
- 3) Y. Shao, **G. S. Yang**, **H. Tazoe**, L. Ma, **M. Yamada**, D. Xu: A review of measurement methodologies and their applications to environmental ⁹⁰Sr. *Journal of Environmental Radioactivity*, **192**, 321-333 (2018) DOI:10.1016/j.jenvrad.2018.07.013 (IF=2.263, 国際共著論文)
- 4) Y. Inomata, M. Aoyama, Y. Hamajima, **M. Yamada**: Transport of FNPP1-derived radiocaesium from subtropical mode water in the western North Pacific Ocean to the Sea of Japan. *Ocean Science*, **14**, 813-826 (2018) DOI:10.5194/os-14-813-2018 (IF=2.289)
- 5) A. Homma, **H. Tazoe**, **M. Yamada**, S. Terashima, Y. Hosokawa: Development of a method for analysis of radionuclides in biological samples using ICP Mass Spectrometer. *Radiation Environment and Medicine*, **7(2)**, 102-109 (2018)
- 6) F. Chen, J. Hu, Y. Takahashi, **M. Yamada**, M. S. Rahman, **G. S. Yang**: Application of Synchrotron Radiation and other Techniques in Analysis of Radioactive Microparticles Emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident-A Review. *Journal of Environmental Radioactivity*, **196**, 29-39 (2019) DOI:10.1016/j.jenvrad.2018.10.013 (IF=2.263, 国際共著論文)
- 7) Y. Inomata, M. Aoyama, T. Tsubono, D. Tsumune, Y. Kumamoto, H. Nagai, T. Yamagata, M. Kajino, T. Tanaka, T. Sekiyama, E. Oka, **M. Yamada**: Estimate of Fukushima-derived radiocaesium in the North Pacific Ocean in summer 2012. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **318(3)**, 1587-1596. (2018) DOI:10.1007/s10967-018-6249-7(IF=1.182)
- 8) Y. Shao, **G. S. Yang**, D. Xu, **M. Yamada**, **H. Tazoe**, L. Min, H. Cheng, K. Yang, L. Ma: First Report on Global Fallout ²³⁶U and Uranium Atom Ratios in Soils from Hunan Province, China. *Journal of Environmental Radioactivity*, **197**, 1-8. (2019) DOI:10.1016/j.jenvrad.2018.11.009 (IF=2.263, 国際共著論文)
- 9) W. Men, J. Zheng, H. Wang, Y. Ni, Y. Kumamoto, **M. Yamada**, S. Uchida: Pu isotopes in the seawater off Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant site within two months after the severe nuclear accident. *Environmental Pollution*, **246**, 303-310. (2019) DOI:10.1016/j.envpol.2018.12.007 (IF=4.358, 国際共著論文)
- 10) Y. Kumamoto, **M. Yamada**, M. Aoyama, Y. Hamajima, H. Kaeriyama, H. Nagai, T. Yamagata, A. Murata, Y. Masumoto: Radiocesium in North Pacific coastal and offshore areas of Japan within several months after the Fukushima accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, **198**, 79-88. (2019) DOI:10.1016/j.jenvrad.2018.12.015 (IF=2.263)
- 11) **G. S. Yang**, M. Safiur Rahman, **H. Tazoe**, J. Hu, Y. Shao, **M. Yamada**: ²³⁶U and radiocesium in river bank soil and river sediment in Fukushima Prefecture, after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Chemosphere*, **225**, 388-394. (2019) DOI:10.1016/j.chemosphere.2019.03.061 (IF=4.427, 国際共著論文)
- 12) J. Ouyang, L. Song, L. Ma, M. Luo, Y. Shao, X. Dai, **G. S. Yang**, Y. Yang, M. Luo, D. Xu: Temporal variations, sources and tracer significance of Polonium-210 in the metropolitan atmosphere of Beijing, China. *Atmospheric Environment*, **193**, 214-223. (2018) DOI:10.1016/j.atmosenv.2018.09.005 (IF=3.708, 国際共著論文)

- 13) Y. Shao, S. Han, L. Ma, M. Luo, **G. S. Yang**, W. Liu, D. Xu: Polybrominated diphenyl ethers in surface waters around Beijing: Occurrence, distribution and sources. *Applied Geochemistry*, **98**, 58–64 (2018) DOI:10.1016/j.apgeochem.2018.09.011 (IF=3.088, 国際共著論文)
- 14) H. Amakawa, T. L. Yu, H. **Tazoe**, **H.** Obata, T. Gamo, Y. Sano, C.C. Shen, K. Suzuki: Neodymium concentration and isotopic composition distributions in the southwestern Indian Ocean and the Indian sector of the Southern Ocean. *Chemical Geology*, 511, 190-203 (2019) <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2019.01.007> (IF=3.570, 国際共著論文)
- 15) Y. Shao, S. Han, L.L. Ma, M. Luo, **G.S. Yang**, W. Liu, D. Xu: Polybrominated diphenyl ethers in surface waters around Beijing: Occurrence, distribution and sources. *Applied Geochemistry*, **98**, 58-64 (2018) <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2018.09.011> (IF=3.088)
- 16) Y. Shao, **G.S. Yang**, S. Han, L.L. Ma, M. Luo, W.H. Liu, D.D. Xu: Determination of Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls in Surface Water Using Accelerate Solvent Extraction Coupling with Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Chinese Journal of Analytical Chemistry* **44**(5) 698-706 (2018) DOI: 10.11895/j.issn.0253-3820.150805 (IF=0.824)

2. 総説

なし

3. 著書

なし

4. その他

- 1) **山田 正俊**: 北太平洋におけるプルトニウム同位体の動態. 月刊海洋, 号外 **61**, 105-112 (2018)
- 2) 神林 翔太, 張 勁, 成田 尚史, **山田 正俊**: 汽水域における放射性セシウムの分布状況と輸送過程の把握—福島県松川浦での事例—. 月刊海洋, 号外 **61**, 113-120 (2018)
- 3) **山田 正俊**, 漆原 良昌, 鈴木 淳: 宝石サンゴの骨格形成と成長速度. 生物の科学 遺産, **72**(3), 234-240(2018)
- 4) 猪股 弥生, 青山 道夫, 浜島 靖典, **山田 正俊**: 日本沿岸域における福島第一原発事故由来放射性セシウムの再循環. 水産海洋研究, **82** (3), 144 (2018)
- 5) 田副 博文: キレート樹脂固相抽出法を用いた海水中の 難分析放射性核種ストロンチウム-90 の 新規分析法の開発. 海洋化学研究, 31 (2), 45-53 (2018)
- 6) 田副 博文: キレート樹脂固相抽出を用いた海水中 ⁹⁰Sr 新規分析法の開発. 月刊海洋, 号外 **61**, 121-131 (2018)

【学会, 研究会等の発表】

1. 国際学術集会

A. 特別(招待)講演

- 1) J. Zheng, W. Men, H. Wang, Y. Kumamoto, **M. Yamada**, S. Uchida: Plutonium isotopes in seawater off Fukushima within two months after the accident. The 27th V. M. Goldschmidt Conference, Boston, USA, August 12 – 17, 2018.

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

なし

C. 一般講演 (ポスター発表を含む)

- 1) Yayoi Inomata, Michio Aoyama, Yasunori Hamajima and **Masatoshi Yamada**: Rapid transportation of FNPP1 derived radiocaesium suggesting new pathway of subtropical mode water from the western North Pacific to the Sea of Japan. European Geosciences Union General Assembly 2018, Vienna, Austria, April 8-13, 2018.

