

生活科の視点に立った放射線の学習展開

Education program of radiation from the perspective of Living Environment Studies

中野 英之¹

¹桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部

Hideyuki Nakano¹

¹Faculty of Culture and Sport Policy, Toin University of Yokohama

1614 Kurogane-cho, Aoba-ku, Yokohama, 225-8503 Japan

キーワード：生活科，放射線教育，小学校

Key words : Living Environment Studies, Radiation Education, Elementary School

抄録

小学校の児童を対象に行う放射線教育は難しい内容を含んでいる。このため、とりわけ小学校低学年の児童の指導は困難を伴うことが多い。また、小学校低学年を対象にした放射線教育は「管理・防護」に重点が置かれ、放射線に関する広い知識の獲得を目指したり、身近な自然や人とのつながりに立脚した視点が欠けている場合が散見される。本研究ではこうした課題を克服するため、低学年を対象に、生活科の視点に立った放射線の学習展開の構築を試みた。開発した授業プログラムは「放射線の基本の理解」「除染シミュレーションを用いた実験」「霧箱実験」からなり、具体的な活動を通して放射線と児童の生活について学習させる内容となっている。実践を行ったところ、児童は放射線の基本的な性質だけでなく放射線による被ばく低減のための取り組みや防護についての理解を深めることができた。

1. はじめに

著者の中野は福島県伊達市の生まれでもあり、原発事故後、福島県内の農家やNPO法人、放射線物理学の研究機関と環境放射能や除染に関する調査・研究を行ってきた^{[1][2]}。2012年度以降は専門の理科教育を生かした復興支援を行いたいと考え、現場の教員とともに理科に関する教材開発や教育実践を行っている^[3-12]。また、著者が福島県内で除染や環境放射線の測定に関わってきた経緯があったことから、2013年度から福島県内の小学校で放射線教育に関する授業も行っている。

福島県では、自治体ごとに独自の小中学校全学年を対象とした放射線教育が進められており、自治体のガイドラインに沿った放射線に関する教育は徹底されている。

しかしながら、現在の放射線教育には以下のような様々な困難な面や課題が散見される。

1つ目には、学習内容が高度な内容を含んでいる点である。小学校段階で学習する放射線に関する学習事項には、中学校以上で扱うようなかなり

高度な内容も含まれている^[4]。小学校中高学年（3～6学年）の児童を対象とした実践でも指導に困難を伴うのが現状であり、小学校低学年（1～2学年）を対象とした実践の困難さは想像するに余りあるものがある。

指導する教員にとっても放射線に関する指導内容は難しいものを含んでいる。「子どもの発達の段階や学習内容に合っておらず、計画を立てにくい」、「何をして良いかわからない。」といった声も聞かれる^[13]。著者らが福島県内の教員を対象に行ったアンケート調査^[14]でも、教員自身の放射線に関する知識の不足の問題が課題として挙げられた。また、「知識面に加えて放射線に対して後ろ向きにならず、素直に向き合える科学的知見も知りたい」という意見も見られた^[14]。素直に向き合える姿勢というのは、放射線の“危険性”以外の面にも目を向け放射線を“多面的”に捉える視点を持つということである。放射線を“多面的”に捉えられるようになるためには、より高度の知識が要求されるとともに、放射線について

表 1 放射線等に関する学習内容（一部抜粋）

学習内容・指導内容		小学校		
		低学年	中学年	高学年
放射線等に関する知識を得るための内容を知る	放射線、放射性物質の存在を知る。	◎★	◎	◎
	放射線と放射能、放射性物質の違いを知る。	◎★	○	○
	身の回りや自然界の放射線を知る。	★	○	○
	放射線の透過性について知る。			○
	放射線の単位、測り方を知る。			○
	放射線の単位、性質を知る。			○
	放射線の利用について知る。			○
放射線等から身を守るための内容を知る	除染の意味を知る。	★	○	○
	放射性物質が一度に大量に放出された場合の避難の仕方を知る。	◎	◎	◎
	外部被ばくや内部被ばくをしないための生活の仕方を知る。	◎★	◎	◎
	放射線の人体に対する影響について知る。	◎★	○	◎
	情報の収集の仕方を知る。			○
	外部被ばくと内部被ばくの影響について知る。			○
	食物と放射線量の関係を知る。	★		○
心のケアの仕方を知る。			○	

◎: その学年で重点的に指導する内容
 ○: 関連する学年で指導する内容
 ★: 本実践で指導する内容

様々な立ち位置にある人々と向き合うという困難に直面することでもある。

2つ目は、現在の放射線教育が「管理・防護」に重点が置かれすぎているという点である。小・中学校における放射線等に関する学習内容が福島県教育委員会による『放射線などに関する指導資料』^[13]で示されている。表1はその内容の一部を抜粋したものである。その中で、小学校低学年で重点的に指導する内容としては、「放射線、放射性物質の存在を知る」、「放射性物質が一度に大量に放出された場合の避難の仕方を知る」、「外部被ばくや内部被ばくをしないための生活の仕方を知る」が挙げられている。小学校低学年を対象とした放射線教育の実践例の報告は極めて少ないが、同資料^[13]には小学校低学年を対象とした学習指導案例が数例示されている。その学習指導案例は放射線と放射性物質とその危険性に触れた上で放射線防御の必要性と方法について理解する内容となっており前述のとおり放射線防御に重きを置いた内容となっている。もちろん「管理・防護」は放射線教育の基本あり、重点をおくことの重要性は否定するものではないが、放射線の危険性以外の面に目を向けたいという現場の教員との思いに乖離が見られることは注意すべき点である。

