

平成 29 年 6 月 27 日現在

機関番号：12102
 研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）
 研究期間：2012～2016
 課題番号：24110001
 研究課題名（和文）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

 研究課題名（英文）Interdisciplinary Study on Environmental Transfer of Radionuclides from the Fukushima Daiichi NPP Accident

 研究代表者
 恩田 裕一（Onda, Yuichi）

 筑波大学・生命環境系・教授

 研究者番号：00221862
 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 57,000,000円

研究成果の概要（和文）：1. 領域内の相互啓発と情報共有：全計画研究班の研究が円滑に進むよう統括を行った。WEB中継会議システムを活用して全構成員間により緊密な連携を図った。2. 研究支援活動：「データ・ワーキンググループ」を統括し、事故発生以降の環境データ、モリングデータ、分析データを使いやすい形で整理し、関係研究者に提供した。また「分析チーム」を統括し、分析がIAEAスタンダードになるようproficiency testの結果を反映させた。3. 公募：各計画研究の補完・推進を目的として採択した第二期公募案件について研究支援を行った。

研究成果の概要（英文）：1. Mutual awareness and information sharing within the domain: supervised the research of the whole planning research group to proceed smoothly. We tried closer cooperation among all the members by utilizing the WEB conference system. 2. Research support activities: We oversee the "Database Working Group" and organized environmental data, modeling data, and analytical data after the accident in an easy-to-use manner and provided it to related researchers. We also supervised the "analysis team" and reflected the results of the proficiency test so that the analysis would be an IAEA standard. 3. Public offering: We conducted research support on the publicly-offered projects adopted for complementing and promoting each planned research.

研究分野：水文地形学，山地崩壊メカニズム，斜面水文学

キーワード：福島原発事故 放射性物質環境動態 放射性核種 大気水圏 生物圏 Cs-137 陸域 大気循環

1. 研究開始当初の背景

平成23年3月11日の大地震および津波を契機として、東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生した。原子炉施設から放出された放射性物質は、福島県とその周辺地域をはじめ、東日本の広域に飛散・沈着した。放射性物質による影響は、初期の気象条件や地形、地表面の被覆状態等により特異な分布を示した。その後、地表面に降り積もった放射性物質の再飛散や、放射性物質を吸着した土砂の移動にともなう河川、湖沼、海洋への移行、森林・農作物、陸域・海洋生物への移行が問題となり、短期予測や除染などの対策基盤策定のための調査から、長期予測を視野に入れた学術研究の必要性が高まっている。

環境中に放出された放射性物質は、これまでに、大気・海洋・陸域での物理化学過程や生態系での移行・濃縮などの様々な移行が進行しているため、その影響や相互作用は多岐にわたる。そのため、この放射能汚染は、既存の学問分野の単独的な取り組みでは解決できない複合的で未曾有の問題であり、地球環境科学の多くの分野に放射化学や放射線計測技術の分野などを加えた、分野横断的で新しい学問領域を創設して取り組むことが必要である。

2. 研究の目的

本領域研究の目的は、オールジャパン体制で放射性物質の拡散・輸送・沈着・移行過程を同定し、その実態とメカニズムを解明すること、及びそれに基づいて長期的な汚染状況の予測と被ばく線量の低減化のための方策を提示することである。その中で、総括班として

- (1) 領域内の相互啓発と情報共有、
 - (2) 若手育成
 - (3) 研究支援活動
- を行うことを目的とした。

とくに若手研究者の本領域研究への参画を奨励し、経験を積ませるとともに、若手育成を行うことは、我が国における次世代の学術的水準を確実に向上させるものと信じる。

3. 研究の方法

- (1) ウェブ中継会議システムの導入、ホームページの開設。シンポジウムの開催および学会セッションの主催。
- (2) 各計画研究班を幹事とする若手育成プログラムの開催
- (3) 放射線測定技術の向上、標準化、測定支援。分析の支援として検出器は自体は既存のものを利用したが、修理や回路システムの更新、遮蔽(鉛ブロック、錫板)の強化等を行った。これらの予算利用は、他班や公募班の測定支援に大いに寄与した。

