

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：11601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350231

研究課題名(和文)被災地の放射線教育と地域教育資源活用システムの構築に関する基礎的研究

研究課題名(英文) A basic study on radiation education of the affected areas of the nuclear power plant accident

研究代表者

岡田 努 (OKADA, Tsutomu)

福島大学・総合教育研究センター・教授

研究者番号：50431648

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、原発事故被災地である福島県民の視点による放射線教育プログラムの作成とそれを支援する地域連携システムの構築を目指して研究を進め、次の成果が得られた。放射線に関する授業を実施している小中高等学校への視察および諸課題の実態把握を行った。研究協力校として同校で各種調査や授業の支援を実施できた。小・中・高校・大学における放射線教育には固有の課題が明らかとなった。新たな放射線教育プログラムや関連メニューの開発に着手できた。特に国や県市町村等の作成する指導資料等の課題にふれ、新たな資料作成の方向性を示し、また科学館や企業等の協力を得て新しい教材メニューの開発にも着手した。

研究成果の概要(英文)：In the present study, we have created a radiation education program by the point of view of Fukushima prefecture, which became a nuclear power plant accident disaster area. And we aim to build regional cooperation system. As a result, we can obtain the following results. We were able to visit the elementary, junior high and high schools that have implemented the lessons related to radiation, to understand the realities and challenges of "radiation education" of each school. And it was able to obtain research schools related to this study. We have to clear that "the radiation education in elementary and junior high and senior high schools and universities have unique issues." We were able to embark on the development of new radiation education programs. In particular, we can extract the issue of the created national and prefectural board of education and municipal board of education "text on radiation education", showed the direction of the new material creation that fix them.

研究分野：科学教育

キーワード：放射線教育 学校教育 被災地

1. 研究開始当初の背景

福島県では東日本大震災による地震・津波による被害に加え、福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故により、進展しない復興作業、新たに登場した「風評被害」や県民の県内外への大量の避難者を生み出し、また県内在住者にも放射線による健康不安などの大きな不安を抱えたまま現在に至っていた。(2012年当時)

小中学校では児童生徒の健康不安が叫ばれ、県内外への転出、給食取りやめ、屋外活動自粛などについて保護者からの要望などが相次ぎ、児童生徒保護者への「放射線理解」の授業を検討している地域も存在した。

そうした状況下で文部科学省編の「放射線教育のための副読本」(2011)、それに基づいた福島県教育委員会編の「指導書」(2011 第2版 2012)の下で放射線教育の実施が試みられたが、その内容が被災地においては十分対応したものといえないとの指摘から、学校現場では上記の副読本等に加え、独自の取り組みを行ったケースも増えてきた。例えば学校校庭の表土除去作業に関する内容を理科の授業に取り入れ、農産物の放射能濃度測定を教材化した授業(岡田・園部 2012)など、被災地の日常の課題を放射線教育の教材として扱う事例も現れてきた。

しかしこのような授業ができるのはほんの一部の学校や教員であること、そして放射線教育を小学生から実施すべきとの声が高まってきたにも関わらず、理科を苦手とする教員の多い小学校ではなかなか放射線理解のための授業が実施できずにいるという現状が浮き彫りとなった。(岡田 2012)

2. 研究の目的

本研究では、この度の新学習指導要領の改訂により中学校の理科に30年ぶりに復活した放射線理解に関する内容について、昨年の東日本大震災による原発事故被災地となった福島県において、放射能汚染地域という特殊な状況下で暮らす県民の視点での放射線教育プログラムの構築を目指す。具体的には放射能汚染という不安を抱えた学校現場での屋外活動の制約や動植物の観察・実験の敬遠といった問題の解決と、地元県内の行政諸機関、大学、企業等が今まさに取り組む「放射性物質除去対策」という被災地特有の身近な教育資源を小中高校の教育現場で活用可能な教材として被災地の視点で制作し、関連機関との教育プログラム作成を通じた連携協力体制構築も目的とする。

