

弘前大学被ばく医療総合研究所  
現状と課題

**平成27年度  
自己点検・評価報告書**

平成28年9月

## 目 次

はじめに	.....	3
被ばく医療総合研究所 ～平成 27 年度活動報告～	.....	5
教育に関する実績	.....	11
放射線生物学部門	.....	14
放射線物理学部門	.....	20
放射線化学部門	.....	29
被ばく医療学部門	.....	36

## 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 月に研究所に改名され、創立 6 年目に至っています。昨年 11 月 15 日には創立 5 周年記念講演会を開催しました。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、被ばく医療学部門の兼任教員 1 名に、研究機関研究員 1 名と事務・技術職員 11 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、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。また、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 日には浪江町の協力により、支援活動の促進を目的として浪江町役場二本松事務所に「弘前大学浪江町復興支援室」を設置しました。

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、平成 27 年度には「青森県被ばく医療実践対応指導者育成研修」として、原子力災害時において各地域や職場で被ばく医療対応の中心的活動ができ、各職域での指導ができる人材の育成を目指した実践的研修を行い、本研究所はその一役を担いました。また、平成 25 年度から平成 27 年度まで文部科学省特別経費の支援を受け、「緊急被ばく医療の教育・研究体制の高度化及び実践的プログラムの開発－高度実践被ばく医療人材育成グローバル拠点の形成－」事業に取り組み、環境放射能調査、線量評価、生物学的影響に関する調査・研究を行い、今後も大学の教育・研究の発展に貢献すると共に、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。さらに平成 27 年度は、科学研究費助成事業による研究代表者として新学術領域研究 1 件、基盤(B)1 件、基盤(C)2 件、挑戦的萌芽 1 件、研究分担者として新学術領域研究 2 件、基盤(B)1 件、基盤(C)1 件、また、受託研究として文部科学省「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」を行いました。国立研究開発法人放射線医学総合研究所、福島県立医科大学、公益財団法人環境科学技術研究所及び公益財団法人日本分析センターむつ分析化学研究所と共同研究を実施しました。

国際交流にも力を入れており、6月にフィリピン原子力研究所と部局間連携協定の覚書を締結しました。また、文部科学省「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、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の開発を行いました。

本冊子は、平成 27 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。

平成 28 年 8 月

被ばく医療総合研究所

所長 山田 正俊

## 被ばく医療総合研究所 ～平成 27 年度活動報告～

### ◆ 4.15 中国衡陽師範学院 張副学長等来学

平成 26 年 11 月に本研究所と研究協力に関する協定を締結した衡陽師範学院 張 登玉 副学長，陳 列尊 物理・電子情報科学科主任，趙 湘 国際交流室長が来学し，学長表敬訪問，研究所内施設見学，意見交換・研究交流と「衡陽師範学院の紹介」と題してセミナーを開催した。また，山田研究所長に対し，衡陽師範学院 張副学長から「客員教授」の称号が授与された。



### ◆ 6.10～ 定期セミナーを開催

平成 27 年 6 月から毎月 1 回ずつ本研究所の教員による研究紹介のセミナーを開催した。セミナーには本学教員・事務職員や学生のみならず，外部からの聴講もあり，活発な議論が行われた。



### ◆ 6.30 フィリピン原子力研究所との協定締結

山田研究所長ほか 3 名がフィリピン原子力研究所を訪問し，GARCIA 保健物理学研究部門長，TRISTAN 上級研究員から研究所の概要説明と施設の案内が行われ，その後，DELA ROSA 研究所長と山田研究所長との間で研究協力に関する協定を締結した。



#### ◆ 7.21 大学院説明会開催

研究所で受け入れる大学院生募集のため説明会を開催し、研究所の概要や各部門の研究内容等の紹介を行った。



#### ◆ 10.1 研究所創立5周年

被ばく医療総合研究所は10月1日に創立5周年を迎えた。この間、東京電力福島第一原子力発電所事故への様々な対応、福島県浪江町との連携協定締結に基づく「浪江町復興支援プロジェクト」、科学研究費助成事業、環境省「原子力災害影響調査等事業」、文部科学省「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」等を通じ、環境放射能調査、線量評価、生物学的影響に関する調査・研究を行うとともに、人材育成事業として「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」を実施した。



#### ◆ 10.5 ~ 10.9 IAEA 主催ラドンに関する地域会合

国際原子力機関(IAEA)が主催するラドンに関する地域会合に放射線物理学部門 床次眞司教授が出席した。アジア10ヶ国の地域が参加した会合では、アジアを中心とした諸外国の行政官や研究者に対して、天然放射性物質であるラドンに対する国家的な対応(ラドンは肺がんの1つの要因として知られている)を促すため、専門的な講義や演習が行われ、床次教授は其中で、ラドンの測定技術や品質保証・品質管理に関する講義や演習を担当した。



#### ◆ 10.9 ~ 10.16 福島沖海洋放射能調査

放射線化学部門 田副博文助教が国立研究開発法人海洋研究開発機構の学術研究船「新青丸」を用いた福島原発周辺海域および西部北太平洋における海洋放射能調査に参加した。乗船研究機関として日本原子力研究開発機構、海洋研究開発機構、東海大学、弘前大学、放射線医学総合研究所、米国ウッズホール海洋研究所、バルセロナ自治大学、沖縄科学技術大学院大学のほか観測支援員で構成された合計 15 名が参加し、海水・動物プランクトン・沈降粒子・堆積物・魚類など様々な試料を採取した。田副助教は、福島原子力発電所から約 1 km の地点を含めた福島沖 19 観測点で放射性核種（主に Cs-134、Cs-137、Sr-90）分析用の海水試料を採水した。



#### ◆ 10.13 ~ 10.19 野生動物捕獲及び環境試料採取

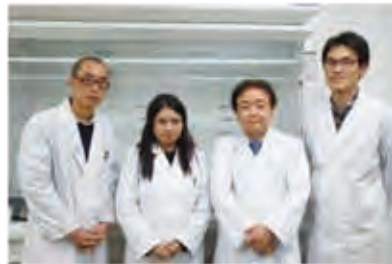
放射線生物学部門では、10月13日（火）～19日（月）にかけて福島県浪江町の空間放射線量率測定および環境試料の採取を行った。また、野生動物を用いた環境モニタリングのためにアカネズミを捕獲し、背中に線量計を埋め込み一週間ほど放逐した後に再び捕獲し、線量計を回収した。回収した線量計による被ばく線量の測定および採材したアカネズミの各臓器に蓄積された放射性物質を測定する予定である。



#### ◆ 10.13 ~ 3.16 原子力研究交流制度によりアジア原子力研究者を受入

放射線化学部門は、平成 27 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原子力センター上級技師 Tasrina Rabia CHOUDHURY さんを受け入れて、「誘導結合プラズマ質量分析法を用いた環境試料中のウランやトリウムなどの放射性核種の高精度分析法の開発に関する研究」を行った。

タスリナさんから「実験室での作業の他に、弘前城、ねぷた祭り、弘前市りんご公園など様々な興味深い史跡を探索する機会があり、日本の文化行事、日本食を楽しみました。他にも生まれて初めて雪を経験しました。日本人の礼儀正しさ、親切で友好的な態度には大いに感銘を受けました。」とのことでした。



#### ◆ 10.16 ~ 10.17 鹿児島県垂水市内における環境放射線調査

放射線物理学部門が鹿児島県垂水市内における環境放射線(ラドン)の調査を行った。同市は活火山である桜島から約10kmの場所にあり、桜島の火山活動と地下から出てくるラドンとの関連を調査している。本調査は、平成27年7月より本格的にスタートしたもので、垂水市内に装置などを設置して連続的に測定し、数か月に1回程度、現地へ赴きデータ回収や装置のメンテナンス等を行っている。今後は、得られたデータの解析を進めながら引き続き、調査を続けていく予定である。



#### ◆ 10.28 ~ 11.2 カメルーン地質探鉱研究所及びヤウンデ大学理学部訪問

放射線物理学部門 床次眞司教授がアフリカ西部のカメルーンにある地質探鉱研究所長及びヤウンデ大学理学部長を表敬訪問し、その後、両機関と自然放射線被ばく調査に関する共同研究打合せと予備調査を実施した。



#### ◆ 11.15 創立5周年記念講演会開催

弘前大学医学部コミュニケーションセンターにおいて、被ばく医療総合研究所創立5周年を記念し、講演会を開催した。

はじめに、山田研究所長及び佐藤学長からの挨拶が行われ、続いて、国際医療福祉大学クリニック院長 鈴木 元氏による特別講演と国立研究開発法人放射線医学総合研究所放射線防護研究セ



ンター発達期被ばく影響研究プログラム発がんリスク研究チームチームリーダー 柿沼志津子氏「放射線誘発がんのゲノム変異から見えてきたもの—マウス胸腺リンパ腫の解析を中心に—」，公立大学法人大分県立看護科学大学教授 甲斐倫明氏「保健物理・放射線防護の現状から将来を語る」，一般財団法人リモート・センシング技術センター特任首席研究員 鶴田治雄氏「福島第一原子力発電所事故直後の大気中放射性物質の環境動態—時空間分布の復元を目指して—」と題して招待講演が行われた。当日は多くの来場者から活発な質疑応答があり，盛会のうちに幕を閉じた。