4. 研究成果

- (1) 領域内の相互啓発と情報共有
公募班を含めた全計画研究班の研究が円

滑に行えるよう統括をおこなった。各研究班の班会議に他班構成員も参加できるようウェブ中継会議システムを導入し、全構成員間のより緊密な連携を図った。全構成員間の交流を促進し情報共有の緊密化のため、また研究成果を広く国内外に紹介するため、和英のホームページを開設した。研究項目各班の班会議の議事録・資料等をホームページで公開するとともに研究業績ページの充実を図った。また国内外の研究情報や国際会議の情報、最新のデータ情報を随時掲載した。

領域シンポジウムを開催し、研究者間の相互啓発を促進した。国内では毎年4月における European Geoscience Union 5月に主催する地球惑星物理学連合大会の関係セッションのフォローアップをし、関連する学会専門分科会やシンポジウムを継続的に主催した。シンポジウム後には、その主な内容をニュースレターとして配信し、ニュースレターはホームページと連動させた電子媒体を基本とするが、必要に応じ印刷物でも提供した。またシンポジウムでは海外から研究者を招聘し、研究員間の相互啓発を促進すると共に情報共有を図った。News Letter の発行 10件(日英版 各通算)

以下主なシンポジウム

- ・平成29年3月：全体会議 これまでの研究成果を総括し、最終報告書をまとめるにあたって、まとめの方針の確認を行った。
- ・平成28年7月：全体会議 最終報告書に向けて課題について検討・確認を行った。
- ・平成28年3月：全体会議 課題について検討・確認を行った。
- ・平成27年5月：全体会議 課題について検討・確認を行った。
- ・平成27年1月：国際シンポジウム "International Symposium on Interdisciplinary Study on Environmental Transfer of Radionuclides from the Fukushima Daiichi NPP Accident (ISET-R)" 「福島原発由来の放射性核種の環境動態に関する分野横断シンポジウム」を開催。国内外研究機関との連携促進、情報共有を行った。
- ・平成26年5月：全体会議 中間報告に向けた討議を行い中間報告書を取りまとめた。
- ・平成26年4月：IAEA 2nd Proficiency Test Japan Meeting 結果報告会開催
- ・平成26年3月：福島第一原子力発電所事故由来放射性物質調査研究 分野横断ワークショップ、全体会議 の様子を U-stream で配信
(<http://www.ustream.tv/channel/alltsukuba2014>)

主な学会セッションの主催

- ・ European Geoscience Union 2017 「GII.2

session “Geoscience processes related to Fukushima and Chernobyl nuclear accidents”」 2017 年 4 月 23-28 日 Austria Center, Vienna (構 成 員 が Co-chairman)

- ・ Goldschmidt 2016 「 15b session “Radionuclide Fate and Transport after the Fukushima Accident: Identifying What We Have Learned and Remaining Knowledge Gaps”」2016 年 6 月 26-7 月 1 日 横浜パシフィコ (構 成 員 が Co-chairman)
- ・ 日本地球惑星科学連合 2016 連合大会 MAG24 セッション「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態」 2016 年 5 月 22-26 日 幕張メッセ (構 成 員 が Chairman)
- ・ European Geoscience Union 2016 「GI1.4 session “Geoscience processes related to Fukushima and Chernobyl nuclear accidents”」 2016 年 4 月 17-22 日 Austria Center, Vienna (構 成 員 が Co-chairman)
- ・ ENEP キックオフシンポジウム ; 過去の原子力災害とその環境影響 "ENEP Kick-Off Symposium; World Nuclear Disaster and the Environmental Impacts" 2016 年 3 月 12 日 筑波大学
- ・ 日本地球惑星科学連合 2015 連合大会 MAG24 セッション「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態」 2015 年 5 月 24-28 日 幕張メッセ (構 成 員 が Chairman)
- ・ European Geoscience Union 2015 「GI1.4 session “Geoscience processes related to Fukushima and Chernobyl nuclear accidents”」 2015 年 4 月 12-17 日 Austria Center, Vienna (構 成 員 が Co-chairman)

