

弘前大学被ばく医療総合研究所
現状と課題

平成23年度
自己点検・評価報告書

平成24年9月

目 次

はじめに

放射線生物学部門5

放射線物理学部門 10

放射線化学部門 20

被ばく医療部門 27

添付資料 29

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 5 月に放射線生物学部門教授及び助教各 1 名が着任、同年 10 月に研究所と改名すると共に、平成 23 年 1 月、4 月に放射線物理学部門、放射線化学部門に教授及び助教がそれぞれ着任し、さらに平成 23 年 11 月に被ばく医療学部門に教授(兼任)1 名が加わり現在に至ります。

弘前大学は、万が一の放射線被ばく事故への備えとして、平成 20 年 4 月から保健学研究科を中心とした被ばく医療のための人材育成と体制の整備事業に取り組み、平成 21 年 7 月には医学部附属病院に高度救命救急センターを設置する等被ばく医療のバックアップ体制の整備を進めて参りました。くわえて、科学技術戦略推進費による「地域再生人材創出拠点の形成」事業として「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」を平成 22 年度からスタートさせました。このプログラムは青森県の地域再生計画の一環として青森県との連携・協力事業として実施し、研究所はその推進母体として事業を進めております。

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では本研究所メンバーは中心的な役割を果たし、その過程で様々な学術的な情報発信も行い、これら成果は国内外で高く評価されています。弘前大学被ばく医療総合研究所は、上記 7 名の教員と事務担当 3 名からなる小さな組織ではありますが、弘前大学の機能強化の1つである「被ばく医療」を推進する放射線被ばく医療の専門家集団として、弘前大学の教育・研究の発展に貢献すると共に、地域ならびに大震災からの復興に今後も微力ながらも取り組んでいく所存です。

本冊子は平成 23 年度の「被ばく医療総合研究所」の活動成果の概要を纏めたものです。これまでご支援を頂いた学長はじめ学内外の多くの皆様にお礼を申し上げますと共に、今後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 24 年 9 月
被ばく医療総合研究所
所長 柏倉幾郎

【発表論文】

1. 原著

- 1) R. Araki, Y. Hoki, M. Uda, M. Nakamura, Y. Jincho, C. Tamura, M. Sunayama, S. Ando, M. Sugiura, M. Yoshida, Y. Kasama, M. Abe. Crucial Role of c-Myc in the Generation of Induced Pluripotent Stem Cells. *Stem Cells*. Jul 5. doi. 10.1002/stem.685 (2011).
 - 2) H. Romm, RC. Wilkins, CN. Coleman, PK. Lillis-Hearne, TC. Pellmar, GK. Livingston, AA. Awa, MS. Jenkins, M. Yoshida, U. Oestreicher, PG. Prasanna. Biological dosimetry by the triage dicentric chromosome assay. Potential implications for treatment of acute radiation syndrome in radiological mass casualties. *Radiat Res*. 175.397-404 (2011).
 - 3) T. Iwasaki, Y. Takashima, T. Suzuki, M. Yoshida, I. Hayata. The dose response of chromosome aberrations in human lymphocytes induced in vitro by very low-dose γ rays. *Radiat Res*. 175.208-13 (2011).
 - 4) RC. Wilkins, H. Romm, U. Oestreicher, L. Marro, M. Yoshida, Y. Suto, Pataje G.S. Prasanna. Biological dosimetry by the triage dicentric chromosome assay –Further validation of international networking. *Radiation Measurement*.46. 923-928 (2011).
 - 5) A. Nakata, M. Akiyama, Y. Yamada and M. Yoshida. Modified C-band technique for the analysis of chromosome abnormalities in irradiated human Lymphocytes. *Radiation Measurement*. 46. 1113-1116 (2011).
 - 6) S. Monzen, M. Hosoda, S. Tokonami, M. Osanai, H. Yoshino, Y. Hosokawa, M. Yoshida, M. Yamada, Y. Asari, K. Sato, I. Kashiwakura. Individual radiation exposure dose due to support activities at safe shelters in Fukushima Prefecture. *PLoSOne*. 6.1-4 (2011).
 - 7) M. Tomisato, A. Nakata, K. Kasai, M. Yoshida. Effects of Colcemid-Block on chromosome Condensation in metaphase analysis and premature chromosome condensation assays. *Radiation Emergency Medicine*. 1.70-74 (2012).
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. The importance of cytogenetic biodosimetry in radiation emergency medicine with special reference to the accident of Fukushima Dai-Ichi nuclear power plant. *2011 International Seminar on Radiation Effect*. Taipei, Taiwan. December 13-14, 2011.
- 2) M. Yoshida. Japan radiation incidents. A firsthand account of managing a radiation emergency response. *1st International Radioinformatics Symposium*. Bethesda, USA. May 12-13, 2011.
- 3) M. Yoshida. Establishment of Cytogenetic biodosimetry -equipment and criteria-. *Symposium of Biodosimetry in Tzu Chi University*. Hualian, Taiwan. December 15, 2011.

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) 吉田光明.細胞遺伝学的線量評価の現状と今後の展望. シンポジウム「放射線健康リスク制御に貢献する次世代バイオドジメトリー」日本放射線影響学会第54回大会. 神戸市. 2011年11月17~19日. (英語発表)

C. 一般講演（ポスター発表を含む）

- 1) K. Hamasaki, M. Nakano, K. Ohtaki, Y. Shimada, M. Nishimura, M. Yoshida, A. Nakata, Y. Kodama. Chromosome aberration frequency following fetal exposure to ionizing radiation differs by the tissue. *14th International Congress of Radiation*. Warsaw, Poland. August 28-September 1, 2011.
- 2) M. Tomisato, A. Nakata, M. Yoshida, W.F. Blakely. Optimization of calyculin A-induced PCC assay for chromosome aberration studies. *14th International Congress of Radiation*. Warsaw, Poland. August 28-September 1, 2011.

- 3) A. Nakata, Y. Satoh, K. Shibutani, H. Ichikawa, M. Yoshida. Optimization of the protein phosphatase-inhibitors (okadaic acid) treatment in premature chromosome condensation (PCC)-ring method for biodosimetry of accidental high dose exposure. *14th International Congress of Radiation*. Warsaw, Poland. August 28-September 1, 2011.
- 4) S. Kakinuma, Y. Shang, Y. Amasaki, S. Hirano, T. Sawai, M. Nishimura, T. Takabatake, K. Yamauchi, A. Nakata, Y. Sawa, T. Imaoka, Y. Shimada. Lifespan shortening after exposure of mice at fetal, childhood and adulthood periods to gamma-rays and carbon ions. *14th International Congress of Radiation*. Warsaw, Poland. August 28-September 1, 2011.

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) 白神綾奈, 甘崎佳子, 平野しのぶ, 中田章史, 小林芳郎, 島田義也, 柿沼志津子. 炭素線照射によるマウス胸腺リンパ腫発生の被ばく時年齢依存性. 日本宇宙生物科学会第25回大会. 横浜市. 2011年9月30日～10月1日.
- 2) 中田章史, 渋谷清隆, 佐藤泰裕, 法喜ゆう子, 宇田昌弘, 中村美樹, 安藤俊輔, 砂山美里, 荒木良子, 吉田光明, 安倍真澄. マウス胚葉性幹(ES)細胞および人工多能性幹(iPS)細胞株の細胞遺伝学的特性. 第70回日本癌学会学術総会. 名古屋市. 2011年10月3～5日.
- 3) 渡辺潤子, 金子安比古, 小林康人, 黒住昌史, 吉田光明, 松島芳文. エンドセリンレセプターB(Ednrb)遺伝子変異近交系 JF1 マウスにおける自然発症癌好発のメカニズム. 第70回日本癌学会学術総会. 名古屋市. 2011年10月3～5日.
- 4) 時林, 藤岡来実, 孫継英, 木野村愛子, 稲葉俊哉, 山内基弘, 鈴木啓司, 井倉毅, 大瀧慈, 吉田光明, 児玉喜明, K. Livingston Gordon, 神谷研二, 田代 聡. 放射線による染色体異常の解析のための新しい方法. 日本放射線影響学会第54回大会. 神戸市. 2011年11月17～19日.
- 5) 岩田健一, 山田裕, 中田章史, 小木曾洋一, 土居主尚, 森岡孝満, 西村まゆみ, 柿沼志津子, 島田義也. ラットにおける X 線, BHP 曝露による肺腫瘍発生の年齢依存性と, 複合曝露による肺腫瘍発生の相乗的増加. 日本放射線影響学会第54回大会. 神戸市. 2011年11月17～19日.
- 6) 吉田光明. 放射線と染色体異常, 線量評価の観点から. 財団法人染色体学会第62回年会. 市民公開講座「放射線を正しく怖がろう」. 神奈川県平塚市. 2011年11月13日.

【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 なし
2. その他の省庁からの研究費
 - A. 研究代表者として なし
 - B. 他研究単位との研究分担者として
 - 1) JST（科学技術振興調整費）「被ばくプロフェッショナル育成事業」分担金 100万円
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
研究代表者 柏倉幾郎教授 分担金 100万円
 - 2) 戦略的経費

本州北部沿岸域の生物多様性・物質循環の解明と未利用資源の探索
 一環境修復と新産業創出を目指して—
 研究代表者 東信行准教授 分担金 100 万円

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) 韓国釜山 DIRAMSにて招待講演と研究打合せ. 2011年5月30日~6月1日.

2) ウクライナ共和国, キエフ市, チェルノブイリ原子力発電所など視察.

2011年12月1日~12月6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

1) カナダ Health Canadaにてセミナー. 2011年4月21日.

「The response of Chromosome Network for the accident of Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Plant and the activity of Hirosaki University for the disaster in East Japan」

2) カナダナイアガラフォールズにて ISO (TC85/SC2) 会議出席. 2011年4月26~28日.

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

財団法人 染色体学会	評議員
------------	-----

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)

Radiation Measurement Radiation Emergency Medicine	審査員
---	-----

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

日本学術振興会医歯薬I小委員会	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) なし

8. 産学共同事業への参加、技術移転・相談 なし

【平成 24 年度活動計画書】

活動の概要
放射線被ばく事故では被ばく者の線量推定は極めて重要である。我々は染色体異常による線量評価システムを確立すると共に、新たな生物学的指標の探索を試みる。また、福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質は人体への影響だけではなく環境中の生物にも大きな影響を及ぼしていると考えられることから、ヒトへの影響の未然防止、生活環境の改善、生態系に対する影響評価、リスク管理や環境保全という観点に立ち、野生生物や放射線により汚染された地域に取り残された家畜への放射線影響を調査する。 さらに、細胞遺伝学的線量評価分野における人材育成という観点から国内外の機関との連携・交流を積極的に推進し、教育訓練を実施していく。

活動計画
[研究活動] 迅速かつ正確な線量評価のための染色体解析技術の改良や弘前大学独自の検量線の作成を行う（環境研との共同研究）と共に、新たな生物学的指標の探索を試みる。また、ヒトへの低線量（率）放射線の影響評価のため末梢血を用いた実験を開始すると同時に医療被ばく患者における染色体異常を解析し、その実態を調査する。 さらに分子遺伝学的ならびに細胞遺伝学的手法を駆使し、放射線発がんや染色体異常との関連性について解明を試みる（放医研との共同研究）。
[福島県及び浪江町復興支援] 福島県浪江町に生息している野生動物（小型哺乳類、魚類）を捕獲し、放射性物質の体内への蓄積、表面汚染と遺伝子変化を調査し、野生生物への放射線影響の評価を行なう。 また、汚染地域に取り残された家畜の染色体を解析し、被ばくの影響を評価する（東北大学との共同研究）
[その他] 1. 原子力安全研究協会のアジア研究者交流制度による東南アジアからの研修生を受け入れ染色体線量評価法に関する指導を行う。（原子力安全研究協会との共同事業） 2. 韓国、タイにおける細胞遺伝学的線量評価システムの体制確立のために技術指導を行う（韓国 DIRAMS、タイ原子力庁、タイカセサート大学との共同事業） 3. 学内外におけるセミナーや講習会における講演を積極的に受け入れ、染色体線量評価に関する知識や重要性の普及に努める。