田中^[15]は、最近の放射線教育では放射線から体

や地域を守る防災教育や道徳教育としての位置付けが福島県を中心に強まっているとした上で、放射線そのものについての理解を目的とした理科的内容が看過され、軽視され易い学習環境を生んでいるとしている。また、そのような状況にある放射線に関する学習において、社会的な影響が大きい放射線の人体影響や防護については適切に理解されたとしても、放射線そのものについての理解がおろそかのみであるならば、子どもたちにとって放射線は“得体の知れない存在”であり続けるのではないかと懸念すると主張している。

同資料で示されている指導案^[13]には、自然界にはもともと放射線が存在するという内容が欠落していることや、放射性物質が集まりやすい場所があるのはなぜか、除染など放射線による被ばくを低減させるための活動や活動に関わる人について考える視点も乏しい。こうした視点を基礎におく指導を講じないと児童はただ放射線に対して恐怖を抱くだけに終わってしまうのではないかと危惧するものである。

今回報告する実践は、上記の課題を克服すべく行った福島県伊達市内の小学校低学年（1～2年）を対象にした小大連携の授業実践の報告である。放射線教育は学級活動の中で行われることが多い。しかし、放射線の問題は地域性が非常に強く現れ

ている問題であること、安るために働く人々の存在など、児童が生活する自然環境や社会と密接なつながりのある問題である。このため、放射線を捉えるためには、生活科とのつながりを意識した学習展開が小学校低学年の放射線の指導では重要であるという結論に至った。

2. 授業実践

2.1. 児童をとりまく放射線の問題と生活科とのつながり

原発事故から8年が経過し、福島県内の放射線の問題は落ち着いてきたように見受けられる。しかし、現在も除染作業は継続されており、学校をはじめ各所では環境放射線計測のためのモニタリングポストによる環境放射線測定も継続されている。また、児童は日常生活の中で除染土壌の仮置き場や、地元の農産物直売所では食品中の放射性セシウムを測定する検査室を目にしている。近隣の山は放射線量が高いので近づかないように学校や家庭では指導がなされている。家庭では食品と

表2 構想した授業案

時間	学習内容・活動	教師の支援・準備物
15分	<p>1 ほうしゃせんを出すものを考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒトや動物、食べ物、お墓の石にはカリウムが含まれていることや、カリウムには放射線を出すものとそうでないものがあることを知る。 ・原子力発電所で使われる燃料棒にはウランが使われており、ウランが分裂するときに放射性セシウムがつくられることを知る。 ・原子力発電所の事故で放射性セシウムが周辺に撒き散らされたことを知る。 ・放射線の危険性、放射線と放射性物質の違いを知る。 	<p>絵カード(牛乳、ヒト、イヌ、ヘビ、モモコンブ、鉄のスプーン、お墓の石等) カリウムの説明カード</p> <ul style="list-style-type: none"> ○自由に児童が発言できるようにする ○放射線の種類については触れない ウラン原子の分裂の様子を示すカード
15分	<p>2 除染について考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除染シミュレーターに細かく砕いた赤色チョークを撒き、霧吹きで人工的な雨を降らせ、赤色チョークが集まりやすいところを知る。 集まりやすいところ:雨どい、道路の溝、川等 雨が降っても流されにくいところ:土手、山 ・近づかない方がよい場所を知る。 山、雨どい、土手、川など ・除染をすることで放射性物質を減らせることを知る。 	<p>除染シミュレーター、霧吹き、スプーン糸、小さく切り分けた黒色ビニール、綿棒乳鉢、乳棒、赤色チョーク</p> <ul style="list-style-type: none"> ○細かく砕いた赤色チョークが放射性物質(放射性セシウム)であることを丁寧に説明する。 ○赤色チョークがたまりやすいところを児童自ら発見できるようにする。 ○綿棒やスプーンを用いた除染活動を積極的に児童に行わせるようにする。 ○除染の仕事をしている人の存在に目を向けさせるようにする。 ○川はどこにつながっているのか考えさせる。
10分	<p>3 きりばこでほうしゃせんをみてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・霧箱実験を通して放射線の軌跡を確認する。 	<p>透明プラスチック板、アルミ製のバット、黒色ゴムシート、トイレペーパー、エタノール、マントル、ドライアイス、雑巾、懐中電灯</p> <ul style="list-style-type: none"> ○放射線が出ると飛行機雲のような白い筋が現れるという説明に留める。
5分	<p>4 学習のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線を出すもの。 ・放射線と放射性物質との違い。 ・放射性物質が集まりやすいところ。 ・気をつけること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○板書や使用後の除染シミュレーター、カード等を用いて放射線について振り返る。 ○感想を発表させる。

