

# 放射線に対する科学的思考を向上させる授業実践

—霧箱を用いた観察をととして—

乾 宏樹\*, 是石 幹文\*, 中村 嘉秀\*,  
松村 瑠子\*, 穴野 彰彦\*\*, 三原 弘明\*\*,  
粟田 高明\*\*\*, 寺島 幸生\*\*\*

(キーワード：中学校理科，放射線，霧箱)

## 1. はじめに

東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）に伴う福島第一原子力発電所の事故から5年以上が経過したが、事故の終息の目途はたっていない。さらに福島第一原子力発電所の事故を発端にして、国民の原子力への関心が一層高まっている。関心が高まっている大きな要因の1つは放射線にある。原子力の利用は放射線の発生を伴い、一端事故が起きればそれを大量に浴びることで人体へ悪影響を与える。この情報はマス・メディア等で盛んに叫ばれ、その情報を鵜呑みにし、判断することで『放射線＝危険』というイメージが出来上がっている。しかし、放射性物質は空気中にも存在しており、日常生活の中でも被ばくしている。このことを知らない人は多く、マス・メディア等の情報のみで上記のようなイメージをもつことは短絡的である。特に児童・生徒は、マス・メディア等の情報のみで判断せず、自ら学び、判断し、行動することが大切である。

他方、平成20年3月の学習指導要領の改訂に伴い、中学校の理科において放射線が取り扱われるようになった。その内容は、「原子力発電ではウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していること、核燃料は放射線を出していることや放射線は自然界にも存在する等にも触れること」とされている（文部科学省，2008）。このことから中学生段階においても放射線について正しい知識を習得することが重要とされていることがわかる。

これらのことから、本実践では、霧箱を用いて放射線の軌跡を観察することで、放射線について正しい知識を習得し、その知識を活用してマス・メディア等の情報だけで判断せず、科学的根拠に基づいた判断を行えるようになることを目的に授業を行った。

## 2. 授業実践の内容

本授業は、2016年11月8日、鳴門教育大学附属中学校第2学年の選択授業（理科）中で行い、生徒数は19名であった。本授業では、はじめに放射線に関する基礎的な学習を行い、その後、霧箱を用いた放射線の軌跡の観察とその結果に対する考察を行った。

放射線に関する基礎的な学習では、放射線のイメージや、身近なところで放射線が利用されているものに何があるかなどを発問し、放射線について想起させた。その後、放射線の種類（ $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線）とその特徴を説明した。

霧箱を用いた放射線の軌跡の観察では、線源がある場合とない場合の2種類を観察させ、放射線が線源から出ることを確認させた。また、既製の演示用霧箱を用いて、空気中にも放射線が飛んでいることを生徒に確認させた。生徒の観察の様子を図1、図2に示す。

観察結果を考察する場面では、生徒が主体的に考え、考察できるように配慮した。授業のまとめでは、放射線をよく知らないまま怖がるのではなく、正しい知識をもって自分で考え判断することが重要であることを伝えた。



図1. 生徒が霧箱で放射線の軌跡を観察している様子

\*鳴門教育大学大学院自然系コース（理科）

\*\*鳴門教育大学附属中学校

\*\*\*鳴門教育大学自然・生活系教育部

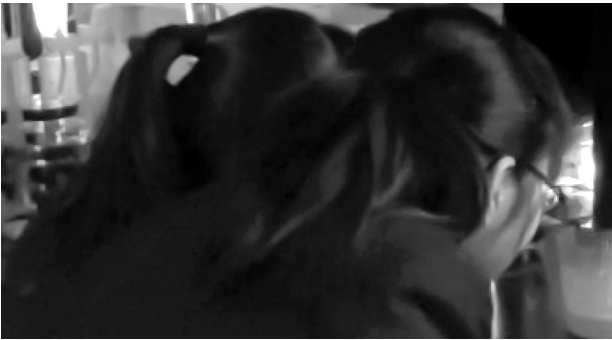


図 2. 生徒が演示用霧箱で放射線の軌跡を観察している様子

### 3. 授業の検証

授業実践の検証は、授業前後に、生徒を対象として実施した放射線に関するアンケート調査と授業中の生徒の学習態度によって行った。授業前後の各アンケート用紙をそれぞれ図 3、図 4 に示す。

