

福島県内小学校における復興農学出前授業

*Practice of Outreach Activities of Agriculture and Radiation Safety Education
for Elementary School Students in Fukushima*

加藤 千 尋[†]

(KATO Chihiro)

坂 井 勝^{††}

(SAKAI Masaru)

西 脇 淳 子^{†††}

(NISHIWAKI Junko)

徳 本 家 康^{††††}

(TOKUMOTO Ieyasu)

廣 住 豊 一^{†††††}

(HIROZUMI Toyokazu)

渡 辺 晋 生^{††}

(WATANABE Kunio)

塩 澤 仁 行^{†††††}

(SHIOZAWA Hiroyuki)

溝 口 勝^{††††††}

(MIZOGUCHI Masaru)

I. はじめに

災害からの農業・農村の復旧・復興、地域の持続的な発展を推進するうえで、研究者が市民のニーズを受け取り、また自身の研究成果を浸透させて市民と情報を共有することは重要である。土壌物理研究部会の若手会員を中心としたメンバーは、平成 26 年度より国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) のプロジェクト「復興農学による官民学連携協働ネットワークの構築と展開」を実施している。本プロジェクトにおいては、放射性セシウムによる土壌汚染地域の農業復旧・復興を目的に、地域性を生かした官民学のネットワークを構築しながら、現場状況や科学的データの報告、復興農学における人材育成、アウトリーチ活動を行っている。

他方、福島県内においては、小・中学生に年 2 時間の放射線教育を行うことが義務付けられている。未来を担う子どもたちが、放射線に対する正しい知識を身につけ、被曝から身を守るすべを習得し行動することは重要である。しかし小・中学校教員からは、教える側の放射線についての知識や経験面での不安、教材不足などの声が聞かれる¹⁾。この状況を踏まえ、本プロジェクトでは著者らの専門である農業農村工学、特に放射性セシウムの土壌への吸着など土壌の観点から、教員への授業内容の提案や、放射線教育を实践するうえで必要な教材の開発を目標としている。本報では、復興農学におけるアウトリーチ活動の実践例として、2015 年 12 月に行った福島県内の小学校における出前授業について紹介する。

II. 小学校での出前授業

1. 授業概要

本プロジェクトでは、これまで小学生へのアウトリーチ活動として、2015 年 1 月に福島県飯館村立草野・飯樋・白石小学校での出前授業、同年 1 月と 8 月に須賀川市の科学館ムシテックワールドにおける実験教室を開催し¹⁾、セシウムに対する土の働きを伝える活動を行ってきた。これらに引き続き、2015 年 12 月 3~4 日に福島県内の小学校において出前授業「ドロえもん博士の土はマジシャン!」を行った。3 日は福島市立福島第二小学校で小学 5 年生 46 名 (23 名×2 クラス) を、4 日は郡山ザベリオ学園小学校で小学 1 年生 50 名 (25 名×2 クラス)、6 年生 64 名 (32 名×2 クラス) を対象とした。両日とも、3 名の若手プロジェクトメンバー (坂井三重大学講師、加藤弘前大学助教、西脇茨城大学助教) が中心となって各クラスを担当し、溝口東京大学教授がふんする「ドロえもん博士」、および三重・弘前の 2 大学の TA の学生とともに実験を交えた授業を実施した。

放射性セシウムに対する土の働きとして、放射性セシウムが地面に落下した後、①セシウムは土粒子に吸着すること、②セシウムが吸着した土粒子は、土のろ過効果によってほとんど下層へは移動しない (拡散しない) こと、③土には放射線を遮蔽する効果があることを伝えることを目標とした。ただし、児童の理解度と授業時間 (1 コマ 45 分) を考慮し、小学 1 年生に対しては土壌のろ過効果のみを伝えることとした。

小学 5、6 年生のクラスでは、まず、「放射性物質」や「放射線」、「放射能」、「半減期」といった言葉の確認

[†]弘前大学農学生命科学部^{††}三重大学大学院生物資源学研究科^{†††}茨城大学農学部^{††††}佐賀大学農学部^{†††††}四日市大学環境情報学部^{††††††}ふくしま森の科学体験センター^{†††††††}東京大学大学院農学生命科学研究科