- 2) Morshad Ahmed, M. S. Rahman, **G. S. Yang, M. Yamada**, B. Bhattachariya, T. Akther and A. Salam: Investigation of trace elements in suspended particulate matters with special emphasis on source identification and health risk assessment. Conference on Weather Forecasting and Advances in Physics. Khulna, Bangladesh, May 11-12, 2018.
- 3) **Masatoshi Yamada** and Jian Zheng: $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ atom ratios in the Bay of Bengal water column. The 18th Radiochemical Conference, Marianske Lazne, Czech Republic, May 13-18, 2018
- 4) **Masatoshi Yamada**: Cs-137 Inventory in the Eastern Indian Ocean Water Column. Asia Oceania Geoscience Society 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018.
- 5) Morshad Ahmed, Abdus Salam, Md. Safiur Rahman, **Guosheng Yang, Masatoshi Yamada**, Biswanath Bhattachariya, Tanzina Akther: Source identification and health risk assessment of trace metals in suspended particulate matters collected in Dhaka City, Bangladesh. 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium/15th IGAC Science Conference, Sunport Takamatsu Convention Center, Takamatsu, Kagawa, Japan, September 25-29, 2018.
- 6) **Guosheng Yang**, M. Safiur Rahman, **Hirofumi Tazoe, Masatoshi Yamada**: ^{236}U in soil and river sediment samples from Fukushima prefecture, Japan. Bangladesh Chemical Congress 2018, Dhaka (University of Dhaka), Bangladesh, October 17-19, 2018.
- 7) Morshad Ahmed, Md. Safiur Rahman, **Guosheng Yang, Masatoshi Yamada**, Biswanath Bhattachariya, Tanzina Akther, Abdus Salam: Chemical characterization and source apportionment of suspended particulate matter in Dhaka Mega City, Bangladesh. Bangladesh Chemical Congress 2018, Dhaka (University of Dhaka), Bangladesh, October 17-19, 2018.
- 8) Yayoi Inomata, Michio Aoyama, Yasunori Hamajima and **Masatoshi Yamada**: Transport of FNPP1-derived radiocaesium from subtropical mode water in the western North Pacific Ocean to the Sea of Japan. International Symposium "Research Frontiers of Transboundary Pollution", Kanazawa (Kanazawa University), January 23-24, 2019.
- 9) **Masatoshi Yamada** and Jian Zheng: Determination of Pu-239, 240 concentration and Pu-240/Pu-239 atom ratio in seawater using an isotope dilution sector field-inductively coupled plasma-mass spectrometry. 2019 European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry, Pau (Palais Beaumont), France, February 3-8, 2019.
- 10) Karin Hain, Fadime Gülce, Michael Kern, Gunther, Korschinek, Johannes Lachner, Martin Martschini, Peter Steier, Jan Welch, **Masatoshi Yamada**, Robin Golser: Tracing Nuclear Weapons Fallout Actinides and ^{99}Tc with AMS. German Physical Society Spring Meeting 2019, Rostock (Rostock University), Germany, March 10-15, 2019.
- 11) **H. Tazoe**, T. Hara, H. Obata, J. Nishioka: Rare Earth Elements (REEs) as Tracers of Oceanic Processes: New Insights into the Geochemical Mechanisms Behind Their Patterns and Profiles. American Geophysical Unions Fall meeting, Washington DC (Walter E. Washington Convention Center), Dec 10-14, 2018

2. 全国学術集会

A. 特別(招待)講演

- 1) **山田 正俊**: 福島第一原発事故の環境放射能動態解析学；海洋の動態. 第55回アイソトープ・放射線研究発表会, 東京都文京区 (東京大学弥生講堂), 2018年7月4日~6日
- 2) **山田 正俊**: 海洋におけるプルトニウム同位体の動態. 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「GEOTRACES-Japanの現状と今後の展開」、千葉県柏市 (東京大学大気海洋研究所)、2019年2月21日-22日
- 3) **田副 博文**: キレート樹脂固相抽出法を用いた海水中の難分析放射性核種ストロンチウム-90の新規分析法の開発. 石橋雅義先生記念講演会、京都府(京都大学)、2018年4月28日

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

- 1) **田副 博文**、原 拓治、小畑 元、西岡 純: 西部北太平洋亜寒帯域におけるNd同位体比および希土類元素の分布, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「GEOTRACES-Japanの現状と今後の展開」、千葉県柏市 (東京大学大気海洋研究所)、2019年2月21日-22日
- 2) **田副 博文**: 環境試料中の放射性ストロンチウム分析法の高度化ー自動固相抽出システムの開発ー. 青森県環境放射線研究会, 六ヶ所村((公財)原子力安全技術センター 防災技術センター), 2019年2月7日

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) 猪股 弥生、青山 道夫、浜島 靖典、山田 正俊: 日本沿岸域における福島第一原発事故由来放射性セシウムの再循環. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会、千葉市(幕張)、2018 年 5 月 20 日~5 月 24 日
- 2) 青山 道夫、猪股 弥生、山田 正俊、浜島 靖典: 福島第一原発起源放射性セシウムの太平洋から日本海を經由し太平洋へ戻る輸送量の推定. 第 55 回アイソトープ・放射線研究発表会、東京都文京区(東京大学弥生講堂)、2018 年 7 月 4 日~6 日
- 3) 姜 東鎮、田副 博文、石井 康之、床次 眞司、山田 正俊: 福島県浪江町警戒区域内におけるネピアグラスによる放射性セシウム除染 第 4 報 放射性セシウム除染における耕うんまたはキレート剤処理の効果. 第 246 回日本作物学会講演会、札幌市北区(北海道大学農学部)、2018 年 9 月 5 日~6 日
- 4) Y. Shao, G. S. Yang, H. Tazoe, M. Yamada: U-236 and uranium isotope ratios in soil samples from Hunan Province, China. 2018 日本放射化学学会年会・第 62 回放射化学討論会、京都市(京都大学吉田キャンパス)、2018 年 9 月 18 日~9 月 20 日
- 5) G. S. Yang, H. Tazoe, H. Tsukada, M. Yamada: Distribution of I-129 in forest soil from the boundary of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. 2018 日本放射化学学会年会・第 62 回放射化学討論会、京都市(京都大学吉田キャンパス)、2018 年 9 月 18 日~9 月 20 日
- 6) G. S. Yang, H. Tazoe, H. Tsukada, M. Yamada: The I-129 situation in land surface soil and forest soil systems after the FDNPP accident. 5th Fukushima University IER Annual Symposium, Fukushima (Korasse Fukushima), March 14-15, 2019.
- 7) M. Ferdous Alam, G. S. Yang, A. K. M. Atique Ullah, Ibrahim Khalil, A. K. M. Fazle Kibria, Ismail M. M. Rahman, Kenji Nanba, H. Tazoe, M. Yamada: First-report on the ²³⁶U and uranium atom ratios in sediments and rocks from Bangladesh. 5th Fukushima University IER Annual Symposium, Fukushima (Korasse Fukushima), March 14-15, 2019
- 8) 猪股 弥生、青山 道夫、浜島 靖典、山田 正俊: 日本海における東電福島第一原発事故起源放射性セシウム濃度増加事象の変動解析. 第 5 回福島大学環境放射能研究所成果報告会、福島市(コラッセふくしま)、2019 年 3 月 14 日~15 日
- 9) H. Tazoe, T. Hara, H. Obata, M. Inoue, J. Nishioka: Vertical fluxes of nutrients based on radium-228 data in the western subarctic Pacific. Japan Geophysical Union Annual Meeting, 幕張市(幕張メッセ)、2018 年 5 月 20 日~24 日
- 10) 苅部 甚一、川上 拓磨, Park Soeun, 櫛井 優志, 中里 亮治, 鈴木 仁根, 加藤 健一, 田副 博文, 田中 敦: 陸水環境における福島第一原子力発電所事故由来の放射性ストロンチウムの空間分布, 環境放射能研究会、つくば市(高エネルギー加速器研究機構)、2019 年 1 月 12 日~14 日