放射性セシウムについての話題に触れることもあるかもしれない。除染作業などに関わる工事関係者や、安全な農作物を生産する農家、食品の放射能を検査する検査員、放射線に関する外部講師の存在など、安全確保のために働く多くの人々は、児童と直接・間接的に関わっている。

生活科の教科目標の1つに「身近な人々、社会及び自然を自分との関わりで捉え、自分自身や自分の生活について考え、表現することができるようにする」が挙げられる^[16]。生活科の目標が「児童の生活圏としての学校、家庭、地域を学習の対象や場とし、そこでの児童の生活から学習を出発させ、学習したことが、学校、家庭、地域での児童の生活に生きていくようにする。」ことを背景にしている^[16]ことを考えると、生活科の視点に立った放射線教育の学習展開の必要性が学習指導要領からも浮かび上がってくる。

2.2. 授業の構想

具体的に構想した授業案を表2に示す。以下にその詳細について述べる。

まずはじめに、放射線のごく基本的な内容について学習する。牛乳、ヒト、コンブ、鉄製のスプーン、お墓の石（カコウ岩）など十数枚の絵カードを用意し、放射線を出すものを当てさせる。ここでは、ヒトや動物、食べ物やお墓の石にはカリウムが含まれることや、カリウムには放射線を出すものとそうでないものがあることを学習する。これまでの実践例では小学校低学年で自然放射線について扱う例はみられなかったが、本実践では最初に自然界に放射線が存在することを扱う。

次に、原子力発電所で使われる燃料棒にはウランが使われており、ウランが分裂すると放射線を出す放射性セシウムがつけられることや、原子力発電所の事故により放射性セシウムが周囲に撒き散らされたことを学習する。核分裂など小学校低学年の児童にとって難しい概念は説明カードなどを用いて可能な限り簡潔で分かりやすい表現で説明をする。また、放射線は浴びすぎると体に良くないこと、放射線と放射性物質の違いについて学習する。

続いて、除染について考える学習を行う。除染についての学習は、著者らが開発した除染シミュレーター^[4]を用いた実験を通して学習する。

除染シミュレーターはコンパネ合板の上に、紙

粘土やプラスチックダンボール（以下プラダンと略す）などを用いて、山や川、道路や家など児童の生活環境を再現したものである（図1）。家の屋根や道路はプラダンで作製し、プラダンのライナーに切れ込みを入れることにより雨樋や側溝を再現する（図2）。川にはマサ土を撒いて河原を再現し、必要に応じて紙粘土に水が浸み込まないようにするための透明ラッカーを吹き付ける。家の模型の周りにはマサ土を敷き詰めて庭を再現し、山や川の土手には緑色のスポンジを両面テープで貼り付けることにより植生を再現する。原子力発電所の事故により放射性物質が沈着した様子を再現するために、放射性物質に見立てた乳鉢ですりつぶした赤色チョークの粉を除染シミュレーター全体にふりかけ、霧吹きで水をふきつけることにより降水を再現し、放射性物質の環境における挙動をモデル実験を通して観察する。

