

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350264

研究課題名(和文)放射線・原子力の科学的認知・社会的認知調査および教育システムの構築

研究課題名(英文) Research of scientific cognition and social cognition for radiation and nuclear and construction of their education system

研究代表者

井上 浩義 (INOUE, Hiroyoshi)

慶應義塾大学・医学部・教授

研究者番号：10213175

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題においては、福島第一原発事故後に、国民の放射線・原子力に関する認知、知識等が事故前とどのように変化したかを調査し、それに従った放射線・原子力教育教材の作成を行うことを目的とした。教科書調査および中学校へのアンケート調査に関して、解析を終え、学会発表を行なった。現在、他の内容と併せて論文発表を準備中である。これまで作成した教材の教育効果を検討するために、毎年小学5年生～中学3年生を対象とした放射線教室を開催した。本放射線教室では、講義、実習、および放射線利用に関するディベートを行い、放射線の基礎から応用まで教育実践した。これらはスウェーデンを中心に国際的展開を実施している。

研究成果の概要(英文)：In this study, after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident, the changes of recognition and knowledge about the radiation and nuclear have been investigated in students and science teachers of elementary, junior high school and junior high school. According to these findings, the developments of teaching materials for radiation and nuclear were carried out. In addition, we have researched the descriptions of radiation and nuclear in textbook of elementary, junior high school and junior high school, and have compared with descriptions before the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. A part of results have presented in the radiation conference. In order to confirm the validity of teaching materials, off-campus education events have been held every years. These events were consisted of lecture, training, and debate on radiation and nuclear. These are conducted internationally revolve around Sweden.

研究分野：放射線

キーワード：放射線 教育 科学的認知 社会的認知 小中高校生

1. 研究開始当初の背景

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災の影響を受けて生じた福島第一原発事故は、我が国にとどまらず、世界の国々に影響を及ぼしている。当該原子力事故による、放射性同位元素の飛散、その土壤汚染、海洋汚染、そして、人体に対する被ばくの問題等、多くの問題が、事故後 5 年余を経た現在も解決されていない。一方で、今後、高騰が予想されるエネルギー

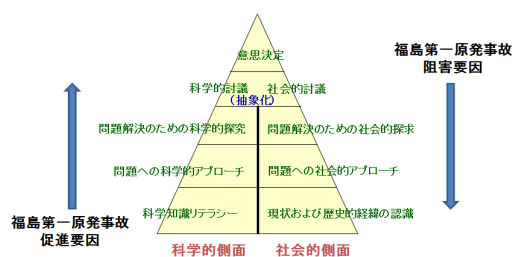


図1. 原子力・放射線理解に関する科学的側面・社会的側面

ー資源に対して、その多樣的確保は未達のままである。また、新たな重粒子線がん治療などの医療分野での放射線の利用はますます進んでおり、身近な放射線の利用は進んでいる。このような現状において、放射線・原子力の政策決定には、ますます国民一人一人が、図 1 のように科学的側面と社会的側面を階層的に理解した上で、放射線・原子力利用からの撤退、放射線・原子力利用の現状維持、あるいは放射線・原子力利用の推進といった放射線・原子力政策について判断する必要がある。

2. 研究の目的

本申請課題では、放射線・原子力に対する理解の現状を 学校教員、マスコミ関係者、および 親子を対象とした放射線・原子力に対する意識調査を実施し、特に、
については、本申請グループは既に福島

第一原発事故前のデータを有しており、これを活用することにより、当該事故前後の国民の意識変化が明瞭にすることができた。更に、これら調査に基づき、現在の放射線・原子力理解の科学的側面および社会的側面で不足している内容・事項を抽出し、これを教育プログラムに反映することを目的とした。これは中学校教育プログラムおよび生涯教育プログラムの 2 種類とする。我々は、この 18 年間に亘って、オフキャンパスでの原子力・放射線教育を行って来た。その中で、放射線教育の最小単位としての「親子」が、教育効果が高いことを明らかにしてきた。これらプログラムについては、英語版を作成し、そのプログラ