復興農学, アウトリーチ, 福島県, 放射性セシウム, 土壌, 出前授業, ネットワーク

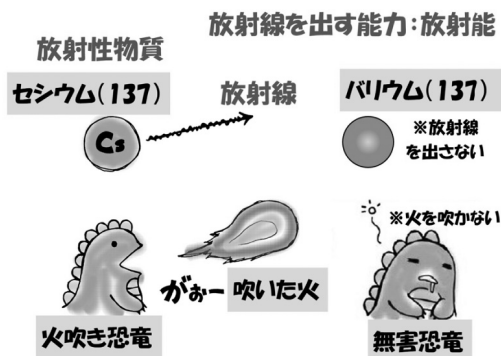


図-1 放射能と放射性物質の関係を説明するスライド

を行い、原子力発電所の事故で放出された放射性セシウムは、現在は空気中にはなく地面などに落下していることを、イラストを交えて説明した（図-1）。そして、地面に落ちた放射性セシウムの性質とその後の挙動を考えさせる流れとした。さらに、実際に土に触れる実験を体験させ、印象に残るようにした。

まず、土を詰めたペットボトルに色水や泥水を流し、しみだす水の色を確かめる実験を行った。実験は、児童全員が参加できるようにするため、3～4名の班に分けて行った。土試料には、「海岸の砂（三重県にて採取）」と「畑の土（青森県にて採取）」、そして、比較としておが屑の三試料を用いた。児童は、おが屑に色水や泥水を流すとあっという間に流し込んだ水がほぼ最初と同じ状態で流れ出ること、他方、畑の土では水がしみだすのが遅く、そして出てくる水は透明であることを、驚きの声を上げながら確認していた。

その後、種明かしとして、土壌のろ過効果と吸着現象をイラストを用いて説明し、土壌中の土粒子の粒径と各効果の関連についても言及した（写真-1）。児童には、実験前に各土壌を実際に触ってもらい、粒子の大きさが違うことを実感させていたことも理解の助けになったようである。このような、土壌のろ過効果と吸着現象の知識を持つことによって、児童は地面に落ちたセシウムの大部分は、地表面数cmにとどまり拡散しにくいこと、泥がたまりやすい場所はセシウム濃度が高い可能性があることなどを理解しやすくなると考える。

さらに、（有）ミサオネットワークが開発した線量計（“Micro Geiger”）を用いて、放射線防護の三原則のうち、「距離」と「遮蔽」を確認する演示実験を行った（写真-2）。Micro Geigerの測定結果はソフトウェアを用いて経時変化がグラフとして表れる。児童にはそのグラフに注目させた。微量の放射線を出す「ラジウムボール」を用い、まずは線量計をラジウムボールに当てて線量を測定した。次に、ラジウムボールと線量



写真-1 種明かしの説明をするプロジェクトメンバー



写真-2 線量計を用いた距離と遮蔽の演示実験

計の間に厚さ0.5cmほどのプラスチックケースを挟み、ケースに何も入っていない場合と土を詰めた場合の、放射線量の減衰を視覚的に確認させた。今回は時間の都合により演示のみとなったが、高学年では距離や土を入れたケースの厚さと線量の関係をグラフにまとめることなど応用学習によって、さらに理解が深まると考えている。

2. 児童へのアンケート結果

本JST事業では、活動を行うごとに参加者に対して参加したイベントの印象や感想、科学への興味の有無などを尋ねるアンケートの実施が求められている。プロジェクトを実施する側にとっても、本アンケートは参加者の理解度や満足度を把握することができ、イベントのフィードバックに重要である。今回の出前授業においても、授業に出席した3学年155名の児童から回答を得ることができた。図-2にアンケートの内容の一部とその回答を示す。

およそ98%の児童が、今回の出前授業に対して「楽しかった」「わかりやすかった」「また参加したい」「科学イベントが好きになった」など、好意的な印象を持ったことがうかがえた。また、科学・技術に興味があるかという質問に対しては、8割近くの児童が「関