まず始めに、授業の前に放射線へのイメージについて質問（自由記述）をした。主な意見を表 1 に示す。原子力発電所と結び付けている回答が 7 件、何かしら人体に悪影響があると指摘した回答が 14 件、医療と結び付けている回答が 6 件、原子爆弾と結び付けている回答が 2 件

**理科の学習と「放射線」についてのアンケート**  
2年( )組( )番 氏名( )

(1) 下の質問の当てはまる番号を空欄に記入してください。

① あなたは理科の学習が好きですか？

② 理科の学習内容はわかりやすいですか？

③ あなたは身の回りの自然現象や科学に興味がありますか？

④ あなたは放射線について興味・関心がありますか？

⑤ 放射線について学習することは今後の生業に役立つと思いますか？

(2) (1)の④で、その番号を選んだ理由を教えてください。

(3) (1)の⑤で、その番号を選んだ理由を教えてください。

(4) 「放射線」についてどんな印象をもっていますか？  
また、「放射線」という言葉から思いつくことを書いてください。

図 3. 授業前のアンケート

**「放射線」の授業についてのアンケート**  
2年( )組( )番 氏名( )

(1) 下の質問の当てはまる番号に口をつけ、そのように思ふ理由を教えてください。

① 放射線の学習に興味・関心がありましたか？

1 - 2 - 2 - 1

1 …よく当てはまる  
2 …当てはまる  
2 …当てはまらない  
1 …全く当てはまらない

② 放射線を学習したことは今後の生業に役立つと思いますか？

1 - 2 - 2 - 1

(2) あなたがもっていた放射線に対する印象で、授業を受けて変化したことを教えてください。

(3) 本日の授業で印象に残った学習内容を教えてください。

(4) 本日の授業の感想を書いてください。

図 4. 授業後のアンケート

あった。具体的な記述内容から、生徒は『放射線＝原子力発電・医療』という印象が強く、放射線が医療を中心に役立っていることを認識していた。一方、基準値以上の放射線を浴びると危険という記述が多少は見られるものの、放射線の強さや線量にかかわらず、放射線に対して否定的なイメージをもっていることが推察された。これらの結果より、生徒たちの放射線に関する知識は漠然としており、十分な知識に基づいた回答はほとんどできていないことが分かった。

表 1. 授業前の放射線に対する生徒のイメージ（一部抜粋）

- 人体に害のあるもの。
- 人を汚染する恐ろしいもの。原子力発電。
- 原子爆弾と関連性がある。
- 人に害を及ぼす、危険。原子力発電。
- 福島第一原子力発電所で、大きな問題になった危険な物質。
- 危ないと思う。よく分からない。何で、体に悪いのかが全然わからない。
- 危険で人体に悪影響を及ぼしそうな印象。原発、レントゲン、放射性物質。
- 怖い印象。原子力発電。東日本大震災。

- 核廃棄物のような我々に悪影響を与えるようなものというイメージと、レントゲンやX線のように便利なものというイメージ。ウラン鉱脈、土壌・水質汚染（原発事故）、人体に良くない。
- ずっと浴びていると危ない。
- 放射状に広がるもの。

次に放射線についての授業を行った後の感想を表2に示す。

表2. 授業後の生徒の感想（一部抜粋）

- 放射線とは危ないイメージをもっていたが、実際に見たり考えたりしたことによってイメージが変わった。
- 放射線に対する印象を変えることができたので、「放射線は怖い」と思っている他の人にももっと放射線に対するイメージを変えてもらいたい。
- 放射線のことや放射線の通った跡を見ることができて、とても興味深かった。放射線についてまだ少し知りたいと思った。
- 今まで単純に怖いというイメージしかなかったものが、有害ではあるものの少量なら問題なく、そこら辺を飛んでいると知って驚きました。
- 放射線が空気中にも飛んでいることを知り、身近に感じました。
- 放射線に対しての意識が変わり、とても良いことだと思った。
- 目に見えず、実態がつかめないのが怖いと思っていた放射線だったけれど、少量なら危険ではなく普通にあるものと分かりました。
- 少しの情報だけで人体に悪いものだと決めつけてしまっはいけないと思った。
- 今までは危険なイメージをもっていたが、身のまわりの空気中にも放射線は存在し、レントゲンなどでも使われているということなので、とても大切なものだと思った。