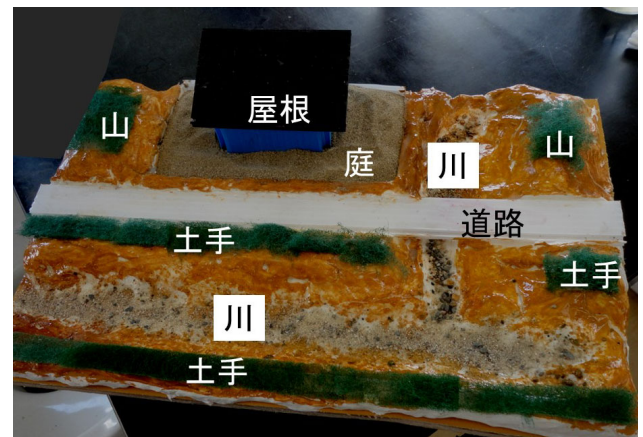


図1 除染シミュレーター

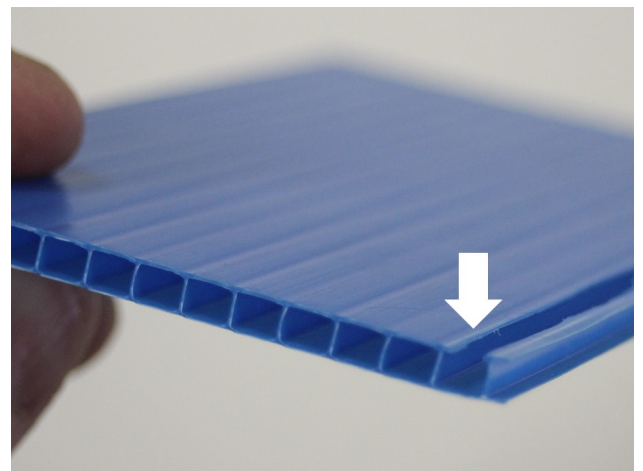


図2 ライナーに切れ込みを入れたプラダン

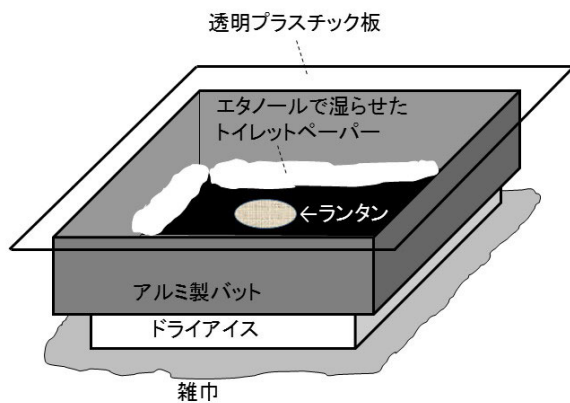


図3 霧箱実験

実験を行うと、屋根や道路はチョークの粉が少なくなっていくが、屋根の雨樋や道路の側溝、川にはチョークの粉が集まること、山や土手は降水を受けてもチョークの粉は流れていかないことを確認することができる。放射性物質の挙動を確認した後は、シミュレーターを用いて除染体験を行う。チョークが集まりやすい雨樋や側溝は綿棒を用いて取り除き、家の庭の砂は表面を薄く取り除いて新しい砂を敷き詰める。取り除いた土砂などは、実際の除染作業で使用されているフレコンバックに見立てた黒色のビニール袋に移し替える。土手は緑色のスポンジを取り替えることにより表土のはぎ取りを再現する。このような活動を通して、除染によって身の回りの放射性物質を減らす

除染の意義を理解させる。

続いて、霧箱を用いた実験を行い、放射線の存在を確認する。行った霧箱実験は典型的な実験であり特に新奇性はないが、できるだけ身近にある材料を用いて実験を行う。アルミ製のバットに黒色のゴムシートを敷き、バットの四方の隅にエタノールを浸み込ませた丸めたトイレットペーパーを置き、トリウムが含まれているランタンのマンテルをゴムシートの中央部に置く。アルミ製のバットの上に透明プラスチック板を置き、雑巾の上に置いたドライアイスブロックの上にアルミ製バットを乗せてバット全体を冷却して放射線の軌跡を観察させる(図3)。必要に応じて懐中電灯を使用する。なお、現在販売されているランタンにはトリウムは含まれていない。

霧箱実験の後に学習のまとめを行う。放射線を出すものと出さないものについて整理をし直し、放射線と放射性物質との違いについてまとめる。また、除染シミュレーターを用いた実験結果をもとに、放射性物質が集まりやすい場所についてまとめ、気をつけなくてはならない点を確認する。実践の後に、学習内容を作文を通して自分の言葉で表現する。

生活科の教科目標の構成の基本は、“具体的な活動や対験を通して、身近な生活に関わる見方・考え方を生かし、自立した生活を豊かにしていく”点にある。図4に、本教育実践における各活動が、

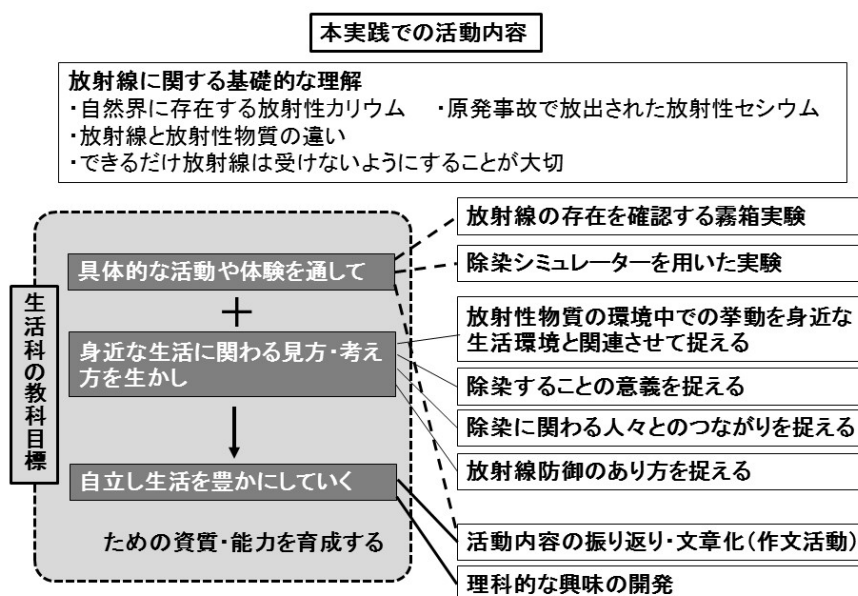


図4 本実践内容の生活科とのつながり

生活科の教科目標にどのように対応しているのかを示した。なお、本実践は学習指導要領が改訂される前に行ったものであるが、新学習指導要領に対応させて表記した。生活科の教科内容の詳細を要約すると以下のようになる。

具体的な活動や体験とは、例えば、見る、聞く、触れる、作る、探す、育てる、遊ぶなどして対象に直接働きかける学習活動であり、また、そうした活動の楽しさやそこで気付いたことなどを言葉、絵、動作、劇化などの多様な方法によって表現する学習活動である。

身近な生活に関わる見方は、身近な生活を捉える視点であり、身近な生活における人々、社会及び自然などの対象と自分がどのように関わっているのかという視点である。また、身近な生活に関わる考え方は、自分の生活において思いや願いを実現していくという学習過程にあり、自分自身や自分の生活について考えていくことである。