#### ◆ 11.6 ~ 11.26 研究船「白鳳丸」KH-14-5次航海乗船

放射線化学部門 田副博文助教が国立研究開発法人海洋研究開発機構学術研究船「白鳳丸」の研究航海に参加し，ネオジウム同位体比 ( $Nd-143/Nd-144$ ) を指標とした陸源栄養物質の循環に関する調査を行った。調査ではクリーン採水による鉛直海水試料の採取に加え，ネットサンプリングや乱流計や漂流ブイなどの物理観測が昼夜を問わず行われた。



#### ◆ 12.12 ~ 12.17 フィリピンにおける NORM 関連事業所における被ばく調査

放射線物理学部門 岩岡和輝助教が，連携協定締結先であるフィリピン原子力研究所の職員とともにフィリピンのアルバイ州の地熱発電所を訪問し，同発電所の放射線被ばく低減化に関する打合せと予備調査を実施した。本調査で得られた結果を基に，地熱発電所作業員等の被ばく低減化策を検討し，自然放射性物質の安全な取扱いにつなげていく。



#### ◆ 2.22 福島県浪江町請戸川流域調査に関する研究打合せ

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島研究開発部門福島環境安全センターと福島県浪江町請戸川流域調査に関する研究打合せを行った。当日は，原子力研究開発機構 飯島和毅氏から「福島長期環境動態研究 (F-TRACE) の概要」，中西貴宏氏から「F-TRACE における請戸川流域の

調査結果」について報告があった。また、本学大学院保健学研究科 三浦富智准教授から「請戸川流域における生態系調査」、本研究所 田副博文助教から「請戸川流域における生態系調査：90Srの生体への取込について」、北海道薬科大学 中田章史講師から「福島県浪江町における野生動物調査」について報告した。最後に総合討論が行われ、今後双方において共同研究を行っていく方向性について確認された。



### ◆ 3.6 NHKスペシャルで野生動物への放射性物質の影響調査が放映される

本研究所と保健学研究科の研究チームは、福島県内で野生動物への放射性物質の影響調査を行っている。2016年3月6日、これまで行ってきた地道な調査について、NHKスペシャル「被曝の森・野生の記録」で放映された。



### ◆ 3.27 日本原子力学会 「The Journal of Nuclear Science and Technology Most Popular Article Award 2015」を受賞

放射線化学部門 山田正俊教授が共著の論文「主著者はアジア大気汚染研究センター大気圏研究部研究員（現在：金沢大学准教授）猪股弥生博士」が、日本原子力学会「The Journal of Nuclear Science and Technology Most Popular Article Award 2015」を受賞した。これは、日本原子力学会の英文学会誌である Journal of Nuclear Science and Technology が、「Most Cited Article Award」と「Most Popular Article Award」を表彰するもので、「掲載後1年間のダウンロード数の多い論文」として受賞した。

Yayoi Inomata, Michio Aoyama, Katsumi Hirose, Yukihiisa Sanada, Tatsuo Torii, Takaki Tsubono, Daisuke Tsumune & Masatoshi Yamada; Distribution of radionuclides in surface seawater obtained by an aerial radiological survey. Journal of Nuclear Science and Technology, 8(9), 1059–1063 (2014) DOI:10.1080/00223131.2014.914451



## 教育に関する実績

### 1. 21世紀教育

#### 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	放射線防護の基礎	2時間
		生物学の基礎 II (D)	6時間
床次眞司	教授	最新の医学	4時間
岩岡和輝	助教	最新の医学	2時間

#### 2) 実習の担当

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	1時間
		分子生物検査学	3年	8時間
		アイソトープ教育訓練	3年	2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	6時間
岩岡和輝	助教	被ばく医療学	2年	6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	基礎ゼミナール最新の医学事情	1年	16時間
		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
		医用情報学演習	3年	30時間
総合演習 II	4年	16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	分子生物検査学実習	3年	30時間
		医用生物学実習	1年	30時間
柏倉幾郎	教授	放射線科学実験	3年	—

#### 3) 臨地・臨床実習の担当

なし

4) 卒業研究生の受け入れ

受入人数	指導者名
4名	吉田光明, 有吉健太郎
2名	床次眞司, 岩岡和輝
2名	山田正俊, 田副博文
5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
		細胞分子生物学特別研究	2年	10単位
床次眞司	教授	被ばく医療総論	1年	4時間
山田正俊	教授	被ばく医療総論	1年	4時間
柏倉幾郎	教授	放射線防護総論	1年	30時間
		放射薬品学特論	1年	30時間
		生体情報放射線科学特別研究	2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
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

作成指導者名	職名	指導論文名
吉田光明	教授	藤嶋洋平「野生動物を指標とした放射性物質の環境影響評価」
床次眞司	教授	伊藤悠亮「ラドンおよびトロンによる被ばく線量評価のための平衡ファクタの地域特性に関する研究」
柏倉幾郎	教授	横山昂生「経口トロンボポエチン受容体作動薬エルトロンバグの放射線障害軽減効果の検討」

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
山田正俊	教授	大学院共通科目エネルギーと環境	大学院学生	4時間
柏倉幾郎	教授	放射線生命科学特講	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
柏倉幾郎	教授	放射線生命科学特講演習	2年	30時間
		放射線生命科学特別研究	2,3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
床次眞司	教授	Pornnumpa Chanis 「Dose assessment due to radionuclides in the environment」
柏倉幾郎	教授	石川純也 「電離放射線による造血幹/前駆細胞の細胞動態の変化」
		山口平 「ヒト造血幹/前駆細胞の放射線応答におけるミトコンドリア機能及び遺伝子の関与」

5. その他

- 1) ファカルティ・ディベロップメントへの参加  
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
吉田光明	教授	青森県立保健大「生物の基礎」	8 時間
		福島県立医科大学「放射線生命医療学」	2 時間
床次眞司	教授	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」	4 時間

3) 青森県被ばく医療実践対応指導者育成研修における講義

担当者名	職名	授 業 科 目	担当時間数
吉田光明	教授	放射線による人体への影響	2 時間
有吉健太郎	助教	放射線の生物影響の基礎	2 時間
床次眞司	教授	放射線の物理学的基礎と内部被ばくにおける計測方法	2 時間
岩岡和輝	助教	放射線計測の基礎概論と外部被ばくにおける計測方法	2 時間
山田正俊	教授	放射線化学の基礎	2 時間
田副博文	助教	放射線化学の初期過程	2 時間
柏倉幾郎	教授	放射線の人体影響 (eラーニング)	—

放射線生物学部門

教授 吉田 光明  
助教 有吉 健太郎

【発表論文】

1. 原著

- 1) **Ariyoshi K.**, Suzuki K., Watanabe M., Kodama S.: Promoted instability in an X-ray irradiated chromosome transferred into Werner syndrome cells. *Radiat. Emerg. Med.*, 4, 40-46, 2015. (査読有)
- 2) Abe Y, Miura T, **Yoshida MA**, Ujiie R, Kurosu Y, Kato N, Katafuchi A, Tsuyama N, Ohba T, Inamasu T, Shishido F, Noji H, Ogawa K, Yokouchi H, Kanazawa K, Ishida T, Muto S, Ohsugi J, Suzuki H, Ishikawa T, Kamiya K, Sakai A. Increase in dicentric chromosome formation after a single CT scan in adults. *Sci Rep* 5, 13882(2015) (査読有)
- 3) Abe Y, Miura T, **Yoshida MA**, Ujiie R, Kurosu Y, Kato N, Katafuchi A, Tsuyama N, Kawamura K, Ohba T, Inamasu T, Shishido F, Noji H, Ogawa K, Yokouchi H, Kanazawa K, Ishida T, Muto S, Ohsugi J, Suzuki H, Ishikawa T, Kamiya K, Sakai A. Analysis of chromosome translocation frequency after a single CT scan in adults. *J Radat Res*, in press.

2. 総説

なし

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) M. Yoshida: Immuno-Toxicologic Impacts of the Fukushima Disaster. 55<sup>th</sup> Annual Meeting and ToxExpo, Society of Toxicology, 3月13－17日、2016年

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) Fujishima Y, Nakata A, Miura T, Tazoe H, Toyoda T, Kasai K, **Ariyoshi K**, Yamada M, Konno N, **Yoshida MA**. Dosimetry for The Internal Exposure of The Cats in Namie-town (poster presentation). 2nd educational symposium on radiation and health by young scientists (ESRAH) 2015, May 23-24, 2015, Hirosaki University, Hirosaki, Japan.
- 2) Nakamura A, **Fujishima Y**, Monzen S, **Miura T**, Saito A, Yonezawa T, Suganuma H, Aizawa K, Itaki C, **Yoshida MA**, Wojcik A, Mariya Y, Haghdoost S: Investigation of the radioprotective effect of tomato juice containing lycopene in healthy donors. 2nd. Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH) 2015, May 23-24, 2015, Hirosaki University, Hirosaki, Japan.
- 3) Fujishima Y, Nakata A, Miura T, Tazoe H, Toyoda T, Kasai K, **Ariyoshi K**, Yamada M, Konno N, **Yoshida MA**. Radiation Dosimetry for The Internal Exposure of The Cats in Namie-town (poster presentation). The 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), May 25-29, 2015, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan.