【発表論文】

1. 原著

- 1) Y.J. Kim, B.U. Chang, H.M. Park, C.K. Kim, S. Tokonami. National radon survey in Korea. *Radiat. Prot. Dosim.* 146(1-3), 6–10 (2011).
- 2) N. Kavasi, T. Kovacs, J. Somlai, V. Jobbagy, K. Nagy, E. Deak, I. Berhes, T. Bender, T. Ishikawa, S. Tokonami. Comparison of urinary excretion of radon from the human body before and after radon bath therapy. *Radiat. Prot. Dosim.* 146(1-3), 27–30 (2011).
- 3) Z. Tao, S. Akiba, Y. Zha, Q. Sun, J. Zou, J. Li, Y. Liu, Y. Yuan, S. Tokonami, H. Morishima, T. Koga, S. Nakamura, T. Sugahara, L. Wei. Cancer and non-cancer mortality among habitants in the high background radiation area of Yangjiang, China (1979-1998). *Health Phys.* 102(2), 173–181 (2012).
- 4) M. Hosoda, S. Tokonami, A. Sorimachi, S. Monzen, M. Osanai, M. Yamada, I. Kashikwakura, S. Akiba. The time variation of dose rate artificially increased by the Fukushima nuclear crisis. *Sci. Rep.* 1, 87; DOI.10.1038/srep00087 (2011).
- 5) S. Monzen, M. Hosoda, S. Tokonami, M. Osanai, H. Yoshino, Y. Hosokawa, M. Yoshida, M. Yamada, Y. Asari, K. Satoh, I. Kashiwakura. Individual radiation exposure dose due to support activities at safe shelters in Fukushima Prefecture. *PLoS ONE* 6, (2011).
- 6) S. Chanyotha, C. Kranrod, S. Tokonami, N. Suwankot, K. Pangza, C. Pornnumpa. Terrestrial gamma radiation in Phuket Island, Thailand. *Eng. J.* 15, 4. DOI.10.4186/ej.2011.15.4.65 (2011).
- 7) J. McLaughlin, M. Murray, L. Currihan, D. Pollard, V. Smith, S. Tokonami, A. Sorimachi, M. Janik. Long-term measurements of thoron, its airborne progeny and radon in 205 dwellings in Ireland. *Radiat. Prot. Dosim.* 145, 189–193 (2011).
- 8) Y. Yasuoka, Y. Kawada, Y. Omori, H. Nagahama, T. Ishikawa, S. Tokonami, M. Hosoda, T. Hashimoto, M. Shinogi. Anomalous change in atmospheric radon concentration sourced from broad crustal deformation. A case study of the 1995 Kobe earthquake, *Appl. Geochem.* 27, 825–830 (2012).
- 9) M. Hosoda, M. Fukushi, H. Shimizu, S. Tokonami. Visualization of radiocesium distribution in contaminated soil from Kashiwa city, Chiba, Japan. *Radiat. Emerg. Med.* 1, 117–120 (2012).
- 10) G. Prasad, T. Ishikawa, M. Hosoda, A. Sorimachi, S.K. Sahoo, N. Kavasi, S. Tokonami, M. Sugino, S. Uchida. Seasonal and diurnal variations of radon/thoron exhalation rate in Kanto-loam area in Japan. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 292, 1385–1390 (2012).

2. 総説

- 1) K. Anzai, N. Ban, T. Ozawa, S. Tokonami. Fukushima Nuclear Power Plant Accident. Facts, Environmental Contamination, Possible Biological Effects and Countermeasure. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition.* 50, 2-8 (2011).
- 2) 細田正洋, 床次眞司, 古川雅英. 自然放射線と天然放射性核種および福島原発事故によって放出された人工放射性核種からの被ばく線量. *放射線生物研究*. (3月号掲載決定).
- 3) 床次眞司. 環境中における放射性物質の動態と被ばく線量評価. *空気清浄コンタミネーションコントロール*. 49(3), 19-26. 2011年.

3. 著書

- 1) S. Tokonami, A. Sorimachi, M. Janik, N. Kavasi, M. Hosoda, T. Ishikawa. Critical problem on radon (^{222}Rn) measurements due to thoron (^{220}Rn) interference. Ed. Z. Li, C. Feng, In. *Handbook of Radon. Properties, Applications and Health.* Nova Science Publishers, Inc. 2011 (分担).
- 2) 安岡由美, 石川徹夫, 反町篤行, 細田正洋, 真田哲也, 石森有, 床次眞司, 川口勇生. 放射線の影響, 原子放射線の影響に関する国連科学委員会, UNSCEAR 2006年報告書 [日本語版] 第2巻 科学的付属書 C・D・E, 付属書 E, 住居と職場におけるラドンの線源から影響までの評価, 独立行政法人放射線医学総合研究所. 2011年. (分担).

4. その他

- 1) 床次眞司, 細田正洋. 福島第一原子力発電所事故によって人為的に高められた空間放射線量率の経時変動. *FBNews*. No.421. 2–6 (2012).
- 2) 細田正洋, 福士政広, 床次眞司, 下道國. 東京電力・福島第一原子力発電所事故以前の東京都葛飾区の空間線量率. *放射線地学研究所. RESL Report*, SCS-0077, 1–12 (2011).

- 3) 細田正洋, 齋藤陽子, 床次眞司, 高間木静香, 横田ひろみ. REAC/TS “Radiation Emergency Medicine” コースに参加して. 保健物理, 46, 292–296 (2011).
- 4) 反町篤行, 第 14 回国際放射線研究会議 (ICRR 2011)に参加して. 放影協ニュース, 69, 4–5 (2011).

【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. Radiological impact attributed by Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 2) S. Tokonami. Measures against nuclear accident at TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, The 3rd International Symposium on Radiation Emergency Medicine in Hirosaki University, Hirosaki, Japan. September 2011.

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) L. Tommasino, Y.S. Mayya, R. Mishra, S. Tokonami. Dose-assessment of natural radionuclides and fission products from nuclear-power plants. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 2) S. Araki, R. Tanaka, Y. Yasuoka, T. Mukai, H. Takizawa, S. Ohnuma, K. Horiuchi, T. Ishikawa, N. Fukuhori, M. Furukawa, S. Tokonami. Evaluation of the efficiency of simplified liquid scintillation counter for measuring ^{222}Rn concentration in water using high efficiency mineral oil scintillator. International Symposium on the Natural Radiation on Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 3) C. Kranrod, S. Chanyotha, N. Chankow, S. Tokonami, A. Sorimachi, T. Ishikawa. Development of a simple technique for measuring the activity size distribution of attached radon and thoron progeny for dose assessment. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 4) M. Janik, J. Loskiewicz, S. Tokonami, K. Kozak, J. Mazur, T. Ishikawa. Determination of the minimum measurement time for radon concentration. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 5) S.K. Sahoo, S. Tokonami, T. Ishikawa, Y. Omori, A. Sorimachi, H. Arae, M. Hosoda, R.C. Ramola. Thorium as well as rare earth elements in air particulates of a natural high background radiation area in India. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 6) Z.S. Zunic, S. Tokonami, S. Mishra, R. Kritsanuwat, S. Sahoo. Distribution of uranium and some selected trace metals in human scalp hair from Balkans, South Serbia. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 7) M. Fukushi, M. Sugino, H. Narita, H. Simizu, A. Akimoto, T. Ishikawa, S.K. Sahoo, M. Hosoda, S. Tokonami. Environmental radiation in Izu-Ooshima Island after the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 8) J. Somlai, T. Ishikawa Y. Omori, R. Mishra, B.K. Sapra, Y.S. Mayya, S. Tokonami, A. Csordas and T. Kovacs. Preliminary results of indoor radon thoron survey in Hungary. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 9) J. Vauptotic, T. Streil, Z.S. Zunic, S. Tokonami. Diurnal variations of radon and thoron activity concentrations and effective doses in dwellings in Niška Banja, Serbia. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 10) J. Vauptotic, M. Smerajec, N. Kavasi, T. Ishikawa, H. Yonehara, S. Tokonami. Radon and thoron doses in kindergartens and elementary schools in Slovenia. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 11) R.C. Ramola, G.S. Gusain, B.S. Rautela, D.V. Sagar, G. Prasad, S.K. Sahoo, T. Ishikawa, Y. Omori, M. Janik, A. Sorimachi, S. Tokonami. Levels of thoron and its progeny in high background radiation

- area of southeastern coast of Odisha, India, International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
- 12) G. Prasad, T. Ishikawa, M. Hosoda, S. K. Sahoo, N. Kavasi, A. Sorimachi, S. Tokonami, S. Uchida. Measurement of radon exhalation rate and gamma ray dose rate in Hiroshima prefecture, Japan. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 13) G.S. Gusain, B.S. Rautela, S.K. Sahoo, T. Ishikawa, Y. Omori, A. Sorimachi, S. Tokonami, R.C. Ramola. Distribution of terrestrial gamma dose rate in the eastern coastal area of Odisha, India. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 14) M. Hosoda, T. Ishikawa, S.K. Sahoo, A. Sorimachi, Y. Yasuoka, M. Janik, S. Katoh, S. Ogashiwa, S. Tokonami. Radon estimation and dose estimation from artificial-radon spa source. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 15) Y. Omori, M. Janik, A. Sorimachi, T. Ishikawa, S. Tokonami. Ventilation property of a passive-type radon-thoron discriminative detector. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 16) N. Kavasi, T. Vigh, C. Nemeth, T. Ishikawa, H. Yonehara, A. Sorimachi, M. Hosoda, S. Tokonami. In-situ comparison of Radopot and Raduet detectors at undergrounds workplaces in Hungary. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 17) M. Hosoda, H. Tazoe, M. Janik, T. Ishikawa, A. Sorimachi, M. Yamada, S. Monzen, M. Osanai, H. Yoshino, K. Iwaoka, Y. Omori, I. Kashiwakura, S. Tokonami. Measurement and visualization of radioactive aerosols in Fukushima. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 18) S.K. Sahoo, M. Hosoda, G. Prasad, H. Takahashi, A. Sorimachi, T. Ishikawa, S. Tokonami, S. Uchida. Thorium, uranium and rare earth elements concentration in weathered Japanese soil samples. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 19) Y. Shiroma, S. Kina, T. Fujitani, M. Hosoda, A. Sorimachi, T. Ishikawa, S. K. Sahoo, S. Tokonami, M. Furukawa. Characteristics of radon and thoron exhalation rates in Okinawa, subtropical region of Japan. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 20) H. Tazoe, M. Hosoda, A. Sorimachi, S. Tokonami, M. Yamada. Radioactive pollution in the terrestrial environment released by the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 21) A. Sorimachi, S. Tokonami, M. Janik, K. Iwaoka, Y. Omori, T. Ishikawa, S.K. Sahoo, S. Yoshinaga, H. Yonehara, K. Sakai, S. Akiba, Q. Sun. Measurements of radon and thoron concentrations in cave dwellings in Gansu province, China. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation Epidemiological Studies, Hirosaki, Japan. March 2012.
 - 22) S. Tokonami, A. Sorimachi. Construction of natural radiation exposure study network in Asia – present status on JST project. The 14th International Congress of Radiation Research (ICRR'2011), Warsaw, Poland. August 2011.
 - 23) M. Hosoda, S. Tokonami, A. Sorimachi, S. Monzen, M. Osanai, I. Kashiwakura, S. Akiba. Time variation of ambient dose rate artificially increased by Fukushima Dai-ichi nuclear power station accident. The 14th International Congress of Radiation Research (ICRR'2011), Warsaw, Poland. August 2011.
 - 24) A. Sorimachi, S. Tokonami, T. Ishikawa, M. Janik, K. Iwaoka, S.K. Sahoo, S. Yoshinaga, H. Yonehara, K. Sakai, S. Akiba, Q. Sun. Time variation in equilibrium factor for radon decay products in cave dwellings in Gansu province, China. The 14th International Congress of Radiation Research (ICRR'2011), Warsaw, Poland. August 2011.
 - 25) A. Sorimachi, S. Tokonami, M. Haraguchi, K. Sakamoto. Aerosol number fluxes measured by eddy covariance method above short vegetation. The 7nd Asian Aerosol Conference, Xi'an, China. August 2011.

