

放射線学習における必然性の醸成 ～中学校理科1学年での実践～

佐藤 深（札幌市立あいの里東中学校）

I はじめに

中学校学習指導要領（平成29年告示）¹⁾では、3学年で学習していた「放射線の性質と利用」の内容が2学年の「電流とその利用」の中でも触れることになった。また、中学校学習指導要領解説（平成29年）²⁾における「改善・充実した主な内容」では、「第3学年に加えて、第2学年においても、放射線に関する内容を扱うこと」「全学年で自然災害に関する内容を扱うこと」とされている。1学年の「大地の成り立ちと変化」の学習においては、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）による災害の中で、東京電力福島第一原子力発電所の事故についても触れる。その際、放射線の存在について扱うことには必然性がある。ここで放射線に対して正しい認識をもつことができれば、2学年以降の学習に対しても必然性をもち、主体的に学びが進められるのではないかと考えた。

そこで、本実践では、1学年の「大地の成り立ちと変化」の学習の際に、「身近な物理現象」の学習内容を想起させ、電磁波のなかまとしての放射線の存在について知るとともに、新たな課題や疑問を醸成することを目指した実践を行った。

II 単元名	地球 『大地の成り立ちと変化』	自然の恵みと火山災害・地震災害
	エネルギー 『身近な物理現象』	光と音

III 単元について

1 ねらい

本単元では、自然がもたらす様々な恵み及び火山災害と地震災害について調べ、それらを火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解することをねらいとしている。その際、自然の恵みと火山災害・地震災害について、多面的・総合的な視点で捉える見方や考え方を働かせるとともに、学んだことから次の課題を発見したり、日常生活や社会に活用したりしようとする態度を育むことに価値がある³⁾。

「放射線」については、2学年の内容を先取りする形となるが、放射線が私たちの身のまわりにも存在することを知るとともに、医療や産業など、私たちの生活に深く関係していることに気付くことをとおして、2学年での「放射線の性質」の学習や、3学年での「将来のエネルギーや環境の問題」の学習の際に、放射線を科学的に捉え、適切に判断できる見方や考え方を養うことをねらいとしている。

2 目標^{4), 5)}

- (1) 大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・現象と関連付けながら、自然の恵みと火山災害・地震災害についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けることができる。

X線以外にも透過性をもつ放射線が存在し、医療や製造業に利用されていることを見いだすとともに、生物への影響などを理解する。 ※1学年では下線部を中心に扱う。

(知識・技能)

- (2) 自然の恵みと火災害・地震災害について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、火山活動や地震発生の仕組みとの関係性などを見いだして表現するなど、科学的に探究することができる。

(思考・判断・表現)

- (3) 自然の恵みと火山災害・地震災害に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとするすることができる。

電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとすることができる。 ※1学年では下線部を中心に扱う。

(主体的に学習に取り組む態度)

3 展開

授業は、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）後の東北のようすを中心に、身のまわりの放射線について知る前半と、防災について考える後半の2部構成とした。また、できるだけ板書を控え、生徒が自分の考えや仲間の発言を自由に記録できるようワークシートを工夫し、生徒自身が課題をもとに学びを進めていくことができるようにした。

前半

- 1 教師自身が撮影した東北地方太平洋沖地震後の東北の写真から、地震による被害のようすを知る（スライドの一部：①②）。
- 2 教師自身が視察した際の写真から、福島第一原子力発電所の事故と事故後のようすを知る（スライドの一部：③ ※授業で使用した発電所内の写真は、著作権等の関係から未掲載）。
- 3 放射線についての基本情報を知る（スライドの一部：④～⑥）。
 - ※⑤については、新型コロナウイルス感染症対策として購入したハンディ型体温測定用サーモグラフィーを実際に提示。
- 4 放射線測定器により、身のまわりの放射線の存在について知る（スライドの一部：⑦～⑨）。
 - ※教師自身が所有する放射線測定器（HORIBA、環境放射線モニタ Radi PA-1100）を使用。
- 5 放射線測定のようすから、放射線についての興味・関心を引き出し、2学年での学習に向けての新たな疑問や解決したい課題を引き出す。