以上の結果より、今回の授業は、放射線について正しい知識を修得し、科学的根拠に基づいた判断を行えるようになるという学習目標の達成には一定の効果があったと考えられる。

また、学習後のアンケートの「印象に残った学習内容」という項目では、霧箱を用いた観察について記述している生徒が12名いた。観察では、線源から放射線が放出された飛跡を容器内で頻繁に見ることができ、生徒たちが非常に高い関心を示していた。ドライアイスの管理な

ど、実験の準備にかかる手間は大きいですが、その手間に見合った十分に価値のある観察を行うことができた。また、大学から持ち寄った既製の演示用霧箱を用いて、線源がなくても空気中の放射線の飛跡を見ることができる演示実験にも、生徒たちの関心が集まっていた。空気中にも放射線が飛んでいるという事実に生徒たちは驚いていた。これらのことから、放射線の学習に観察・実験を取り組むことは、生徒たちに放射線を身近なものとして捉えさせる上で、非常に効果的であったと考えられる。

授業前に行ったアンケートから、放射線に興味・関心があると答えた生徒は19人中17人であった。一方、今回の放射線の学習後に行ったアンケート結果より、全て

質問：「放射線について興味・関心がありますか？」

- ▨ よく当てはまる
- ▩ 当てはまる
- ▧ 当てはまらない
- ▦ 全く当てはまらない

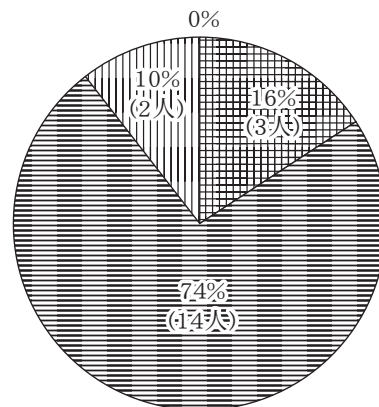


図5. 放射線に対する興味・関心度  
授業前のアンケート(1)④（回答者19名）より

質問：「放射線の学習に興味・関心が持てましたか？」

- ▨ よく当てはまる
- ▩ 当てはまる
- ▧ 当てはまらない
- ▦ 全く当てはまらない

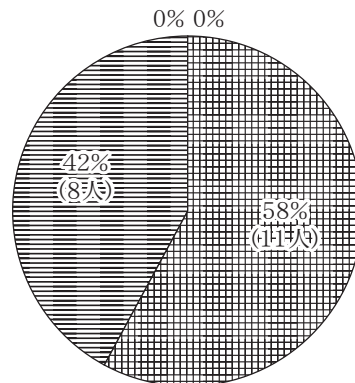


図6. 今回の授業に対する興味・関心度  
授業後のアンケート(1)①（回答者19名）より

の生徒が興味・関心を持ってたと回答している(図5, 6)。その理由としては、「危険なものだと思っていたけれど、今日の実験で身のまわりにもあり、色んなものに使われていることを知ったから。」「放射線について実際にα線の通った跡などを観察することができ、放射線は面白いものだと思ったから。」といった記述が見られた。それだけ生徒が高い関心をもって授業に臨むことができたと分かる。

次に授業前後のアンケートから得られた放射線の有用性に対する生徒の認識を図7, 図8に示す。放射線の有用性について、1名を除くほぼ全ての生徒が肯定的な回答をしている。「役に立つ」と回答した理由として、「自分で危険かそうでないかを判断することができるから。」