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) 反町篤行, 簡易渦集積法の測定法. 日本エアロゾル学会(エアロゾル基礎講座). 東京都府中市.

2011年10月.

C. 一般講演 (ポスター発表を含む)

- 1) 安岡由美, 大沼章子, 堀内公子, 滝沢英夫, 石川徹夫, 床次眞司, 福堀順敏, 杉原真司, 後藤稔男, 尾上昌平, 片岡賢英, 横田繁昭, 田中理沙, 荒木沙織, 向高弘. High Efficiency Mineral oilによる水中ラドン直接測定法(2層)の検討1. 日本温泉科学会第64回大会. 兵庫県神戸市. 2011年9月.
- 2) 田中理沙, 荒木沙織, 安岡由美, 大沼章子, 堀内公子, 滝沢英夫, 石川徹夫, 床次眞司, 福堀順敏, 杉原真司, 古川雅英, 向高弘. High Efficiency Mineral oilによる水中ラドン直接測定法(2層)の検討2. 簡易型液体シンチレーションカウンタを用いた場合. 日本温泉科学会第64回大会. 兵庫県神戸市. 2011年9月.
- 3) 床次眞司, 反町篤行, M. Janik, 石川徹夫. ラドン濃度測定方法・装置の国際標準化. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 4) 床次眞司, 反町篤行, 石川徹夫, M. Janik, S.K. Sahoo, 吉永信治, 米原英典, 酒井一夫, 山澤弘実, 秋葉澄伯, 古川雅英, Q. Sun, Y.-J. Kim, S. Chanyotha, R.C. Ramola. 文部科学省科学技術戦略推進費「自然放射線被ばく研究ネットワークの構築」の概要と現状報告. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 5) 杉野雅人, 藤田恭輔, 倉石政彦, 河原田泰尋, 高木香織, 福士政広, 細田正洋, 床次眞司. 東京都神津島村における地表 γ 線と天然放射性核種濃度. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 6) 城間吉貴, 伊佐尚磯, 喜納正剛, 本村大, 古川雅英, 細田正洋, 床次眞司, 反町篤行, 石川徹夫. 沖縄県における地表面ラドン・トロン散逸率のin situ測定. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 7) 細田正洋, 床次眞司, 石川徹夫, 反町篤行, 高橋博路, 城間吉貴, 古川雅英. 国内のラドン散逸率分布の推定. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 8) 岩岡和輝, 石川徹夫, 床次眞司, 米原英典. ラドン被ばくに対する防護策の検討. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 9) 細田正洋, 床次眞司, 反町篤行, 門前暁, 小山内暢, 柏倉幾郎, 秋葉澄伯. 走行サーベイによる空間ガンマ線線量率の経時変化の調査. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 10) 岩岡和輝, 細田正洋, 田部裕章, 高橋博路, 石川徹夫, 床次眞司, 米原英典. 建材のラドン散逸率—NORMの実態調査. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 11) 細田正洋, 床次眞司, 石川徹夫, 反町篤行, 高橋博路, 城間吉貴, 伊佐尚磯, 古川雅英. ラドン散逸係数に対する環境因子の影響. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 12) 反町篤行, 細田正洋, 床次眞司, 山田正俊, 門前暁, 小山内暢, 柏倉幾郎, 浅利靖. 福島県における空間放射線線量率と放射性核種の線量寄与率. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 13) 反町篤行, 床次眞司, M. Janik, 岩岡和輝, 石川徹夫, S.K. Sahoo, 吉永信治, 米原英典, 酒井一夫, 秋葉澄伯, Q. Sun. 中国甘粛省における屋内ラドンに対する平衡ファクターの日内変動. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 14) 反町篤行, 床次眞司, 大森康孝, 石川徹夫. パッシブ型ラドン・トロン弁別測定器の性能評価. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 15) 石川徹夫, 細田正洋, M. Janik, 反町篤行, 床次眞司, 内田滋夫. 土壌中のラドン実効拡散係数の評価. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 16) M. Janik, 反町篤行, 石川徹夫, 床次眞司. International intercomparison of thoron active devices with NIRS thoron chamber. 日本保健物理学会第44回研究発表会. 茨城県水戸市. 2011年10月.
- 17) 田副博文, 細田正洋, 反町篤行, 中田章史, 吉田光明, 床次眞司, 山田正俊. 福島第一原子力発電所事故による人工放射性物質の拡散と環境中の線量評価. 第58回日本地球化学会年会. 北海道札幌市. 2011年9月.
- 18) 反町篤行, 床次眞司, 原口賢, 坂本和彦. ラドン壊変生成物をトレーサとした超微小粒子の乾性

沈着速度の測定. 第 52 回大気環境学会年会. 長崎県長崎市. 2011 年 9 月.

【学術賞】

- 1) 弘前大学表彰. 被ばく状況調査チーム.
東日本大震災による原子力発電所事故に対する支援活動. 2011 年 5 月 31 日.

【共同研究】

なし

【研究助成】

1. 文部科学省科学研究費 なし
2. その他の省庁からの研究費
 - A. 研究代表者として
 - 1) 反町篤行, 2011 年度 (財)放射線影響協会・国際研究集会海外派遣助成.
14th International Congress of Radiation Research (ICRR'2011), Warsaw, Poland, August 28-September 1, 2011 (発表演題: Time variation in equilibrium factor for radon decay products in cave dwellings in Gansu province, China).
助成金額: 326.9 千円.
 - 2) 反町篤行, 2011 年度 公益財団法人 鉄鋼環境基金・環境研究助成.
研究課題: 東アジアにおける超微小粒子の物質循環に関する研究.
助成金額: 1,500 千円/1 年 (H23-H24).
 - 3) 反町篤行, 2010 年度 (財)鉄鋼業環境保全技術開発基金・環境研究助成.
研究課題: 東アジアにおける超微小粒子の物質循環に関する研究.
助成金額: 1,500 千円/1 年 (H22-H23).
 - 4) 床次眞司, 2011 年度青森県委託調査研究
研究課題: 被ばく医療に関する調査研究
委託費: 3,000 千円/1 年
3. 学内の研究助成
 - A. 研究代表者として
 - 1) 反町篤行, 2011 年度 弘前大学若手研究者支援事業.
研究課題: 地表面への放射性エアロゾルの乾性沈着量の測定手法の開発.
助成金額: 355 千円/1 年.
 - 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
研究代表者 柏倉幾郎教授 分担金 100 万円
4. 民間の研究助成 なし

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動
 - A. 国際学術集会の主催
 - 1) 自然放射線被ばくと低線量放射線影響研究に関する国際シンポジウム.
主催代表者 床次眞司. 主催地 青森県弘前市.
 - 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) 反町篤行, 延辺大学分析測定中心, 中国, 約 2 週間 (2 回) (継続)
 - 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】

- 1) 「Fukushima impact is still hazy／Chaos and bureaucracy hamper assessment of nuclear crisis」
(Nature 誌 2011 年 9 月 7 日掲載)
- 2) 「年間被曝量の推計値 最大 68 ミシーベルト／浪江から避難 弘前大試算」
(朝日新聞 2011 年 9 月 8 日掲載)
- 3) 「避難で被曝 1/3 に 弘前大教授ら発表」
(読売新聞 2011 年 9 月 10 日掲載)
- 4) 「全国の大学 調査, 提言で研究還元」
(河北新報 2012 年 1 月 1 日掲載)
- 5) 「甲状腺被曝 最大 87 ミシーベルト／福島 の 65 人調査 5 人が 50 ミ超」(1 面)
「成人でもリスク／健康への影響 注意必要」(3 面)
(朝日新聞 2012 年 3 月 9 日掲載)
- 6) 「放射線正しい知識を／専門家や消費者が意見 ー理解した上で向き合うー」
(陸奥新報 2012 年 3 月 31 日掲載)

【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

Natural Radiation Environment Association (自然放射線環境学会)	床次 眞司	運営委員
日本原子力学会	床次 眞司	正会員
日本放射線影響学会	床次 眞司	正会員
日本アイソトープ協会	床次 眞司	正会員
自然放射線被ばくと低線量放射線疫学研究に関する 国際シンポジウム (NARE2012)	床次 眞司	組織委員長
自然放射線被ばくと低線量放射線疫学研究に関する 国際シンポジウム (NARE2012)	反町 篤行	組織委員, 事務局
日本エアロゾル学会	床次 眞司	個人会員
日本エアロゾル学会	反町 篤行	個人会員
公益社団法人 大気環境学会	反町 篤行	正会員
一般社団法人 日本保健物理学会	床次 眞司	正会員
一般社団法人 日本保健物理学会	反町 篤行	正会員
大気沈着研究会	反町 篤行	幹事
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)	床次 眞司	専門委員
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)	床次 眞司	専門委員, プロジェクト リーダー
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)	反町 篤行	専門委員

2. 学会（研究会）などの開催

自然放射線被ばくと低線量放射線疫学研究に関する 国際シンポジウム (NARE2012)	床次 眞司	組織委員長
--	-------	-------

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）

Radiation Protection Dosimetry	床次 眞司	ゲストエディター
Journal of Radiological Protection	床次 眞司	ゲストエディター
Journal of Environmental Radioactivity	床次 眞司	レフェリー
Radiation Measurements	床次 眞司	レフェリー

Applied Radiation and Isotopes	床次 眞司	レフェリー
一般社団法人 日本保健物理学会 「ラドン防護規準に関する専門研究会」	床次 眞司 反町 篤行	委員
一般社団法人 日本保健物理学会「保健物理」	反町 篤行	編集委員
大気環境学会と韓国大気環境学会との合同誌 「Asian Journal of Atmospheric Environment」	反町 篤行	編集委員

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）

日本エアロゾル学会「エアロゾル研究」	反町 篤行	査読（2011年5月）
大気環境学会と韓国大気環境学会との合同誌 「Asian Journal of Atmospheric Environment」	反町 篤行	編集担当 （2011年11月）
一般社団法人 日本保健物理学会「保健物理」	反町 篤行	査読担当 （2011年7月）
一般社団法人 日本保健物理学会「保健物理」	反町 篤行	編集担当 （2011年8月）
一般社団法人 日本保健物理学会「保健物理」	反町 篤行	査読（2012年2月）
Radiation Emergency Medicine	反町 篤行	査読（2012年1月）

5. 一般市民などの生涯学習等への寄与

誠文堂新光社 子供の科学6月号 知っておきたい放射線のABC	床次 眞司	監修
誠文堂新光社 子供の科学7月号 福島第一原発で起きていること	床次 眞司	監修 協力（取材対応）
誠文堂新光社 子供の科学4月号	床次 眞司	監修（取材対応）

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

青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議	床次 眞司	委員
青森県 放射線に関する正しい知識の普及・啓蒙に係る顧問	床次 眞司	顧問
青森県原子力防災対策検討委員会	床次 眞司	委員
青森県緊急被ばく医療対策専門部会	床次 眞司	委員
福島県浪江町復興有識者会議	床次 眞司	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）

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）

以下講演者は 床次 眞司

放射線の基礎、弘前大学被ばく医療総合研究所市民公開講座「放射線を考える」	弘前市. 2011年4月.
環境中へ放出された放射性物質による人体と環境への影響、福島県酪農業協同組合 FD24 総会	郡山市. 2011年7月.
放射線の基礎知識、原子燃料サイクル意見交換会	風間浦村. 2011年9月
原発事故による放射能の影響について、城西町会連合会役員研修会	弘前市. 2011年9月.
The environmental impact of Fukushima accident and its effect on population's health and living, Seminar on Fukushima event: Causes, Consequences and Management, Bangkok	バンコク. 2011年10月.
The environmental impact caused by Nuclear Accident at TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and countermeasures, Seminar on risk estimation of radiation-induced cancer, Hainan	中国. 2011年10月.

