

1. 単元名 7 科学技術と人間

2. 単元の目標

○科学技術と人間のかかわりに関心をもち、意欲的にそれらを調べたり探究しようとするとともに、エネルギーの有効利用や環境との調和に心がけようとする。 [自然事象への関心・意欲・態度]

○科学技術と人間のかかわりについて問題を見だし、解決方法を考えたり科学的に考察したりすることができる。 [科学的な思考]

○科学技術と人間のかかわりについて観察・実験、調査、見学、ものづくりなどを行い、自らの考えを導き出し、観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。

[観察・実験の技能・表現]

○観察・実験、調査、見学、ものづくりなどを通して、科学技術と人間のかかわりについて理解し、基本的な知識を身につける。 [自然事象についての知識・理解]

3. 単元(章)の展開にあたって

(1) 単元(章)について

この単元(章)では、石油や石炭、天然ガス、核燃料、太陽光などによるエネルギーを活用して発電が行われていることを理解させる。さらに、そのエネルギーの大量消費の問題点やその対策を考えさせる。喫緊の課題である地球温暖化対策やそれを含む持続可能な社会のあり方を考える一つとして、エネルギー資源の安定な確保と有効利用が重要であることを日常生活や社会と関連付けて認識させる。

発電についてはそれまでに何度か学んでいるが、エネルギー変換の観点から、発電は石油や石炭、天然ガス、核燃料(ここまでは、発電のしくみとしては基本的に同じであること)、太陽光などのエネルギーを電気エネルギーに変換する仕組みであること、発電の過程で発生する熱損失がエネルギー変換(発電)効率に関係していることを押さえる。

次の節「放射線の性質とその利用」は、新学習指導要領で新しく取り扱うことになった内容であるが、「放射線の性質と利用についても触れる」とされており、30年ぶりに復活した“放射線”教育といえる。

(2) 生徒について(男子19名、女子13名、計32名)

全体的に理解力は高く、理科の学習についても熱心に取り組む生徒が多い。男子には意見をよく出し、授業をリードする生徒が見られ、女子にはあまり発言はないが、しっかり授業を聞き考えている様子が見られる。ただ、特別な支援を必要とする生徒、授業に集中できない生徒もいるので、生徒の様子を見ながら、言葉がけや机間支援も必要である。

エネルギー環境教育の重要性が叫ばれる中、この章の学習では、エネルギーの利用と環境の関わりについての基本的な学習を行う。日頃生徒は、教室で捨てられる資源の分別(紙資源など)やエコキャップ運動(ペットボトルのキャップ:P Pの回収)、節電・節水等に取り組んでいるところであるが、この単元で学んだことが、今後、社会に出てからの生活の仕方に関わる大切な学習であるといえる。

(3) 指導について

一部の新しいエネルギーを除き、我々の生活の中で便利で使いやすいエネルギーとして利用されている電気エネルギーの発電方法が、基本的に同じ方式であることを理解させたい。

次に、放射線の学習では、以下のような放射線についての2つの扱い方を組み合わせて、よりバランスの取れた放射線利用の学習につなげる必要がある。

- X線の発見を端緒とする科学技術の発展に伴うもの(X線発生装置、加速器)
- 原子力エネルギー開発と結びついたもの(ウラン等の放射性同位体の核分裂)

1時間目では放射線の発見の歴史に合わせて放射線の基本的事項に触れさせるとともに、自然放射線の測定を通して、身の回りに放射線が存在することを体験的に確認させる。2時間目ではまず放射線の人体への影響と放射線利用の状況について学ばせる。危険性が伴うものであるが同時に医療や製造業で利用され人間生活の向上に寄与していることに触れさせる。その後発展的に、原子力発電所ではどのように放射線を閉じ込めているのかなど原子力発電の技術について科学的に調べさせる、再処理による長期的なエネルギー供給の可能性についてふれる。