- 4) Nakata A, Fujishima Y, Ujiie R, Kasai K, Tazoe H, **Ariyoshi K**, Saito M, Suzuki K, Yamada M, Miura T, **Yoshida MA**, Fukumoto M. Effects of Radioactive Pollution of the Japanese Large Field Mouse (*Apodemus speciosus*) in Fukushima (poster presentation). The 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), May 25-29, 2015, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan.
- 5) Miura T, Abe Y, Nakata A, Kasai K, **Yoshida MA**. Assessment of Simulated Partial Body Acute Irradiation by Cell-cycle Progression Index in the Premature Chromosome Condensation Assay (poster presentation). The 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), May 25-29, 2015, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan.
- 6) Nakamura A, Fujishima Y, Fukushi Y, Kitajima M, Monzen A, Miura T, Saito A, Yonezawa T, Suganuma H, Aizawa K, Itaki C, **Yoshida MA**, Wojcik A, Mariya Y, Haghdoost S. Investigation of the Radioprotective Effect of Tomato Juice Containing Lycopene in Healthy Donors (poster presentation). The 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), May 25-29, 2015, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan
- 7) Abe Y, Miura T, **Yoshida MA**, Ujiie R, Kurosu K, Kato N, Katafuchi A, Tsuyama N, Ohba T, Inamasu T, Shishido F, Noji H, Ogawa K, Yokouchi H, Kanazawa K, Ohsugi J, Suzuki H, Ishikawa T, Kamiya K, Sakai A. Analyses of Dicentric Chromosome Formation and Chromosomal Translocation after a Single CT Scan in Adults (poster presentation). The 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), May 25-29, 2015, Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan
- 8) Abe Y, Miura T, **Yoshida MA**, Ujiie R, Kurosu Y, Kato N, Katafuchi A, Tsuyama N, Ohba T, Inamasu T, Shishido F, Noji H, Ogawa K, Yokouchi H, Kanazawa K, Ishida T, Muto S, Ohsugi J, Suzuki H, Ishikawa T, Kamiya K, Sakai A. Analyses of dicentric chromosome and chromosomal translocation after a single CT scan in adults (poster presentation). EPR BioDose2015, October 4-8, 2015, Hanover Inn, Hanover, New Hampshire USA.
- 9) Miura T, Obayashi A, Yamaguchi Y, Tsutsumi Y, Akitaya Y, Abe Y, Fujishima Y, Nakata A, **Ariyoshi K**, **Yoshida MA**. Comparison of the cell-cycle progression index and ring chromosome for dose estimation using simulated human peripheral blood partial-body irradiation in the premature chromosome condensation assay (poster presentation). EPR BioDose2015, October 4-8, 2015, Hanover Inn, Hanover, New Hampshire USA

## 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, 中田章史, 氏家里紗, 葛西宏介, **有吉健太郎**, 田副博文, 齋藤幹男, 鈴樹亨純, 山田正俊, **吉田光明**, 福本学, 三浦富智. アカネズミの個体被ばく線量推定. 青森県環境放射線研究会第9回定例会, 青森県六ヶ所村, 2015年11月.
- 2) 森川知世, 上野大, 藤嶋洋平, 田副博文, 中田章史, 葛西宏介, **有吉健太郎**, 鈴樹亨純, 庄司俊彦, 山田正俊, **吉田光明**, 三浦富智. 浪江町請戸川に生息するヤマメにおける放射線影響調査. 青森県環境放射線研究会第9回定例会, 青森県六ヶ所村, 2015年11月.

## 【学術賞】

なし

## 【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

- 1) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(C))「PCCとPNA-FISHによる二動原体染色体解析の被ばく線量評価への適用性の検証」研究代表者:吉田光明

#### B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ「子ども被ばくによる発がんリスクの低減化とその機構に関する研究」研究分担者:吉田光明
- 2) 文部科学省科学研究費補助金(基盤(C))「低線量被ばくにおける染色体解析を用いた生物学的線量評価方法の確立」研究分担者: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

### 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「東日本大震災対応放射線科学研究プログラム」分担者:吉田光明

### 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

- 1) Dr. Wol - Soon Jo, Dong Nam Institute of Radiological and Medical Sciences (DIRAMS) 10月26日～28日、2015年
- 2) Ms. Noraisyah Bt. Mohd Yusof, Nuclear Malaysia, 12月7日～18日 2015年

#### 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) 韓国水力原子力(株)放射線保健研究院(RHI) 9月6日～11日、2015年



E. 外国研究機関への留学（3 ヶ月以上）状況  
なし

F. その他

1) UNIC Technologies, Inc. 北京市、12月2日～5日、2015年

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	備考
日本放射線影響学会 放射線災害対応委員会	委員	有吉健太郎
日本放射線事故・災害医学会	理事	吉田光明

2. 学会（研究会）などの開催  
なし

3. 学術雑誌の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

件名	役職等	備考
Radiation Emergency Medicine	査読2編	有吉健太郎

4. 学術集会一般演題の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）  
なし

5. 一般市民などの生涯学習等への寄与  
なし

6. 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	備考
浪江町健康管理検討委員会	委員長	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

7. 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）

なし

8. 産学共同事業への参加，技術移転・相談

なし

9. 講演（大学での授業，研究発表を除く）

件名	開催場所	開催年月
放送大学面接授業	青森市	11月7～8日、2015年

10. 保健医療福祉機関等における活動（弘前大学医学部附属病院の他，弘前大学職員兼業規程及び大学院保健学研究科における兼業基準による活動など）

件名	役職等	備考
ISO/TC85/SC2 国際企画作業部会	専門委員	有吉健太郎
ISO/TC85/SC2(放射線防護) ISO/TC85/SC2 国内対策委員会	委員	吉田光明
環境科学技術研究所生物学的線量評価実験委員会	委員	吉田光明
「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」管理運営委員会	委員	吉田光明
広島大学原爆放射線医科学研究所運営委員会	委員	吉田光明
九州がんセンター	客員研究員	吉田光明
福島県立医科大学放射線生命科学講座	特任教授	吉田光明
放射線医学総合研究所 染色体ネットワーク会議	委員	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)	委員	吉田光明

11. 国際交流への貢献（姉妹校での活動，国際協力事業団の活動など）

なし

12. その他（ボランティア，マスコミによる公表など）

なし

### 【前年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は 4 月中旬で全症例の解析を終了した。しかし、日本人の子供たちのバックグラウンド値に関するデータが無いため、今後はこの問題の解決を考えていかなければならない。また、野生動物を対象とした環境影響評価についても徐々にではあるが解析データが蓄積されつつある。生物学的線量評価とくに染色体線量評価法の改良・開発については基礎的データが蓄積されつつあり、新たな手法の開発に繋がる可能性が示唆されている。さらに基礎的研究の一つのテーマである放射線発がんにおける染色体変化の解析も非常に重要なデータを得ることが出来た。また、染色体異数化と発がんという研究においても、また、放射線被ばくにおける各種細胞の初期変化とくに染色体変化に関しては非常に興味ある結果が得られている。このような観点から平成 27 年度の活動計画の達成度は概ね良好と判断している。

### 【平成 28 年度活動計画書】

**活動の概要**

平成 28 年度もこれまでと同様に浪江町の復興支援活動（子供の染色体解析による遡及的線量評価、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）を継続すると共に、新たに日本人の一般健常者の染色体異常の解析が必要になると考えており、何らかの手段を講ずる必要が有ると思われる。野生動物の解析に関しては、蓄積された解析データを公表する方向を考えている。また、対象動物も野生ネズミだけではなく、他の哺乳動物の試料も入手出来ていることから、これらの動物に関しても影響解析を行う予定である。生物学的線量評価法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。また、被ばく医療とりわけ染色体線量評価が出来る人材の教育と育成を国内外を問わず実施する。

**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. 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
3. 放射線照射による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
4. 線量評価の為の新たな生物学的マーカーの探索に係る基礎的研究
5. 局所被ばく及び内部被ばくにおける線量評価法の技術開発
6. 高線量被ばくにおける線量評価の為の技術改良
7. 低線量放射線の生物学的影響の解析