放射線の基礎知識、原子燃料サイクル意見交換会	おいらせ町. 2011年10月.
環境中に放出された放射性物質による環境・人体への影響とその対策、 国立大学法人弘前大学防災・日本再生シンポジウム	青森市. 2011年11月.
福島原発事故による放射線の影響について、 平成23年度市町村職員原子力研修会	2011年11月.
放射線の基礎知識、原子燃料サイクル意見交換会	新郷村. 2011年12月.
放射線の基礎知識、平成23年度生体応答科学センター市民講演会	弘前市. 2012年.
放射線の基礎知識、浪江町役場職員組合青年部・女子部研修会	二本松市. 2012年2月.
放射線の基礎知識、青森県主催放射線に関する講演会	むつ市. 2012年3月.
放射線の基礎知識、三沢市役所職員に対する講演・意見交換会	弘前市. 2012年3月.

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）

ISO/TC85/SC2(放射線防護) 国際規格回答原案調査作成委員会	床次 眞司	委員
ISO/TC147 国際標準規格回答原案作成委員会	床次 眞司	委員
ICRU ラドン被ばくの測定と報告に関する委員会	床次 眞司	委員
「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	床次 眞司	委員
(独)放射線医学総合研究所放射線防護研究センター 規制科学研究プログラム	床次 眞司	客員研究員
Radiation Emergency Medicine 編集委員会	床次 眞司	編集委員長
(独)放射線医学総合研究所放射線防護研究センター 規制科学研究プログラム	反町 篤行	客員研究員

11. 職能団体における専門職性を高める活動等 なし

12. 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）

延辺大学(中国延吉市)への教員派遣	反町 篤行	助教
-------------------	-------	----

13. その他（ボランティア、マスコミによる公表など）

青森朝日放送 特別番組「ツカエル放射線講座」	床次 眞司	監修・出演
NHK 教育テレビ ETV 特集 「ネットワークでつくる放射能汚染地図5」	床次 眞司	出演(取材対応)
エフエム青森 ラジオ広報	床次 眞司	監修・出演
(株)フィーラーステーション発行タウン情報誌 「FEELER」雑誌広告	床次 眞司	監修
Nature 誌 取材対応	床次 眞司	2011年9月7日.
朝日新聞社 取材対応	床次 眞司	2012年2月15日.
陸奥新報社 記事協力	床次 眞司	2012年2月23日.
朝日新聞社 取材対応	床次 眞司	2012年3月9日.
陸奥新報社 紙上座談会	床次 眞司	2012年3月22日.

【平成 24 年度活動計画書】

活動の概要
<p>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、内部及び外部被ばくによる住民の健康影響評価や住民活動にかかわる地域（農耕地等）や森林域における空間線量率及び環境中における放射性核種濃度のモニタリングを行う。尚、これらの活動の一部を国内の大学および研究機関との共同研究により実施する予定である。</p> <p>今後、大学における研究・教育の国際化の必要性や世界レベルのリーダーの育成が重要になることから、国際共同研究の実施や国際会議等への参加を行うことにより、被ばく医療及びそれに関連する研究に関する国内外の情報収集、発信及び交流を積極的に行う。</p>

活動計画
<p>【福島県及び浪江町復興支援】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 福島県内 6 地点における空間線量率の定期観測と環境試料の採取及び放射性核種濃度の評価（継続）2. 除染活動支援のための浪江町内の空間線量率マップの作製と経時変化の評価（継続）初期環境試料中の放射性核種濃度からの外部・内部被ばく線量の構築3. 福島県内 6 地点における空間線量率の定期観測と環境試料の採取及び放射性核種濃度の評価（継続）4. 除染活動支援のための浪江町内の空間線量率マップの作製と経時変化の評価（継続）5. 初期環境試料中の放射性核種濃度からの外部・内部被ばく線量の構築6. 福島県内仮設住宅（浪江町住民）における屋内ラドン濃度の評価7. 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）8. 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） <p>【その他】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 放射性ガス及びエアロゾル捕集用フィルタの捕集特性の評価実験2. 放射性プルーム通過前後の宮城県牡鹿半島における空間線量率と放射性核種濃度の詳細調査（放医研との共同研究）3. 大気－陸域における放射性エアロゾルを含む大気エアロゾルの物質交換メカニズムの解析手法の検討（中国延大との国際共同研究）4. 大気エアロゾルの物質交換フラックスの次世代型測定システムの開発（日本環境衛生センター、電中研、放医研との共同研究）5. 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）

放射線化学部門

教授 山田 正俊
助教 田副 博文

【発表論文】

1. 原著

- 1) H. Tazoe, H. Obata, T. Gamo. Coupled isotopic systematics of surface cerium and neodymium in the Pacific Ocean. *Geochemistry Geophysics Geosystems*. 12, Q04004, doi.10.1029/2010GC003342 (2011).
- 2) S. Monzen, M. Hosoda, S. Tokonami, M. Osanai, H. Yoshino, Y. Hosokawa, M. A. Yoshida, M. Yamada, Y. Asari, K. Satoh, I. Kashiwakura. Individual radiation exposure dose due to support activities at safe shelters in Fukushima Prefecture. *Plos One*. 6(11), e27761 (2011).
- 3) Z.-L. Liu, J. Zheng, S. Pan, W. Dong, M. Yamada, T. Aono and Q. Guo. Pu and ^{137}Cs in the Yangtze River estuary sediments. Distribution and source identification. *Environmental Science and Technology*. 45(5), 1805-1811 (2011).
- 4) M. Hosoda, S. Tokonami, A. Sorimachi, S. Monzen, M. Osanai, M. Yamada, I. Kashiwakura and S. Akiba. The time variation of dose rate in air artificially increased by the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station crisis. *Scientific Reports*. 1, 87, doi.10.1038/srep00087 (2011).
- 5) W. Dong, J. Zheng, M. Yamada and Q. Guo. Distribution of plutonium isotopes in sediments of Melanesian Basin, central Pacific. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 287(3), 943-948 (2011).
- 6) Z.-L. Liu, J. Zheng, M. Yamada, S. Pan and H. Kawahata. Plutonium characteristics in sediments of Hiroshima Bay in the Seto Inland Sea in Japan. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 288(3), 911-917 (2011).
- 7) T. Nakanishi, J. Zheng, T. Aono, M. Yamada and M. Kusakabe. Vertical distributions of ^{99}Tc and the $^{99}\text{Tc}/^{137}\text{Cs}$ activity ratio in the coastal water off Aomori, Japan. *Journal of Environmental Radioactivity*, 102(8), 774-779(2011).
- 8) F.-C. Wu, J. Zheng, H.-Q. Liao, and M. Yamada. Distribution of artificial radionuclides in lacustrine sediments in China. *Radiation Protection Dosimetry*. 146(1-3), 291-294 (2011)
- 9) J. Zheng, Y. Zhang, M. Yamada, F.-C. Wu, Y. Igarashi, K. Hirose. Determination of Pu isotopes and ^{241}Am in a reference fallout material using SF-ICP-MS. *Radiation Protection Dosimetry*. 146(1-3), 307-310 (2011).
- 10) M. Yamada and J. Zheng. Determination of $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ atom ratio in seawaters from the East China Sea. *Radiation Protection Dosimetry*. 146(1-3), 311-313 (2011).
- 11) J. Zheng, M. Yamada, S. Yoshida. Sensitive iodine speciation in seawater by multi-mode size-exclusion chromatography with sector-field ICP-MS. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*. 26(9), 1790-1795 (2011).
- 12) J. Zheng, F.-C. Wu, H.-Q. Liao, M. Yamada, G.-J. Wan. Anomalous plutonium isotopic ratios in sediments of Lake Qinghai from the Qinghai-Tibetan Plateau, China. *Environmental Science and Technology*. 45(21), 9188-9194 (2011).

2. 総説

- 1) M. Yamada. A brief review of environmental impacts and health effects from the accidents at the Three Mile Island, Chernobyl and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants. *Radiation Emergency Medicine*. 1(1-2), 33-39 (2012).

3. 著書

- 1) M.E. Ketterer, J. Zheng, M. Yamada. Applications of transuranics as tracers and chronometers in the environment. Edited by Mark Baskaran, In. *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry*. vol.1, pp.395-418. Springer-Verlag. Heidelberg. 2011. ISBN 978-3-642-10636-1
- 2) 山田正俊. 人工放射性核種. 日本分析化学会編. *環境分析ガイドブック*. pp.577-580. 丸善株式会社. 東京. 2011年. ISBN 978-4-621-08277-5
- 3) 山田正俊. 同位体比が示すプルトニウムの海洋における環境動態. 百島則幸編著. *環境放射能の最前線*. 日本放射化学会フロンティアシリーズ1. pp.31-37. 日本放射化学会. 2011年.

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) H. Tazoe, H. Sato, H. Nagai, H. Obata, T. Gamo. Surface Nd isotopic distribution in the South Pacific Ocean and the Pacific sector of the Southern Ocean. 43rd International Liege Colloquium on Ocean Dynamics. Liege. Belgium. May 2-6, 2011.
- 2) H. Tazoe, H. Obata, H. Nagai, T. Gamo. Nd isotopic compositions in the central Indian Ocean. Goldschmidt 2011. Prague Czech Republic. August 14-19, 2011.
- 3) H. Tazoe, M. Hosoda, A. Sorimachi, A. Nakata, M. Yoshida, S. Tokonami, M. Yamada. Radioactive pollution in the terrestrial environment released by the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation. Hirosaki Japan. February 29- March 3, 2012.

C. 一般講演（ポスター発表を含む）

- 1) H. Tazoe, T. Matsumura, R. Watanabe, H. Nagai. Determination of Beryllium concentration in seawater, IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2011. Kyoto, Japan. May 22 – 26, 2011.
- 2) H. Obata, H. Tazoe, H. Sato, H. Nagai, T. Gamo. Distribution of neodymium isotopic composition in surface waters of the western South Pacific the Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City, USA. February 20-24, 2012.
- 3) M. Yamada, J. Zheng. Distribution of ²⁴⁰Pu/²³⁹Pu atom ratio in seawaters and marine sediments in the western North Pacific before the accident at Fukushima Daiichi nuclear power plant. IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2011. Kyoto, Japan. May 22 – 26, 2011.
- 4) J. Zheng, M. Yamada. Determination of plutonium isotopes in seawater reference materials using isotope-dilution ICP-MS. 18th International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications. Tsukuba, Japan. September 19 – 23, 2011.
- 5) M. Yamada, J. Zheng, T. Aono. Pu isotopes in the western North Pacific Ocean before the accident at Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station. American Geophysical Union 2011 Fall Meeting. San Francisco, USA. December 5-10, 2011.
- 6) M. Yamada, J. Zheng. Vertical distribution of Pu isotopes in the equatorial Pacific Ocean. 2012 Ocean Sciences Meeting. Salt Lake City, USA. February 20-24, 2012.

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) 山田正俊. 放射性物質による環境への影響とその対策, 平成23年度弘前大学研究成果公開シンポジウム「東日本震災復興に向けた弘前大学の研究展開」. 東京. 2011年11月.

C. 一般講演（ポスター発表を含む）

- 1) 田副博文, 細田正洋, 反町篤行, 中田章史, 吉田光明, 床次眞司, 山田正俊. 福島第一原子力発電所事故による人工放射性物質の拡散と環境中の線量評価, 2011年度日本地球化学会第58回年会. 札幌. 2011年9月.
- 2) 田副博文, 木村太郎, 井上慶祐, 山形武靖, 永井尚生. ネオジム同位体比から見るインド洋および南太平洋表層への陸源物質の供給. 2011年度日本地球化学会第58回年会. 札幌. 2011年9月.
- 3) 山田正俊, 岩崎望, 鈴木淳, 鄭建. アカサンゴとシロサンゴの骨軸肥大成長速度. 2011年度日本地球化学会第58回年会. 札幌. 2011年9月.
- 4) 山田正俊, 鄭建. 太平洋赤道域の海水柱中におけるプルトニウム同位体の時系列変化. 2011日本放射化学会年会・第55回放射化学討論会. 長野. 2011年9月.