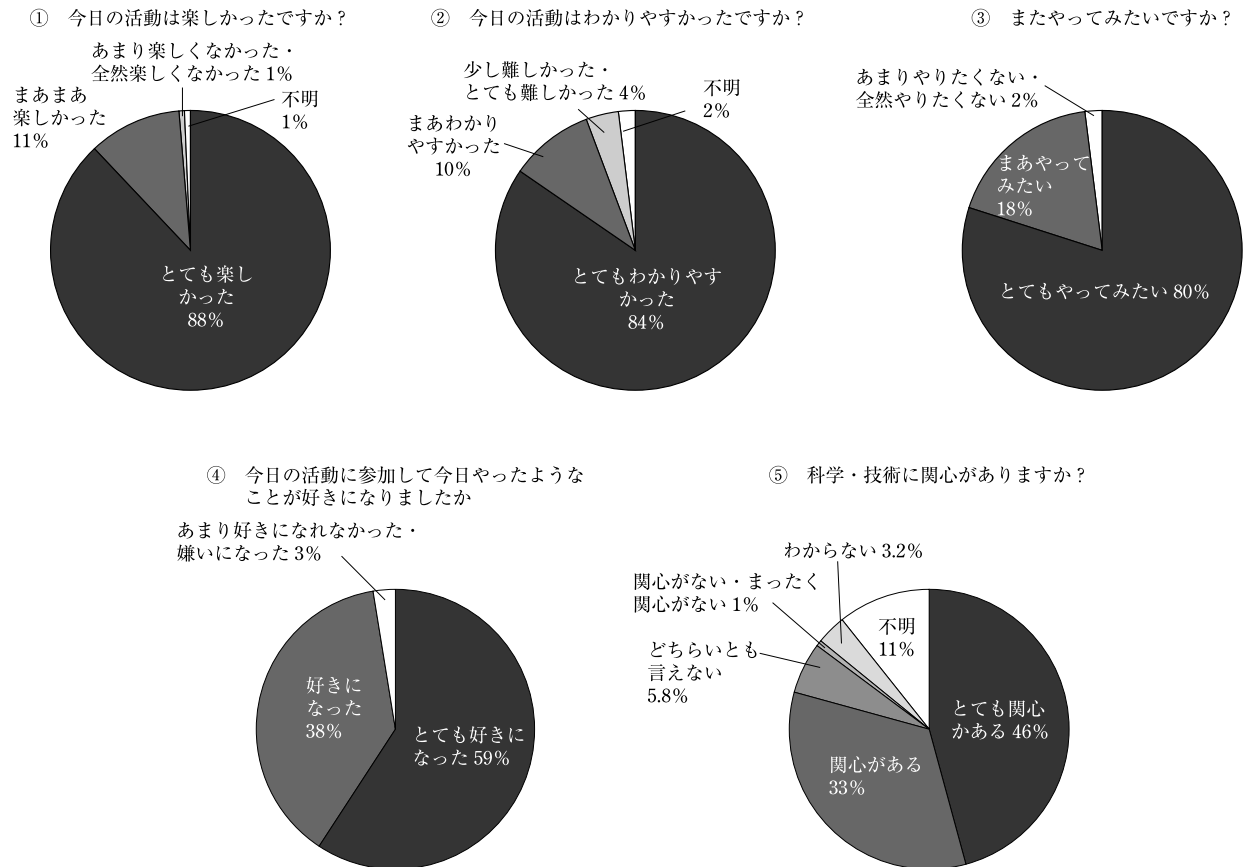


図-2 アンケート内容とその回答（一部）

心がある」と答えたことから、今回の出前授業は子どもたちが科学に興味を持つきっかけになったように思われる。科学・技術への興味関心を一時的なものとなせず、今後、小・中学校、高校と進む中で科学への興味を維持・向上できるよう、継続的に科学に親しむ機会をつくることが重要である。

III. 出前授業を通したネットワーク形成と今後の課題

本プロジェクトにおけるアウトリーチ活動の特色として、官民学連携ネットワーク構築が挙げられる。今回の出前授業は、小学校との調整などに際し、地元の小中学生の保護者団体の協力を得た。また、小学校では、教員とディスカッションを行う時間を設けることができた。

小学校の教員からは、震災から5年が経ち、小学生の多くが幼かった震災当時をよく覚えていないと聞いた。このような状況下の放射線教育に関しては、特に、普段から子どもと直接かかわっている保護者や教員の意見としては、実情を知りたい、幼い子どもにもしっかりと知識を習得させたいという意見と、まだ現状を受け入れるに至っていないという意見など、さまざま存在すると聞く。科学としての正確な情報発信と