【発表論文】

1. 原著

- 1) Masahiro Hosoda, **Shinji Tokonami**, Yasutaka Omori, Tetsuo Ishikawa, Kazuki Iwaoka. A comparison of the dose from natural radionuclides and artificial radionuclides after the Fukushima nuclear accident, *Journal of Radiation Research*, 2016, pp. 1–9, doi: 10.1093/jrr/trv102(2016.2.1).
- 2) Saïdou, **Shinji Tokonami**, Mirosław Janik, Bineng Guillaume Samuel, Abdourahimi, Ndjana Nkoulou II Joseph Emmanuel. Radon-thoron discriminative measurements in the high natural radiation areas of southwestern Cameroon, *Journal of Environmental Radioactivity*, 150 (2015), 242-246, doi:10.1016/j.jenvrad.2015.09.006 (2015.12).
- 3) N. Kavasi, S. K. Sahoo, H. Arae, S. Yoshida, A. Sorimachi and **S. Tokonami**. MEASUREMENT OF 90SR IN CONTAMINATED FUKUSHIMA SOILS USING LIQUID SCINTILLATION COUNTER, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 376-379, doi:10.1093/rpd/ncv282(2015.11).
- 4) S. Mishra, S. K. Sahoo, H. Arae, A. Sorimachi, M. Hosoda, **S. Tokonami** and T. Ishikawa. VARIABILITY OF RADIOCAESIUM INVENTORY IN FUKUSHIMA SOIL CORES FROM ONE SITE MEASURED AT DIFFERENT TIMES, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 344-347, doi:10.1093/rpd/ncv276(2015.11).
- 5) M. Furukawa, S. Kina, M. Shiroma, Y. Shiroma, N. Masuda, D. Motomura, H. Hiraoka, S. Fujioka, T. Kawakami, Y. Yasuda, K. Arakawa, K. Fukahori, M. Jyunicho, S. Ishikawa, T. Ohomoto, R. Shingaki, N. Akata, W. Zhuo and **S. Tokonami**. TERRESTRIAL GAMMA RADIATION DOSE RATE IN RYUKYU ISLANDS, SUBTROPICAL REGION OF JAPAN, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 223-227, doi:10.1093/rpd/ncv249(2015.11).
- 6) Y. Shiroma, M. Hosoda, T. Ishikawa, S. K. Sahoo, **S. Tokonami** and M. Furukawa. ESTIMATION OF RADON EMANATION COEFFICIENT FOR REPRESENTATIVE SOILS IN OKINAWA, JAPAN, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 147-150, doi:10.1093/rpd/ncv233(2015.11).
- 7) **K. Iwaoka**, M. Hosoda, N. Suwankot, Y. Omori, T. Ishikawa, H. Yonehara and **S. Tokonami**. NATURAL RADIOACTIVITY AND RADON EXHALATION RATES IN MAN-MADE TILES USED AS BUILDING MATERIALS IN JAPAN, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 135-138, doi:10.1093/rpd/ncv230(2015.11).
- 8) C. Pornnumpa, **S. Tokonami**, A. Sorimachi and C. Kranrod. CHARACTERISTICS OF INDOOR RADON AND ITS PROGENY IN A JAPANESE DWELLING WHILE USING AIR APPLIANCES, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 87-91, doi:10.1093/rpd/ncv210(2015.11).
- 9) R. C. Ramola, Mukesh Prasad, Mukesh Rawat, Anoop Dangwal, G. S. Gusain, Rosaline Mishra, S. K. Sahoo and **S. Tokonami**. COMPARATIVE STUDY OF VARIOUS TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL RADON, THORON AND PROGENY MEASUREMENTS, *Radiation Protection Dosimetry* (2015), 167(1-3), pp. 22-28, doi:10.1093/rpd/ncv215(2015.11).
- 10) Atsuyuki Sorimachi, Mirosław Janik, **Shinji Tokonami**, Tetsuo Ishikawa. An intercomparison done at NIRS, Japan on continuous monitors for measuring 220Rn concentration, *Applied Radiation and Isotopes*, 107(2016), 145-151, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apradiso.2015.10.007>(2015.10).
- 11) Saïdou, Patrice Ele Abiama, **Shinji Tokonami**. Comparative study of natural radiation exposure to the public in three uranium and oil regions of Cameroon, *Radioprotection* 07/2015, DOI: 10.1051/radiopro/2015017(2015.9).
- 12) Yasutaka Oomori, **Shinji Tokonami**, Tetsuo Ishikawa, Sarata Kumar Sahoo, Naofumi Akata, Atsuyuki Sorimachi, Masahiro Hosoda, Chanis Pornnumpa, Paitoon Wanabongse, Hiromi Kudo, Ye-Jing Hu, Yong-Xiang Ao, Xiao-Liang Li, Kun Li, Ying-Hua Fu, Quan-Fu Sun, Suminori Akiba. A pilot study for dose evaluation in high-level natural radiation areas of Yangjiang, China, *J Radionucl Chem*, 306(1) (2015), 317-323, DOI 10.1007/s10967-015-4286-z (27 August 2015)

- 13) Shingo Terashima, Ayumi Abe, Yukihiko Kasai, Taiga Kawamura, Taichi Kitaya, Kazuki Kudo, Shogo Sakata, Hidenori Sugisawa, Masataka Narita, Megumi Hattori, Daisuke Masuda, Kazuki Iwaoka, Masahiro Hosoda, Tetsuo Ishikawa and **Shinji Tokonami**. A Comparison Study of Commercially Available Survey Meters for Measurement of Gamma-rays, Radiation Emergency Medicine, 4(2), 29-34, (2015.8).
- 14) **Kazuki Iwaoka**, Kazuaki Yajima, Hiroshi Yasuda, Masahiro Hosoda, Shinji Tokonami and Hidenori Yonehara. Survey of Radioactive Contamination along Mt. Fuji's Climbing Routes Following TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Radiation Emergency Medicine, 4(2), 21-24, (2015.8).
- 15) Yanliang Tan, Tetsuo Ishikawa, Mirosław Janik, **Shinji Tokonami**, Masahiro Hosoda, Atsuyuki Sorimachi, Kimberlee Kearfott. Novel method for estimation of the indoor-to-outdoor airborne radioactivity ratio following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, Science of the Total Environment, 536, 25–30 (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.034>
- 16) S.K. Sahoo, Z.S. Zunic, R. Kritsanuwat, P. Zagrodzki, P. Bossew, N. Veselinovic, S. Mishra, H. Yonehara, **S. Tokonami**. Distribution of uranium, thorium and some stable trace and toxic elements in human hair and nails in Niska Banja Town, a high natural background radiation area of Serbia (Balkan Region, South-East Europe), Journal of Environmental Radioactivity, 145(2015), 66-77(2015.7).
- 17) 細田正洋, 赤田尚史, 下道國, 古川雅英, 岩岡和輝, **床次眞司**. 岐阜県東濃地域における環境放射線調査, Radioisotopes, 64, 7, 465-474, 2015.7.28.

2. 総説  
なし

3. 著書  
1) ICRU, Measurement and reporting of radon exposure. Journal of the ICRU, (2015)

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) **S. Tokonami**. Thoron (Rn-220) interference on radon (Rn-222) detecting system and resulting issues, The RAD 2015, 8-12 June 2015, Budva, Montenegro.
  - 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) **S. Tokonami**. Thoron (Rn-220) interference on radon (Rn-222) detecting system using solid-state nuclear track detectors and its resulting issues, The 12th National Symposium on Solid-State Nuclear Tracks, 5-8 November 2015, Shanghai, P.R.China.
    - 2) **S. Tokonami**. Overview of Radiation Exposure Situation Under An Initial Phase of Fukushima Nuclear Accident, 15th International Congress of Radiation Research (ICRR2015), 25-29 May 2015, Kyoto, Japan(2-B1-SY-18-03)
    - 3) **Kazuki Iwaoka**, Hiroyuki Tabe, Eliza B. Enriquez, Teofilo Y. Garcia, Masahiro Hosoda, Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara. Natural Radioactivity in Phosphate Ore Processing Plant in the Philippines, 15th International Congress of Radiation Research (ICRR2015), 25-29 May 2015, Kyoto, Japan (3-PS5F-18)

- 4) Chanis Pornnumpa, **Shinji Tokonami**, Atsuyuki Sorimachi, Chutima Kranrod, Kazuki Iwaoka, Sarata K. Sahoo, Masahiro Hosoda, Suminori Akiba. Development of Cascade Impactor Sampler for Particle Size Distribution of Radioactive Aerosols, 15th International Congress of Radiation Research (ICRR2015), 25-29 May 2015, Kyoto, Japan (3-PS5C-07)
- 5) Hiromi Kudo, **Shinji Tokonami**, Masahiro Hosoda, Kazuki Iwaoka, Yukihiko Kasai. Understanding of Basic Knowledge on Radiation Among Workers at Namie Town Office in Fukushima, 15th International Congress of Radiation Research (ICRR2015), 25-29 May 2015, Kyoto, Japan (2-PS10C-04)
- 6) Atsuyuki Sorimachi, Masaru Haraguchi, Izumi Shimada, Kazuhiko Sakamoto, Tetsuo Ishikawa and **Shinji Tokonami**. Dry Deposition Flux Measurements of Nanometer-Size Particles Using the Relaxed Eddy Accumulation Technique, 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), 24-26 June 2015, Kanazawa Tokyu Hotel, Kanazawa, Japan.