【学術賞】

- 1) 田副 博文: 海洋化学奨励賞, キレート樹脂固相抽出法を用いた海水中の難分析放射性核種ストロンチウム-90 の新規分析法の開発, 公益財団法人海洋化学研究所

【共同研究】

- 1) 山田 正俊, 田副 博文, 楊 国勝: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島環境安全センター「流域環境における放射性物質移行挙動の解明」
- 2) 山田 正俊, 田副 博文: 東京パワーテクノロジー株式会社「ICP-MS および固相抽出剤による難測定核種の迅速分析法の開発」
- 3) 山田 正俊, 田副 博文: 一般社団法人南東北復興総合研究所「避難指示解除地域で生産される飼料作物の安全性の評価」

【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、三浦 富智、白井 厚太郎、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(新規)

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 西岡 純、平澤 亨、小畑 元、田副 博文：オホーツク海・ベーリング海における混合と物質循環の解明 新学術領域研究(研究領域提案型) 海洋混合学の創設:物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明 (継続)
- 2) 白井 厚太郎、田副 博文、水川 薫子、北川 貴士、横内 一樹：高度な地球化学分析手法を用いた回遊魚類の生息域履歴推定法の確立 基盤研究 B(継続)
- 3) 姜 東重、田副 博文：放射性セシウムの吸収濃度向上と安定して高い除染効果を確保するための実証試験 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) 山田 正俊：文部科学省(特別経費)、筑波大学共同事業「放射能環境動態の学際共同事業推進・展開」.

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 山田 正俊, 田副 博文, 楊 国勝：原子力規制庁, 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)「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」.

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) 細田 正洋、床次 眞司、柏倉 幾郎、中村 敏也、三浦 富智、田副 博文、岩岡 和輝、山口 平、辻口 貴清：グローバルネットワークを活用した低線量・慢性放射線被ばく影響の解明 平成30年度弘前大学機関研究
- 2) 有吉健太郎、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 平成30年度 弘前大学異分野連携型若手研究支援事業

4. 民間の研究助成

- 1) 山田 正俊, 田副 博文：東京パワーテクノロジー(株)「ICP-MS および固相抽出剤による難測定核種の迅速分析法の開発」.
- 2) 山田 正俊, 田副 博文：一般社団法人南東北復興総合研究所「避難指示解除地域で生産される飼料作物の安全性の評価」

【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) 文部科学省「原子力研究交流制度」 バングラデシュ原子力委員会原子力センター, ULLAH A.K.M. Atique、平成 30 年 9 月～平成 31 年 2 月. 客員研究員
- 2) 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

- 1) 中国科学院高能物理研究所 PhD candidate, Mr. Shao Yang, 平成 30 年 2 月～平成 31 年 1 月. 客員研究員

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客員研究員受け入れ状況

- 1) 真里谷靖(むつ総合病院副院長) 客員研究員
- 2) 松永友宗(東京パワーテクノロジー)客員研究員
- 3) 中川拓弥(東京パワーテクノロジー)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	山田 正俊
第 61 回日本放射線影響学会	プログラム委員	山田 正俊
日本分析化学会東北支部	会計幹事	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	Associate Editor	山田 正俊

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏名	備考
Analytica Chimica Acta	山田 正俊	査読
Chemosphere	山田 正俊	査読
Marine Geology: 2 papers	山田 正俊	査読
Marine Pollution Bulletin	山田 正俊	査読
Scientific Reports: 3 papers	山田 正俊	査読
Catena	山田 正俊	査読
Analytical Chemistry: 2 papers	田副 博文	査読
Analytica Chimica Acta	田副 博文	査読
Geochemical Journal	田副 博文	査読
Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy	田副 博文	査読
Applied Radiation and Isotopes	田副 博文	査読
Radiation Protection Dosimetry	田副 博文	査読

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
青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議	委員	山田 正俊

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
なし		

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
日本学術会議 地球惑星科学委員会 SCOR 分科会 GEOTRACES 小委員会	委員	山田 正俊
原子力艦放射能調査結果評価委員会	委員	山田 正俊
東京大学大気海洋研究所協議会	委員	山田 正俊
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	協力研究員	山田 正俊

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
バングラデシュ原子力委員会原子力センターとMOU締結	山田 正俊	2018年10月
中国蘇州大学放射線医学・防護学部とのMOU締結	山田 正俊	2018年7月

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(平成30年度)設定した活動計画の達成度】

1. 放射性ストロンチウム分析のための自動固相抽出装置の開発

放射性核種分析のために用いるキレート樹脂固相抽出法の高度化のため、自動固相抽出装置の開発を実施した。対象核種は放射性ストロンチウムとして2種類のキレート樹脂に適したシステムを構築した。ストロンチウムレジンをを用いた分離システムは東京パワーテクノロジー株式会社と共同で開発を行い、コールド試験で良好な結果が得られたため、東京電力福島第一原子力発電所にてホット試験実施を申請中である。並行して開発したDGAレジンによるシステムでも、模擬試料による試験では良好な結果が得られている。青森県内の分析所において共同研究の募集を行うとともに実データの蓄積を進めている。

2. チタン共沈剤を用いた生体試料の迅速分離法の開発

原子力関連施設における放射性核種による内部被ばくを化学的に評価するため生体試料(尿・糞便)中のウラン同位体比分析は汚染源の特定に不可欠である。天然ウランと核燃料の差異を識別するためには分析試料の前濃縮・精製が必要であり、チタン共沈によるウラン迅速前処理法を開発した。成人の一日の尿排出量1.4Lの検体を処理することでプルトニウムやアメリシウムなどアルファ線放出核種の分析にも応用できる。従来の湿式分解・濃縮法に数日の処理時間を要したのに対し、2時間程度で迅速に分析することが可能となった。

3. 長半減期放射性核種の環境バックグラウンドデータベースの構築

福島原発事故から約8年が経過したが、 ^{236}U の環境データは高汚染地域だけに限られたものであった。本学で開発したキレート樹脂固相抽出-ICP-MS/MS法による ^{236}U は従来法に比べ、迅速かつ簡便に定量することができる。これを用いて高汚染地域を流域とする請戸川の河川堆積物および河岸土壌試料を対象として分析を行ったが、福島第一原子力発電所事故に起因する優位な変動は見られなかった。こうした結果からバックグラウンドデータベースの構築が重要となることに着目し、中国の研究者との共同研究に基づき、湖南省の土壌試料を取得し分析を実施した。このデータは中国で初となる ^{236}U 濃度のデータとなり、今後その重要性は高まると期待される。今後もバングラデシュなど原子力発電所の設置を計画する東南アジアの研究者との連携により、データベースの構築を行う。

