

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 10 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K02978

研究課題名(和文) 専門教育へ繋ぐ放射線教育

研究課題名(英文) Radiation education for connection to the technical education

研究代表者

北 実(Kita, Makoto)

鳥取大学・研究推進機構・助教

研究者番号：60359875

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：所持、使用場所、取扱い方法に法的な制約を受けず、安全が確立された天然の放射線源を用いた放射線教材を作成し、実際の環境モニタリングを模した放射線測定を行う放射線教育プログラムを作成した。研究期間中に小学生から大学生、社会人までを対象に、合計83件の講習会を実際に開催した。また研究期間中、世界的な感染症の流行に伴い、対面での教育が困難な時期があったため、オンラインによる教育方法も検討し、31件のオンライン講習会も行った。加えてその延長で放射線業務に従事する大学生を対象とした教育訓練も実施した。期間中、この教育を受けた放射線業務従事者に不測の被ばくは生じなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

放射線取扱主任者やエックス線作業主任者、社会で放射線作業に従事する者には共通して放射線防護の知識が必要となる。また放射線防護を達成するためには放射線測定に関する知識が必要となる。放射線測定は、日常で経験する身長、体重などの測定と比べ、測定値が変動しやすく、ともしれば経験がない者には正しく理解が困難な場合がある。

本研究で確立した放射線教育では、放射線に関する素養を身につけるとともに、放射線測定を通して確率的事象を体験することで、将来的に放射線防護を学ぶ際の一助となることが期待される。

研究成果の概要(英文)：We have developed materials for radiation education. The teaching materials use naturally occurring radioactive materials that have been ensured the safety. And, no matter where we use that one is no legal problem. Using the materials, I designed a radiation education program which look like environmental monitoring. A total of 83 classes were held for all age levels, from elementary school students to university students. During the research period, we had a pandemic. So online educational methods was investigated. 31 out of 83 classes, the aforementioned, were actually implemented online. In addition, the education and training for radiation worker was conducted. During this period, there was no accident to the educated radiation workers.

研究分野：放射線安全管理

キーワード：放射線教育 放射線管理 教育訓練

1. 研究開始当初の背景

放射線は社会的に有用な使用方法があるものの、不適切な使用は危険性を助長するほか、社会に大きな不安を与える。このため取扱いには放射線取扱主任者やエックス線作業主任者などの有資格者の安全管理への関与のほか、それぞれ取り扱う者全員が適切な教育及び訓練を受ける必要がある。放射線は従来、日常社会からは切り離された特定の環境下で使用されてきた。このため学校教育等で求められる放射線教育は、科学的な基礎知識としての視点が多かった。しかし2011年の東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故（原発事故）以降は、一般市民自身が放射線を自己管理する必要に迫られるケースも現れた。またその社会活動においても放射線についての知識無しでは適切な判断が困難なケースも見られるようになり、放射線教育の必要性が急速に拡大した。こうした点から、安全衛生を背景に持つ放射線教育の必要性が生じていた。

2. 研究の目的

本課題は安全衛生を背景とした「安全、健康」と「安心」の確保を目的とした放射線教育教材開発を目指した。これは業務従事者の教育訓練における「安全取扱」につながるものであり、これを学校教育、一般教育に用いた場合、将来、業務従事者として仕事に従事する際の法定教育訓練の基礎、あるいは法定教育訓練の一部を担保できる内容となるため、労働者の質の向上や教育訓練の負担軽減が期待でき、産業への貢献も考えられる。加えて現在も広く人材が求められる原発事故後の復興支援、自治体職員や災害医療関係者の研修教育にも有用な教材となることが期待できる。

3. 研究の方法

一般向けの基礎的な内容でありながら、その先に専門家に求められる知識があること、即ち、放射線取扱主任者やエックス線作業主任者に求められる知識に繋がる内容について、情報収集を行った。

次に集めた情報を基に、「プレゼンテーション教材を主体とした座学教材」、「実験・実習教材」を作成した。そしてこれらを小中学校への出前授業や一般市民を対象とした講習会などで実践し、公開した。

4. 研究成果

(1) 専門教育への繋がり

初等教育における放射線教育教材は、中学校、高等学校の理科教科書以外の他、文部科学省が作成している放射線副読本()が広く認知されており、授業で使用されている学校が多くあった。また特に福島県内の小中学校では、福島県教育委員会が作成した指導資料()も広く認知されており、授業の参考とする教員の声が多数聞かれた。他に環境省がまとめた基礎資料()についても利用するという教員も聞かれた。これらの教材と放射線業務従事者や放射線取扱主任者を対象とした教材()では当然内容が異なるが、本質的な部分では共通点も見られた。しかし専門教育に比べて初等教育等では測定に関する記述が少ない傾向がみられた。これは放射線の危険性や法的な制約により、特に初等教育で放射線源を使用することが避けられるためと考えられた。

そこで、空気中のラドン子孫核種や温泉中のラドンを用いた霧箱の観察を確立し、五感で感じることができない放射線を霧箱で可視化することにより、「見えないものを検出できる形にし、定量する。」という教材を作成した。

(2) 放射線教材と教育の実践

研究期間中に83件の実践を行い、教材および実験方法の普及に努めた。測定体験の教材では、ゴム風船を用いて空気中の放射性物質を集めて使用方法を中心に行った。またラドン温泉で採水した水と水道水を霧箱の線源に用いることで、放射線量の大小と霧箱により可視化、測定する体験教材を実施した。

またラドン温泉水から共沈法によりBi-214, Pb-214を取り出し、液体シンチレーションカウンター、NaIガンマカウンター、イメージングアナライザーの操作訓練手法も確立した。これらの測定器は専門性が高く、実際に放射線業務従事者を対象とした訓練として実施し、その効果を確認した。しかし操作方法は中学生でも成功することを確認しており、GMサーベイメーターなどを用いた検出を通し、汚染検査技術につながる体験教材として利用可能なことが確認できた。

(3) 感染症流行と放射線教育

研究期間2年目より新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、体験型の教材を用いた放射線教育が困難な場面が多くなった。そこでオンラインによる放射線教育を試みた。オンラインでの放射線教育は、放射線管理区域の中からwebカメラや書画カメラを用いて実演すること

で、オンラインでしかできない放射線教育が可能であることを確認した。また西日本・東日本と離れた環境での空間線量測定体験では、西高東低の分布を見せる日本の自然放射線分布をリアルタイムに実感できることで、より小学生が大きな反応を示すことが確認された。このことから、放射線教育の Digital transformation への可能性も示唆された。

<引用文献>

文部科学省、小学生のための放射線副読本～放射線について学ぼう～、令和3年10月改訂
文部科学省、中学生・高校生のための放射線副読本～放射線について考えよう～、令和3年10月改訂

福島県教育委員会、平成27年度 放射線等に関する指導資料 第5版、平成28年6月1日

環境省、放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(令和元年度版)(上巻、下巻、web版)、令和2年

日本アイソトープ協会、よくわかる放射線・アイソトープの安全取扱い - 現場必備! 教育訓練テキスト -、2018年

日本アイソトープ協会、放射線を怖がらない看護職であるために 看護と放射線 放射線を正しく理解する、2016年

日本アイソトープ協会、放射線取扱の基礎 第1種放射線取扱主任者試験の要点 6版、2009年

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 北実
2. 発表標題 新型コロナウイルス感染症流行下における小学生を対象とした放射線教室
3. 学会等名 第3回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会
4. 発表年 2021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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------