## 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) **床次眞司**、細田正洋、岩岡和輝、工藤ひろみ、Chanis Pornnumpa、石川徹夫、反町篤行、大森康孝、Sarata Kumar Sahoo、赤田尚史、秋葉澄伯. 高自然放射線地域(インド・中国)におけるラドン等の線量調査結果の概要、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (3B1-1)
- 2) 伊藤悠亮、**床次眞司**、岩岡和輝、細田正洋、Chanis Pornnumpa、工藤ひろみ. ラドンおよびトロンによる被ばく線量評価のための平衡ファクタの地域特性に関する研究、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (3B1-3)
- 3) **床次眞司**、細田正洋、大森康孝、Sarata Kumar Sahoo、秋葉澄伯、反町篤行、石川徹夫、Raghu Ram Nair、Padmavathy Amma Jayalekshmi、Paul Sebastian、岩岡和輝、赤田尚史、工藤ひろみ. インド・ケララにおける外部被ばく線量の評価、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (P1)
- 4) 大森康孝、**床次眞司**、秋葉澄伯、石川徹夫、反町篤行、Sarata Kumar Sahoo、赤田尚史、工藤ひろみ、細田正洋、岩岡和輝、Chanis Pornnumpa、Paitoon Wanabongse、Ye-Jing Hu、Yong-Xiang Ao、Xiao-Liang Li、Kun Li、Ying-Hua Fu、Quan-Fu Sun. 中国広東省陽江地域における空間線量率及び屋内ラドン・トロン・トロン子孫核種濃度に関する調査、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (P2)
- 5) Chanis Pornnumpa、**床次眞司**、岩岡和輝、Miroslaw Janik. Deposition onto macro surfaces of Rn/Tnp-Performance of passive TnP monitors in the environment, 日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (P17)
- 6) **岩岡和輝**、赤田尚史、細田正洋、床次眞司. 食品基準値の妥当性の検討、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (P21)
- 7) 工藤ひろみ、**床次眞司**、岩岡和輝、葛西幸彦、細田正洋. 一般市民による放射線リスクに関する認識—福島県民と青森県民へのアンケート調査の比較—、日本保健物理学会第 48 回研究発表会、東京都荒川区、2015.7.2-3. (P37)

## 【学術賞】

なし

## 【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) 早稲田大学：森林域における放射性セシウムの環境動態に関する研究
- 3) 放射線医学総合研究所：ラドン測定器の校正に関する研究
- 4) 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
- 5) タイ・チュラーローンコーン大学：チェンマイ・肺がん多発地域におけるラドン調査

## 【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(B)  
アフリカ・カメルーンにおける自然放射線被ばく調査  
配分額:5,850 千円(2015 年度)，2016 年度までの3年間
- 2) **床次眞司**，挑戦的萌芽研究  
パッシブ型ラドン・トロン子孫核種弁別測定装置は人々を肺がんのリスクから護る  
配分額:1,170 千円(2015 年度)，2015 年度までの2年間

#### 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

- 岩岡和輝**，核融合科学研究所  
食品中の放射性物質の基準値の検証-トリチウムの観点から-  
配分額: 275 千円(2015 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) **床次眞司**，弘前大学機関研究  
被ばく線量評価と放射線生体影響解析の発展的アプローチ  
配分額: 9,000 千円(2015 年度)
- 2) **岩岡和輝**，科研費獲得支援事業  
化石燃料からの放射線被ばくの実態調査 —不要な被ばくから公衆を護る  
配分額: 600 千円(2015 年度)

#### 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

- 1) **床次眞司**，千代田テクノル受託事業  
ラドン・トロン測定器の校正に関する研究  
配分額: 1,200 千円(2015 年度)
- 2) **床次眞司**，富士電機受託事業  
放射線プルーム測定器に関する研究  
配分額: 756 千円(2015 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

なし

C. 外国からの留学生, 研究生の受け入れ状況

博士後期課程学生 1 名, タイ, チュラーロンコーン大学 (2013 年 4 月～3 年間)

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	備考
日本原子力学会	編集幹事 Pグループ主査	床次眞司
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 (ISO16641)	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 (IEC61577-2)	床次眞司
自然放射線環境協会(Natural Radiation Environment Association)	運営委員	床次眞司
一般社団法人日本保健物理学会	理事	床次眞司

### 2. 学会（研究会）などの開催

件名	役職等	備考
第49回日本保健物理学会研究発表会	大会長	床次眞司
第49回日本保健物理学会研究発表会	事務局長	岩岡和輝

### 3. 学術雑誌の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

件名	役職等	備考
日本原子力学会誌	編集委員	床次眞司
Journal of Radiation Research	Associate Editor	床次眞司
Radiation Emergency Medicine	Editor-in-Chief	床次眞司
Radiation Protection Dosimetry	Guest Editor	床次眞司
Applied Radiation and Isotopes	査読委員	床次眞司
Journal of Environmental Radioactivity	査読委員	床次眞司
Scientific Reports	査読委員	床次眞司
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	査読委員	床次眞司
PLOS ONE	査読委員	床次眞司
Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A	査読委員	床次眞司
Radiation Protection Dosimetry	査読委員	床次眞司
Ecotoxicology and Environmental Safety	査読委員	床次眞司
Radiation and Environmental Biophysics	査読委員	床次眞司
Journal of Nuclear Science and Technology	査読委員	床次眞司
Radiation Emergency Medicine	Editor	岩岡和輝

### 4. 学術集会一般演題の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

件名	役職等	備考
Radiation measurements 20papers	査読	床次眞司
Applied radiation and isotopes 2papers	査読	床次眞司
Jornal of environmental radioactivity 2papers	査読	床次眞司
Scientific reports 2papers	査読	床次眞司
IJERPH 1paper	査読	床次眞司
Radiation & environmental biophysics 1paper	査読	床次眞司
Review of scientific instruments 1paper	査読	床次眞司
Radiation emergency medicine 4papers	査読	岩岡和輝
Applied radiation and isotopes 1papers	査読	岩岡和輝

5. 一般市民などの生涯学習等への寄与  
なし

6. 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	備考
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
国際放射線単位・測定委員会 (ICRU)	レポート作成委員	床次眞司
青森県放射線に関する正しい知識の普及と啓蒙	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
青森県緊急被ばく医療対策専門部会	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「県民健康調査」検討委員会	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
原子力規制庁緊急時モニタリングに係る検討委員会	委員	床次眞司
日本学術振興会「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」に関する先導的研究開発委員会	委員	床次眞司

7. 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)  
なし

8. 産学共同事業への参加, 技術移転・相談

件名	役職等	備考
学校内のラドン濃度低減に関する研究	相談	床次眞司

9. 講演 (大学での授業, 研究発表を除く)

件名	開催場所	開催年月
<b>床次眞司</b> . 放射線被ばくによる人体への影響とその防護、放射線に関する記者研修会	青森県青森市	2016.2
<b>床次眞司</b> . 放射線被ばくによる人体への影響とその防護、一般財団法人日本原子力文化財団教育研修会, 青森県消防学校,	青森県青森市	2015.12
<b>床次眞司</b> . 放射線被ばくによる人体への影響とその防護～正しい判断と行動のための基礎知識～、青森県市町村職員原子力研修会	青森県東通村	2015.12
<b>床次眞司</b> . 放射線被ばくによる人体への影響、日本原子力研究開発機構安全講演会	茨城県東海村	2015.9
<b>床次眞司</b> . 放射線被ばくによる人体への影響とその防護、一般財団法人日本原子力文化財団教育研修会, 青森県消防学校,	青森県青森市	2015.9
<b>岩岡和輝</b> . 特定線量下業務特別教育研修会, 浪江町主催放射線健康管理に関する講演	福島県浪江町	2015.8
<b>岩岡和輝</b> . 放射線障害、人体への影響、放射線防護、一般財団法人日本原子力文化財団教育研修会, 青森県消防学校	青森県青森市	2016.1

10. 保健医療福祉機関等における活動（弘前大学医学部附属病院の他，弘前大学職員兼業規程及び大学院保健学研究科における兼業基準による活動など）

なし

11. 国際交流への貢献（姉妹校での活動，国際協力事業団の活動など）

なし

12. その他（ボランティア，マスコミによる公表など）

件名	役職等	備考
NHK 青森支局 インタビュー	床次眞司	2015.6.1
DAYS JAPAN おしどりマコ（吉岡雅子）取材対応	床次眞司	2015.6.4
読売新聞 取材対応	床次眞司	2015.7.22
テレビ朝日報道ステーション 取材対応	床次眞司	2015.10.1
インターネット放送局『ビデオニュース・ドットコム』取材対応	床次眞司	2015.11.12
朝日新聞 取材対応	床次眞司	2015.12.2
読売新聞 取材対応	床次眞司	2016.1.13
テレビ朝日報道ステーション 取材対応	床次眞司	2016.3.2
（株）ジャパントイムズ 取材対応	床次眞司	2016.3.23
週刊プレイボーイ 取材対応	床次眞司	2016.3.18

#### 【前年設定した活動計画の達成度】

- ・ 浪江町復興支援プロジェクト等の福島原発事故に関連する研究活動を行った。
- ・ 福島原発関連の業務が落ち着きつつあり、被ばく医療や日常被ばくに関する成果が出始めてきた。
- ・ 依然人材不足の問題は解消されていないが、前年に設定した活動計画の達成度は 100% であるといえる。

#### 【平成 28 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、将来の住民の帰還に備えて、生活圏内におけるホットスポット等の放射線量の調査を行う。これらの活動の一部は様々な機関と連携し実施する。
- ・ 昨年度、弘前大学が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)として指定を受けたことを踏まえ、被ばく医療を含む放射線科学研究に関する国内外の情報収集、発信および交流を進める。

##### 活動計画

###### 【福島県及び浪江町復興支援】

1. 帰還に向けた支援 -浪江町内のホットスポットにおける被ばく調査
2. 外部・内部被ばく線量に関するデータベースの構築 (継続)
3. 森林域における放射性セシウムの環境動態モニタリング (早稲田大との共同研究)
4. 環境中における放射性核種の移行挙動に関する研究 (放医研, 環境技術研究所との共同研究)