4. 淡水性二枚貝に保存された事故直後における河川水中放射性核種の変動の調査

河川に生息する生物を代替指標として、水中の放射性核種濃度変動の解析を試みる。特に平成28年に浪江町請戸川にて採取したカワシンジュガイの貝殻に保持された放射性ストロンチウムの履歴を分析し、水溶性の放射性セシウムの初期濃度の復元を目指す。これまでの結果では原発事故以降の放射性ストロンチウムの濃度上昇が見られたことに加え、成長速度の変化に伴う季節変動があることも確認された。また、藻類・昆虫類・魚類など食物連鎖に関与する生物中の放射性核種を調べることで、生物利用性の形態を示す放射性核種がどのように移行するか調査を継続している。

5. 北太平洋亜寒帯域における Nd 同位体比分布とその支配要因の解明

放射性核種やその子孫核種による同位体比変動は環境中の物質循環研究において重要な化学トレーサーである。本研究では、西部北太平洋における豊かな水産資源を支える栄養物質の循環・供給過程を解明することを目的として、東経 165 度南北縦断観測における希土類元素濃度およびネオジム同位体比の分布を明らかにした。この結果、水深 1000m 付近の酸素極小層とともにネオジム同位体比の極大が広範囲に渡り存在することが分かった。この特徴はベーリング海やアラビア海に見られる特徴であり、北太平洋中層水の起源につながる重要な情報である。これらの結果は American Geophysical Unions Fall meeting において発表を行った。また、この特徴を源流まで追跡するため、ロシア船によるオホーツク海およびベーリング海西部の観測航海を実施し、分析試料の採取を行った。

6. ICP-MS/MS によるテルル分析法の開発と環境試料への応用

テルルは環境中に極微量に存在する元素で、定量が困難であるために、その環境動態についてあまり研究が進んでいない。ウランの熱中性子核分裂反応では半減期 109 日の ^{127m}Te が生成し、異常事象発生時には重要な監視の対象となるため、分離・精製法および ICP-MS/MS 法による迅速定量法の開発を進めている。

【平成 31 年度活動計画書】

活動の概要

- ・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
- ・青森県内自治体および関連会社との連携体制の強化
- ・自動固相抽出装置の開発・試験(東京パワーテクノロジー(株)・青森県)
- ・バックグラウンドデータの蓄積
- ・請戸川流域の放射能調査(履歴復元・Cs 動態解明など)(基盤 B)
- ・トリチウム・宇宙線生成核種の分析(基盤 C, 国際加速化基金)
- ・ベーリング海における陸源物質供給過程の解明(Nd 同位体比分析・新学術領域)

活動計画

- ・バイオアッセイ分析に関わる固相抽出・ICP 質量分析体制の強化
内部被ばく線量評価に不可欠なバイオアッセイ分析体制の強化を図る。現在の施設では、非密封のアルファ線放出核種が使用できないため、F 棟地下の実験設備の放射線管理杭域への登録を目指して学内の調整・設備の確認等を行う。また、現時点でも使用可能な環境試料(IAEA 環境標準試料など)を模擬試料としてバイオアッセイ分析のトレーニングカリキュラム等の作成を検討する。分析技術開発として固相抽出法や質量分析法による分析法の開発を行う。本研究所で確立した分析法については国際工業規格 ISO/IEC 特にディスク型キレート樹脂固相抽出メディアの開発に注力する。多くの固相抽出剤が米国や仏国に供給を依存しており、国内での自給体制の確立を目指す。
- ・自治体分析所および県内関連会社との連携体制の強化
生体試料や環境試料の分析に関して開発した分析技術について県内の分析所や関連会社と共に最新情報・技術の交流を行い、連携体制を強化する。
- ・自動固相抽出装置の開発・試験
東京パワーテクノロジー株式会社と共同開発を行った自動固相抽出装置を東京電力福島第一原子力発電所に持ち込みホット試験(申請中)を行い、性能の実証試験とする。従来より用いられてきたディスク型固相抽出剤が出荷停止となったため、至急の実用化が望まれている。DGA レジンによるシステムについても、環境試料の分析に活用するとともにホット試験での試験・運用の申し入れを継続する。

・バックグラウンドデータの蓄積

国際的な共同研究ネットワーク体制を強化するとともに既存のネットワークを活用し、環境中に存在する放射性核種、特に核実験由来の残留する長半減期放射性核種のバックグラウンドデータを蓄積し、データベースを作成する。対象地域として、中国、インドネシア、バングラデシュ、カメルーンより土壌試料を入手し、 ^{236}U , ^{129}I , ^{90}Sr , ^{135}Cs データの取得を目指す。

・請戸川流域の放射能調査

浪江町を流域とする請戸川水系の生態系における放射性核種の動態を明らかにする。河川水中の放射性セシウム濃縮に藻類が重要な役割を果たしている可能性が示唆されており、食物連鎖を通じた役割について理解を深める。このため、河川水中の溶存態および粒子態画分の放射性核種および安定セシウムなどの微量元素分析を行う。また、こうした分析と並行して河川生物への移行についても考察を行う。これらの知見をもとにカワシンジュガイの硬組織中に保存された履歴を読み解き、2011年の事故直後の動態について解析を実施する。

・トリチウム・宇宙線生成核種の分析

緊急時および平常時の大気中トリチウム濃度を短時間で観測するための捕集システムを開発し、一般環境において性能評価を行う。また、大気高層で生成される天然起源トリチウムの対流圏への寄与について、その他の宇宙線生成核種と組み合わせた検討を行う。

・ベーリング海における陸源物質供給過程の解明

西部北太平洋に栄養物質を供給する機構を理解するため、平成 30 年度にその源流となるベーリング海において海洋調査を実施し、約 250 試料の分析試料を採取した。平成 31 年度にはこれらの試料中のネオジウム同位体比分析を実施し、供給過程を明らかにするとともに海洋の生物生産性に与える影響を評価する。