この章での学習事項全般を踏まえて、エネルギーの大量消費に伴う影響や問題を自分たちの問題として捉えさせ、エネルギーの有効利用への態度と、環境への負荷が小さいエネルギー資源の開発と利用が課題であるとの認識を育みたい。

○単元(第1章 エネルギー資源の利用)の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
----------------	--------	-------------	----------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電に関心を持ち、進んでそれらを探究しようとする。</li> <li>エネルギーの有効な利用の大切さについて、日常生活と関連づけて考察しようとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー資源について調べ、水力、火力、原子力等による発電の長所と短所について問題を見だし指摘する。</li> <li>エネルギーを有効に利用する方法を考えたたり、科学的に考察したりすることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー資源や水力、火力、原子力等による発電の長所と短所について調べ、まとめることができる。</li> <li>効率よくエネルギー資源を利用する方法について調べ、自らの考えをまとめた報告書を作成し、発表することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー資源や、水力、火力、原子力等の発電の簡単な原理や、その長所と短所について理解し、基本的な知識を身につける。</li> <li>有効な省エネルギーを実現させることの大切さを理解する。</li> </ul>
---	--	---	---

4. 学習指導計画 (7 科学技術と人間 第1章 エネルギー資源の利用 9時間配当)

- 1節 電気エネルギーはどこからくるのだろうか
- 1) 電気エネルギーの利用 (0.5時間)
  - 2) 発電の方法 (福井県のエネルギーを含む) (1.5時間)
  - 3) 放射線の性質と利用 (3時間)
- 2節 資源・エネルギーの大量消費がもたらすものは何か (2時間)
- 3節 効果的にエネルギーを使うには (1時間)
- 学習内容の整理/確かめと応用 (1時間)

＜ 3) 放射線の性質と利用 1時間目 ＞

5. 本時の目標

放射線発見の歴史に合わせて、放射線の基本事項 (種類や発生のしくみ) を知るとともに、実際に、放射線測定を通して、身の回りに放射線が存在することを知る。

6. 準備物

特性実験セット (はかるくん、放射線源など)、霧箱、ドライアイス、ワークシート、コンピュータ、液晶プロジェクター

7. 本時の学習活動の展開

(T…小鍛冶、G…外部講師 ◇評価の観点 ★規準に達しない生徒への働きかけ)

時配	学習の流れと生徒の活動	教師の支援
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線のイメージを発表する。</li> <li>○放射線についてどんなイメージを持っている？ <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険なもの。人体に当たると大変なことになる。</li> <li>・原子爆弾。</li> <li>・見えない光線？</li> </ul> </li> <li>○放射線はどこからくる (何から発生する)？ <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力発電所から出る。</li> <li>・ウランから出る。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・混同していたら、放射線と放射能の違いについて押さえておく。</li> </ul>
展開 40分	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線を知る。</li> <li>○発見の歴史の話と実験 <ul style="list-style-type: none"> <li>・レントゲンの実験 (クルックス管を使った実験) から発見される…X線 (透過性の発見。蛍光物質を光らせる。)</li> <li>・ベクレル…ウランからの放射線の発見</li> <li>・キュリー夫妻…ウラン以外の放射性元素の発見 (より強い放射線を出す元素を発見&lt;ポロニウム、ラジウム&gt;)</li> <li>・霧箱による放射線の観察</li> </ul> </li> <li>○放射線の種類の説明を聞く <ul style="list-style-type: none"> <li>・X線…電磁波</li> <li>・ウランなどからの放射線…粒子線 (α線、β線)、電磁波γ線</li> </ul> </li> <li>■自然放射線や身の回りのものから発生する放射線をはかる。</li> <li>○空気中の放射線測定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レントゲンのX線発見やベクレル、キュリー夫妻の放射性元素の発見が、その後のラザフォードの原子物理学の発展につながる輝かしい歴史があることを押さえたい。</li> <li>・放射性元素からの放射線を、霧箱を使って見せたい。(イギリス:ウイリソンによる、見えない放射線をみる技術として)</li> <li>・粒子線と電磁波があることを押さえる。</li> <li>・放射性物質の崩壊と加速器からの発生があることを押さえる。</li> <li>・最初に、特性実験セットの取り扱いについては、しっかり指導をする。</li> <li>・放射線測定セットを使って、いろいろな物</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然の物質からの放射線測定 <ul style="list-style-type: none"> <li>・花崗岩、湯ノ花、カリ肥料、塩など</li> </ul> </li> <li>○放射性物質からの放射線測定 <ul style="list-style-type: none"> <li>・線源（船底塗料：トリウム）</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>質から放射線が出ていることを確認する。</li> <li>・身の回りの物質からも出ていることに気づかせる。</li> </ul>
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○放射線についてまとめる。</li> <li>○次時は、放射線の性質と活用について学ぶことを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時の予告として、放射線の性質と活用について学ぶことを知らせる。</li> </ul>