(2) 若手育成

若手育成策として、各計画研究班主催による「放射性核種の環境動態を学ぶ総合研修プログラム」および「国際学会等への旅費支援」を行った。なお、若手育成事業は、本領域の研究分担者・連携研究者らと共に研究に関わっている博士前期・後期課程学生及び 39 歳以下の研究者・教員を対象とした。5 年間でのべ 23 の研修プログラムが開催され、のべ 169 名の参加があった。また大気・海・陸・化学の 4 分野のプログラムを網羅した参加者は 12 名となった。

(3) 研究支援活動

公募実施と研究支援として、のべ 22 件の公募案件を採択し、研究支援を行った。

「データベースワーキンググループ」を統括し、事故発生以降の環境データ、モデルデータ、分析データを使いやすい形で整理し、関係研究者に提供するほか、後日一般公開するべくとりまとめた。

また「分析チーム」を統括し、分析機器の整備を統括、採取されたサンプルの分析を進めるとともに、計画班・公募班が採取するサンプルの効率的な分析体制を整えた。その結果放射線測定技術の向上、標準化、測定支援は想定通り達成できた。また分析が IAEA スタンダードになるよう proficiency test の結果を反映させた。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計 520 件)

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

Aoyama, M., Hamajima, Y., Inomata, Y., Oka, E.: Recirculation of FNPP1-derived radiocaesium observed in winter 2015/2016 in coastal regions of Japan. Applied Radiation and Isotopes, in press, DOI: 10.1016/j.apradiso.2016.12.003. 査読あり

Iwagami, S., Onda, Y., Tsujimura, M. and Abe, Y. (2017) Contribution of Radioactive ¹³⁷Cs discharge by Suspended Sediment, Coarse Organic Matter, and Dissolved Fraction from a Headwater Catchment in Fukushima after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident, Journal of Environmental Radioactivity, 166, Part 3, 466-474. DOI:10.1016/j.jenvrad.2016.07.025 査読あり

T. Saito, Y. Kurihara, Y. Koike, I. Tanihata, M. Fujiwara, H. Sakaguchi, A. Shinohara, H. Yamamoto (2015) Altitude Distribution of Radioactive Cesium at Fuji Volcano Caused by Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. J. Radioanal. Nucl. Chem., 303, 1613-1615. 10.1007/s10967-014-3753-2 査読あり

Sakaguchi, A., Tanaka, K., Iwatani, H., Chiga, H., Fan, Q., and Onda, Y., Takahashi, Y. (2015) Size distribution studies of ¹³⁷Cs in river water in the Abukuma riverine system following the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, J Environ Radioactivity, 139, p.379-389. Doi:10.1016/j.jenvrad.2014.05.011. 査読あり

Kanda, J. (2013) Continuing ¹³⁷Cs release to the sea from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant through 2012, *Biogeosciences*, 10, 6107-6113, Doi:10.5194/bg-10-6107-2013 査読あり

[学会発表](計 270 件)

Yuichi Onda, Kazuya Yoshimura, Keisuke Taniguchi, Takaaki Kubo, Hugh Smith, William Brake, Takayuki Kuramoto and Takayuki Sato “Change of Rainfall-runoff event hysteresis in suspended sediments due

to surface decontamination in the area affected by the Fukushima Daiichi nuclear powerplant accident” AGUFALLMEETING 2016、2016年12月14日サンフランシスコ (米国)

Onda et al. “Land use, fate and transport of radionuclides in Fukushima in the terrestrial environment”
SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIOECOLOGICAL CONCENTRATION PROCESSES 2016年11月6日 セビージャ (スペイン)

Tsuruta, H., Oura, Y., Ebihara, M., Ohara, T. and Nakajima, T. "Retrieval of atmospheric radiocesium after the Fukushima accident by analyzing filter-tapes of operational air quality monitoring sites." International Congress of Radiation Research 2015、2015年5月25日

〔図書〕(計 11 件)

Tetsuya Matsunaka, Kimikazu Sasa, Keisuke Sueki, Yuichi Onda, Keisuke Taniguchi, Yoshifumi Wakiyama, Tsutomu Takahashi, Masumi Matsumura, and Hiroyuki Matsuzaki (2016) Migration Behavior of Particulate 129I in the Niida River System, In: Takahashi, T. (eds) Radiological Issues for Fukushima's Revitalized Future. Springer
Japan, Doi:10.1007/978-4-431-55848-4_6,
ISBN(Print): 978-4-431-55847-7,
ISBN(Online): 978-4-431-55848-4, pp 57-63.