【発表論文】

1. 原著

- 1) H. Yoshino, M. Iwabuchi, Y. Kazama, M. Furukawa, and **I. Kashiwakura**. Effects of retinoic acid-inducible gene-I-like receptors activations and ionizing radiation cotreatment on cytotoxicity against human non-small cell lung cancer *in vitro*. ***Oncol Lett.*** 15: 4697-4705 (2018).
- 2) T. Tsujiguchi, H. Obara, S. Ono, Y. Saito and **I. Kashiwakura**. Exposure dose study for X-ray computed tomography: An evaluation using the size-specific dose estimate method, which can account for patient body size. ***J Radiat Res,*** (2018).
- 3) H. Yoshino, K. Murakami, M. Nawamaki and **I. Kashiwakura**. Effects of Nrf2 knockdown on the properties of irradiated cell conditioned medium from A549 human lung cancer cells. ***Biomed Rep,*** 8(5):461-465 (2018).
- 4) S. Monzen, S. Kimura, M. Yamaguchi and **I. Kashiwakura**. Protective effect of c-mpl agonist romiplostim on megakaryocytopoiesis of human CD34⁺ hematopoietic progenitor cells exposed to ionizing radiation. ***J Interferon Cytokine Res,*** 38(5):206-212 (2018).
- 5) Y. Sato, H. Yoshino, Y. Kazama, **I. Kashiwakura**. Involvement of caspase-8 in apoptosis enhancement by cotreatment with retinoic acid-inducible gene-I-like receptor agonist and ionizing radiation in human non-small cell lung cancer. ***Mol Med Rep,*** 18(6): 5286-5294 (2018).
- 6) M. Yamaguchi, A. Hirouchi, A. Nishiyama, S. Murakami, K. Yokoyama and **I. Kashiwakura**. Thrombopoietin-mimetic Romiplostim confers the complete survival rate to mice exposed to lethal ionizing radiation. ***Sci Rep,*** 8(1):10659 (2018).
- 7) T. Tsujiguchi, C. Itaki, T. Kitaya, Y. Shiroma, and **I. Kashiwakura**. Nuclear emergency protection measures and standards: Outline of Evacuation Exit Inspections in Japan. ***Jpn J Health Phys,*** 53(3): 169-175 (2018).
- 8) H. Yoshino, H. Konno, K. Ogura, Y. Sato and **I. Kashiwakura**. Relationship between the regulation of caspase-8-mediated apoptosis and radioresistance in human THP-1-derived macrophages. ***Int J Mol Sci,*** 19(10):3154 (2018).
- 9) M. Hosoda, K. Iwaoka, S. Tokonami, Y. Tamakuma, Y. Shiroma, T. Fukuhara, Y. Imajyo, J. Taniguchi, N. Akata, M. Osanai, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi and **I. Kashiwakura**. Comparative study on performance using five different gamma-ray spectrometers for thyroid monitoring under nuclear emergency situations. ***Health Phys,*** 116(1):81-87 (2019).
- 10) I. Kataoka, R. Kawashima, Y. Tsubota, Y. Ftsukoshi, H. Kawashima, F. Haruhiko, **I. Kashiwakura**. Issues relating dense breast notification – consciousness survey –. ***Hirosaki Med. J.*** 69: 28-34 (2019) (Japanese).
- 11) S. Miura, M. Yamaguchi, H. Yoshino, Y. Nakai and **I. Kashiwakura**. Nrf2 target gene expressions in mice exposed ionizing radiation. ***Radiat Res,*** 191(2):176-188 (2019).
- 12) M. Yamaguchi, A. Hirouchi, H. Yoshioka, J. Watanabe and **I. Kashiwakura**. Diverse functions of the thrombopoietin receptor agonist romiplostim rescue individuals exposed to lethal radiation. ***Free Radical Biol Med,*** 136: 60-75 (2019).

2. 総説

- 1) **S. Yaguchi**, H. Yamamura, K. Kamata, N. Shimamura, S. Kakehata, Atsushi Matsubara. Treatment strategy for a penetrating stab wound to the vertebral artery: a case report. ***Acute Medicine & Surgery,*** 2019. 6: 83-86.
- 2) **S. Yaguchi**, K. Itoh, H. Yamamura, New Triage System Using Digitized Information Entered Via A Digital Pen. ***Hirosaki Medical Journal,*** 2019; 69: 1-4

3. 著書

- 1) 矢口慎也: 毒キノコ中毒. 今日の治療指針. 2018 年版. 146-147, 医学書院, 東京, 2018.

4. その他
なし

【学会, 研究会等の発表】

1. 国際学術集会

A. 特別(招待)講演
なし

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

- 1) **I. Kashiwakura**. The activities of Hirosaki University on radiation sciences. *Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues*. Abstract P11. Bangkok, Thailand. December 21, 2018.
- 2) M.Yamaguchi, Y. Hirouchi, T. Tsujiguchi and **I. Kashiwakura**. Diverse functions of the thrombopoietin receptor agonist romiplostim rescue individuals exposed to lethal radiation. *Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues*. Abstract P13. Bangkok, Thailand. December 21, 2018.
- 3) T. Tsujiguchi, M.Yamaguchi, M. Hosoda, S. Tokonami and **I. Kashiwakura**. Topic related to radiation emergency medicine. The transition of nuclear disaster medical system in Japan; The change after Fukushima daiichi nuclear power plant accident and the activities of Hirosaki University. *Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues*. Abstract P16. Bangkok, Thailand. December 21, 2018.
- 3) **I. Kashiwakura**. The activities of Hirosaki University on radiation sciences. *Joint Research Seminar in Catania University*. Catania, Italy, February 17, 2019.
- 4) **I. Kashiwakura**. Development of radiation mitigation protocol using approved pharmaceutical drugs. *Joint Research Seminar in Fudan University*. Shanghai, China, February 27, 2019.
- 5) M.Yamaguchi, **I. Kashiwakura**. Diverse functions of the thrombopoietin receptor agonist romiplostim rescue individuals exposed to lethal radiation. *Expert Mission on Mamuju Projects – Joint Research (MoU) Batan & Hirosaki University*. Jakarta, Indonesia, March 29, 2019.
- 6) **I. Kashiwakura**. Join research project with Hirosaki University and BATAN~Biological analysis~. *Expert Mission on Mamuju Projects – Joint Research (MoU) Batan & Hirosaki University*. Jakarta, Indonesia, March 29, 2019.

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) M. Shimizu, R. Kidachi, Y. Shiroma, M. Yamaguchi, S. Tokonami and **I. Kashiwakura**. External radiation exposure dosages for health counselors working in areas where evacuation orders have been lifted in Fukushima, Japan. *5th Asian and Oceanic IRPA Regional Congress on Radiation Protection-AOCR5- in Melbourne*. Melbourne, Australia, May 20~23, 2018.
- 2) Y. Sato, H. Yoshino, Y. Kazama and **I. Kashiwakura**. Cotreatment with retinoic acid-inducible gene-I-like receptor agonist and ionizing radiation effectively induces apoptosis through caspase-8 mediated apoptotic pathway in human non-small cell lung cancer A549. The 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2018), Sapporo, Japan, September 23-24, 2018.
- 3) T. Nishida, S. Miura, M. Yamaguchi and **I. Kashiwakura**. A gene expression analysis of the keap1-nrf2 biological defence system in mice exposed to ionizing radiation. The 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2018), Sapporo, Japan, September 23-24, 2018.
- 4) K. Waga, M. Yamaguchi, S. Miura, T. Nishida, A. Itai, R. Nakanishi and **I. Kashiwakura**. The IκB kinase β inhibitor, IMD-0354, attenuated the radiation-induced individual death in mice exposed to lethal ionizing radiation. The 5th Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2018), Sapporo, Japan, September 23-24, 2018.
- 5) Y. Sato, H. Yoshino, Y. Kazama and **I. Kashiwakura**. Ionizing radiation enhances double-Stranded RNA-induced apoptosis in human lung epithelial cells through Caspase-8 activation. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-7-1, September 27, 2018.