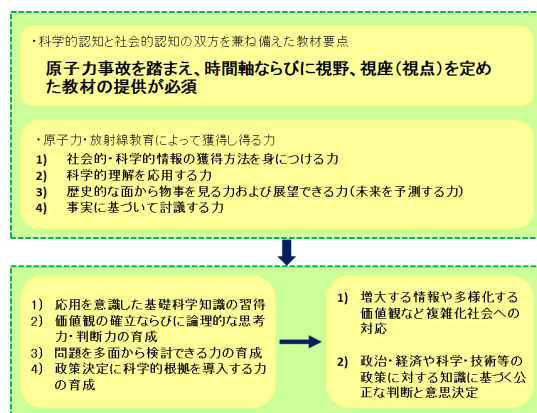


図2. 科学的認知と社会的認知による効果

ムを世界発信した。特に、スウェーデンおよびオーストラリアではこれらプログラムを用いた授業を実践した。また、国内でも当該教育プログラムを用いて、放射線・原子力教育実践を実施した。これはオンキャンパス教育およびオフキャンパス教育を併せて 3 年間でオンキャンパス、オフキャンパス併せて 500 名を予定したが、実際に当該予定受講数を達成できた（希望者数は 1,300 名を超えた）。これらの成果を併せて、今後、原子力に対する科学的・社会的理解

が並立した全般理解を可能とする提言を可能とすることを目的とした。

3．研究の方法

本研究課題では、上記の目的、すなわち、放射線・原子力を科学的に理解するための基礎データの収集、教材作成、および教育実践を実現するために放射線・原子力に対する理解の現状を 学校教員、マスコミ関係者、および 親子を対象とした放射線・原子力に対する意識調査を実施した。更には、当該調査に基づき、教育教材を含めた教育プログラムを作成した。なお、これらプログラムについては、英語版を作成し、そのプログラムの世界発信を可能とした。更には、これら教育プログラムを用いて、放射線・原子力教育実践を実施した。これらの成果を併せて、研究終了後に放射線・原子力に対する科学的・社会的理解が並立した全般理解を可能とする提言を今後行っていく。更には、本研究課題の遂行により、図 1 に示すように放射線・原子力だけでなく、国民にとって利益が相反する科学技術を科学的に見る力あるいは問題を多面的に検討できる力を養うことができる。そして、最終的には、社会的意思決定に科学的な側面（科学的根拠）を取り入れる土壌が醸成され得る。

4．研究の成果

平成 25 年度：

本研究課題においては、福島第一原発事故後に、国民の放射線・原子力に関する認知、知識等が事故前とどのように変化したかを調査し、それに従った放射線・原子力教育教材の作成を行うことを目的とした。平成

25 年度には、中学校および家庭（親子）を単位としたアンケート調査を実施した。特に中学校については、全国の約 3000 校の中学校にアンケートを送付し、その結果を現在解析中である。本アンケート調査結果については研究代表者が理事を務める NPO 法人放射線教育フォーラムが実施した福島第一原発事故前の全国調査の結果があり、これとの比較により当該事故前後の放射線・原子力に関する意識、知識、展望などの変化が明確になることが期待される。また、同じく家庭（親子）についても申請者らは本年度に約 100 名（家庭）のアンケートを収集しており、これらとこれまで 15 年間積み重ねてきた約 1200 名（家庭）分のアンケート調査結果と比較することによって原発事故前後の変化を明らかにする作業が進行中である（近日中に学会発表）。更に、本年度から放射線・原子力の理解に関する教材作成を開始しており、放射線の基礎（放射線の種類、放射線の単位、放射線の性質など）、放射線の人体への影響、放射線・原子力の管理方法、放射線・原子力の環境への影響等についての教材を作成した。また、当該教材の教育効果を検討するために、平成 25 年 7 月に福岡市（中央区）で、同年 8 月に横浜市（港北区）で小学 5 年生～中学 3 年生を対象とした放射線教室を開催した。定員合計 60 名のところを、応募者は 400 名を超えた。本放射線教室では、講義、実習、およびディベートを行い、放射線の基礎から応用まで全般を学んで頂き、アンケートでは非常に良好な教育効果であったとの回答を得たが、学習の継続性に問題があり、今後、自宅等でも継続して学べる e-learning システムの開発等が必要であると思われる。

平成 26 年度：

平成 26 年度には、平成 25 年度に実施した教科書調査および中学校へのアンケート調査に関して、解析を終え、現在、発表準備中である。放射線教材としては、放射線の基礎（放射線の種類、放射線の単位、放射線の性質など）、放射線の人体への影響、放射線・原子力の管理方法、放射線・原子力の環境への影響等についての教材を作成した。当該教材の教育効果を検討するために、平成 26 年 7 月に福岡市（中央区）で、同年 8 月に横浜市（港北区）で小学 5 年生～中学 3 年生を対象とした放射線教室を開催した。定員合計 50 名のところを、応募者は 500 名を超えた。本放射線教室では、講義、実習、および放射線利用に関するディベートを行い、放射線の基礎から応用まで全般を学んで頂き、アンケート調査からは非常に良好な教育効果であったことが示唆された。更には、本年度から次年度にかけてこれら教材の英語化に取り組んでいる。次年度には、8 月に訪日するスウェーデンの高校生にこれら教材を用いて放射線教育を実践する。また、当該高校生と共に、広島市を訪問し多面的な放射線教育に取り組む。本年度は、高校生による放射線に関する個人研究にも取り組み、高校 1 年生（男性 2 名、女性 1 名）および 3 年生（女性 1 名）でチームを組み、多摩川流域の土壌中の放射性同位元素を研究指導した。その結果、2 平成 26 年 11 月 8 日に JST 主催・グローバルサイエンスキャンパス・次世代科学者育成プログラムの平成 26 年度全国受講生研究発表会で「多摩川および東京湾の放射性同位元素堆積調査」と題して発表を行い、優秀賞を受賞した。