【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 なし

2. 学会（研究会）などの開催

弘前大学防災・日本再生シンポジウム	WG	青森市
NARE2012 – International Symposium on the Natural Radiation Exposures and Low Dose Radiation	実行委員	弘前大学 50周年記念会館

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）

各種国際学術雑誌の査読		レビューアー
-------------	--	--------

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

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
--	----

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）

弘前大学保健学研究科緊急被ばく医療現職者研修	弘前市 2011年9月
弘前大学被ばく医療総合研究所市民公開講座	弘前市 2011年4月
平成23年度地域づくり支援事業（専門家派遣事業）	福島県伊達市 2011年2月

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. 職能団体における専門職性を高める活動等 なし

12. 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

13. その他（ボランティア、マスコミによる公表など） なし

【平成 24 年度活動計画書】

活動の概要

東電福島原発事故により環境中にもたらされた放射性物質の動態解明と復興支援の基礎データを得るため、「放射性核種による土壌汚染状況および植物への移行状況の調査」、「福島県浪江町における請戸川流域の放射性核種の動態に関する研究」、「二枚貝を用いた福島原発事故由来の放射性ストロンチウムの放出プロセスの復元と移行過程に関する研究」、「海水中の Sr-90 迅速定量法の開発と北太平洋における拡散状況の調査」を行う。また、外部資金による研究として、「科学研究費 希土類元素同位体比を用いた北太平洋における陸源物質供給の解明」、「環境研究総合推進費 海洋におけるプルトニウム同位体の動態に関する研究」、「農林水産政策実用技術開発事業 放射性核種を用いた宝石サンゴの成長速度の推定に関する研究」を行う。

活動計画

1. 放射性核種による土壌汚染状況および植物への移行状況の調査
東日本大震災直後より福島県での環境調査を実施し、多くの土壌・植物試料の採取・分析の調査を行ってきた。この結果として①土壌表層の放射性核種の汚染が狭い範囲でも非常に不均一に分布している、②植物試料への表面付着による汚染が土壌よりも一桁高い、③事故後に成長した植物（主にヨモギ）へも経根吸収により土壌から放射性 Cs の吸収が確認された。これらの成果は学術論文として **Radiation Protection Dosimetry** 誌へ投稿中である。福島県全体の汚染マップは文部科学省より公表されているが、地域単位での汚染状況調査は不十分である。特に高線量かつ 20km 圏内避難区域に指定されている浪江町については除染を行う上でもより詳細な調査が必要である。そこで浪江町津島地区を中心としてさらに調査を継続し、農耕地における詳細な汚染状況マップの作成とヨモギやフキを中心とした植物試料への移行状況の調査をする。本研究課題は、科学研究費助成事業基盤研究（B）「福島第一原発事故由来プルトニウム同位体の環境中への飛散状況の把握（平成 24 年度～平成 26 年度）」として採択された。
2. 福島県浪江町における請戸川流域の放射性核種の動態に関する研究
福島県浪江町は放射性核種の高レベルの汚染を受けた北西部と津波被害並びに 20km 圏内避難区域に指定された南東部からなる。請戸川はこの高線量地域を源流として浪江町請戸港付近から太平洋へと注いでいる。今後、空間線量の値に応じて避難区域が見直されることが考えられるが、汚染土壌が請戸川を通じて下流域や沿岸海域に移動することで新たな汚染の拡散の危惧がある。そこで事故発生から約 1 年が経過した平成 24 年 3 月には請戸川の上流に位置する津島地区から河口まで計 9 地点での河川水・堆積物および周辺の植物試料の採取を行った。平成 24 年度にはゲルマニウム半導体検出器を用い、河川流域試料の核種分析を行い、現在の汚染物質の分布状況を明らかにする。また、請戸川下流および河口域の 2 観測点では 25cm から 30cm の柱状堆積物試料を採取しており、過去の逐次堆積過程における放射性核種流出の変遷を調査する。平成 24 年度も同様の調査を梅雨・台風襲来期・降雪前後を想定し、5 月・7 月・10 月・12 月・3 月のサンプリングを行い、雨量の増加などによる汚染土壌流出の影響を評価するとともに移行過程を調査する。この研究は次年度以降も継続する予定である。本研究課題は、本学「福島県浪江町復興支援プロジェクト」経費により行う。
3. 二枚貝を用いた福島原発事故由来の放射性ストロンチウムの放出プロセスの復元と移行過程に関する研究
河川や沿岸に生息する貝類や魚類などの水棲生物は水中の溶存・粒子中の放射性核種を取り込み、体内に保持している可能性がある。特に貝類は成長に伴い、骨格である貝殻に成長輪を形成し、生息環境の変化を記録している。特に放射性 Sr は Ca と類似した化学的性質を持つため、貝殻の成長輪は良い指標になると期待される。河川堆積

物と同様に、事故以前からの放射性核種による汚染の変遷を調査する。この研究は東京大学大気海洋研究所学際連携研究費「二枚貝中の放射性ストロンチウム分析による放出プロセスの復元と沿岸環境中における移行過程に関する研究」に採択され、東京大学の小畑元准教授・白井厚太郎助教による共同研究体制を構築しており、原子力発電所事故後の放射性核種の放出、河川による流出の変遷および現状の調査を行う。

4. 海水中の Sr-90 迅速定量法の開発と北太平洋における拡散状況の調査

放射性 Cs に代表されるように原子力発電所事故により放出されたガンマ線放出核種については陸域・海洋および生体試料について包括的な分析体制が整備されつつある。放射性 Cs では現場観測およびモデルシミュレーションにより放出量・拡散過程に関する研究が進められている。一方で Sr は Cs よりも沸点が高く、原子力発電所由来の放射性核種の拡散状況はそれぞれの放射性核種で異なることが予想される。Sr-90 は冷却水の直接漏洩が海洋への主な放出源となっている可能性が懸念されている。しかし、Sr-90 については煩雑な化学分離操作を繰り返し、娘核種 Y-90 との放射平衡を待った後、ベータ線を測定する必要があるため分析値の報告は限られたものである。さらに海水の分析では 20kg 以上の試料を必要とする上、大量の安定 Sr が存在することも問題となる。本研究では新たな分析手法として Y-90 をターゲットとして市販のキレート樹脂 DGA Resin を用いた化学分離を確立する。

平成 24 年度には学術研究船白鳳丸を用いた 2 回の調査航海を実施し、福島県沖および北太平洋横断観測を行う。この調査により Sr-90 の分布拡散状況を明らかにし、福島第一原子力発電所からの放出量の解明を目指す。本研究課題は、科学研究費助成事業新学術領域研究（研究領域提案型）の計画研究課題「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（平成 24 年度～平成 28 年度）」として採択された。

5. 希土類元素同位体比を用いた北太平洋における陸源物質供給の解明

海洋生物生産にとって、鉄を代表とした陸源性の遷移金属元素が重要な役割を担っているが、その供給源・反応過程については不明な点が多く残されている。本研究ではセリウムの安定同位体比を用いた新たな鉄の環境動態指標の確立を目指す。平成 24 年度にはセリウム安定同位体比分析法にはダブルスパイク法を用い、市販試薬の同位体分布を調べる。また、8 月～10 月に学術研究船を用いた北太平洋横断観測を行い、海水実試料の採取を行う。調査海域となる北太平洋亜寒帯域は大気降水物や河川流入の寄与が生物生産の支配要因であり、一次生産や鉄の濃度分布との比較から同位体指標として有用性について検討を行う。本研究課題は平成 23 年度より科研費 若手研究 B 「鉄の環境動態を解き明かすセリウム安定同位体分析手法の確立」を受けている。

6. 海洋におけるプルトニウム同位体の動態に関する研究

地球上に放出されたプルトニウムの主要な起源は、大気圏核実験によるグローバルフォールアウトである。また、アメリカが 1946 年から 1958 年までマーシャル諸島で行った水爆実験によるローカルフォールアウト起源のプルトニウムも存在する。さらに、原子力発電所事故により環境中に負荷された可能性もある。このように核実験によるフォールアウトにより海洋に供給されたプルトニウムは、海洋では未だ定常状態にはなっておらず、海洋でのインベントリーや同位体分布とその中・長期的変動を把握することにより、プルトニウムの海洋での循環過程や粒子によるスキヤベンジング過程を解明することが期待できる。また、 $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 同位体比は、原子炉や核兵器のタイプ、使用する核燃料の種類や燃焼時間などによって異なることが知られており、海水試料中の同位体比の測定からその起源と移行過程を推定するのに有効である。例えば、グローバルフォールアウト起源の $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 同位体比は 0.18、マーシャル諸島ビキニ環礁やエネウエタック環礁での水爆実験起源は 0.33～0.36、長崎に投下された核爆弾は 0.03、チェルノブイリ原子炉事故は 0.4 である。本研究では海洋における $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ 同位体比の詳細解析から起源と移行プロセスの解明を目指す。本研究課題は平成 23 年度より環境省 環境研究総合推進費「残留性有機フッ素化合物群の全球動態解明のための海洋化学的研究」の「従来型化学トレーサーとの比較研究」の

外部資金を受けている。

7. 放射性核種を用いた宝石サンゴの成長速度の推定に関する研究

宝石サンゴ（花虫綱八放サンゴ亜綱サンゴ科）は紀元前から宝飾品や医薬品として世界中で利用されている。日本は地中海と並ぶ主要な漁獲海域であり、世界各地に日本産宝石サンゴが輸出されている。近年、乱獲による資源の枯渇が懸念され、保護を求める世論が国際的に高まっている。今後持続的な漁獲を続けるためには、それらの生態、特に生物量、成長速度、成熟時期等を明らかにし、科学的知見に基づく資源管理型漁獲技術を開発する必要がある。本研究では放射性の ^{210}Pb (^{210}Po)を用いて、宝石サンゴの骨軸成長速度の推定を試みる。本研究課題は平成22年度より農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「宝石サンゴの持続的利用のための資源管理技術の開発」の外部資金を受けている。

被ばく医療部門

教授 柏倉 幾郎(兼任)

【発表論文】

1. 原著

- 1) M. Hosoda, S. Tokonami, A. Sorimachi, S. Monzen, M. Osanai, M. Yamada, I. Kashikwakura, S. Akiba. The time variation of dose rate artificially increased by the Fukushima nuclear crisis. *Sci. Rep.* 1, 87; DOI.10.1038/srep00087 (2011).
- 2) S. Monzen, M. Hosoda, S. Tokonami, M. Osanai, H. Yoshino, Y. Hosokawa, M. Yoshida, M. Yamada, Y. Asari, K. Satoh, I. Kashiwakura. Individual radiation exposure dose due to support activities at safe shelters in Fukushima Prefecture. *PLoS ONE*. 6 (2011).