- 6) M. Yamaguchi, T. Tsujiguchi and **I. Kashiwakura**. The relationship between the mitigative effects of romiplostim on the survival of mice exposed to lethal ionizing radiation and the serum miRNA expression. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-7-3, September 27, 2018.
- 7) K. Waga, M. Yamaguchi and **I. Kashiwakura**. The I κ B kinase β inhibitor, IMD-0354, attenuated the radiation-induced individual death in mice exposed to lethal ionizing radiation. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-7-8, September 27, 2018.
- 8) K. Yamanouchi, Y. Sakamoto, T. Tsujiguchi, Y. Shiroma, T. Suzuki, Y. Tamakuma, M. Yamaguchi, M. Hegedűs, K. Iwaoka, M. Hosoda, **I. Kashiwakura** and S. Tokonami. Analysis of archaeobacterium / bacterium 16S rDNA amplicon sequence in river volumetric soil of Fukushima prefecture. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-9-2, September 27, 2018.
- 9) T. Tsujiguchi, Y. Shiroma, T. Suzuki, Y. Tamakuma, M. Yamaguchi, K. Iwaoka, M. Hosoda, S. Tokonami and **I. Kashiwakura**. Investigation of external dose for exceptional stay of the residents in Namie Town, Fukushima Prefecture. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-9-5, September 27, 2018.
- 10) M. Shimizu, R. Kidachi, Y. Shiroma, M. Yamada, K. Kudo, I. Kawazoe, K. Norikane, M. Tanaka, M. Osanai, T. Tsujiguchi, R. Saga, S. Tokonami and **I. Kashiwakura**. Radiation risk communication with evacuees of nuclear accidents—Trends from text mining analysis—. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-9-10, September 27, 2018.
- 11) Y. Shiroma, M. Hosoda, K. Iwaoka, M. Hegedus, H. Kudo, T. Tsujiguchi, M. Yamaguchi, N. Akata, **I. Kashiwakura** and S. Tokonami. Changes of absorbed dose rate in air by car-borne survey in Namie Town, Fukushima prefecture after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018*. Hirosaki. P-9-11, September 27, 2018.

2. 全国学術集会

A. 特別(招待)講演

なし

B. シンポジウム、パネルディスカッション、ワークショップでの講演

- 1) **柏倉幾郎**. 高線量放射線ばく露個体に対する国内承認薬の障害軽減効果. 第 21 回 菅原・大西記念 菅原・大西記念 菅原・大西記念 菅原・大西記念 癌治療増感シンポジウム 癌治療増感シンポジウム 癌治療増感シンポジウム 癌治療増感シンポジウム 癌治療増感シンポジウム. 抄録集 P30 (2月2日, 奈良県文化会館).

C. 一般講演(ポスター発表を含む)

- 1) 清水真由美, 木立るり子, 城間吉貴, 工藤ひろみ, 山田基矢, 床次眞司, **柏倉幾郎**. 避難指示解除区域で生活を再開した町民の放射線に関する認識. 日本保健物理学会第 51 回研究発表会 (P-12, 平成 30 年 6 月 29 日~30 日, 札幌市).
- 2) Hegedűs Miklós, 城間吉貴, 岩岡和輝, 鈴木崇仁, 玉熊佑紀, 山田椋平, 辻口貴清, 山口平, 細田正洋, **柏倉幾郎**, 床次眞司. Environmental monitoring of 134Cs and 137Cs levels in Namie Town. 日本保健物理学会第 51 回研究発表会 (P-31, 平成 30 年 6 月 29 日~30 日, 札幌市).
- 3) 辻口貴清, 城間吉貴, **柏倉幾郎**. 原子力災害時における多数傷病者発生を想定した医療実習教材の開発. 日本保健物理学会第 51 回研究発表会 (P-40, 平成 30 年 6 月 29 日~30 日, 札幌市).
- 4) 山口平, 廣内篤久, 吉岡治彦, 渡邊純, **柏倉幾郎**. 高線量放射線被ばく個体に対する国内承認薬ロミプロスチムの放射線緩和効果. 第 56 回日本放射線腫瘍学会生物部会学術大会 (平成 30 年 7 月 13 日, 東京都国立がんセンター).

- 5) 山口平, 廣内篤久, 吉岡治彦, 渡邊純, **柏倉幾郎**. 高線量放射線被ばく個体に対する国内承認薬ロミプロスチムの放射線緩和効果. 第 19 回 Pharmaco-Hematology シンポジウム (2018 年 8 月 10 日~11 日, 早稲田大学早稲田キャンパス 3 号館).
- 6) 山口平, 廣内篤久, **柏倉幾郎**. 高線量放射線被ばく個体に対する国内承認薬ロミプロスチムの放射線緩和効果. 日本放射線影響学会第 61 回大会, 講演要旨集 P46 (OA2-3, 2018 年 11 月 7~9 日, 長崎市).
- 7) 吉野浩教, 中川雄太, 新田圭介, **柏倉幾郎**. ヒト頭頸部扁平上皮癌細胞に対する Importin-β1 阻害剤の放射線増感効果. 日本放射線影響学会第 61 回大会, 講演要旨集 P96 (P4-19, 2018 年 11 月 7~9 日, 長崎市).
- 8) 細田正洋, 岩岡和輝, 柚木彰, 福原隆宏, 今城裕介, **柏倉幾郎**, 床次眞司. 原子力災害時の甲状腺モニタリングの標準化に向けた Sr12 (Eu) シンチレーションスペクトロメータの特性評価. 日本放射線影響学会第 61 回大会, 講演要旨集 P101 (P5-13, 2018 年 11 月 7~9 日, 長崎市).
- 9) **矢口慎也**: 治療に難渋した破傷風の 1 例. 第 46 回日本救急医学会総会・学術集会 2018 年 11 月 19 日.
- 10) 山村仁, **矢口慎也**, 鎌田耕輔, 嶋村則人, 掛端伸也, 佐々木亮, 松原篤: 治療戦略上で CT 撮影が有用であった頸部刺創の 1 例. 第 32 回日本外傷学会総会・学術集会 2018 年 6 月, 京都
- 11) 北薫, **矢口慎也**, 伊藤勝博, 山村仁: 宗教上の理由から治療に難渋した多発外傷の一例. 第 32 回東北救急医学会総会・学術集会 2018 年 6 月 16 日, 山形.
- 12) 伊藤勝博, **矢口慎也**, 山村仁: 原子力災害医療支援チームの現状. 第 21 回日本臨床救急医学会総会・学術集会 2018 年 6 月 2 日, 名古屋

【学術賞】

なし

【共同研究】

- 1) **柏倉 幾郎**, (財)環境科学技術研究所, 放射線障害と回復・再生に関する実験的検討.
- 2) **柏倉 幾郎**, (株)エーアイスクエア, 人口知能を活用した個体への放射線曝露に応答する遺伝子解析.
- 3) **柏倉 幾郎**, (株)インタープロテイン, 放射線曝露個体の再生医療と防護剤の研究開発.
- 4) **柏倉 幾郎**, 合同会社エルム労働衛生科学, 新規金属錯体化合物のがん細胞に対する影響に関する研究.

【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) 基盤研究(A) (平成 28 年度~平成 31 年度), 放射線曝露個体に最適な治療法の開発. **柏倉 幾郎**, 10,200 千円.

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)) (平成 30 年~平成 32 年) 「インドネシア・スラウェシ島における特異な放射線環境での住民の被ばく実態調査」 (研究代表者・床次眞司, 700 千円, 分担・**柏倉 幾郎**).

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(平成30年～平成32年)グローバルネットワークを活用した低線量・慢性放射線被ばく影響の解明(研究代表者・細田正洋, 800千円, 分担).

4. 民間の研究助成

- 1) 合同会社エルム労働衛生科学. 新規金属錯体化合物のがん細胞に対する影響に関する研究(柏倉幾郎, 1,100千円).

【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) Chairmen : **Ikuo Kashiwakura**. 2018 Hirosaki University – KIRAMS Joint Symposium Programs. Hirosaki, June 21, 2018.
- 2) Chairmen : Mehdi Sohrabi, **Ikuo Kashiwakura** and Shinji Tokonami. 9th International Conference on High Levels of Environmental Radiation Areas (ICHLERA) 2018. Hirosaki, September 27, 2018.