後半

- ⑤ 防災の妨げとなるバイアスについて知る。
- ⑥ 防災についての心構えや備えの大切さについて考える。

IV 2・3学年への展開例と視点（ポイント）^{6), 7)}

東北地方太平洋沖地震に伴う福島第一原子力発電所の事故直後は、エネルギーや放射線を身近な問題として実感する機会が増えた一方、様々な情報があふれ、事実を客観的に捉えることが難しかった。それは、放射線に関する基本的な量的概念が欠如していたことや、複数の聞き慣れない単位が混在していることから、示される数値の意味を正確に理解できていなかったことによる。事故から12年が経過し、放射線の存在自体は社会的に認識が進んだ一方、放射線そのものに対する漠然とした不安や嫌悪感は、残念ながら払拭されるには至っていないように感じる。現代の日本は、物や情報にあふれているが、個人が関心をもつ対象は多岐に渡り、教養の幅がせまくなるとともに、物事を科学的に捉えるための実体験も不足する傾向にある。そのため、観察・実験等を通して容易に現象を捉えることができるような指導の工夫や、専門家による解説や実習によって、放射線についての興味・関心を高め、事象を客観的に判断できる力を育てていくことが望まれる。

そこで、過去の実践として、エネルギーの単元の中心に放射線の学習を位置づけるとともに、専門家による授業が生徒の放射線に関する学習に与える効果について検証を行った。その中で、放射線に関する基礎的・基本的かつ正確な知識を習得するとともに、実験から得られた事実を客観的に捉え、自らの生活の中に活用する力を身につけることをねらい、大学講師による出前授業を実施した。出前授業後に生徒が書いた記録からは、「(放射線が)被災地の周りにしかないものだと思っていたので驚いた。」や「放射線は量で判断するのが大切だとわかった。」のように、放射線が身近に存在することや、線量を正しく把握することの重要性に気づいた記述が多く見られた。また、「(放射線について)ほとんど何も知らなかったけど、自分自身で調べて、正しいことをしっかりと理解したい。」のように、自ら学びを深めていこうとする姿勢が見られた生徒もいた。授業後の調査では、「放射線についてさらに学びたい」と回答した生徒が8割を超え、専門家から直接指導を受けることにより、大きな教育的効果があることが分かった。1学年において放射線を学習することに対する必然性をもたすことができれば、その効果はさらに大きくなることが期待される。

V 2学年での指導計画例^{6), 7)}

※放射線の取組部分を抜粋、1・2時間目が出前授業

時間	主な学習内容
1・2	<p>【課題】放射線とはどのようなものだろうか。〈2時間扱い〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○大学講師から放射線の説明を聞く（放射線とは何か、種類、単位） ○簡易放射線測定器を用いて、校内の放射線量を測定する ○大学講師から身のまわりの放射線について説明を聞く（環境、食物） ○大学講師の指導の下、霧箱を作製し、α線源から出る放射線の飛跡を観察する ○大学講師から放射線の利用についての説明を聞く <p>【課題解決】放射線は身近に存在することを知り、その種類や単位、利用について説明することができる。</p>
3	<p>【課題】放射線の影響を減らすには、どうすればよいだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○簡易放射線測定器を用いて、放射線量を測定する <ul style="list-style-type: none"> ・線源からの距離による違い ・遮蔽物による違い（材質、厚み）

VI 終わりに

本実践の内容をより汎用性の高いものとする上では、部分的に映像教材の活用等も考えられるが、可能な限り観察、実験を通して学べるような授業づくりを目指すとともに、中学校3年間の学習を通じて、子どもたちが主体的に学んでいける放射線学習のカリキュラムについて検討していきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省、中学校学習指導要領（平成29年告示）、学校図書（2018）
- 2) 文部科学省、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編、学校図書（2018）
- 3) 理科の「見方・考え方」と育成すべき「資質・能力」の具体例、北海道中学校理科教育研究会研究部「見方・考え方」WG編（2019）
- 4) 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 中学校 理科、文部科学省国立教育政策研究所（2020）
- 5) 道中理 学習指導・評価年間計画、北海道中学校理科教育研究会（2022）
- 6) 佐藤 深 他、日本エネルギー環境教育学会第9回全国大会 論文集（2014）
- 7) 放射線教育支援サイト「らでい」、公益財団法人日本科学技術振興財団 <http://www.radi-edu.jp/>