また本研究では30年ぶりに復活した中学校での理科の授業での「放射線」の取り扱いに関する県内外の調査を実施し、原発事故被災地の福島県(ならびに隣接地域)と県外の状況の違いや特徴を調査する。特に原発事故被災地では理科授業の制約(放射能汚染による諸活動の制限、観察・実験の敬遠等)があり、そのための課題解決方法も検討しながら文部科学省の「副読本」(2011年)、福島県教育委員会による「指導資料」(2012年8月第2版)の内容の検討を行う。また児童・生徒や教員・保護者の放射線教育に関するニーズや不安材料の調査結果から(岡田 2012)、上記副読本と指導資料の中で被災地福島において不足している被災地の視点での放射線教育、すなわち放射能汚染地域における防災防護、原子力発電技術やその他放射線を活用した諸技術の多様な研究分野との関わりを示すための科学史技術史的研究手法の導入を検討する。そして大学・県の試験研究機関等の

除染関連の調査・研究内容や企業等の対策内容を調査し、学校教育において利活用可能な内容を抽出し、被災地に住む児童・生徒の視点から放射線教育教材・プログラムを提案する。その際、上述の協力機関等との放射線教育プログラム作成に関するネットワークの構築も目指す。

3. 研究の方法

本研究では、まず福島県内の学校現場での放射線教育の現状把握と県外の実施例を比較検討し、その特徴を考察することが急務であると想定した。また平成 23 年度から実施されている国・県等の復興行程関連情報の収集、すでに放射線教育に関連する普及活動に取り組む科学館等の活動内容を調査し、教育現場への利用の可能性を模索する。自然災害のメカニズム理解（地震・津波）、自然災害による事故（原発事故による放射能汚染）、被害状況と復興施策から見た科学・技術との関連、放射能・食・農作物・生活との関連などに分類・体系化し、それらに関わる行政担当部署、研究機関・大学・教育機関等が有する教育資源とその活用のためのネットワーク構築を目指すこととした。

理論的な枠組みを構築するために、福島県内と県外の小中学校・高等学校ならびに社会教育施設（科学博物館・科学館等）・その他における、「放射線教育」の実践事例を調査・検討し、その特徴について考察する。文部科学省の「副読本」や福島県教委の「指導資料」の内容を比較検討しながら、特に震災前後の特徴、教科ならびに学校生活全般にわたる取り組みなど小学校・中学校での実践事例にみる特徴、教育委員会等の取り組みの事例、学校周辺の各施設と連携した放射線教育の取り組みに関する事例、科学博物館・科学館等で実施されてきた

放射線に関する展示や科学教室等の普及活動との関連、科学史・技術史における放射線発見史等の教材化、などに注目し研究を実行する。

対象	協力施設 等	教育プログラム
探求層	大学・福島県の試験研究機関（環境センター・ハイテクプラザ・農業総合センター）企業（スパー）等	除染活動・調査研究復興支援事業 放射能濃度測定
関心層	郡山市ふれあい科学館・ムシテックワールド	全ての県民市民向けの普及活動
無関心層	SSH 指定高校・近隣高校科学部	高校生目線での研究
	福島県立図書館 その他社会教育施設 NPO 等	図書の紹介 館内展示の工夫

表：放射線教育プログラム作成のための連携協力施設の役割

4. 研究成果

(1)放射線授業実践校の調査

1～2 年目は、学校現場における放射線教育の実態を調査し、地域ごとの独自の放射線プログラムの特徴や課題を抽出した。

授業その他での放射線教育の視察調査

会津若松市立謹教小学校・福島市立鳥川小学校・須賀川市立白方小学校・只見町立朝日小学校・田村市立広瀬小学校・福島県立安達高等学校、日教組 4 単組教研集会における授業実践を視察した。