#### 8. 授業の観点

目に見えない放射線を理解させるのに、科学の発展の歴史の中で整理したり、放射線をカウントする実験を通してとらえさせたりすることが効果的であったか。

5. 本時の目標

放射線の人体への影響を知るとともに、我々の生活のいろいろな面（原子力発電所での利用を含む）で利用されていることを知り、放射線の利点と欠点を正しく理解する。

6. 準備物

放射線を利用した消臭剤セット、各種放射線照射製品・滅菌製品、ワークシート、コンピュータ、液晶プロジェクター

7. 本時の学習活動の展開

(◇評価の観点 ★規準に達しない生徒への働きかけ)

時配	学習の流れと生徒の活動		教師の支援
導入 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線の性質の話聞く。</li> <li>○生物や物質の中を透過したり、吸収される。</li> <li>○生物や物質の原子や分子を電離する。</li> </ul>	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線が高エネルギーの粒子や光であるため、また電荷を持っているなどのために起こる性質であること知らせる。</li> <li>・前もって、セッティングしておいたX線写真を観察する。</li> </ul>
展開 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線の利用には何があるか知る。</li> <li>○工業への利用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・加工処理、非破壊検査</li> </ul> </li> <li>○医療への利用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・CT, PET, がん治療</li> </ul> </li> <li>○農業への利用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・食品の保存、品種改良</li> </ul> </li> <li>○その他への利用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・年代測定</li> </ul> </li> </ul>	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・写真や実物の写真等を使い、イメージしやすいように提示する。</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線利用の実際を知る。</li> <li>・どうやって放射線（電子線）を発生させているか</li> <li>・放射線を使ってやっていること（医療品等の滅菌・殺菌、半導体・プラスチック・繊維等の改質）</li> <li>・実際の利用例（抗菌クロスなど）</li> </ul>	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関西電子ビームの技術者から、業務内容を聞くなどして、実感として放射線利用を知らせたい。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線を利用した製品を使ってみる</li> <li>・放射線利用消臭剤への威力</li> </ul>		
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>■放射線の利用とその仕組みについて質問をしたり、補足説明を聞く。</li> </ul>	G T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術者の方に質問をしたり、わかりにくいことについて補足説明をする。 (例) DNAの切断、グラフト重合、架橋など</li> </ul>
まとめ 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>○放射線の利用についての自分の考えを整理する。</li> <li>○次時は、原子力発電所での放射線について考えることを知らせる。</li> </ul>	T	

8. 授業の観点

放射線の危険性と有用性を知らせる展開が、放射線についての理解を助け、放射線利用についての自分の考えを持たせる手助けになっていたか。

5. 本時の目標

放射線の人体への影響を知るとともに、発電で利用される原子力発電所での放射線の管理について知る。また、福島第一原子力発電所の事故の現状や事故が起こった理由を知り、これからのエネルギー利用のあり方を考える。