###### 【その他】

1. パッシブ型ラドン子孫核種線量計の開発 (ハンガリー・パンノニア大学, 放医研との共同研究) (継続)
2. 居住環境中のラドン濃度調査 (日本国内・タイ・セルビア・カナダ)
3. 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)
4. アフリカ・カメルーンにおける包括的線量評価 (科研費)
5. 放射性エアロゾル曝露システムの構築 (継続)
6. 放射性プルーム測定器の開発

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) H. Tazoe, H. Obata, T. Yamagata, Z. Karube, H. Nagai, and M. Yamada, Determination of strontium-90 from direct separation of yttrium-90 by solid phase extraction using DGA Resin for seawater monitoring. *Talanta* 152, 219-227, 2016.
- 2) G. S. Yang, H. Tazoe, and M. Yamada, Rapid determination of  $^{135}\text{Cs}$  and precise  $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  atomic ratio in environmental samples by single-column chromatography coupled to triple-quadrupole inductively coupled plasma-mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 908, 177-184, 2016. doi: 10.1016/j.aca.2015.12.041
- 3) Y. Tateda, D. Tsumune, T. Tsubono, K. Misumi, and M. Yamada, J. Kanda, T. Ishimaru, Status of  $^{137}\text{Cs}$  contamination in marine biota along the Pacific coast of eastern Japan derived from a dynamic biological model two years simulation following the Fukushima accident. *Journal of Environmental Radioactivity*, 151, 495-501, 2016. doi:10.1016/j.jenvrad.2015.05.013
- 4) W.T. Bu, J. Zheng, T. Aono, J. Wu, K. Tagami, S. Uchida, Q. J. Guo, and M. Yamada, Pu distribution in seawater in the near coastal area off Fukushima after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences*, 15(1), 1-6, 2015.

2. 総説

なし

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

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) Hirofumi Tazoe, Hajime Obata, Takeyasu Yamagata, Zin'ichi Karube, Hisao Nagai, Masatoshi Yamada, Determination of strontium-90 from direct separation of yttrium-90 by solid phase extraction using DGA Resin for seawater monitoring, American Geophysical Union, Fall meeting, San Francisco (USA) 2015
- 2) Hirofumi Tazoe, Takeyasu Yamagata, Kazuki Tsujita, Hisao Nagai, Hajime Obata, Jota Kanda, Masatoshi Yamada, Released radiostrontium and radiocesium from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant to the sea in 2013, 15th International Congress of Radiation Research, Kyoto (Japan) 2015

- 3) Youhei Fujishima, Akifumi Nakata, Tomisato Miura, Hirofumi Tazoe, Tadashi Toyoda, Kosuke Kasai, Kentaro Ariyoshi, Masatoshi Yamada, Norio Konno, Mitsuaki A Yoshida, Radiation dosimetry for the internal exposure of the cats in Namie-town. 15th International Congress of Radiation Research, Kyoto (Japan) 2015
- 4) Akifumi Nakata, Youhei Fujishima, Risa Ujiie, Kousuke Kasai, Hirofumi Tazoe, Kentaro Ariyoshi, Mikio Saitou, Koujun Suzuki, Masatoshi Yamada, Tomisato Miura, Mitsuaki A Yoshida, Manabu Fukumoto, Effects of radioactive pollution of the Japanese large field mouse *Apodemus Speciosus* in Fukushima. 15th International Congress of Radiation Research, Kyoto (Japan) 2015
- 5) Masatoshi Yamada, Jian Zheng, Tatsuo Aono, Hirofumi Tazoe,  $^{239}\text{Pu}$  and  $^{240}\text{Pu}$  inventories and  $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$  atom ratios in the Andaman Sea water column. The 24th V. M. Goldschmidt Conference, Prague, Czech Republic, 2015.
- 6) Guosheng Yang, Masatoshi Yamada, Hirofumi Tazoe, The precise  $^{135}\text{Cs}$  and  $^{135}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  atomic ratio in the Chinese agricultural soil after the FDNPP accident. 14th International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences, Delft, Netherlands, 2015.
- 7) Masatoshi Yamada, Jian Zheng, Temporal change of Pu inventory in water column of the Bering Sea. International Conference on Environmental Radioactivity 2015, Thessaloniki, Greece, 2015.
- 8) Masatoshi Yamada, Tomoko Yamaguchi, Hirofumi Tazoe, Yoichiro Hosokawa, Pu contamination in surface soils after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, USA, 2015.
- 9) Jian Zheng, Tatsuo Aono, Keiko Tagami, S. Uchida, Masatoshi Yamada, Determination of Pu isotopic composition using SF-ICP-MS for radiation impact assessment of Fukushima nuclear accident released Pu in the marine environment. The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, USA, 2015.
- 10) Karin Hain, Thomas Faestermann, Leticia Fimiani, Robin Golser, José Manuel Guzmán, Gunther Korschinek, Florian Kortmann, Christoph Lierse v. Gostomski, Peter Ludwig, Peter Steier, Masatoshi Yamada, Detection of Pu in Pacific Ocean water with AMS related to the Fukushima accident. German Physical Society Spring Meeting 2016, Hanover, Germany, 2016.
- 11) Youhei Fujishima, Akifumi Nakata, Tomisato Miura, Hirofumi Tazoe, Tadashi Toyoda, Kosuke Kasai, Kentaro Ariyoshi, Masatoshi Yamada, Norio Konno, Mitsuaki A Yoshida, Dosimetry for the internal exposure of the cats in Namie-town. 2nd educational symposium on radiation and health by young scientists, Hirosaki (Japan), 2015.

## 2. 全国学術集会

### A. 特別（招待）講演

- 1) 田副博文 DGA レジンを用いたイットリウム迅速分離によるストロンチウム90の定量— 海水、土壌、生物試料への適用— 2015 日本放射化学学会年会・第 59 回放射化学討論会  $\alpha$ 放射体・環境放射能分科会 2015 年 9 月 26 日 東北大学川内北キャンパス（宮城県仙台市）招待講演

### 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) 熊本雄一郎, 山田正俊, 青山道夫, 浜島靖典, 村田昌彦, 河野健. 2011 年の海域モニタリングで採取された予備海水試料中に含まれる放射性セシウム濃度の測定, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会、千葉市(幕張)、2015 年 5 月 26 日
- 2) 高畑直人, 熊本雄一郎, 山田正俊, 佐野有司. 福島第一原発事故により海洋に放出されたトリチウムの直接漏洩量の推定, 2015 年度日本地球化学会第 62 回年会、横浜、2015 年 9 月 17 日
- 3) 熊本雄一郎, 山田正俊, 帰山秀樹, 青山道夫, 浜島靖典, 村田昌彦, 河野健. 2011 年海域モニタリングで得られた福島第一原子力発電所から約 300km 圏内の放射性セシウムの拡がり, 2015 年度日本海洋学会秋季大会、松山、2015 年 9 月 27 日

- 4) 姜東鎮,石井康之,田副博文,磯部勝孝,肥後昌男,細田正洋,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2報 2ヵ年連続のかり無施与が放射性セシウム除染率に及ぼす影響, 第241回日本作物学会講演会、水戸市(茨城大学水戸キャンパス), 2016年3月28日
- 5) 藤嶋洋平,中田章史,氏家里紗,葛西宏介,有吉健太郎, 田副博文,齋藤幹男,鈴樹亨純, 山田正俊,吉田光明,福本学,三浦富智. アカネズミの個体被ばく線量推定.青森県環境放射線研究会第9回定例会,青森県六ヶ所村,2015年11月
- 6) 森川知世,上野大,藤嶋洋平, 田副博文, 中田章史, 葛西宏介, 有吉健太郎, 鈴樹亨純, 山田正俊,吉田光明, 三浦富智. 浪江町請戸川に生息するヤマメにおける放射線影響調査. 青森県環境放射線研究会第9回定例会,青森県六ヶ所村,2015年11月

#### 【学術賞】

- 1) 日本原子力学会「The Journal of Nuclear Science and Technology Most Popular Article Award 2015」  
Yayoi Inomata, Michio Aoyama, Katsumi Hirose, Yukihisa Sanada, Tatsuo Torii, Takaki Tsubono, Daisuke Tsumune and Masatoshi Yamada.  
Distribution of radionuclides in surface seawater obtained by an aerial radiological survey, Journal of Nuclear Science and Technology, 51(9), 1059-1063, 2014.

#### 【共同研究】

- 1) 田副博文.「海洋魚類の脊椎骨のネオジウム同位体比分析による回遊経路推定手法の確立」. 東京大学学際連携研究.
- 2) 山田正俊.「環境中に放出された放射性物質の移行に関する研究」. 放射線医学総合研究所.

