

# エネルギー教育・北海道の実践 中学校3年・放射線の指導

札幌市立北栄中学校 教諭 佐藤 深  
札幌市立宮の森中学校 教諭 森山 正樹  
(北海道大学エネルギー教育研究会)

## I 単元名

(旧)『科学技術と人間』(1分野(下) 7単元)

1章 エネルギー資源 1節 生活を支えるのはどんなエネルギーか 「放射線の性質と利用」

(新)『運動とエネルギー』(3学年 エネルギー)

5章 エネルギー資源とその利用 1節 生活を支えるのはどのようなエネルギーか 「放射線」

### 新学習指導要領

ア エネルギー

(イ) エネルギー資源

人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギーの有効な利用が大切であることを認識すること。

(内容の取扱い)

イ アの(イ)については、放射線の性質と利用にも触れること。

## II 単元の価値と目標

本単元においては、人間が多様なエネルギー資源を消費して生活していることを理解するとともに、将来にわたってエネルギーを確保し、環境の保全を図りながら有効、安全に利用していこうとする姿勢が生まれることに価値がある。新学習指導要領で扱うことになった「放射線」では、放射線が私たちの身のまわりにも存在し、医療や産業など、私たちの生活に深く関係していることを見いだすとともに、放射線の性質をまとめ、将来のエネルギーや環境の問題を科学的に捉え、適切に判断できる見方や考え方を養いたい。具体的な目標は以下の通りである。

(1) エネルギー資源、様々な発電方法、放射線に関心をもち、それらを科学的に探究するとともに、エネルギー資源を有効、安全に利用することの重要性を認識することができる。

(自然事象への関心・意欲・態度)

(2) エネルギー資源、様々な発電方法、放射線に関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現できる。

(科学的な思考・表現)

(3) エネルギー資源、様々な発電方法、放射線に関する事物・現象について、観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究する技能の基礎を身につけることができる。

(観察・実験の技能)

(4) 観察や実験などを通して、エネルギー資源、様々な発電方法、放射線に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけることができる。

(自然事象についての知識・理解)

## III 展開の視点(ポイント)

本単元に必要な「エネルギー」の基礎的内容は、主に「運動とエネルギー」の4章まで、また「粒子」の内容は「化学変化と原子・分子」や「化学変化とイオン」の単元を通して学習している。放射線を学ぶために必要な知識としては、原子の構造を学習し、陽子、中性子、電子の存在についても扱っている。昨年の東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により、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る一方、様々な情報があふれ、事実を客観的に捉えることが難しくなっている。放射線に関する量的概念が欠如していることや、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理解できていないことが多い。そのため、放射線や原子力の利用そのものに対して、漠然とした不安や嫌悪感を抱いている生徒が少なくない。

そこで、本単元では、これまでに学習した「エネルギー」と「粒子」に関する内容から、エネルギーや物質の利用、環境の保全を日常生活との関わりの中で総合的に捉えて学習を進めていきたい。また、エネルギーに関する事象を科学的に考察し、広い視野で、今後の日本のエネルギー政策の在り方や、自らの行動を適切に判断できる資質や能力を養わせたい。特に放射線については、霧箱や簡易放射線測定器(はかるくん)等を用いて、身近な放射線の存在とその基礎的・基本的な性質などについて、観察・実験を中心とした体験を通して量的概念を学ばせ、習得した知識を活用して放射線防護の方法を見いだすなど、学ん

だ知識が実際の生活の中で役立てられるようにしたい。

#### IV 単元の指導計画

時間	主な学習内容
1	<b>【課題】</b> エネルギー資源には何があり、どのように活用しているのだろうか。 ・ 1人あたりのエネルギー消費量の変化 ・ エネルギー資源の種類と採掘可能年数 ・ 電気エネルギーとエネルギー資源 ・ 日本と世界のエネルギー事情
2	<b>【課題】</b> いろいろな発電方法の長所と短所は何だろうか。 ・ 水力発電      ・ 火力発電      ・ 原子力発電      ・ 地熱発電 ・ 太陽光発電      ・ 風力発電      ・ バイオマスエネルギー      ・ 燃料電池
3 本時	<b>【課題】</b> 放射線とはどのようなものだろうか。 ○放射線の説明を聞く（放射線とは何か、種類、単位）。 ○霧箱を用いて、 $\alpha$ 線源から出る放射線の飛跡を観察する。 ○簡易放射線測定器『はかるくん』を用いて、放射線量を測定する。 ・ 線源からの距離による違い ・ 遮蔽物による違い（材質、厚み） <b>【課題解決】</b> 放射線は身近に存在することを確認し、その量は線源からの距離が大きくなるほど減少し、遮蔽によっても線量を下げることができることを見いだせる。
4	○簡易放射線測定器『はかるくん』による実験のまとめ ・ 実験データから年間線量への換算 ・ 身のまわりの放射線量（環境、食物） ・ 放射線の活用例と放射線との付き合い方
5	<b>【課題】</b> これからの私たちは、エネルギー資源をどのように活用していけばよいのだろうか。 ・ リスク・ベネフィット（放射線や原子力発電の利益とリスク）