B. 外国人研究者の招聘、受け入れ状況

- 1) Mr. Harry Nugroho Eko Surniyantoro, インドネシア原子力庁, 2018年11月23日～12月19日

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

- 1) **柏倉 幾郎**他. Bilateral Seminar/Workshop on Radiation Research and Its Related Issues. チュロンコン大学, バンコク, タイ. 2018年12月21日.
- 2) 細田正洋, 杉原かおり, 床次眞司, **柏倉 幾郎**. 連携打合せ・カタールニア大学他(イタリア・カタールニア、ローマ) 2019年2月15～23日.
- 3) 細田正洋, 床次眞司, **柏倉 幾郎**. 連携協定及び研究打合せ・復旦大学(上海, 中華人民共和国) 2019年2月26～28日
- 4) 細田正洋, 杉原かおり, 床次眞司, **柏倉 幾郎**. 連携打合せ・トリーア大学、ストラスブール大学(ドイツ、フランス) 2019年3月10～14日.
- 5) 山口平, 細田正洋, 床次眞司, **柏倉 幾郎**. 研究打合せ, インドネシア原子力庁(ジャカルタ, インドネシア) 2019年3月27日.

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客員研究員受け入れ状況

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
日本放射線腫瘍学会 生物部会	幹事	柏倉 幾郎
日本放射線影響学会	評議員	柏倉 幾郎
放射線生物研究会	編集委員	柏倉 幾郎

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
Atom Indonesia	Editor	柏倉 幾郎
Journal of Radiation Research	Editor	柏倉 幾郎
Radiation Environment and Medicine	Editor in Chief	柏倉 幾郎

4. 学術雑誌の査読

雑誌名	氏名	備考
Atom Indonesia	柏倉 幾郎	Reviewer
Journal of Radiation Research	柏倉 幾郎	Reviewer
Radiation Environment and Medicine	柏倉 幾郎	Reviewer
Radiation Research	柏倉 幾郎	Reviewer

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」健康委員会	委員	柏倉 幾郎

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
血中 mRNA の放射線被ばくマーカーへの応用(弘前大学・発開示 18-8, 特願 2018-223161, 平成 30 年 11 月 29 日)	柏倉幾郎、山口平、中井雄治.	
特定の培養がん細胞株に対して、抗がん活性ならびに放射線増感作用を有する新規金錯体の開発(弘前大学・発開示 18-10)	柏倉幾郎他 4 名	

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
なし		

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
福島県「県民健康調査」健康委員会・第 32 回, 第 34 回 検討委員会出席	委員	柏倉 幾郎

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
【研究に関する社会活動】1. 国際交流, 国際的活動の A, B 及び D に既述	柏倉 幾郎	

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(平成 30 年度)設定した活動計画の達成度】

<p>柏倉 幾郎</p> <p>平成 30 年度の活動計画は下記のとおり。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「高度被ばく支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」の体制整備と事業推進 2. 文部科学省機能強化事業「被ばく医療における安心・安全のための国際的な教育・研究拠点形成」事業の推進 3. 環境省「放射線リスクコミュニケーション」事業の推進 4. 科学研究費補助金課題「放射線曝露個体に最適な治療法の開発」の推進 5. 被ばく線量マーカーの探索(RNA を中心に) 6. 国際共同研究の推進－韓国原子力医学院及びインドネシア原子力庁(BATAN)

平成 30 年度の活動により、1～3 については計画を順調に進めることが出来た。4 については、成果の一部を国際学術に刊行した(【発表論文】原著の#1 と#11)。5 は、成果の一部を特許出願した(【社会貢献活動の実施状況】6 に既述)。6 については、韓国原子力医学院のメンバー3 名を弘前大学に招聘し合同セミナーを開催し、さらに今後の共同研究に向けた話し合いを行った。インドネシア原子力庁との共同研究体制強化に向け、研究員を 1 名 2 週間招聘して実験手技の強化を行った。さらに、年度末 BATAN を訪問して本年度の共同研究実施についての打合せを行った。

これらを勘案すると設定した活動計画は 100% 達成した。

矢口 慎也

本学医学部医学科 4 年生に対し、緊急被ばく医療の基本的知識や東日本大震災で行われた対応を中心に緊急被ばく医療の座学を行った。5 年時の臨床実習では放射線測定、施設養生・解除、放射線防護衣着脱、汚染傷病者診療実習を行った。

【平成 31 年度活動計画書】

活動の概要

柏倉 幾郎

本学の機能強化活動では、昨年度末に指定更新された弘前大学「高度被ばく支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」の事業推進体制の充実と活動の推進に取り組む。また、弘前大学の第 3 期中期計画・中期目標の 4 年目として、機能強化事業「被ばく医療における安心・安全のための国際的な教育・研究拠点形成」事業のさらなる発展展開を図る。併せて、平成 26 年度から取り組んで来た環境省「放射線リスクコミュニケーション」事業を基にした福島県浪江町の復興支援に積極的に取り組む。

研究面では、科学研究費補助金・基盤研究「放射線曝露個体に最適な治療法の開発」(平成 28 年～平成 31 年)課題に取り組む、目標の達成と成果の情報発信に積極的に取り組む。さらに、放射線被ばく線量評価マーカーの探索を進め、緊急被ばく医療への応用について検討する。特にこれらの成果は、高自然放射線エリア住民の健康調査を実施しているインドネシア原子力庁との共同研究にも活用し、国際共同研究を推進する。

活動計画

柏倉 幾郎

平成 31 年度は、下記の項目を活動計画とする。

1. 「高度被ばく支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」の体制強化と事業推進
2. 文部科学省機能強化事業「被ばく医療における安心・安全のための国際的な教育・研究拠点形成」事業の推進
3. 環境省「放射線リスクコミュニケーション」事業の推進
4. 科学研究費補助金課題「放射線曝露個体に最適な治療法の開発」の推進
5. 被ばく線量バイオマーカーの探索
6. 国際共同研究の推進一連携協定機関を中心に

研究所戦略会議（令和元年度開催）における評価結果の概要

令和元年5月8日（水）研究所戦略会議が行われ、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コメントをいただいた。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。

日 時：令和元年5月8日（水） 14時00分～17時20分

出席委員：石川 徹夫（福島県立医科大学医学部 教授）

小野 哲也（（公財）環境科学技術研究所 顧問）

児玉 喜明（（公財）放射線影響研究所 顧問）

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）

郡 千寿子（弘前大学 理事・副学長）

若林 孝一（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）

1. 教育・人材育成について（段階別評価：S = 3名，A = 5名）

- 医学科で実施している被ばく医療関連の講義と臨床実習は全国的に見ても先進的な取り組みである。昨年度から医学科の学生を米国の被ばく医療関連施設に派遣している点も評価できる。
- 教育面では、特に医学部の学生に対する実習は内容が濃く、印象的である。将来的には、希望者に対しての原子力発電所や日本原燃の見学なども良いと思う。人材育成についても良い実績を示しているが、さらに新たなアプローチがあり得るのではないだろうか。
- 原子力規制庁の人材育成事業や学内の保健学研究科、医学部医学科などにおいて被ばく医療に関する人材育成を行っている。また、外国人研究者を修士・博士課程などで指導しており、国際的な人材育成も行っている。
- 福島イノベーション・コースト構想促進事業として、学生への環境放射能や放射線モニタリングに関する実習を始めたことは評価できる。今後の展開が重要であるため、中期的な展開計画の作成を推奨する。
- 博士課程修了者（外国人を含む）を対象にした若手研究員のポストがさらに配置されるとよい。
- どの部門においても学部学生、大学院生が研究に参画しており、研究活動を通じて人材育成ができていることが感じられる。
- 研究所は研究が主体ではあるが、学部・大学院教育にももう少し貢献することを期待する。
- 医療のみならず、放射線被ばくに関する基礎研究部門（生物，物理，化学）を備えることで、放射線被ばく医療・研究に関する総合的な人材育成機関としてバランスがとれており、この分野での被ばく医療総合研究所への期待は大きい。原子力規制庁の人材育成プログラムへの受講生も多く、今後とも成果を期待したい。