【研究に関する社会活動】

1. 国際交流、国際的活動 なし
 - 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) チェルノブイリ原子力発電所視察（2011年12月1日～12月6日、ウクライナ）。
 - 2) Institute of Radiochemistry and Radioecology at University of Pannonia 訪問視察（2012年3月16日～3月22日、ハンガリー）
 - 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

【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 なし
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）

Radiation Emergency Medicine	Editor in Chief
------------------------------	-----------------

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 なし
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）

国際ソロプチミスト福島支部例会「放射線の基礎」講演	福島市. 2012年2月.
---------------------------	---------------

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. 職能団体における専門職性を高める活動等 なし
12. 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

13. その他（ボランティア、マスコミによる公表など）

国際ソロプチミスト福島支部例会「放射線の基礎」講演記事が翌日の地元紙「福島民友」に掲載	
---	--

【平成 24 年度活動計画書】

活動の概要

被ばく医療に関する研究成果をもって弘前大学の第 2 期中期目標・中期計画及び年度計画に貢献すると共に、教育面での実績も高める。また、大学院保健学研究科の医療生命科学領域教員を中心とする学内共同研究事業である弘前大学機関研究「東日本大震災対応放射線科学研究プログラム」を継続推進し、東日本大震災からの復旧・復興に貢献する。あわせて、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く浪江町ワーキンググループの活動を継続し、復興支援に貢献する。さらに、大学における研究・教育の国際化や世界レベルのリーダーの育成を目的に、被ばく医療に関する国内外の情報収集や共同研究の推進と共に、国内外の被ばく医療関連機関との交流や連携を積極的に進める。

活動計画

【教育・研究】

1. 被ばく医療に関する研究成果により、弘前大学の第 2 期中期目標・中期計画及び年度計画に貢献する。
2. 大学院保健学研究科との教育・研究での連携を進め、特に大学院教育での実績を高める。
3. 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」の継続申請を行い、東日本大震災からの復旧・復興に貢献する。

【浪江町ワーキンググループ】

1. 福島県浪江町の復興活動にかかわる協定に基づく活動を継続し、復興支援に貢献する

【国際交流等】

1. 韓国の被ばく医療機関を訪問し、今後の連携に向けた情報交換を行う。
2. 欧州の放射線科学研究者との共同研究や今後の連携に向けた情報交換を行う。

【その他】

1. 大型外部資金獲得に向け取り組む。

News

Fukushima impact is still hazy

Chaos and bureaucracy hamper assessment of nuclear crisis.

David Cyranoski & Geoff Brumfiel

Tatsuhiko Kodama began his 27 July testimony to Japan's parliament with what he knew. In a firm, clear voice, he said that the Radioisotope Center of the University of Tokyo, which he heads, had detected elevated radiation levels in the days following the meltdown of three reactors at the Fukushima Daiichi nuclear power station. But when it came to what wasn't known, he became angry. "There is no definite report from the Tokyo Electric Power Company or the government as to exactly how much radioactive material has been released from Fukushima!" he shouted.



Schools such as this one in Fukushima City are a high priority for clean-up efforts.

*REUTERS/N.
HAYASHI/GREENPEACE*

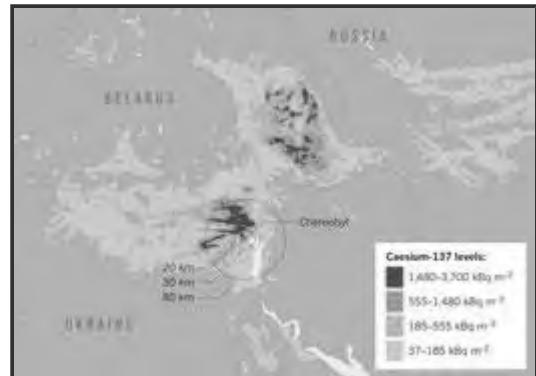
Kodama's impassioned speech was posted on YouTube in late July and has received nearly 600,000 views, transforming him into one of Japan's most visible critics of the government. But he is not alone. Almost six months after an earthquake and tsunami triggered the meltdowns, other researchers say that crucial data for understanding the crisis are still missing, and funding snags and bureaucracy are hampering efforts to collect more. Some researchers warn that, without better coordination, clean-up efforts will be delayed, and the opportunity to measure the effects of the worst nuclear accident in decades could be lost. Kodama and a handful of Japanese scientists have become so frustrated that they are beginning grassroots campaigns to collect information and speed the clean-up.

Since the crisis began, the Tokyo Electric Power Company and the Japanese government have churned out reams of radiation measurements, but only recently has a full picture of Fukushima's fallout begun to emerge. On 30 August, the science ministry released a map showing contamination over a 100-kilometre radius around the plant. The survey of 2,200 locations shows a roughly 35-kilometre-long strip northwest of the plant where levels of caesium-137 contamination seem to exceed 1,000 kilobecquerels per square metre. (After the 1986 Chernobyl disaster in Ukraine, areas with more than 1,480 kilobecquerels per square metre were permanently evacuated by the Soviet authorities. In Japan, the high-radiation strip extends beyond the original forced evacuation zone, but falls within a larger 'planned evacuation zone' that has not yet been completely cleared.)

Exposure estimates

Japan's Nuclear and Industrial Safety Agency has also published new estimates of the total radiation released in the accident, based on models that combine measurements with what is known about the damage to the reactors. The latest figures, reported to the International Atomic Energy Agency in June, suggest that the total airborne release of caesium-137 amounts to 17% of the release from Chernobyl (see [map](#)). The government estimates that the total radiation released is 7.7×10^{17} becquerels, 5–6% of the total from Chernobyl.

Yet "there are still more questions than definite answers", says Gerald Kirchner, a physicist at Germany's Federal Office for Radiation Protection in Berlin. High radiation levels make it impossible to directly measure damage to the melted reactor cores. Perhaps the greatest uncertainty is exactly how much radiation was released in the first ten days after the accident, when power outages hampered measurements. Those data, combined with meteorological information, would allow scientists to model the plume and make better predictions about human exposure, Kirchner says.



[Click for full map.](#)

Several measurements suggest that some evacuees received an unusually high dose. Five days after the crisis began, Shinji Tokonami, a radiation health expert at Hirosaki University, and his colleagues drove several hundred kilometres from Hirosaki to Fukushima City, taking radiation measurements along the way. The results indicate that evacuees from Namie, a town some 9 kilometres north of the plant, received at least 68 millisieverts of radiation as they fled, more than three times the government's annual limit (<http://dx.doi.org/10.1038/srep00087>).

The dose is still safe, says Tokonami. Gerry Thomas, a radiation health expert at Imperial College London, adds that radiation exposures from Fukushima were far lower than those from Chernobyl. "Personally, I do not think that we will see any effects on health from the radiation, but do expect to see effects on the psychological well-being of the population," she says.

But Kodama says that residents of Namie and other towns inside the evacuation zone could have been better protected if the government had released its early models of the plume. Officials say they withheld the projections because the data on which they were based were sparse.

Hotspots

Many questions also remain about the radiation now in the environment. The terrain around Fukushima is hilly, and rainwater has washed the fallout into hotspots, says Timothy

Mousseau, an ecologist at the University of South Carolina in Columbia who recently travelled to the Fukushima region to conduct environmental surveys. The plant, located on the Pacific coast, continues to spew radionuclides into the water, adds Ken Buesseler, an oceanographer from Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts. During a cruise in mid-July, his team picked up low-level radiation more than 600 kilometres away. Ocean currents can concentrate the fallout into hotspots something like those on land, making the effect on marine life difficult to gauge.

Gathering more data is a struggle, say researchers. Tokonami says that overstretched local officials are reluctant to let his team into the region for fear that it will increase their workload. Buesseler and Mousseau add that Japan's famed bureaucracy has made it difficult for outside researchers to carry out studies. Funding has also been a problem. To complete his cruise, Buesseler turned to the Gordon and Betty Moore Foundation for a US\$3.5-million grant. Mousseau got a biotech company to sponsor his trip and has since found funding through the Samuel Freeman Charitable Trust.

“There are still more questions than definite answers.”

Some Japanese scientists have grown so frustrated with the slow official response that they have teamed up with citizens to collect data and begin clean-up. Because radiation levels can vary widely over small distances, the latest government maps are too coarse for practical use by local people, says Shin Aida, a computer scientist at Toyohashi University of Technology. Aida is proposing a more detailed map-making effort through 'participatory sensing'. Using the peer-to-peer support website 311Help (<http://311help.com>), Aida plans to have people gather samples from their homes or farms and send them to a radiation measuring centre, where the results would be plotted on a map.

Kodama, meanwhile, is advising residents in Minamisoma, a coastal city that straddles the mandatory evacuation zone. Minamisoma has set aside ¥960 million (\$12.5 million) for dealing with the nuclear fallout, and on 1 September it opened an office to coordinate the effort. "We needed to find out what's the most efficient and effective way to lower the risk," says one of the leading officials, Yoshiaki Yokota, a member of the local school board. The first job is to collect and bury soil at schools. Residents have learned to first roll the soil in a vinyl sheet lined with zeolite that will bind caesium and prevent it from seeping into the groundwater.

Farther northwest, in the city of Date, decontamination efforts are moving from schools to nearby peach farms. On 31 August, some 15 specialists started removing the top centimetre of soil at the farms with a scoop or with suction machines, trying not to damage the peach trees' roots. They hope to lower the radiation enough to produce marketable fruit next year.

After a sluggish start, the central government is launching two pilot clean-up projects for the region. One will focus on areas like Minamisoma, where radiation is less than 20 millisieverts per year on average but includes some hotspots. The other will look at 12 sites of radiation of more than 20 millisieverts per year.

Researchers are hopeful that the chaos immediately after the crisis will soon give way to a sharper picture of the fallout and its toll. The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), which conducted many studies after the Chernobyl disaster, is working with Japanese officials to collate the stacks of data collected since the crisis began. UNSCEAR is also studying the environmental effects of the accident and the exposure of workers and evacuees, and aims to have an interim report ready by next summer.



Clean-up is the top priority, but Fukushima also offers a unique research opportunity, says Mousseau, who has worked extensively at Chernobyl. Because of Soviet secrecy, researchers missed a crucial window of opportunity in studying the Ukrainian crisis. "Japan offers us an opportunity to dig in right off the bat and really develop a profound understanding," he says.

David Cyranoski reports from Tokyo and Geoff Brumfiel from London.

Comments

*If you find something abusive or inappropriate or which does not otherwise comply with our **Terms** or **Community Guidelines**, please select the relevant 'Report this comment' link.*

Comments on this thread are vetted after posting.

The UK's Office for Nuclear Regulation has prepared an interim report on the implications **#26410** of the Fukushima accident for the UK nuclear industry. The report highlights the need for increased openness and transparency in the nuclear industry – and this example is a great example to demonstrate exactly why the industry needs to be brought to account.

Report this comment

Posted by: **Peter Burt** | 2011-09-08 05:07:49 AM

Former Minister for Internal Affairs Haraguchi Kazuhiro has alleged that radiation **#26614** monitoring station data was actually three decimal places greater than the numbers released to the public. If this is true, it constitutes a "national crime", in the words of Nishio Masamichi, a radiation treatment specialist who is the director of the Hokkaido Cancer Center.

Nishio originally called for "calm" in the days after the accident. Now, he argues, that as the gravity of the situation at the plant has become more clear, the specter of long-term radiation exposure must be reckoned with.

You have to love the quote from the woman in England - 'Gerry Thomas, a radiation health expert at Imperial College London, adds that radiation exposures from Fukushima were far lower than those from Chernobyl. "Personally, I do not think that we will see any effects on health from the radiation, but do expect to see effects on the psychological well-being of the population," she says.'

I can't believe you guys stuck such an idiotic quote in your article. What she is saying, in effect, is that she believes there will be no actual health effects to the citizens of Japan, just a bit of mass hysteria. This is an amazingly callous and ignorant comment for someone in her position to make, given the overwhelming evidence of radiation poisoning among thousands of Japanese, particularly the high levels of iodine 131 in many schoolchildren there.

This reeks of the standard governmental/nuclear industry attempts to suppress information which indicates the seriousness of the situation. Are you folks going to be part of the whitewashing/propaganda effort?