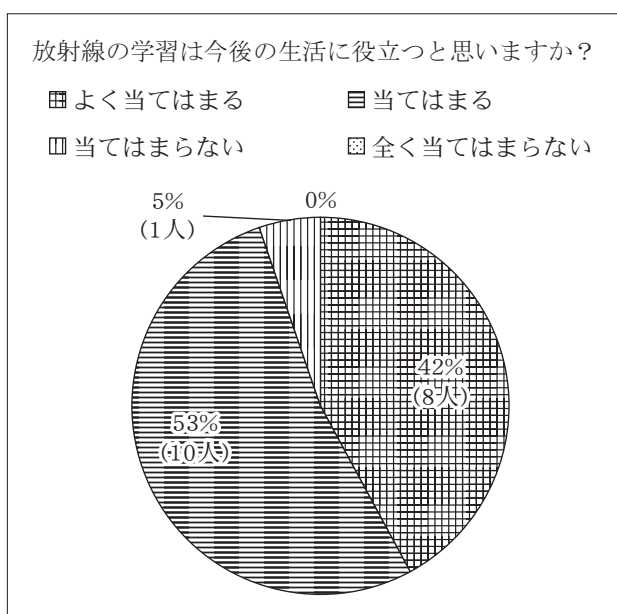


図7. 放射線の有用性(授業前)(回答者19名)

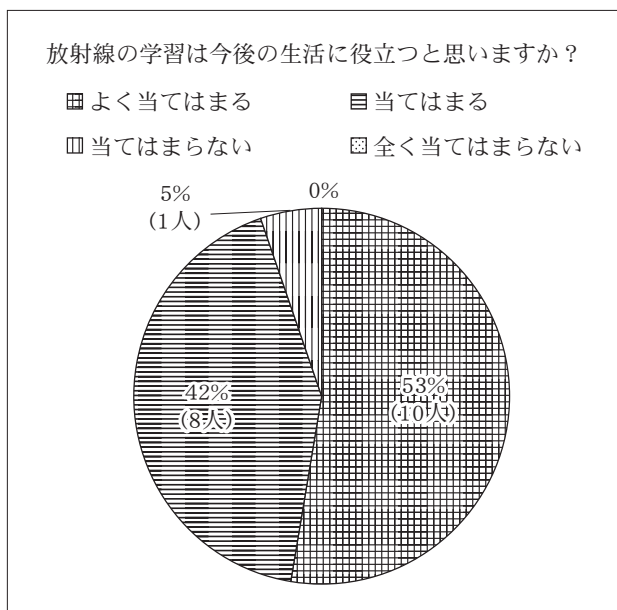


図8. 放射線の有用性(授業後)(回答者19名)

「放射線は少しだけ浴びるのは大丈夫だけれど、多く浴びるといけないということが役立つと思うから。」「自分の周りに放射線があることを知ったので、これからは今までと違った視点で放射線について考えられるから。」「人々が意味も分からずに怖がっているが、放射線は少量なら浴びても大丈夫だということを教えられるから。」といった記述がみられた。授業前には漠然としていた放射線の存在が明確になり、放射線がごく身近にあり、様々なところで活用されていることを知ったことにより、こうした結果になったと考えられる。

しかし、今回の授業で放射線を学習したことは今後の生活に役に立たないと回答した生徒が1名いる。その理由として、「放射線自体を生活にどのようにして役立つのか分からない。」と記述していた。この生徒が言うように、自分自身が放射線を取り扱うことはほとんどないと考えられる。そういった点では、役に立たないと回答している生徒がいることに疑問は生じ得ない。授業の説明も基礎的な内容での説明のみであったため、具体的に自分自身が放射線をどう役に立たせるかという点を完全には伝えられていなかったと考える。この点は、今回の授業の最も反省すべき点である。

#### 4. おわりに

学習指導要領に記載されている放射線の学習において、霧箱を用いて放射線の軌跡の観察・実験を行うことで、科学的根拠に基づいた判断・行動ができる能力が育成されることが分かった。科学的根拠に基づく意思決定や行動ができる能力を育成させることは、学習指導要領に中心的に挙げられている「生きる力」を育むための基盤になるものと考えられる。

本実践では、霧箱を用いた授業であったが、今後、他の教材を用いた科学的思考力を向上させる授業を検討していきたい。

#### 文献

文部科学省『中学校学習指導要領解説—理科編—』, 大日本図書, 54p., 2008.