ともに、各教育現場の背景を理解し、できる限りニーズに即した情報提供ができるよう、研究者内にとどまらないネットワーク形成、連携が不可欠であると考えられる。

また、児童への出前授業実施後、郡山ザベリオ学園において教員を対象に、「環境を守る土の力～セシウムに対する土の働き～」と題した講座を開催した。2015年8月にも前出の須賀川市ムシテックワールドにおいて同様の教員向け講座を開催し、今回は2回目となる。本講座は、県内の小中学校に義務付けられている放射線教育に関して、内容や教材の提案と、教員側から困っていることや放射線教育実施上の問題点、要望などを聞きディスカッションすることを目的としている。今回の講座では、放射線教育と関連付けて先述の出前授業で行った2つのペットボトル実験と線量計を用いた土の遮蔽実験の提案を行った。その後のディスカッションでは、ペットボトル実験の方法・解説、追加実験などを編集したビデオデモ版の紹介や、線量計キットの説明、小学生にも「わかりやすい」線量計（前出の“Micro Geiger”）ソフトウェアの開発に関する意見交換を行った。

以上のように、アウトリーチ活動において、小学生に対する出前授業の効果はきわめて大きい。しかし、

大学教員が頻繁に出前授業を行うことは難しい。したがって、継続的な放射線教育を行うためには、現場教員の協力が必要である。特に小学校低学年の児童への実験提供では、普段から児童の状況を把握し、児童が慣れ親しんでいる担任教員の力が不可欠である。今後は、小中学校教員との連携を強固にすることによって教育現場の状況を把握し、教員対象の講座の継続と参加者の増加を目指す必要がある。

IV. おわりに

本報では、小学生を対象とした復興農学におけるアウトリーチ活動として、放射線教育と関連付けた、出前授業実施例を紹介した。出前授業においては、ペットボトルを用いた実験や線量計の演示実験、またイラストを用いた説明によって、児童は興味を持ちながらセシウムに対する土の働きについて理解を深めたようであった。今後、対象地域におけるネットワークの構築により、各教育現場のニーズに合わせた情報提供ができるよう努めていく必要がある。

最後に、出前授業を受け入れてくださった福島市立福島第二小学校、郡山ザベリオ学園小学校、授業実施をサポートしてくださったNPO法人ふるさと往来クラブ、子どもの笑顔 The big K.I.S.S. project, タカラ印刷(株), (株)東方通信社, ムシテックワールドの皆様、授業を手伝ってくれた学生に感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 土壌物理研究部会：科学館における復興農学のアウトリーチ活動－放射線教育の実験教室および教員向けセミナー－, 水土の知 83(9), pp.68～69 (2015)
[2016.3.22.受理]

加藤 千尋 (正会員)



1985年 岡山県に生まれる
2007年 東京農工大学農学部卒業
2012年 東京大学大学院博士課程修了
2013年 弘前大学農学生命科学部
現在に至る

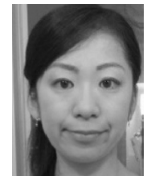
略 歴

坂井 勝 (正会員)



1979年 福岡県に生まれる
2002年 東京大学農学部卒業
2007年 三重大学大学院博士後期課程修了
2011年 三重大学大学院生物資源学研究科
現在に至る

西脇 淳子 (正会員)



1977年 福島県に生まれる
2002年 千葉大学大学院自然科学研究科修了
2006年 東京大学大学院博士課程修了
2011年 茨城大学農学部
現在に至る

徳本 家康 (正会員)



1979年 熊本県に生まれる
2007年 岩手大学大学院連合農学研究科博士課程修了
2013年 テキサス A&M 大学 Ph.D 取得
佐賀大学農学部
現在に至る

廣住 豊一 (正会員)



1977年 石川県に生まれる
2003年 三重大学大学院生物資源学研究科修了
2004年 三重大学生物資源学部
2006年 三重大学生物資源科学部・同大学院生物資源科学研究科
2015年 四日市大学環境情報学部
現在に至る

渡辺 晋生 (正会員)



1970年 愛知県に生まれる
1999年 三重大学大学院生物資源学研究科修了
2001年 三重大学生物資源学部
2006年 三重大学大学院生物資源学研究科
現在に至る

塩澤 仁行



1976年 福島県に生まれる
2000年 東京理科大学理学部卒業
2003年 (公財) Fukushima Science Promotion Association Fukushima Science Experience Center (ムシテックワールド)
現在に至る

溝口 勝 (正会員)



1960年 栃木県に生まれる
1982年 東京大学農学部卒業
1984年 東京大学大学院博士課程中退
三重大学農学部
1999年 東京大学大学院農学生命科学研究科
現在に至る