放射線教育に関する講演や授業支援等

学校や行政機関（福島市立鳥川小学校・須賀川市立白方小学校・只見町立朝日小学校・田村市立広瀬小学校・福島県立安達高等学校、福島市教育委員会教育実践センター、須賀川市教育委員会等）において授業作りにおける教育プログラム開発支援、公開授業における指導助言、教員向けの講演など、現場の教員・学校等と多岐にわたる関係を構築した。

さらに県内の科学館（ムシテックワールド、郡山市ふれあい科学館）、県の試験研究機関

(県農業総合センター，県環境センター)，
企業（東京電力株式会社）などから協力を得
てプログラム開発を行った。(図1～5参照)



図1. 廃炉状況と解説資料 打ち合わせ

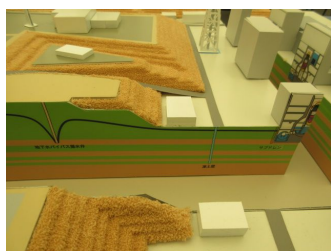


図2. 東電福島第一原発模型

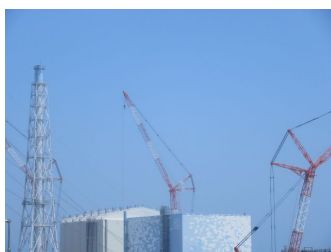


図3. 東電福島第一原発 視察

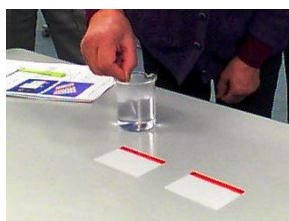


図4. 線照射済み生分解性プラスチック

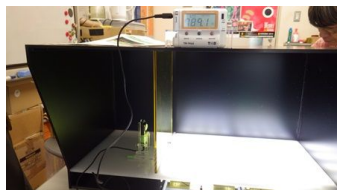


図5. 線源からの放射線量測定モデル

(2) 学校現場における放射線教育の課題

学校現場での調査から，各種課題が明らかとなった。

授業実践の困難さ

県教育委員会の調べによれば，少なくとも

すべての学校において年間1回以上の放射線に関する授業を実施したとのことであるが，視察した学校では多くの教員が実施に至らず，外部講師頼みの状況も数多く見られた。現場での課題も数多く存在するものと推察される。

小学校における現状と課題

小学校は学級担任制であるため，授業は学級担任が実施している。(5校11学級すべて)しかし，放射線の性質という物理学の内容が含まれるために高校で物理学を選択していない多くの教員が苦手意識をもち，放射線の授業を実施できないケースが見られた。本研究では，特に理科が苦手な教員への支援を中心に，授業の準備段階での支援を中心に「ミニ校内研修」を導入した。また，授業の様子と，そこで用いた各種教材の使用を「フォトブック」に写真で見る資料集としてまとめた。



図6. しまうまプリント社のフォトブック

中学校における現状と課題

中学校では現行学習指導要領の理科に30年ぶりに放射線に関わる項目が復活した。それは東日本大震災と原発事故以前に決定したことであったが，福島県での原発事故後の放射線教育と混同された議論が多くみられた。(岡田 2013a) その結果，中学校の放射線教育は理科で行えばよいとの誤解が震災から5年経過した現在でも，根強く残った。中学校では理科以外の授業での実践事例が極めて少ないのが特徴である。

本研究では，原発事故前から行われていた「霧箱実験」や放射線測定キット「はかるくん」などの利用だけでなく，校内の放射能モ

モニタリング調査とマップ作製や農産物のモニタリング検査など、福島県が抱える課題を積極的に提案してきた。(岡田 2013b)

高校における現状と課題

高校では、通常の授業での実施は見られない。高校では各校においても教育課程や授業の選択は多様であるため、放射線に関する授業を学校として位置づけるのは困難である。

しかし全国の科学教育系の学会や研究会では、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校や科学部の先進的な放射線に関する研究を紹介して、あたかもそれが福島県の学校の標準的な取り組みであるかのように扱われてきた。(岡田 2015a 他)