#### 【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, 科学研究費助成事業「基盤研究 C」 「マイクロ化学チップオンライン濃縮ICP質量分析法による放射性ストロンチウムの定量」 1,000千円 継続
- 2) 山田正俊, 科学研究費助成事業「新学術領域研究(研究領域提案型)」 「海洋及び海洋底における放射性物質の分布状況把握」. 13,400千円 継続

###### B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 田副博文, 科学研究費助成事業新学術領域研究(研究領域提案型) 「海洋および海洋底における放射性物質の分布状況要因把握」 継続
- 2) 山田正俊, 科学研究費助成事業「新学術領域研究(研究領域提案型)」 「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究:総括班」 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) 山田正俊. 田副博文. 弘前大学特別経費 緊急被ばくの教育・研究体制の高度化  
研究代表者 柏倉幾郎教授

4. 民間の研究助成

なし

5. その他の研究助成

- 1) 田副博文. 東京大学学際連携研究費(代表)「海洋魚類の脊椎骨のネオジウム同位体比分析による回遊経路推定手法の確立」 930 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  
なし

B. 外国人研究者の招聘, 受け入れ状況

- 1) 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」 バングラデシュ原子力委員会原子力センター上級技師 Ms. CHOUDHURY Tasrina Rabia. 2015 年 10 月 13 日～2016 年 3 月 16 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 ヶ月未満) 状況

- 1) 山田正俊. マニラ(フィリピン) フィリピン原子力研究所、連携協定締結、2015 年 6 月  
2) 山田正俊. 楊国勝. 北京(中国) 中国科学院高能物理研究所、国立ナノサイエンス工学研究センター、視察及び研究打合せ、2016 年 3 月

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】

- 1) 田副博文. 学術研究船 新青丸研究航海 福島沖海洋調査 平成 27 年 10 月 9 日～平成 27 年 10 月 16 日
- 2) 田副博文. 学術研究船 白鳳丸 KH15-4 次研究航海 台湾南東海域・東シナ海・高知沖・房総沖 平成 27 年 11 月 6 日～平成 27 年 11 月 26 日

【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	備考
日本分析化学会東北支部	幹事	山田正俊

2. 学会（研究会）などの開催

なし

3. 学術雑誌の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

件名	役職等	備考
Environmental Science and Pollution Research	査読	田副博文
Geochemical Journal	査読	田副博文
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	査読	田副博文
Environmental Science and Pollution Research	査読	山田正俊
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	査読	山田正俊
地球化学	査読	山田正俊

4. 学術集会一般演題の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

なし

5. 一般市民などの生涯学習等への寄与

なし

6. 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	備考
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
放射線影響研究機関協議会	委員	山田正俊
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
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

7. 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）  
なし

8. 産学共同事業への参加，技術移転・相談  
なし

9. 講演（大学での授業，研究発表を除く）  
なし

10. 保健医療福祉機関等における活動（弘前大学医学部附属病院の他，弘前大学職員兼業規程及び大学院保健学研究科における兼業基準による活動など）

件名	役職等	備考
弘前大学被ばくプロフェッショナル育成事業管理運営委員会	委員	山田正俊
（独）放射線医学総合研究所 福島復興支援本部 環境動態・影響プロジェクト	客員協力研究員	山田正俊
被ばく医療総合研究所	研究所長	2014年2月～ 山田正俊

11. 国際交流への貢献（姉妹校での活動，国際協力事業団の活動など）  
なし

12. その他（ボランティア，マスコミによる公表など）

件名	役職等	備考
科研費新学術領域研究 ISET-R 若手育成研修	講師	山田正俊

【前年設定した活動計画の達成度】

新規に開発したキレート樹脂固相抽出法を用いた放射性ストロンチウム分析法により、様々な環境試料に対する分析方法を確立した。これにより原発近傍の海水・高度汚染地域の土壌および生体試料の迅速分析が可能となった。これらの分析法の基軸となる手法についてはすでに学術論文にて報告済みである。さらに実際の環境試料への適用例として、淡水性魚類の骨への放射性ストロンチウムへの濃縮について震災後 2012 年および 2013 年に関する結果が得られており、順調に進行している。これらの分析手法の高度化および解析結果について順次投稿の準備を進めている。

陽イオン交換樹脂による分離・精製とトリプル四重極誘導結合プラズマ質量分析装置を用いた環境試料中  $^{135}\text{Cs}$  (半減期：230 万年) の新規分析法を開発し、学術雑誌に報告した。これにより、今まで困難だった福島第一原発事故により環境中に放出された  $^{135}\text{Cs}$  の定量と起源の推定が可能となった。

【平成 28 年度活動計画書】

活動の概要

- ① すでに分析済みの河川魚類の結果を踏まえ、時系列的な放射性ストロンチウムの推移を分析する。特に 2014 年以降の放射性ストロンチウムの環境動態について福島県において採取済みの試料から検討を行うとともに、青森県で採取した個体との比較からバックグラウンドとして存在する核実験由来の放射性ストロンチウムの寄与についても精査することが必要になる。また、事故直後の情報を復元するため、淡水生二枚貝の貝殻成長輪に記録された変動を解析する。
- ② 継続的に実施している東京電力福島第一原子力発電所近傍における放射性核種の分布状況の調査を行い、放射性核種放出に関する現状を監視する。
- ③ 分析手法のさらなる高度化を目指し、自動分離濃縮装置の開発を進める。
- ④ 天然には存在せず、 $^{235}\text{U}$  と中性子との核反応 ( $n, \gamma$ ) で生成する  $^{236}\text{U}$  (半減期：2,342 万年) の新規迅速分析法を開発し、学術雑誌に公表する。 $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$  同位体比を精度よく測定できれば、その起源を特徴づけることができ、福島第一原発事故に伴う原子炉燃料による環境の汚染の有無、環境中での移行過程を解析する。
- ⑤ トリプル四重極誘導結合プラズマ質量分析装置を用いて、尿中のウランの高感度分析法を確立する。

活動計画

2014 年以降の福島県産のヤマメの骨試料中ならびにコントロール試料として青森県産のヤマメを分析することで、経時的な変化と核実験由来の放射性ストロンチウムの寄与について検討を行う。一方、ヤマメ試料の得られていない 2012 年以前の変動については同河川から採取された二枚貝(カワシンジュ貝)の貝殻に成長輪として保存された履歴を調べることで事故直後からの情報を抽出することに挑戦する。

海水の放射性ストロンチウム分析に関しては 2013 年より調査航海に参加し、継続的に実施している。原発の汚染水流出状況の変化に対応した推移ならびに沿岸環境への負荷を定量的な評価を進めており、低濃度海水の分析法に関する学術論文の執筆とともに準備を進めている。

すでにキレート樹脂固相抽出法による放射性ストロンチウム分析については学術論文に報告済みであるが、放射能モニタリングに活用できるよう本分析法を PLC 制御および自動切替バルブによる自動濃縮装置として確立させる。すでにプロトタイプ試作に着手しており、この装置を用いた実証試験の結果は 6 月に開催される Goldschmidt Conference にて報告予定である。また、これらの要素技術を基盤とした放射性ストロンチウム分析システム(試料分解—化学分離—放射線計測)の商業製品化を目指し、分析機器メーカーおよび分析委託会社(製品ユーザーとして環境アセスメント会社など)と連携した組織づくりおよび開発を進める。

【発表論文】

1. 原著

- 1) J. Ishikawa, N. Hayashi, M. Yamaguchi, S. Monzen, I. Kashiwakura. Characteristics of human CD34<sup>+</sup> cells exposed to ionizing radiation under cytokine-free conditions. *J Radiat Res.*, 56(4). 678-690, 2015.
- 2) M. Sato, K. Hirose, I. Kashiwakura, M. Aoki, H. Kawaguchi, Y. Hatayama, H. Akimoto, Y. Narita, Y. Takai. LW6, a hypoxia-inducible factor 1 inhibitor, selectively induces apoptosis in hypoxic cells through depolarization of mitochondria in A549 human lung cancer cells. *Mol Med Rep.*, 12(3). 3462-3468, 2015.
- 3) T. Hirouchi, K. Ito, M. Nakano, S. Monzen, H. Yoshino, M. Chiba, M. Hazawa, A. Nakano, J. Ishikawa, M. Yamaguchi, K. Tanaka, I. Kashiwakura. Mitigative effects of a combination of multiple pharmaceutical drugs on the survival of mice exposed to lethal ionizing radiation. *Curr Pharm Biotechnol*, 17(2). 190-199, 2015.
- 4) S. Murakami, H. Yoshino, J. Ishikawa, M. Yamaguchi, T. Tsujiguchi, A. Nishiyama, K. Yokoyama, I. Kashiwakura. Effects of ionizing radiation on differentiation of murine bone marrow cells into mast cells. *J Radiat Res.*, 56(6). 865-871, 2015.
- 5) M. Chiba, N. Watanabe, M. Watanabe, M. Sakamoto, A. Sato, M. Fujisaki, S. Kubota, S. Monzen, A. Maruyama, N. Nanashima, I. Kashiwakura, T. Nakamura. Exosomes derived from SW480 colorectal cancer cells promote cell migration in HepG2 hepatocellular cancer cells via the mitogen-activated protein kinase pathway. *Int J Oncol.*, 48(1). 305-312, 2016.
- 6) T. Tsujiguchi, T. Hirouchi, S. Monzen, Y. Tabuchi, I. Takasaki, T. Kondo, I. Kashiwakura. Expression analysis of radiation-responsive genes in human hematopoietic stem/progenitor cells. *J Radiat Res.*, 57(1). 35-43, 2016.
- 7) K. Yokoyama, M. Yamaguchi, A. Nishiyama, S. Murakami, A. Tanaka, M. Hosoda, I. Kashiwakura. Radiomitigative effects of grifola frondosa preparations on mice exposed to lethal ionizing irradiation. *J J Food Nutri.*, 2(3). 022, 2016.
- 8) S. Ebina, M. Yamaguchi, I. Kashiwakura. Association between the 8-OHdG level in placental/umbilical cord blood and maternal/neonatal characteristics at full-term birth. *J J Biomark*, 2(1). 018, 2016.