Kaeriyama, H. (2015) 2. ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in the seawater around Japan and in the North Pacific. In: Nakata, K. and Sugisaki, H. (eds) Impacts of the Fukushima Nuclear Accident on Fish and Fishing grounds, 11-32, Springer
Japan, Doi:10.1007/978-4-431-55537-7_2,
ISBN(Print): 978-4-431-55536-0,
ISBN(Online): 978-4-431-55537-7

中島映至・滝川雅之・山澤弘実・中村尚・竹村俊彦・森野悠・鶴田治雄(2014) 中島映至, 大原利真, 植松光男, 恩田裕一編 (2014) 『原発事故環境汚染 福島第一原発事故の地球科学的側面』 ISBN978-413-060312-6, 東京大学出版会, 判型:A5, 312 頁

中島映至 (2013) 「原発事故-危機における連携と科学者の役割」 p34-37, 尾内隆之, 調麻佐志編, 『科学者に委ねてはいけないこと。科学から「生」をとりもどす』, 岩波書店

Kurokawa, K., Ishibashi, K., Tanaka, K., Oshima, K., Tanaka, M., Sakiyama, H., Hachisuka, R., Sakurai, M. and Yokoyama, Y. (2012) The National Diet of Japan, The

Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission

〔産業財産権〕該当なし

〔その他〕

ホームページ等

ISET-R: 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

<http://www.ied.tsukuba.ac.jp/hydrogeo/iset/index.html>, News Letter の発行 10 件(日英版 各通算)

論文位置情報を示す Meta-data base の公開準備中。

報道関連情報

NHK 総合「放射能汚染からの漁業再生～福島・浜通り Part3～」平成 28 年 9 月 18 日 (石丸隆)

東日本大震災「空白の初期被ばく～消えたヨウ素 131 を追う」平成 25 年 1 月 12 日 NHK スペシャル (鶴田治雄・滝川雅之)

「消えない放射能-悪事故が残す汚染の実態」平成 24 年 9 月 17 日 TBS テレビ・震災報道スペシャル (筑波大学 恩田裕一)

アウトリーチ活動

日本科学未来館との連携を図り, 2016 年 3 月より, 常設展示を行うことに加え, H30 年 3 月 10-11 日には一般向けのシンポジウム開催を予定している。

科研費新学術領域研究若手講習会 (A01-1, 2 班共催) 「福島第一原発事故による放射性物質の環境汚染シミュレーションに関する講習会」, 第 1 回: 平成 25 年 10 月 28 日-29 日; 第 2 回: 平成 26 年 8 月 19 日; 第 3 回: 平成 27 年 8 月 25 日, 場所: 東京大学情報基盤センター, 参加者: のべ 120 名

「福島第一原子力発電所事故起源放射性物質の海洋への影響: 新の研究動向」日本放射線影響学会第 5 6 回大会市民公開講座 平成 25 年 10 月 20 日 青森市 (弘前大学 山田正俊)

「Terrestrial Transfer of fallout radionuclides by geomorphological process by Fukushima NPP accident(招待講演)」平成 25 年 7 月 23 日 Joint Assembly of IAHS-IAPSO-IASPEI, Gothenburg (Sweden)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

恩田 裕一 (ONDA, Yuichi)
筑波大学・生命環境系・教授
研究者番号: 00221862

(2)研究分担者

山本 政儀 (TAMAOTO, Masayoshi)

金沢大学・名誉教授

研究者番号：10121295

山田 正俊 (YAMADA, Masatoshi)

弘前大学・被ばく医療総合研究所・教授

研究者番号：10240037

北 和之 (KITA, Kazuyuki)

茨城大学・理学部・教授

研究者番号：30221914

竹中 千里 (TAKENAKA, Chisato)

名古屋大学・生命農学研究科・教授

研究者番号：40240808

浅沼 順 (ASANUMA, Jun)

筑波大学・生命環境系・教授

研究者番号：40293261