Report this comment

Posted by: **Stuart Davies** | 2011-09-13 12:01:34 PM

Though David Cyranoski and Geoff Brumfiel reported in the News ("Fukushima impact is **#27022** still hazy", Nature 477,139-140:2011), numerous caesium-137 (137Cs) have been released by nuclear power plant accident of Fukushima. As a result, 137Cs levels from urines of 10 children in Fukushima town were from $0.43 \hat{\pm} 0.19$ Bq/L to $1.30 \hat{\pm} 0.30$ Bq/L (mean $\hat{\pm}$ SD), (see, ACRO's URL: http://www.acro.eu.org/OCJ_en.html, Results of ACRO's monitoring in Japan: Urines of children living in Fukushima town (19-21st of May 2011). On the other hand, when 137Cs levels from urines was $1.23 \hat{\pm} 1.01$ Bq/L (mean $\hat{\pm}$ SD) by Chernobyl accident, urinary bladder cancers were detected in 64% (n=37/58) among the patients with benign prostatic hypertrophy within group 2 as a category of Romanenko A, et al. (1). Therefore, 137Cs levels from urines for the above-mentioned 10 children in Fukushima town are included within the above-mentioned category (group 2) of Romanenko A, et al. (1). Considering these data, we should know a potential risk signal that they would have urinary bladder cancer after 20 years and more, if medical and social interventions are not done for them. However, in a randomized controlled trial (n=615) (2), the mean relative reduction of the specific activity for 137Cs within the oral apple pectin groups (5g twice a day, 2 weeks) was found to be $32.4\% \hat{\pm} 10.5\%$ (mean $\hat{\pm}$ SD) whereas the specific activity of the children who received a placebo decreased only by $14.2\% \hat{\pm} 8.5\%$ (mean $\hat{\pm}$ SD), (P<0.05). Furthermore, the oral apple pectin was well tolerated by all children (2). Therefore, from the viewpoint of public health, the preventive administration of the oral apple pectin (5g twice a day, 2 weeks) should be urgently encouraged in order to reduce the potential risk of 137Cs -associated urinary bladder cancer for the children having 1.23 Bq/L and more in 137Cs levels from urines considering the above-mentioned data of Romanenko A, et al. (1), though clean-up of the soils in 137Cs-contaminated areas is also important.

References:

1. Romanenko A, et al., Carcinogenesis 30, 1821-1831:2009.
2. Hill P, et al., Radiat Prot Dosimetry 125, 523-526: 2007.

Author:

Hisashi Moriguchi 1, 2)

1) Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, The University of Tokyo, Japan

2) Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston, USA

[Report this comment](#)

Posted by: **Hisashi Moriguchi** | 2011-09-24 05:23:21 AM

Buy Differin Gel in our pharmacy shop. **[Where to Buy Differin Gel](#)**

#37520

[Report this comment](#)

Posted by: **Jason Brown** | 2012-01-24 08:19:29 AM

Exelon Price **[Exelon Price](#)**

#37528

[Report this comment](#)

Posted by: **Jason Brown** | 2012-01-24 08:21:54 AM

We also need to remember that the ocean is very important, as the Chernobyl catastrophe #40342 in 1986 was hundreds of miles inland, so it didn't have as much of an impact on the concentrations of radionuclides in the sea than was measured directly off Japan in 2011.

Sam **[Shedstore](#)**

[Report this comment](#)

Posted by: **Sam Shedstore** | 2012-03-20 12:12:46 PM

2011年(平成23年)9月8日 木曜日 新聞 新 聞 日 本 朝 日

浪江から避難 弘前大試算 年間被曝量の推計値 最大68ミリシーベルト

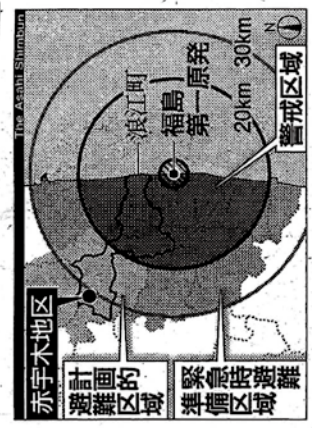
東京電力福島第一原発から約30キロ離れた福島県浪江町赤字木地区の一部住民は、事故から2カ月間に約50ミリシーベルト被曝し、福島市などに避難後を含めた年間被曝量は最大68ミリシーベルトに上ると推計される。弘前大などの研究でわかった。同地区にどこまった場合、年間被曝量は約190ミリシーベルトに達すると試算された。

7日の英科学誌ネイチャーのサイエンス・リポートに論文が発表された。

弘前大被ばく医療総合研究所の床次眞司教授らは4月中旬、原発から20キロ以上離れた北西方向1.623カ所の大気中の放射線量を測定。住宅地で最も高かったのは、浪江町赤字木小阿久登の毎時32ミリシーベルトだった。

周辺住民が1日8時間を屋外で過ごしたと仮定し、セシウム134や137の半減期などを考慮すると1年間の外部被曝量は計約190ミリシーベルトに上ると試算した。

原発30キロ圏外の赤字木地区は4月中旬に計画的避難区域に指定され、住民は5月末までの避難を求められた。床次さんらは事故から2カ月後に避難したと仮定



し、年間被曝量を推計。福島市内には毎時3.2ミリシーベルトの地域もあり、同市への避難者は57〜68、郡山市の避難者は57〜59、二本松市の避難者は59〜64ミリシーベルトと推計された。

文部科学省によるモニタリング調査によると、浪江町内でも赤字木地区は、高い放射線量が計測されている。一般の人が人工的に浴びる放射線量の上限は年間1ミリシーベルト、業務に従事する男性は50ミリシーベルト。今回の原発事故では、年間20ミリシーベルトを超える地域に避難を求めた。

床次さんは「避難することで、被曝量を3分の1に減らすことができました。放射線防護の点から、政府の避難指示は妥当だった」と話す。事故当時、赤字木地区には約360人、うち小阿久登には約20人が暮らしていた。(岡崎明子)

避難で被曝1.3に

原発から20キロ浪江▽60キロ福島市

弘前大学教授ら発表

東京電力福島第一原子力発電所の事故発生後、原発の北西二十数キロの福島県浪江町の住民が、原発から約60キロの福島市などに避難した場合、1年間の放射線被曝量は3分の1程度に下がることが、弘前大学被ばく医療総合研究所の床次眞司教授（保健物理学）らの研究でわかった。

浪江町は4月11日に計画的避難区域に指定された。床次教授は「放射線防護の観点から、避難の措置は正当だった」としている。7日、英国の科学電子雑誌「サイエンティフィック・リポート」に発表した。弘前大学教授らは事故後、福島第一原発周辺など各地の放射線量を調査。そのデータをもとに、今年3月12日から来年3月11日までの1年間、浪江町に住み続けた

場合と、今年5月10日に福島市や郡山市、二本松市に避難した場合の年間被曝量をそれぞれ算出した。1日8時間は屋外に、16時間は屋内にいるものと仮定した。その結果、浪江町に住み続けた場合の年間被曝量（外部被曝）は最大で1.94ミリシーベルトに対し、5月に福島市に避難した場合は57ミリシーベルト、郡山市は57ミリシーベルト、二本松市は59ミリシーベルト、59ミリシーベルト、64ミリシーベルトとなった。

全国の大学

調査、提言で研究還元

東日本大震災で被災した岩手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

大学同士が連携するケースも多い。岩手(盛岡市)、北里、東京海洋(東京)の3大学は10月に協定を締結し、環境調査や水産業の復興など三陸沿岸の再生を図る。

山形大と東北芸術工科大(山形市)はボランティア組織「福興会議」を設立。宮城県へ週1回ボランティアバスを運行し、がれきの撤去やコミュニティ形成の支援を続ける。神戸学院(神戸市)、工学院(東京)の両大

学も、2009年から災害時の協力体制を築く東北福祉大(仙台市)を拠点に、学生ボランティア活動などに力を入れる。大学による支援の輪が広がりをみせる中、国立大学協会(東

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

手、宮城、福島3県では、全国

のぼって総被ばく量を推定する

甲状腺被曝最大87ミリシーベルト

福島の65人調査の5人が50ミリ超

東京電力福島第一原発事故で、放射性ヨウ素によって甲状腺に90ミリシーベルト近い被曝をしていた人がいることが分かった。弘前大学被ばく医療総合研究所の床次眞司教授らが、事故の約1カ月後に行った住民65人の測定結果を分析した。被曝した人の約半数が10ミリシーベルト以下だったが、5人が50ミリシーベルトを超えていた。

▶3面―成人でもリスク



甲状腺被曝はがんのリスクがあるが、ヨウ素は半減期が短く、事故直後の混乱などで、きちんとした計測はされておらず、詳しい実態は分かっていなかった。

床次さんらは昨年4月11〜16日、原発のある福島県浜通り地区から福島市に避

難してきた48人と、原発から30キロ圏周辺の浪江町津島地区に残っていた住民17人を対象に、甲状腺内の放射性ヨウ素の濃度を調べた。この結果、8割近い50人からヨウ素が検出された。

この実測値から、甲状腺の内部被曝線量を計算した。事故直後の3月12日にヨウ素を吸い込み、被曝したという条件で計算すると、34人は20ミリシーベルト以下で、5人が50ミリシーベ

ルートを超えていた。最高は87ミリシーベルト

甲状腺被曝

甲状腺の局所的な内部被曝。被曝線量は全身の内部被曝と同じく、成人は50年間、子どもは70歳になるまでの総量で出す。同じ数字の線量の全身被曝と比べると、局所の被曝なので健康影響は小さいと考えられている。

で、事故後浪江町に残っていた成人だった。2番目に高かったのは77ミリシーベルトの成人で、福島市への避難前に同町津島地区に2週間以上滞在していた。子どもの最高は47ミリシーベルト。詳しい行動は不明だ。

国が昨年3月下旬、いわき市、川俣町、飯舘村の子ども1080人に行った測定では、85ミリシーベルトが最高値と公表されていた。

国の指針では、甲状腺被曝の影響を防ぐために安定ヨウ素剤を飲む目安は1000ミリシーベルト。ただし、チェルノブイリの調査から50ミリシーベルト以上で甲状腺がんのリスクが上がるという報告があり、国際原子力機関は50ミリシーベルト以下に下げたを受け、国も近く下げる見通しだ。

乳幼児はもともと甲状腺へのヨウ素の吸収が活発で、被曝線量は成人よりも高くなる傾向がある。

床次さんは「ヨウ素濃度の高い地区に乳幼児がいれば、1000ミリシーベルトを超えていた可能性もある。行政は、子どもの健康を守る立場から手厚く支援策をとる必要がある」という。

調査チームは住民に検査直後に速報値を伝えたほ

か、近く、詳細な分析結果を改めて伝える予定だ。

子どもを中心に約6千人が甲状腺がんになったチェルノブイリ原発事故では、避難民の甲状腺被曝線量は平均490ミリシーベルトと国連は報告している。

(大橋 昭)

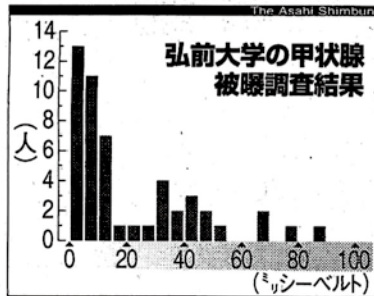
成人でもリスク

甲状腺被曝調査

東京電力福島第一原発事故による住民の甲状腺被曝の実態はよくわかっていなかった。弘前大の調査チームが事故後1カ月に行っていた住民65人の調査で、実態の一端が分かった。専門家は、さらに実態を調べ、住民の健康への影響を見守る必要があるとしている。▼1面参照

健康への影響 注視必要

弘前大の調査チームは、住民1人につき5分かけて計測し、甲状腺被曝の詳細な線量を算出した。国が昨



年3月下旬に実施した子ども1080人への調査は、簡略な計測器で計測時間も短く、正確な被曝線量を測るには限界もあった。

「半減期が2時間と短いヨウ素132などは考慮されていないが、弘前大の調査は、国の調査よりは詳しい実測データに基づいている点が評価ができる」と広島大原爆放射線医学研究所の細井義夫教授は言う。

弘前大の調査では、放射線量が高かった地区に2週間以上滞在した人でも、約6千人の甲状腺がんが報告されたチェルノブイリの避難民の平均値の数分の1程度だった。ただし、一部住民では、甲状腺がんの発生日数が多少、高まる可能性も否定できない。

このため政府は新年度から、福島県周辺の地区ごとの住民の甲状腺被曝の線量傾向を把握できるようにするプロジェクトを始める。

弘前大のように、放射性ヨウ素が消える前に甲状腺調査した研究者を探し出し、データの提供を依頼する。空間や土壌などの様々な環境モニタリングや放射性物質の放出データなども集める。そこから、甲状腺