自立は学習上・生活上・精神的な自立がある。学習上の自立とは、自分の思いや考えなど適切な方法で表現できるということ、生活上の自立とは、身近な人々、社会及び自然と適切に関わることができるようになることであり、精神的な自立とは、現在及び将来における自分自身の在り方を求めておくことができるということである。

生活を豊かにしていくとは、生活科の学びを実生活に生かし、よりよい生活を創造していくことであり、豊かとは、自分の成長とともに周囲との関わりやその多様性が増すことであり、一つひとつの関わりが深まっていくことである。

放射線の存在を確認する霧箱実験、除染シミュレーターを用いた実験、作文活動は「具体的な活動や体験」に、放射性物質の環境中での挙動を身近な生活環境と関連させて捉える、除染することの意義を捉える、除染に関わる人々とのつながり捉える、放射線防御のあり方を捉えることは「身近な生活に関わる見方・考え方を生かし」に、活動内容の振り返る・文章化、理科的な興味の開発は「自立し生活を豊かにしていく」にそれぞれ対応している。また、本実践で指導する内容を表1に示した。福島県教育委員会が示した小学校低学年の学習内容で扱われていない、「身の回りや自然界の放射線を知る」、「除染の意味を知る」といった内容を扱う点が本実践の特徴である。

3. 教育実践の結果と考察

平成26年6月20日に福島県伊達市立A小学校の1,2年の児童11人(1年生3名,2年生8名)を対象に授業実践を行った(図5)。

授業は実践校のカリキュラム編成上の都合から学級活動として行った。著者がT1として入り,1,2学年の学級担任2名がT2,T3として入った。また,京都教育大学教育学部理科教育専攻の学部4年生1名がTAとして加わった。

授業は予定通り行うことができた。放射線の説明は,低学年の児童にとって難しく感じていたように思うが,どの児童も活発に意見を述べていた。放射線を受けすぎると体に良くないという内容は,「日光を受けすぎると皮膚がいたくなったりすることがある」と日焼けの例を交えて説明した。しかし,児童は日焼けをするという概念そのものを知らないようであった。日焼け止めを塗ったり,プールで遊泳するときはラッシュガードを着用するなど,各家庭での日焼け対策が徹底しているためと思われる。以前と比べて外で遊ぶ時間が減少していることも一因かもしれない。

除染シミュレーターを用いた実験は,どの児童も非常に興味深かったようであり,気付いたことを発言していた。綿棒で道路の側溝に溜ったチョークを綿棒を用いてきれいしたり,チョークが沈着した表土をスプーンで取り除く作業は児童が交代しながら興味深く行っていた。霧箱用いた実験はややもすると観察するだけの活動に終わってしまうので,飛行機雲の話を取り入れたり,実験で使用するドライアイスの話をするなど,児童の生活体験を取り入れながら進めた。霧箱の実験も児童は興味深く観察していたが,興味・関心の度合いは除染シミュレーターを用いた実験に比べて低いように見受けられた。

授業後に2学年の学級担任(T3)が児童8名に「ほうしゃせん」をテーマに本授業で学んだことについて作文を書かせた。この作文は放射線教育については一度できっちり理解することは難しい内容を多く含んでいるものの,2年生なりの理解はどの程度かということを書かせたものである。児童が書いた作文は平均すると120字の原稿用紙3枚程度であり,実験の様子などを示したイラストとともに丁寧に書かれていた。