福島県の義務教育においては、実施状況はともかく、9年間を通じての学習シラバスを作成している。義務教育から高校への接続に課題を残している。

大学における現状と課題

本学で教員免許取得を目指す学生(約200名,2014年度1年次)が受講する講義で放射線教育に関するアンケート調査を実施した。

「これまで放射線に関する授業を受けたことがあるか」「(霧箱実験の映像を見せて)これが何かわかるか、または体験したことがあるか」という設問に対して、全員が「受けたことがない」「知らない」という回答結果となった。現在彼らは大学3年生になっているが、震災当時は高校生であり、高校では放射線教育を行えない環境であったこと、県・市町村教委の作成した放射線教育指導資料等が作成中、または利用方法が検討され始めた時期であったため、放射線に関する知識がないことが明らかとなった。

ちなみに調査を行った年に大学4年生にアンケートを取ったが、同様にほぼ全員が受講経験なしという回答であった。

以上の調査結果から、震災後5年が経過した現在、小中高校、大学をつなぐ放射線教育プログラムの作成を検討する必要があると

いうことを指摘しておく。(平成28~30年度基盤研究(C)で研究を継続する。)

(4)おわりに

原発事故直後には、多くの理工系の研究者やメディアが、放射性物質による汚染と福島県内での暮らしについて、「放射線について無知だから怖がる」との見解が少なくなかった。(岡田 2014b)

本研究では震災依存の放射線教育に関する研究も調査したが、その中で1970年の日米の高校生の「原子力に関する意識調査」(岩本他 1971)を発見し、分析を行い、現代の高校生や大学生に一部同様のアンケート調査を実施した。(岡田 2015b)

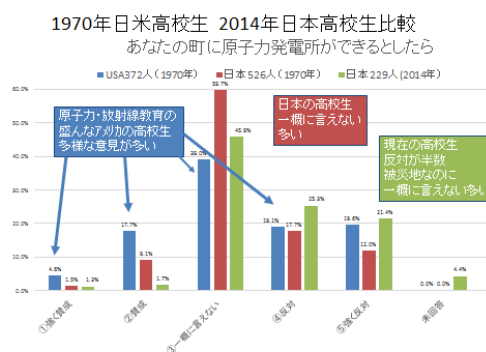


図7. 1970年の日米の高校生と2014年の日本の高校生による「原子力意識調査」比較

詳細は省くが、「あなたの町に原子力発電所ができれば」という設問の回答が興味深い。時代も異なり調査対象も異なっているため、一概には言えないが、ここから見てくるのは、日本よりも充実した放射線教育を受けていたアメリカ人高校生が「反対」「賛成」など多様な意見を持っているということである。即ち、原子力や放射線に関する知識が多ければ、原子力発電所の是非に関して多様な意見が出て、逆に、放射線に関する情報が少なければ1970年の日本人高校生のように、「どちらともいえない」が多くを占めたのであった。2014年の福島の高校に至っては、あれほど原発事故で被害を受けながら、原発に関しては「どちらともい

えない」が最も多いのである。

福島県では原子力発電所事故後、学校教育における様々な放射線教育が、盛んにおこなわれているという誤解が多いが、本研究を通じて小・中・高校・大学における実施状況や、それぞれが抱える課題が見えてきた。しかしそれは原発事故後に現れたものだけでなく、学校教育が従来抱えていた問題でもあった。ひとつは学校種間の接続問題であり、各教科の系統性をそれぞれの学校種の教員が認識していないことであり、さらには放射線教育が「理科」の枠組みを超えた総合的な学習の位置づけであるが、従来の総合的学習の時間に培ったノウハウが十分活用されていないことなどがあげられる。その詳細な調査は今後の課題とする。

