

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：31311
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2019～2022
課題番号：19K02843
研究課題名（和文）高放射線感受性である学童・幼児を護るESD教育・保育者用簡易土壌測定法の構築

研究課題名（英文）ESD to protect schoolchildren and infants with high radiation sensitivity
Construction of a simple soil measurement method for educators and childcare workers

研究代表者
齊藤 敬（SAITO, TAKASHI）
尚絅学院大学・総合人間科学系・教授

研究者番号：00343616
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：福島第一原子力発電所の事故による汚染された教育・保育施設の回復と、教育・保育者が放射能測定・評価を行い子どもを保護するための教育プログラムを作成する研究を行った。簡便な土壌の放射能測定法を開発し、測定結果を教育環境に不安を持つ保護者に迅速に報告するシステムを構築することもおこなった。

研究では土壌採取キットの開発と教育プログラムの作成が行われ、一部の幼稚園で試験的に実施された。COVID-19の影響で研究は困難を伴ったが、ESDフォーラムや学会で成果を紹介する機会があり、一定の発信が行われた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の大きな目的は、定量の難しい土壌の放射能測定を簡便な方法で定量する方法を開発し、放射能汚染された教育環境に不安をもつ学童・幼児の保護者に対して、教育・保育者自身が迅速に報告することにより、その後の教育・保育者、保護者間でのリスクコミュニケーションを継続的、かつ円滑に行えるようにできるシステムを構築することである。

本技術は、現在の教育・保育現場に長期間・持続的に利用されるだけでなく、今後原発事故の処理が収束し、本研究の技術が必要なくなった後においても、万が同じような事故等が起きてしまった場合に、教育・保育施設をいち早く原状回復するためのアーカイブとしても利用可能であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：We have conducted research on the recovery of educational and childcare facilities contaminated by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident and the creation of an educational program for educators and caregivers to protect children by measuring and assessing radioactivity. Another major objective was to develop a simple method for measuring soil radioactivity and to establish a system for promptly reporting the measurement results to parents concerned about their children's educational environment.

The research involved the development of soil sampling kits and the creation of an educational program, which was implemented on a trial basis in some kindergartens.

研究分野：環境放射線

キーワード：放射能 土壌汚染 ESD 環境放射能 教育プログラム

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

2011年に起きた東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所の事故により、福島や宮城県の教育施設は放射性物質による非常に大きな被害を被った。それに伴い、外あそびの制限や飲食物の変更など様々な教育・保育の変更等を強いられた。

今回の福島第一原子力発電所の事故によって降下した放射性物質は、土壌の表面に堆積し鉍物などに吸着し長期間留まる。そのため、土壌の表面のみの土壌を採取した場合、放射能は過大評価され、逆に表面を取り除くと放射能は過小評価される。そのため、土壌中の放射性物質および実際の環境中の様々な試料を正しく採取し、正確な放射能の測定することは、非常に難しく高価な器具、専門の技術および高度な知識を要する。さらに、除染作業等が進む中で、土壌の放射性セシウムの分布は様々に変化をしてきており、正確な汚染状況を把握することはますます困難になっていくことが予想される。

図1に実際に平成29年度に福島県の某場所で採取した土壌の深度分布を示す。図1の採取地点は、ほぼ同地点の畑で採取した土壌であるにもかかわらず、放射能濃度レベルに大きなバラツキがあることが確認できる。さらに、事故当時は表面5cm程度に留まっていた放射性セシウムは、徐々に下方に沈降しているものもある。そのため専門の知識と技術を持っていないと正しい汚染状況の把握は年を追う毎に困難になることが予想される。

よって、教育・保育施設の職員が簡便に土壌などの試料を正しく採取し、正確な放射能汚染技術・知識を習得し、長期にわたる「持続可能な開発のための環境放射能教育」のプログラム・システムを構築する研究を始めるに至った。

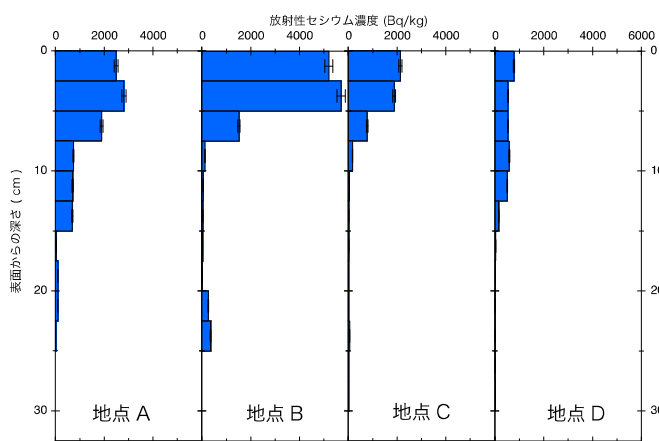


図1 土壌の放射性セシウム濃度の深度分布 ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) (本研究測定未発表データ)

2. 研究の目的

本研究の目的は、定量の難しい土壌の放射能測定を簡便な方法で定量する方法を開発することである。さらに、この測定結果を未だに放射能汚染された教育環境に不安をもつ学童・幼児の保護者に対して、保育者自身が迅速報告。その後の教育・保育者、保護者間でリスクコミュニケーションを円滑に行えるようにできるシステムを構築することである。