本授業実践の学習効果を評価するために,8名の児童が書いた作文を質的統合法を用いて分析す

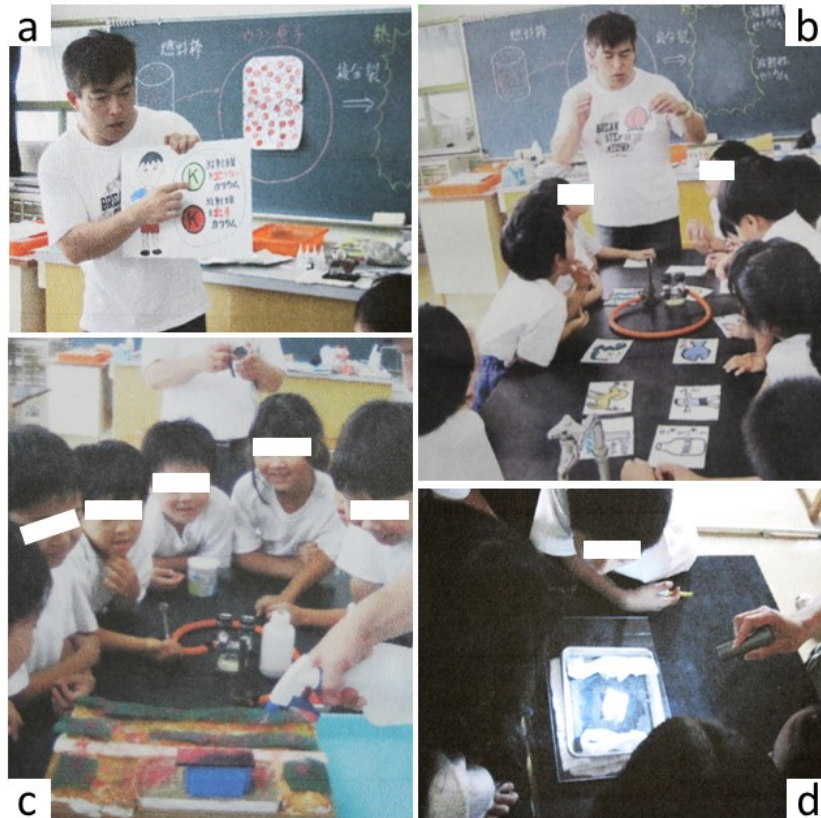


図 5 授業実践の様子 (a: 放射性カリウムの説明を行っている様子, b: 放射線を出すものについて説明を行っている様子, c: 除染シミュレーターを用いて実践を行っている様子, d: 霧箱実験の様子)

ることとした。質的統合法は宮内^[7]の方法を参考にした。質的統合法では、感想文を意味のあるまとまりごとに切片化し、これを似たもの同士のをまとめてキーワードをつけ、それを並べ直してグループ化、図式化を進め、そこから全体像を考えていく。

図 6 に分析の結果を示す。切片化したカテゴリーは、「放射性物質」「除染の実験」「霧箱実験」「これから」に分けられる。前者 3 つのカテゴリーは知識の理解と「おもしろかった」「不安だ」といった情意面に分けられる。知識の理解は「ほうしゃせいぶっしつのはじめのじっけんをしました。」といった単なる学習内容を示した記述と、「ほうしゃせいぶっしつは雨どいや溝にたまりやすい」といった観察内容についての詳細な記述が混在しているため、「理解の深化」というキーワードでまとめ、それぞれを分けて記した。図 6 では観察内容についての詳細な記述の部分の背景を灰色で示してある。「これから」のカテゴリーは、学習したことを今

後にどのように生かしていくか、今後の学習の意欲に関するものがこのカテゴリーに分類分けされる。

放射性物質については、生き物には放射性カリウムが入っていることや放射線を受けすぎると体に良くないことを理解していることが分かった。

「前は「ほうしゃ線ぶっしつ」って言っていたのに、今日（の授業）で、ほうしゃせいぶっしつと言えました。」というように、正しい言葉が分かってよかったといった感想が見られた。言葉の理解については学級担任（T3）から「言葉を知ることには概念を獲得することでもあるのだと改めて考えさせられ、正しく言葉を使うことができるように、低学年での指導を丁寧にしていくことで思考力をつけていくことにつながると思った」という感想が寄せられた。また、放射線は少しでも（受ける）だめだと思っていたが、もともと放射線は自然界に存在していることをしって不安がやわらいだという感想が多くの子供から挙げられた。児童

にとって放射線は、田中^[15]が指摘するように得体の知れない存在となっており、放射線に対して不安を抱いている実態があることが分かった。小学校低学年の児童に対しても、難しいから扱わないというのではなく、児童が理解できる範囲で丁寧に知識を提供することは極めて重要である。

除染の実験については、「チョークをほうしゃせいぶっしつのかわりにしている」というモデル実験の意味に関する記述が見られた。降雨後に放射性物質がたまりやすいのは、どてや雨どい、溝であること、川に運ばれた放射性物質はいずれ海へと運ばれることを理解していることが分かった。

また、綿棒で道路（の側溝）がきれいになることや、触ってもいいようにチョークのたまった土をとりかえるとといったように、除染の意味を理解していることが分かった。チョークの粉が水で流れていく様子を観察することは児童にとって興味深い経験であったようで、「びっくり」「たのしかった」「すごかった」「きれい」という感想が多く見られた。除染の実験に関しては、学級担任の T3 から、「今回の除染の模型のように、具体的に見たり実験したりすることで理解がしやすくなるので、（このような実験をすることは）本当に大切なことだと思った」という感想が寄せられた。放射性