【参考文献】

- 岡田努(2015b), 福島県内の高校における放射線教育について - 小中学校から高校への接続問題をめぐって, 日本科学教育学会年会論文集, 39, 2015, 290-291.
- 岡田努(2015a), 高校生の「原子力」に関する意識調査について, 福島大学総合教育研究センター紀要, 19, 21-28.
- 岡田努(2014b), 東日本大震災後の福島の放射線教育の現状と課題, 地学教育, 第67巻, 第2号(通巻 第345号), 43-48.
- 岡田努(2014a), 福島県内の小学校の放射線教育プログラムの多様性について, 福島大学総合教育研究センター紀要, 17, 59-66.
- 岡田努(2013b), 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2): 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践, 福島大学総合教育研究センター紀要, 15, 17-24.
- 岡田努(2013a), 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(1): 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践, 福島大学総合教育研究センター紀要, 14, 5-14.
- 谷本清史郎・豊原久夫・中山清治(1971)『アメリカの原子力機関と教育事情を視察して 1970年度派米高校教師視察報告』日本原子力平和利用基金。
- 放射線等に関する副読本作成委員会監修・編集『小学校児童用』『小学校教師用解説書』『中学校生徒用』『中学校教師用解説書』『高等学校生徒用』『高等学校教師用解説書』文部科学省, 2011年
- 福島県教育委員会(2011)編「放射線等に関する指導資料」第1版2011年 第2版2012年10月26日

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7件)

岡田努, 戦後70年・発行されなかった新聞と「福島特報」昭和20年8月7日, 8日, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 20, 2016, 67-78.

岡田努, 福島県内の高校における放射線教育について - 小中学校から高校への接続

問題をめぐって, 日本科学教育学会年会論文集, 査読無, 39, 2015, 290-291.

岡田努, 高校生の「原子力」に関する意識調査について, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 19, 2015, 21-28.

岡田努, 東日本大震災後の福島の放射線教育の現状と課題, 地学教育, 査読有, 第67巻 第2号(通巻 第345号), 2014, 43-48.

岡田努, 福島県内の小学校の放射線教育プログラムの多様性について, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 17, 59-66, 2014.

岡田努, 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2): 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 15, 2013, 17-24.

岡田努, 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(1): 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践, 福島大学総合教育研究センター紀要, 査読無, 14, 2013, 5-14.

〔学会発表〕(計 6件)

岡田努, 震災後の福島県の放射線教育の新たな課題 - 小中高大の接続と教員養成をめぐって, 日本理科教育学会東北支部大会, 2015.11, 福島大学(福島県福島市)

岡田努, 福島県内の高校における放射線教育について - 小中学校から高校への接続問題をめぐって, 日本科学教育学会, 2015.8, 山形大学(山形県山形市)

岡田努, 東北地区における「科学リテラシーパスポート」導入に関する現状と課題, 日本科学教育学会, 2014.9, 埼玉大学(埼玉県さいたま市)

岡田努, 福島県の小中学校における「放射線教育」の動向と特徴, 日本理科教育学会東北支部, 2013.11, 岩手大学(岩手県盛岡市)

岡田努, 原発事故後の放射能汚染対策と福島県の放射線教育に関する一考察, 日本科学教育学会平成25年度研究会, 2013.11, 岩手大学(岩手県盛岡市)

岡田努, 福島大学を中核としたふくしまサイエンスぶらっとフォームの取り組みについて, 日本科学教育学会年会, 2013.9, 三重大学(三重県津市)

〔その他〕

フォトブック作成

『写真でみる放射線教育実践例 福島中学校現場での取り組み 2011~2015』しまうまプリント 2015年

『ほうしゃせんについてしろう』しまうまプリント 2014年.

6. 研究組織

(1)研究代表者

岡田 努(OKADA, Tsutomu)

福島大学・総合教育研究センター・教授

研究者番号: 50431648