地区ごとの線量傾向把握へ

質が飛散しており、甲状腺に100μシーベルト以上被曝した住民がいた可能性も指摘されてきた。

福島県は、事故当時18歳以下の子どもの36万人を対象に生涯、甲状腺検査を行っていく。細井さんは「最近のチェルノブイリの疫学調査では、40歳以上でも被曝により甲状腺がんのリスク

が高まるという報告も出ている。成人への検査も検討が必要だ」と言う。

甲状腺がんが発生するとしても被曝後、約5年以上たつてからだ。大半は進行が遅く、治療成績もいい。診断10年後の生存率は95%で、チェルノブイリでも亡くなったのは十数人だ。

それでも、将来的に健康影響を調べていくには課題も山積している。国が調査した1080人の子どもの保護者には、個人個人の健康リスクがわかる「シーベルト」を単位にした線量ではなく、検査の生データしか知らされていない。

の被曝線量を推計する。

鈴木元・国際医療福祉大クリニック院長は「部分的なデータが色々と出てきており、被曝の実態を評価し直すことが必要だ。本来なら事故直後に精度の高い甲状腺被曝の検査をすべきだった。それができなかった一因は、あいまいな国の責任体制にあった。検査体制も見直す必要がある」という。

（大岩ゆり）

（大岩ゆり）



国の緊急時迅速放射能影響予測システム(SPEEDI)では、福島県浪江町方向などに大量の放射性物

（大岩ゆり）

（大岩ゆり）



増田 由美子さん

〈略歴〉弘前市出身。「ミスJ.R.あおり」を契機に、フリーアナウンサーとして活躍。2人の子どもを持つ母親。



成田 陽一さん

〈略歴〉弘前市出身。フアーム・マールス代表取締役。農業などを抱かない自然栽培の野菜生産にこだわる。



白川 弘子さん

〈略歴〉青森市出身。NPO法人県消費者協会常務理事・事務局長。消費者問題に携わり、講座なども開催する。



床次 眞司さん

〈略歴〉鹿儿岛県出身。弘大被ばく医療総合研究所放射線物理学部門教授。福島第1原発事故関連の調査も行う。

東日本震災による東京電力福島第1原発事故から年が経過した。しかし放射線に対する懸念から、食や観光産業なども多方面で事故の影響が顕著になり、放射線や放射性物質がクローズアップされる一方、業種によっては不安を醸成させる人も多くいると見られる。正しい知識を学ぶことで、このまに対応すべきかなどを考えた。陸奥新報社は東北電力営業支店の協力で専門家と消費者、主婦、農業者の立場の4人に集まってもらい、それぞれ意見を聞きあう機会を設けた。(文責 教諭)

- 出席者**
- 床次 眞司さん (弘大被ばく医療総合研究所教授)
 - 白川 弘子さん (NPO法人県消費者協会常務理事・事務局長)
 - 成田 陽一さん (フアーム・マールス代表取締役)
 - 増田 由美子さん (フリーアナウンサー)
- 司会 成田 幸男 (陸奥新報社編集局長)

放射線 正しい知識を

本社主催座談会

専門家や消費者が意見

—東京電力福島第1原発事故から1年たったが、放射線に関する知識をまずは正しく知り、その上でどのように対処すべきかを考える場にした。床次教授から放射線に関する基礎的な部分の説明をいただきたい。

【床次】放射線は怖いものだというアレルギー反応を非常に感じる。これは知らないことに対する恐れだと分析している。放射線にも良い面と悪い面の両面があり、それを知った上で向き合ってもらえば、放射線、放射性物質、放射能を理解してもらったため、例えば放射線物質を懐中電灯と考えるとよい。光が放射線で、光の強さが放射能だ。

人への影響の度合いを示すのがシーベルトという単位。光が強くてまぶしい、といつのは被ばく量が大いという考え方に似ている。弱いものなら影響が少ないという二

さくするためのものだ。一般の人が1年間に受ける放射線量は普通1、シーベルトに制限されている。安全と危険の境界と厚いのが超え、超えたらから害になるというわけではない。人間への影響を考えると、一生運

感してもできないからみんなが恐怖心を持つが、実際に医療現場で利用されているという側面もある。

【田】一般の消費者は、そのようなことがほとんど分からない。基本的なことが分からないまま、どこから飛散するか

1000シーベルトを超えるとがんになる割合が0.5%増えるとき、1000人のうち、がんになる人が5人多いという数値だ。たはこの方がはるかにリスクが大きい。

【成田】震災後は福島県に1回の検査に3000

10円かかる。しかし数字を示さない出荷できない。その負担が農家にのしかかっている。

【田】主婦の立場から述べたい。私は子どもが2人いて、放射線の話は聞かずに子どもへの影響が一番気に掛かる。またフリーアナウンサーという立場からすると、東日本大震災発生の翌日、

コミュニケーションで災害放送を担当した時、「福島第1原発で水素爆発の恐れ」という原稿がきて、何が起きるのかと恐怖を感じた。その後水素爆発が起きたという原稿が入り、読み上げる立場として責任を感じた。これを伝えること

で、聴く人はどのように受け止めるのだろうか。自分がきちんと分らないから、自信を持って伝えられないのだと反省した。

多くの人に放射線に関する基礎的な知識が不足しているのだから、単位や種類、半減期などについて床次教授にさらに説明していただきたい。

【床次】例えばヨウ素が壊れて別な物質に変わる時、放射線を出す。1秒間当たりどれだけ放射線を出したかというものが、ベクレル。ベクレルに関連して半減期がある。原発事故の時に最初に注目されたヨウ素の半減期は8日間。100ベ

クレルあったヨウ素が8日後に50ベクレルになるということ。

一方、セシウムは今回134、137というものがあつた。134の半減期は2年で、137は30年。ただ環境の中では一つの場所にとどまらず移動するので、見掛け上はもっと早く減る。

放射線物質は種類によって注意する内容が異なるのか。

【田】ヨウ素とセシウムは人に与える影響が違ふ。ヨウ素は体に取り込まれると甲状腺にたまる。そして特定の臓器に放射線を照射する。子どもの場合は甲状腺が小さいので、その分、影

響が大きくなる。またヨウ素の甲状腺がんは、ホルモンの関係で女の子に多いと言われている。

セシウムは体の中でカリウムと似たような動きをする。カリウムは血液を通じて筋肉に分布する。ただ影響は小さい子どもであっても大人とほぼ変わらない。

放射線物質の拡散の仕方は、

天候や風向き、風速といった気象条件で異なる。また高いところから出ると遠くへ移動する。福島第1原発事故では、風で運ばれた放射性物質が雨によって地面に落とされたケースがあつた。

一県内で過敏になり過ぎる必要はないが、一般的に放射線の体への影響を防ぐ方策があれば教えよう。

問 被ばくはできるだけしない方がいい。なるべく小さくすることをわれわれ専門家も心掛けています。空気中に漂っている放射線物質は、マスクをすることで吸入を防ぐことができます。汚染された土があった場合は子どもが遊び、傷口から入らないよう注意する必要もあるだろう。

外部被ばくは距離を保つことで被ばく量を減らすことができます。コンクリートや建物の壁が放射線物質を遮るので、屋内にいては被ばく線量を下げられるし、線量が高い場所では滞在時間を短くすることで影響を減らすことが可能です。

一皆さんは放射線や放射性物質の影響に対し、何か意識していることはあるだろうか。

問 さまざまな情報飛び交い、まず何を信じていいのか分からないが、日本中が放射性物質に神経質になっているのが一番、食が安全なのであると考えている。きちんと検査をしているから大丈夫だと思う。ただ、空気に触れる薬物

野菜はしっかりと洗ってから使っている。むしろ以前に大きな問題となった農薬や、添加物を気にしているところがある。

問 われわれ農家としても基準の数値が一番気になる。一度名前が出たら死活問題だ。福島第一原発から放射性物質が絶対広がらないという確証がない限り、この不安

ルトにならないようにと割り振って決める。5シールベルトは暫定基準値で、現在は状況が落ち着いてきたので1シールベルトに下げられることになった。つまりそこまで下げることが実行可能という状況だ。少しでもセシウムが入っていたら食べないという人もいるが、自然界にも放射性物質は存在する。例えばカリウム40という放射性物質は必ず食べ物の中に入っている。

問 専門的見解からはそうだと思うが、その理解を消費者に望むのは到底無理。一般的な消費者の動向としては「検査済みで安全」を求める。4月から新基準の数値が確定するようだが、大手スーパーや企業はそれ以下の数値で出しているはず。それで消費者は「この店のものは安全だ」と考えて購入する。

生産者が「これは大丈夫」と口頭で言っても、おそらく疑問を抱く。神経質な人は汚染された雨が降るのでは、放射性物質が雲に乗って来ているのでは、などまで考える。食品は消費者の関心が一番高いので、何かの裏付けがないと難しい。その費用は消費者が負担する方向になるだろう。

「食の安全」裏付け必要

白川さん

から解放されないと思う。そこまで何年かかるかは分からない。

問 事故当初は緊急時ということで国は放射線の基準値を高め設定していた。1年に5ミリシーベルトというのは、日本人の食生活を考え、1年に何匹の魚、肉、野菜などを食べるか計算した上で、線量が5シーベ

も来ないということ。私たちがここで普通に暮らしているのと分かっていることが悔しい。しかも、日本を東と西に分けた時、自然放射線量は西の方が多く聞いたことがある。

問 農家にとってはサクランボ狩りなど、ま

ず人が来ないと売り上げにならない部分がある。人が来ることで、物が動くことが必要。都会の人はまだまだ過剰な反応をしているのではないか。野菜でも、西日本に需要を求める動きがあると聞く。東北・北海道が敬遠

される構図だ。今は検査と数値で安全性を示すしかないだろう。

問 放射線について学ばずば学ばず、ゼロリスクを望むのは酷だと分かっている。いくら検査出されるものを毎日何百

も食べ続ければ影響が出るだろうが、実際はそうでもない。正確な情報を広めないと、風評被害がいつまでも続

も来ないということ。私たちがここで普通に暮らしているのと分かっていることが悔しい。しかも、日本を東と西に分けた時、自然放射線量は西の方が多く聞いたことがある。

問 その通り。チェルノブイリの事故の際、汚染地域にいた人たちが村ごと避難したところ、移住先の方が自然放射線量が高かったという例もある。

基準値についても、まず自然放射線の被ばくが条件に左右されるので、

あり、その上での数値だ。生産者と消費者がそれぞれ放射線について理解しないと、この状況は克服できない。

「われわれに経験値がないというのが一番大きい問題だろう。未知の恐怖心がある。これからどうやって消費者をはたして、多くの人に分かりやすく、これが正しいのか、とどういう処理をするのか、埋めると土壌への影響はどのようになるのか知りた。一方で、津波によって発生したたけがな

らうと考えています。ただ、たけがの放射線量は気になる。受け入れる時に、どういう処理をするのか、埋めると土壌への影響はどのようになるのか知りた。一方で、津波によって発生したたけがな

うことに尽きたらう。向からも教育が動いてくれれば。

問 この先どうなるのか、何を信じていいのか分からない時代になってきた。方向性を見いだし、これから社会を導く方法を考えなければなら

い。

問 起きてしまったこととは何か、起きたことに対し、われわれはどうすべきか前向きに考える必要がある。国は何らかの基準づくりを早急にして、これに民間が乗っついていく形を示してほ

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

風評防止へ地道に検査

成田さん

教訓生かし教育に反映

増田さん

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

らう。私のお子も6年生の時(2010年)、夏休みの自由研究で、高速道路のサービスエリアで空間放射線量を調べた。息子は「トンネルの中は高かった」「海の近くは低かった」などと感覚的に覚えていた。それで原発事故後、今はこれぐらいの線量だから大丈夫だと話。自然にある放射線に普段から関心を持つことが大切

弘前大学被ばく医療総合研究所 現状と課題
平成23年度自己点検・評価報告書

発行日：平成24年9月26日

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・FAX 0172-39-5401