2. 総説

なし

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

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) M. Yamaguchi, T. Hirouchi, M. Chiba, S. Monzen, H. Yoshino, J. Ishikawa, T. Tsujiguchi, A. Nishiyama, S. Murakami, J. Komura, I. Kashiwakura. Effects of a c-mpl agonist on mice exposed to lethal ionizing radiation. 2<sup>nd</sup> Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2015), Hirosaki, Japan, May. 23-24, 2015.
- 2) K. Yokoyama, A. Nishiyama, T. Tsujiguchi, S. Murakami, M. Yamaguchi, I. Kashiwakura. Expression analysis of c-Myc in bone marrow cells of mice exposed to ionizing radiation. 2st Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2015), Hirosaki, Japan, May. 23-24, 2015.
- 3) M. Chiba, S. Monzen, I. Kashiwakura, T.Nakamura. Serum MicroRNAs as Potential Biomarkers in Mice Exposed to Ionizing Radiation. 2st Educational Symposium on Radiation and Health by young scientists (ESRAH2015), Hirosaki, Japan, May. 23-24, 2015.
- 4) M. Yamaguchi, T. Hirouchi, M. Chiba, S. Monzen, H. Yoshino, J. Ishikawa, T. Tsujiguchi, A. Nishiyama, S. Murakami, J. Komura, I. Kashiwakura. Effects of a c-mpl agonist on mice exposed to lethal ionizing radiation. 15th International Congress of Radiation Research (ICRR), Kyoto, Japan, May. 25-29, 2015.
- 5) K. Yokoyama, A. Nishiyama, T. Tsujiguchi, S. Murakami, M. Yamaguchi, I. Kashiwakura. Expression analysis of c-Myc in bone marrow cells of mice exposed to ionizing radiation. 15th International Congress of Radiation Research (ICRR), Kyoto, Japan, May. 25-29, 2015.
- 6) M. Chiba, S. Monzen, I. Kashiwakura, T.Nakamura. Up-regulated and Down-regulated Cis-natural Antisense Transcripts in the Human B Lymphoblastic Cells after X-ray Irradiation. 15th International Congress of Radiation Research (ICRR), Kyoto, Japan, May. 25-29, 2015.
- 7) M. Yamaguchi, T. Hirouchi, M. Chiba, S. Monzen, H. Yoshino, J. Ishikawa, T. Tsujiguchi, A. Nishiyama, S. Murakami, J. Komura, I. Kashiwakura. Thrombopoietin-Mimetic Romiplostim Confers the Complete Survival Rate to Mice Exposed to Lethal Ionizing Radiation. 57th American Society of Hematology (ASH2015), Orlande, USA, December. 5-8, 2015.

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, 特別報告「原発事故に際しての、弘前大学の取り組み」, 日本放射線影響学会放射線ワークショップ 市民公開シンポジウム 「放射線と人との係わり合い—未来に繋ぐ放射線影響研究とその展望—」, 富山市, 2015年10月17日.

C. 一般講演 (ポスター発表を含む)

- 1) 山口 平, 廣内 篤久, 千葉 満, 門前 暁, 吉野 浩教, 小村 潤一郎, 柏倉 幾郎. 致死線量放射線ばく露マウスに対する c-mpl 作動薬の作用. 日本放射線影響学会第1回放射線ワークショップ-未来に繋ぐ放射線研究-, 富山市, 2015年10月16-17日.
- 2) 横山 昂生, 山口 平, 辻口 貴清, 柏倉 幾郎. エルトロンボパグの放射線防護効果の探索. 日本放射線影響学会第1回放射線ワークショップ-未来に繋ぐ放射線研究-, 富山市, 2015年10月16-17日.
- 3) 吉野 浩教, 柏倉 幾郎. RIG-I 様受容体アゴニストと放射線の併用による抗腫瘍効果増強. 日本放射線影響学会第1回放射線ワークショップ-未来に繋ぐ放射線研究-, 富山市, 2015年10月16-17日.

**【学術賞】**

なし

**【共同研究】**

- 1) (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解析, 柏倉 幾郎.

**【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) 挑戦的萌芽研究(平成27年度～平成28年度), エキソソーム内在分子の被ばく線量評価マーカーへの応用, 柏倉 幾郎, 1,100 千円.
- 2) 基盤研究(B)(平成25年度～平成28年度), トロンボポエチン受容体作動薬による放射線曝露個体の救命効果と作用機序解明, 柏倉 幾郎, 4,000 千円.

B. 他研究単位との研究分担者として

- 1) 基盤研究(C)(平成27年度～平成29年度), 母乳育児と母子の尿中に排出される酸化ストレスマーカーの関連性, 蝦名 智子, 700 千円.

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) 平成27年度弘前大学機関研究「被ばく線量と放射線生体影響解析の発展的アプローチ」(分担者).

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 ヶ月未満）状況

- 1) 柏倉 幾郎，米国放射線生物学研究所(AFRRRI)，アメリカ，2016年3月28日～29日

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	備考
日本医学放射線学会 生物部会	幹事	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

なし

3. 学術雑誌の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

件名	役職等	備考
Journal of Radiation Research	Editor	柏倉 幾郎
Radiation Emergency Medicine	Editor in Chief	柏倉 幾郎

4. 学術集会一般演題の編集員及び審査員としての活動（査読も含む）

なし

5. 一般市民などの生涯学習等への寄与  
なし

6. 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	備考
公益財団法人 21 あおもり産業総合支援センター (平成 26 年度～27 年度)	評議員	
青森県ライフイノベーション戦略アドバイザー ボード (平成 26 年度～27 年度)	委員	

7. 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	役職等	備考
特許出願 放射線防護剤 Romiplostim (柏倉幾郎)		国内
Armed Forces Radiobiology Research Institute (AFRRI) との秘密保持契約締結		2016 年 2 月

8. 産学共同事業への参加, 技術移転・相談  
なし

9. 講演 (大学での授業, 研究発表を除く)

件名	開催場所	開催年月
「放射線科学の未来を担う皆さんへ」北海道科学大学 保健医療学部・診療放射線学科 (1, 2 年生).	北海道札幌市	27 年 11 月 30 日
AFRRI seminar 「Mitigative effects of romiplostim, recombinant c-mpl agonist, on the survival of mice exposed to lethal ionizing radiation」	米国メリーランド州 ベセスダ	28 年 3 月 28 日

10. 保健医療福祉機関等における活動 (弘前大学医学部附属病院の他, 弘前大学職員兼業規程  
及び大学院保健学研究科における兼業基準による活動など)

件名	役職等	備考
弘前大学医学部大学院保健学研究科	教授	柏倉 幾郎

11. 国際交流への貢献 (姉妹校での活動, 国際協力事業団の活動など)

件名	役職等	備考
海外派遣教育プログラム・トリア大学訪問 (ドイツ 連邦共和国、平成 27 年 11 月 23 日～25 日)	理事 (研究担当)、 副学長	

12. その他 (ボランティア, マスコミによる公表など)  
なし



### 【前年設定した活動計画の達成度】

1. 国内承認医薬品を活用した ARS に対応する薬物療法の開発(柏倉)。→ 100%
2.  $^{131}\text{I}$  および  $^{89}\text{Sr}$  内用療法患者における身体影響に関して、バイオドシメトリー、バイオマーカーなどを用いた解析を継続する。また、薬剤投与後の人体周辺の空間線量分布の経時的变化を解析する。バイオドシメトリーについては、培養細胞なども用いて手法上の最適化を図る(真里谷)。
3. 外照射を行う癌患者を対象に、皮膚(乳癌患者)および中枢神経(転移性脳腫瘍患者)の有害事象について専用の測定機器や画像診断を用いて解析し、その詳細を把握すると共に増悪を回避する予防的・保護的対処法について考案する(真里谷)。
4. 浪江町の被災地住民のストレスマーカー解析を継続する(真里谷)。

### 【平成 28 年度活動計画書】

#### 活動の概要

弘前大学は、平成 27 年 8 月に「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」として国の被ばく医療センターの指定を受けた。また、弘前大学の第 3 期中期計画・中期目標における機能強化事業「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」事業も平成 28 年度からスタートした。本年度はこれら活動を積極的に推進する。

研究面では、科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究「エキソソーム内在分子の被ばく線量評価マーカーへの応用」(平成 27 年～平成 28 年)及び基盤研究 A「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。さらに、これまで行ってきたヒト造血幹細胞の分化・増殖に対する放射線影響と応答遺伝子探索も併せて進め、被ばく医療学部門としての研究の充実を図る。

#### 活動計画

平成 28 年度は下記の項目を中心に活動を展開する計画である。

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. 挑戦的萌芽研究「エキソソーム内在分子の被ばく線量評価マーカーへの応用」課題のまとめ
4. 基盤研究 A「放射線曝露個体に最適な治療法の開発」課題の推進
5. 放射線障害軽減治療薬の探索－国内外企業との共同研究
6. 環境省「放射線リスクコミュニケーション」事業

弘前大学被ばく医療総合研究所 現状と課題  
平成27年度自己点検・評価報告書

発行日：平成28年9月

発行者：弘前大学被ばく医療総合研究所

〒036-8564 弘前市本町66-1

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