6. 準備物

放射線の人体影響資料、原子力発電所での放射線管理資料、福島原子力発電所の事故資料、コンピュータ、液晶プロジェクター

時配	学習の流れと生徒の活動		教師の支援
導入 5分	<p>■放射線の人体への影響について知る。</p> <p>○放射線被ばく線量と人体への影響の表をもとに、人体への影響を知る。</p> <p>○人体に影響が出るという放射線量は、自然放射線量の何倍か。</p>	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人体に多量の放射線が当たると、電離作用などにより細胞がダメージを受けたり死滅することを押さえる。</li> <li>・通常受ける放射線量では人体に影響はないし、人体に影響が出る放射線量は自然放射線の数十倍であることを知らせる。</li> <li>・自然放射線の3倍の量を受けても、CTの検査を受けたりするわけを考えさせたい。</li> </ul>
展開 40分	<p>■原子力発電所と放射線管理についての現状を知る。</p> <p>○放射線を閉じ込めるための工夫を知る。</p> <p>○放射線を監視するためのしくみを知る。</p>	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力発電の専門家より、原子力発電所の安全対策についてわかりやすく説明していただく。</li> </ul>
	<p>■福島第一原子力発電所の事故について知る。</p>	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>・想定されていた対策と、実際に起こったことを比較させ、何が事故につながった原因かを知る。</li> </ul>
	<p>■原子力発電所の放射線管理と、実際の事故を知って、これからの原子力発電所での放射性物質（核物質）利用についてのあり方を議論する。</p>	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー利用の今後の予測などの資料も準備して、これからのエネルギーを利用した生活について考えさせたい。</li> </ul>
まとめ 5分	<p>○原子力発電分野での放射性物質の利用について、自分なりの考えをまとめる。</p>	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これから、他の教科（例えば社会科）でも、エネルギー利用は話題になるので、現時点での自分の考えをまとめさせる。</li> </ul>

8. 授業の観点

放射線管理のしくみを知るとともに、福島原子力発電所の事故について知り、中学生なりに、放射線への対応や放射線の利用についての自分の考えを持つことができたか。

ワークシート「放射線の利用」No. 1

3年 組 番 名前 ( )

■放射線のイメージ

○放射線はどんなもの？

○放射線はどこからくる（何から発生する）？

■放射線発生のしくみ

○放射線の種類には何がある？

○放射線はどのように発見されたか？

■いろいろな物質からの放射線をはかろう。

物質（場所）	1回目	2回目	3回目	平均	気づいたこと
空気中（理科室）					
船底塗料					
湯ノ花					
カリ肥料					
塩					
かこう岩					

■まとめ

○放射線についてわかったことや疑問をかこう。

■放射線の性質は？

○

○

■放射線の利用には何があるか。

工業への利用	
医療への利用	
農業への利用	
その他での利用	

■放射線の利用の実際（関西電子ビームの方の説明を聞いて）

■放射線の利用について、授業を受けて思ったことを書こう。

ワークシート「放射線の利用」No. 3

3年 組 番 名前 ( )

■放射線被ばくの影響は？

○いろいろな放射線量

事 象	(ミリシーベルト)	事 象	(ミリシーベルト)
胸部X線撮影 (1回)		全身被爆限度量 (症状なし)	
旅客機 (東京～ニューヨーク 往復)		全身被爆 リンパ球の減少	
自然放射線 (年間)		全身被爆 悪心・嘔吐	
C T 撮影検査 (1回)		全身被爆 死亡	

○体に影響が出るとされる被ばく線量は、自然放射線による被ばくの何倍か計算してみよう。

○人々が自然放射線量の3倍に当たる被ばくをしてもC T検査を受けるのはどうしてだろう？

■原子力発電所と放射線安全対策について知ろう。

○放射線を監視するしくみはどうなっているだろう。

■福島原子力発電所の事故について思ったことを書こう。

■まとめ

①これからのエネルギー利用はどうあるべきか自分の考えをまとめよう。

②これからの放射線利用はどうあるべきか自分の考えをまとめよう。