平成 27 年度：

平成 27 年度には、これまで実施した教科書調査および中学校へのアンケート調査に関して、解析を終え、一部は平成 27 年度放射線安全取扱部会年次大会（第 56 回放射線管理研修会）で発表を行なった。現在、他の内容と併せて論文発表を準備中である。これまで作成した教材の教育効果を検討するために、平成 27 年 8 月に横浜市（港北区）で小学 5 年生～中学 3 年生を対象とした放射線教室を開催した。本放射線教室では、講義、実習、および放射線利用に関するディベートを行い、放射線の基礎から応用まで全般を学んで頂き、アンケート調査からは非常に良好な教育効果であったことが示唆された。更には、これら教材の一部は英語化して、スウェーデンの高校にて活用されている。更には平成 27 年 8 月に訪日したスウェーデンの高校生にこれら教材を用いて放射線教育を実践した。当該実践の後に当該高校生と共に、広島市を訪問し多面的な放射線教育に取り組んだ。この様子は、AP 通信社を通じて世界へ発信された。平成 26 年度から実施している高校生による環境放射能測定は幾つかの測定についてまとめ、日本語ではあるが公開した。また、当該活動は平成 28 年度以降も継続して実施予定である。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 （計 10 件）

鈴木梓月、母里彩子、井上浩義：陽イオン交換膜を用いたセシウムの選択透過性に関する研究 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、59 巻、2016、

1-5 .

加々美博光、沼崎理咲、井上浩義：荒川における環境放射能測定 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、59 巻、2016、7-14 .

Spratt Spencer、大石毅、井上浩義：日本-スウェーデン高校生交流 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、59 巻、2016、35-38 .

Spratt Spencer、母里彩子、井上浩義：高校生に対する研究倫理教育の実践 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、57 巻、47-53 (2015) .

島村安俊、母里彩子、坂井慈実、井上浩義：多摩川における放射性同位元素の堆積 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、57 巻、2015、1-9 .

畠山拓人、母里彩子、井上浩義：各種プルシアンブルーの放射性セシウム吸着特性および品質 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、56 巻、2014、81-87 .

母里彩子、島村安俊、井上浩義：福島県における樹木放射性セシウム汚染とその減衰 慶應義塾大学日吉紀要自然科学. 査読無、56 巻、2014、13-20 .

小島周二、井上浩義：福島原発事故後の復興に向けた今日までの進捗状況 . 薬学雑誌、査読有、134 巻 2 号、2014、133-133 .

井上浩義：わが国での今後の放射線教育はどうあるべきか？ 薬学雑誌、査読有、134 巻 2 号、2014、163-168 .

井上浩義、母里彩子：体液の物理化学 慶應義塾大学日吉紀要自然科学 査読無、54 巻、2013、25-41 .

〔学会発表〕 (計 1 件)

井上浩義、羽田野仁喜、母里彩子：教科書における放射線・原子力記述の変遷 . 平成 27 年度放射線安全取扱部会年次大会 (第 56 回放射線管理研修会) 金沢市文化ホール (石川県金沢市) 2015 年 11 月 26 日 .

〔図書〕 (計 1 件)

井上浩義、三共出版、「新しい基礎物理化学」合原真・池田宜弘編集、東京 (2014) 分担箇所：第 10 章 (149-167 ページ) 総頁 179 ページ .

〔その他〕 (計 2 件)

井上浩義その他監修：「これだけは理解しておきたい！放射線業務従事者のための法令入門」丸善、東京 (2014) .

井上浩義その他監修：英語版「これだけは理解しておきたい！放射線業務従事者のための法令入門」丸善、東京 (2014) .

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

井上 浩義 (INOUE, Hiroyoshi)

慶應義塾大学・医学部・教授

研究者番号：1 0 2 1 3 1 7 5

(3) 連携研究者

東元 祐一郎 (HIGASHIMOTO, Yuichiro)

久留米大学・医学部・教授

研究者番号：4 0 3 5 2 1 2 4