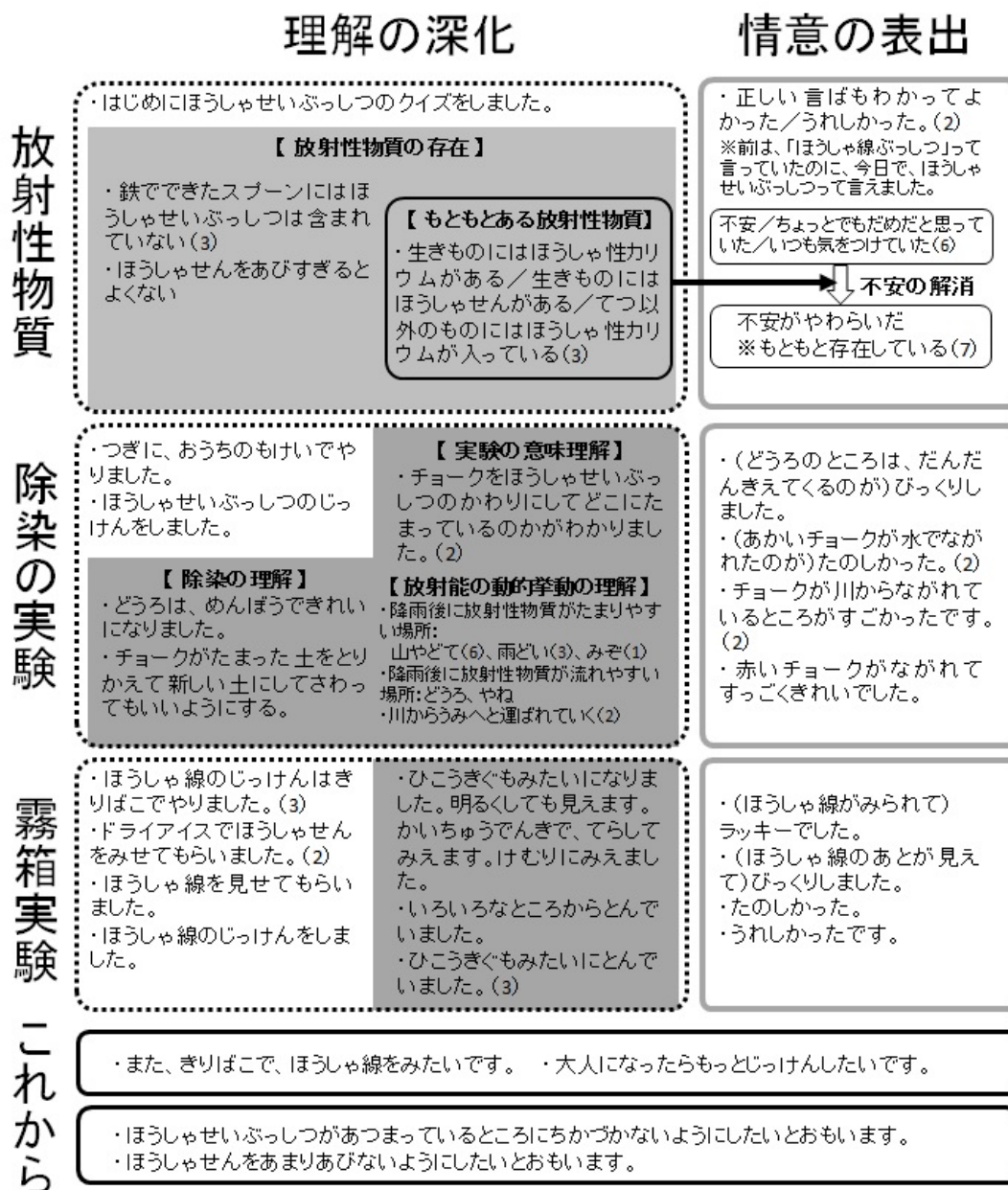


図6 質的統合法による分析結果

物質が一度沈着した場所も除染によってリスクを低減できることが実感を伴って理解できた。除染シミュレーターを用いた実践は、小学校5年理科の流れる水のはたらきの単元の中で行ったことがあるが、小学校5年生を対象に行ったものと同じような学習効果を確認することができた。

霧箱実験については、ドライアイスを用いて実験を行ったことや、飛行機雲のような放射線の軌跡がいろいろなところから飛んでいることが書かれているなど、霧箱内で起こっている現象をきちんと観察できている様子を窺い知ることができた。除染の実験と同様、霧箱実験も児童にとって興味深い実験であったようで、(ほうしゃ線のあとが見られて)「ラッキー」「びっくり」「たのしかった」「うれしかった」といった感想が寄せられた。

「これから」については、「ほうしゃせいぶっしつがあつまっているところに近づかないようにしたいと思います」「ほうしゃせんをあまりあびないようにしたいと思います。」という感想のように、実験を通して今後どのような行動をとるべきか、児童自らが考えることができた。児童の生活空間には除染で回収された汚染土壌の仮置き場が随所にあり、仮置き場に近づく危険性についても実験を通して実感を持った理解につながったと思われる。また、「また、きりばこで、ほうしゃ線をみたいです。」「大人になったらもっとじっけんしたいです。」という感想のように、今後の学習意欲につながる感想も見られた。この点について、学級担任のT3から、「不思議なこと、未知のことに対して知的好奇心を持ってくれる子が1人でも2人でも育てていってくれるとうれしい」という感想が寄せられた。

今回の実践では、2年生の児童から寄せられた作文をもとに授業の振り返りをおこなったので1年生についての学習効果については不明な点もあるが、概ね授業のねらいは達成されたように思う。本実践は学級活動として行ったため、学習内容の定着はその後の学級活動における学級担任(T3)の指導力に拠る可能性が含まれていることを付記しておく。

4. おわりに

原発事故から8年が経過し、出前授業で福島県の小学校を訪問しても放射線の問題が話題に上ることは殆どみられなくなった。とはいえ、前述の

ように放射線の問題は今なお、住民の生活の大きな位置を占めていることは間違いない。放射線の問題が、あまりにも日常すぎるために逆に関心が薄れつつあるという側面もあるように感じる。

福島県における放射線教育も転換期を迎えているように思う。原発の廃炉に向けての動きや、原発の汚染水の問題、避難区域の帰還に向けた動きなどからも、「危険だから避けよう」の視点に加えて「放射線と前向きに関わっていく」視点を今後の放射線教育の柱の一つに加えていかなければならないだろう。福島県では今後も多くの人々が地域とともに復興に関わっていくことになる。前述のように児童が直接的・間接的に関わる人々が極めて多いという点も無視できない視点である。だからこそ生活科の視点に立った放射線教育を考えていくことは重要であると感じる。