2. 研究について（段階別評価：S = 6名，A = 2名）

- 研究論文も科研費等の研究費獲得も十分であり，高く評価する。引き続き，研究員や院生の確保に努力することが大切である。
- 高いレベルで研究活動を継続している。論文数や外部資金の獲得実績も素晴らしい。国内外の研究機関との連携による成果が論文となって表れている。
- 教育が義務付けてられない研究所の評価は，質の高い論文，および基盤研究(A)クラス等の科研費取得，あるいは外部資金獲得である。放射線関連という専門性の高い分野で難しい部分もあるが，研究の質の向上がさらに求められる。
- 福島の野生動物の調査については，同種類の非被ばく個体を使い，人為的に照射して dose-response curve を作成しないと中々議論が進まないように思う。
- それぞれの部門が特徴を生かして活発な研究活動を行っており，その成果は高く評価できる。発表論文数にやや部門間の差が見られるが，筆頭著者論文数の増加を含め，今後の努力・改善を期待したい。
- 非被ばく者小児の染色体異常解析と整形外科医の染色体異常の解析が印象的であった。さらに継続して解析されるとインパクトのあるデータになると思う。整形外科医の場合は，透視手術担当が始まる前と終了直後，そして，終了後の時間経過に伴う減少速度，被ばく線量などが分かると最高だが，難しいのだろうか。炎症と染色体異常生成の相関性にも興味を持った。
- 放射線被ばくに対処する治療薬の開発は，その有効性の高さが印象的である。今回の報告では骨髄死についてだけだったが，今後はさらに腸死や晩発性効果についても研究が進むと素晴らしい。

3. 社会貢献・地域連携活動について（段階別評価：S = 6名，A = 2名）

- 浪江町の支援活動は，地道な活動であるとともに資金もかかるため，今後の活動の在り方に工夫が必要。
- 浪江町での活動実績は高く評価するが，青森県内での活動が記録からは見えてこないため，今後は地域での活動も実績を上げるとなお良い。
- 青森県の委員会活動など地域に貢献する活動も行っている。
- 福島県浪江町における支援活動を含め，環境中の放射線を継続して測定している点は社会に対する貢献だと評価できる。
- 浪江町を中心とした福島県への復興支援プロジェクトを高く評価する。研究所は浪江町支援活動の中心的役割を果たしており，今後も積極的な活動を期待したい。
- 福島県浪江町での支援活動は，目に見える形での貢献活動であり，本研究所の活動のアウトリーチ活動として非常に重要である。
- 浪江町での支援活動は，地域住民への研究成果等の還元において難しい側面もあるかと思うが，理解してもらえるように時間をかけて実施してほしい。

4. 国内外連携・共同研究について（段階別評価：S = 6名，A = 2名）

- 海外の複数の施設との共同研究や人材交流を着実に進めており，外国人2名を特任教員として採用した点は評価できる。
- 国内では共同研究拠点のプロジェクトを中心に連携が進んでおり，国外でも多くの共同研究が行われている。海外の様々な機関と協定を締結しており，海外との連携が目に見える形になっている。第9回高レベル環境放射線地域に関する国際会議の主催も顕著な成果である。
- 海外との連携や交流も積極的に展開されているが，今後は協定だけではなく，実質的な共同研究に進展することを期待する。
- 研究の水準を上げるためには欧米の有名研究者の招へい，さらには，連携を深める必要がある。国際オープンラボや国際共同事業ができるとなお良い。
- 海外からの学生や研究者の受け入れ，海外研究機関との連携協定締結，海外の視察・調査，国内外の多くの研究者や様々な国内機関との共同研究などの実績は高く評価する。特に第9回高レベル環境放射線地域に関する国際会議を弘前で主催したことは評価に値する。これを機に海外への働きかけをさらに広げてほしい。
- 国内外研究者との共同研究，海外からの研究者や留学生の受け入れを積極的に行っている。研究所の将来のためには，国際連携が重要であろう。
- インドネシアやタイとの共同研究の実施，研究者の受け入れについては，積極的に推進し，国際展開に大きく寄与している。今後は4部門それぞれの国際展開の強化が進むことを期待する。

5. 総合評価

- 他大学や世界の研究所の在り方を参考にしつつ，研究所の頑張りによって大学の価値が高まるような方策を考えてほしい。
- 教員の専門分野を鑑みて，欠けているような分野があれば，時限的に客員部門を設置してみるなど，予算をあまりかけずに，かつ，人件費でのポイントを使わずにできる方法を弾力的に考えてみる。
- サバティカル休暇を利用している研究者を「国際オープンラボ」にリクルートする案はどうか。研究業績を積み上げることとHPなどで宣伝することにより，研究所に興味を持つ研究者が増えると思う。国際オープンラボが実質的に動くようになれば，学部学生や大学院生に対して魅力的な研究所になるのではないだろうか。
- 新しい研究所の体制については，それぞれの部門・分野の担当項目と方向性を明確にするとともに，相互の連携性を強化することが，研究所の将来の方向性を明確にすることに繋がると思う。外部の有識者を含めた客観的な観点による検討を期待する。
- 大学の中期目標・中期計画と研究所の活動との関連（大学の中期計画に研究所がどのように貢献しているか，あるいは，大学の中期目標と比べて研究所の実績がどの程度上回っているかなど）が分かると良い。

- 共同利用・共同研究拠点において、ネットワークとしてのプラットフォームをどうするのか、研究所がどこまでどのようにコミットするのか、両方を考える必要がある。
- ネットワーク型共同利用・共同研究拠点において、各々研究所がどのような特色を持って関与していくのかが問われる
- 今後は医療面の充実に期待する。
- 次なる研究所の在り方、改革案が示され、さらなる充実化を期待する。緊急時の被ばく医療をゴールとして、放射線総合科学（物理、化学、生物、環境、医学）が支える体制が望ましいが、時に研究所の”売り“が変わっていてもよいと思う。次なる人事が重要である。
- 被ばく医療総合研究所の他にはない利点は、放射線被ばくに関する基礎研究部門が揃っていることにある。これは、被ばく医療に携わる関係者の教育・育成には不可欠の要素だと考える。この点を踏まえて、基礎部門研究者の次世代継承（何を継続すべきか）を十分に検討し、来年度以降の新体制を整備してほしい。
- 現状に満足せず、研究所の改組を予定している点は評価できる。その際、客員部門を増設（客員教授1名、客員准教授1名）してほしい。ただ、施設の名称は、しばらくは現状のままがよいのではないか。
- 共同研究・共同利用拠点に採択されたことは、公式に研究所が評価された結果だと思う。今後は国際共同研究をさらに推進し、研究の質を高めてほしい。

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
平成30年度自己点検・評価報告書

発行日：令和元年6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