さらに本研究で構築された技術は、現在の教育・保育現場に長期間・持続的に利用されるだけでなく、今後原発事故の処理が収束し、本研究の技術が必要なくなった後においても、再び同じような事故等が起きてしまった場合に、教育・保育施設をいち早く原状回復するためのアーカイブとしても利用が可能となると考える。

3. 研究の方法

環境試料の放射能測定は主に サンプルング 前処理 放射能測定 解析 の過程を通じて濃度を求めた。このうちの放射能測定は、大学や専門機関などで数100万円の測定器を用いなければならず、保育施設で購入・測定を行うことはほぼ不可能である。しかし、他の、および の過程を正しく行えるのであれば、研究機関等に処理した試料を持ち込むことにより正確な評価を行うことができる。

本研究では、保育者自身が保育施設の園庭および周辺の里山・公園などの放射能の状態を正しく知ることができるサンプルング・前処理ツールを開発すること第1ステップとした。現在比較的機器が高価で専門の技術が必要な「土壌等のサンプルング」および「動植物のサンプルング」の用具を数千円程度の予算で新たに開発し、測定が可能な状態の前処理までを行えるようにする。これにより放射能測定の、 の過程をクリアする。得られた試料は放射能を本研究の大学にて測定し、放射能濃度を得る。さらにこの「用具」を研究分担者および研究協力者の保育施設の職員に実際に使用してもらい、問題点を洗い出して、より使いやすいように修正をかけていく。

第2ステップとして、測定しえられた値を解析し正しく評価ができる教育プログラムを作成する。実際に、研究協力者の職員らと講習会を開催し、教育内容もブラッシュアップし、よりよいものにしていく。

4. 研究成果

「簡便な土壌測定法の構築」のための「土壌採取キット」の開発、放射能を測定し得られた値を解析し正しく評価ができる「教育プログラムの作成」を行った。「土壌採取キット」に関しては十分満足いくスペックのものが開発できたが、本来1セット1万円程度で考えていた予算を上回ってしまった。

試験的に数セットの採取キットを用意し、実際に複数の幼稚園に試験的に配ることができた。その中で1つの園から実際に測定の依頼があり、実際に「土壌採取」・「測定」・「解析結果報告」の一連の流れを円滑に実施できることも確認された。しかし、その後新型コロナウイルスの蔓延により、各幼稚園との連携がとり難くなってしまい、想定より実験を進めることが困難になってしまった。そこで、安価な「簡便な土壌測定法の構築」のための「土壌採取キット」の開発、さらに放射線教育のための教材開発などにも着手した。

このような研究遂行が困難な状況の中でも、ESDに関わるフォーラムに参加し、本研究で開発した土壌採取と放射能測定に関する教育プログラムについて紹介を行ったり、成果を学会等で発表したりと、研究成果についてもある程度の発信ができたことは幸いであった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 大原理彩子、高橋賢臣、齊藤 敬 他	4. 巻 2021-2
2. 論文標題 福島県飯館村深谷地区における土壤中 ¹³⁷ Cs濃度	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 22nd Workshop on Environmental Radioactivity	6. 最初と最後の頁 164-169
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高橋賢臣、齊藤 敬 他	4. 巻 2021-2
2. 論文標題 福島県飯館村における環境放射線研修会	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 22nd Workshop on Environmental Radioactivity	6. 最初と最後の頁 170-175
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Mihoko ENDO, Takashi SAITO, Sam Murchie, Yoshiya HIGASHI, Hideshige KOMATSU, Yutaka YAMAZAKI, Tomosa MINE, Masaki Iwakura, Emiko TAKAHASHI and Keiko ISHIGAKI
2. 発表標題 Confronting Radiological Contamination from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in Early Years Childcare and Education: ~Data Based Caution vs. Emotion Based Overreaction~
3. 学会等名 OMEP2022 (ギリシャ・アテネ) (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 齊藤 敬, 仙石菜穂
2. 発表標題 3D プリンタを用いた放射線教育のための教材開発
3. 学会等名 第72回理科教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 齊藤敬
2. 発表標題 放射線環境下から児童・生徒を護るESD 教育者・保護者用簡易土壌放射能測定法の開発
3. 学会等名 2021年度 理科教育学会 東北支部会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 SAITO TAKASHI, HIGASHI YOSHIYA, KOMATSU HIDESHIGE, YAMAZAKI YUTAKA, TAKEDA TAKESHI, SAM MURCHIE, TAKAHASHI EMIKO, ARAO TEIICHI
2. 発表標題 Childcare in FUKUSHIMA amidst Radioactive Contamination. Nature Deprivation Syndrome and History of Overcoming It
3. 学会等名 OMEP (世界幼児教育・保育機構) アジア・太平洋地域大会 2019 in京都 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤 敬
2. 発表標題 放射線環境下から学童・幼児を護るESD 教育・保育者用簡易土壌測定法の構築
3. 学会等名 東北ESD/SDGsフォーラム
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	小松 秀茂 (KOMATSU HIDESHIGE) (30162051)	尚絅学院大学・総合人間科学系・特任教授 (31311)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山崎 裕 (YAMAZAKI YUTAKA) (40322656)	尚綱学院大学・総合人間科学系・准教授 (31311)	
研究分担者	東 義也 (HIGASHI YOSHIYA) (60279495)	尚綱学院大学・総合人間科学系・教授 (31311)	
研究分担者	岩倉 政城 (IWAKURA MASAKI) (90005067)	尚綱学院大学・総合人間科学系・名誉教授 (31311)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関