※参考資料：中学校での原子力・放射線教育学習プログラム、北海道大学エネルギー教育研究会（2011）

#### V 本時の学習

##### 1 題材名

旧『科学技術と人間』 1章 エネルギー資源  
 (新『運動とエネルギー』 5章 エネルギー資源とその利用)・・・5時間  
 旧「放射線の性質と利用」(新「放射線」)・・・・・・・・・・2時間（本時1/2）

##### 2 本時の目標

放射線に関する基礎・基本的で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、自らの生活の中で活用する力を身につける。

##### 3 生徒の実態

入学当初は活動の切り替えに時間がかかったが、進級とともに落ち着いた雰囲気の中で授業に取り組むことができるようになった。明るく活発な生徒が多く、男女間でもお互いに協力し合いながら活動できる学級である。学習課題を的確に捉え意欲的に取り組む生徒、自分の考えをまとめ、積極的に発表できる生徒が比較的多いが、男子の中には集中が持続せず、興味の方向がそれて脱線する生徒もいる。また、自分の考えをまとめたり、発表を苦手とする生徒も少なくない。学習内容の定着度についても、個人差が大きい。

放射線については、これまでに正しい知識を学ぶ機会が少なく、「目に見えず得体の知れない存在」、「人体にとって有害」等、危険なものとして捉えている生徒が多いようである。しかし、1年次に実施した調査では、「理科は私たちの生活に深く関わっていると思う」という設問に対して、「どちらかといえば」と回答した生徒を含めると9割以上の生徒が「関わっている」と回答している。したがって、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によって、放射線についての興味・関心が高まり、事象を客観的に判断することができる力の育みにつながることを期待される。

## 4 展 開

流 れ	基礎・基本	生 徒 の 活 動	教師のかかわり
つかむ (10分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線の種類と単位 (<math>\alpha</math>・<math>\beta</math>・<math>\gamma</math>線、Sv)</li> </ul>	<p><b>学習課題：放射線とはどのようなものだろうか。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線の種類、単位を知る。</li> <li>自然界に放射線は存在するか、どんな方法で調べることができるかを確認する。</li> <li>放射線から身を守るためにはどうすればよいか考える。</li> </ul>	<p><b>【引き出す】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>説明から問いを喚起し、学習に必然性がもてるようにする。</li> </ul>
探る (20分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡易放射線測定器の値の読み取り</li> <li>実験を通して探究する力</li> </ul>	<p>◎簡易放射線測定器（はかるくん）を用いた実験を行い、大型霧箱で放射線の飛跡を観察する。</p> <p><b>&lt;探究活動&gt;</b> 別室の3種類のブース（A～C）で測定器の示す値を記録し、結果から読み取れることを交流する。また、大型霧箱（D）で放射線の飛跡を観察し、ようすを記録する。</p> <p>A 線源からの距離による違い B 遮蔽物による違い（薄い遮蔽物） C 遮蔽物による違い（厚い遮蔽物） ※試料には船底塗料を使用。 ※遮蔽物には、アクリル、アルミニウム、ステンレス、鉛の4種類の物質を使用。</p> <p>D 大型霧箱</p>	<p><b>【コーディネートする】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験の方法について説明する。</li> <li>実験をする意義について確認し、目的意識をもって探究するように促す。</li> </ul> <p><b>【個の思考を支援する】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>困っている生徒への支援を行う。</li> <li>実験の視点をアドバイスする。</li> </ul>
交流する (35分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニケーション能力</li> <li>考えを表現する力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を学習シートにまとめる。</li> <li>◎距離や遮蔽による放射線量の変化について分かることを班で交流し、学習シートにまとめる。</li> <li>学級全体で交流する。</li> </ul>	<p><b>【課題解決を促す】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験で得られた結果が、課題解決につながるようアドバイスする。</li> <li>情報交流が活発に行われるように支援する。</li> </ul>
解釈する (40分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>結果を総合的に判断する力</li> <li>放射線の特徴（距離、遮蔽）</li> </ul>	<p><b>【課題解決の姿】</b> 放射線は身近に存在することを確かめ、その量は線源からの距離が大きくなるほど減少し、遮蔽によっても線量を下げることができることを見いだせる。</p>	
つなげる (50分)		<ul style="list-style-type: none"> <li>本時課題解決を学習シートに整理する。</li> <li>放射線による影響を防ぐには、どのようなことに気をつければいいのか考える。</li> <li>本時で得た新たな課題を学習シートに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習シートで事後評価する。</li> </ul>

## 5 評 価

放射線に関する基礎・基本的で正確な知識を習得することができたか、また、実験から得られた事実を客観的に捉え、自らの生活の中で活用する力を身につけることができたか、授業観察や学習シートの記入から個々の評価を行う。