著者は、2013年度より福島県の小学校で放射線教育に携わってきた。小学校低学年を対象とした放射線教育も試行錯誤を続けながらも本報告の内容をベースとして実践を重ねてきた。著者が行った放射線教育の実践は学級活動の中で行われることがあったためこれまで誌上ではほとんど報告を行わなかった。しかし、最近著者が開発した除染シミュレーターを用いた実践が教員研究会や小学校現場で使用されるようになり、非常に効果的で好評であったという報告を受けたこと、放射線教育の転換期を迎え、今までの実践例を公表しておきたいという思いが生じたため本実践を報告するに至った。本実践と同様の教育実践は他の年度においても行っているが、児童の作文をもとにある程度の授業分析を行うことができた年度の実践例を報告した。前述のように、小学校低学年を対象とした放射線教育は困難な面が多い。自然放射線や除染などを生活科と関連させながら行った本実践報告は小学校低学年の指導者にとっても参考になる部分があると思う。

今後も多くの助言や批判もいただきながら、福島県の明日を担う子ども達のために新しい放射線教育の在り方を現場の教員や地元住民と模索していきたい。

謝辞

本実践は多くの教職員の支援のもとに行われた。また、京都教育大学の高橋大地君(現:神戸学院大学附属高等学校教諭)にはTAとして補助をし

ていただいた。本研究の一部は科学研究費補助金（課題番号：25350199）の助成を受けて実施したものである。これらの支援に謝意を表す。

引用文献

- [1]中野英之. 福島原発事故と科学リテラシー～農地の除染活動を通して感じたこと～. 日本地学教育学会第65回全国大会広島大会講演予稿集. 2011, p. 72-73.
- [2]中野英之ほか. 身近な線量計や材料を用いた福島県伊達地方の環境放射能測定. 地域生活学研究. 2014, 5, p. 7-17.
- [3]中野英之ほか. 小学生を対象とした100円ショップのレンズを用いたケプラー式天体望遠鏡の工作実習. 地学教育. 2013, 66(3), p. 63-72.
- [4]中野英之ほか. 放射線・防災教育の視点を取り入れた「流水のはたらき」の学習展開. 復興. 2014, 6(3), p.85-95.
- [5]中野英之. 100円ショップのレンズを用いた手づくり顕微鏡の開発と教育実践. 日本初等理科教育研究会紀要. 2015, 90, p. 3-10.
- [6]中野英之ほか. 空撮マルチコプターの新しい地学教材ツールとしての可能性. 地学教育. 2016, 68(2), p. 93-99.
- [7]中野英之ほか. 地域の自然に関する科学的知見を教材化して児童の郷土愛を醸成する試み. 京都教育大学紀要. 2016, 128, p. 45-61.
- [8]後藤創紀ほか. ビタミンCが一番多い飲み物を探る授業実践. フォーラム理科教育. 2016, 17, p. 29-33.
- [9]中野英之ほか. 学習事項を有機的につなぐ地学教材の有効的な活用方法を探る. 地学教育. 68(3), p. 129-143.
- [10]後藤創紀ほか. 児童や生徒の金属に対する興味・関心を醸成するビスマス結晶づくり. まてりあ. 2017, 56(4), p. 291-295.
- [11]平川尚毅ほか. 小学校におけるCLILをベースとして地学分野と外国語活動を統合した授業の開発. 地学教育. 2018, 71(1), p. 1-12.
- [12]山之内里駆ほか. 沖永良部島の星砂を用いた小学校第6学年「土地のつくりと変化」の授業実践. 日本サンゴ礁学会誌. 2020, 印刷中
- [13] 福島県教育委員会. 放射線等に関する指導資料第4版. 2015, p. 72-129.
- [14] 高橋大地ほか. クルックス管を用いた放射線学習教材の開発ーレントゲンによる放射線発見の過程をたどるー. 放射線教育. 2014, 18(1), p. 93-100.
- [15]田中隆一ほか. 放射線学習の骨組みを構成するフレーズの要点解説. 放射線教育. 16(1), p. 57-66.
- [16]文部科学省. 小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 生活編. 2018, p. 8-16.
- [17]宮内泰介. 自分で調べる技術. 岩波アクティブ新書. 2004, p. 135-183.

(受付日：2020年1月12日，受理日：2020年1月29日)

**中野 英之 (なかの ひでゆき)**

現職：桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部教授

北海道大学大学院地球環境科学研究科博士後期課程修了。博士（地球環境科学）。福島県伊達市に生まれる。東京都稲城市役所，獨協埼玉中学高等学校教諭，京都教育大学准教授を経て現職。もともとの専門は惑星科学であったが，教員になってからは理科教育や地域生活をテーマに研究活動を行っている。原発事故以降，福島県伊達市の小学校で理科教育や放射線教育の支援活動を学生と続けている。2019年4年に神職（権正階）の階位を取得し，横浜市内の神社でボランティア神主としての活動も開始した。