

1 ねらい

新しい単元の学習の初期段階においては、実感を伴った学習対象の観察・実験が大切であり、その後の学習者の理解をより広げ深めることができる。しかし、放射線の学習では、その学習対象を直接目で見て確かめたり肌で感じたりなどの実感を伴う学習を展開することが難しい。

そこで、中学2年生の段階で、間接的ではあるが放電における放射線の存在について実感を伴って認識できるよう、また、中学3年生の段階で、原子力発電に関連させて発電におけるエネルギー変換について実感を伴って認識できるよう指導法の工夫を行った。

ここに、その実践についての具体的内容と生徒の反応を報告する。

2 実践内容

(1) 中学2年生 「真空放電と関連させてX線にも触れる」

クルックス管から発生するX線の存在を生徒に提示するために、デンタルフィルムを利用した実践がみられる。しかし、発生するX線のエネルギーレベルが低いため、その授業の中では撮影することができず、生徒の被ばく防護の関係から事前に撮影したものを現像させる段階からの学習として行われている。この学習では、X線の発生部分が生徒の関与しないところで行われており、実感を伴った認識に結び付きにくい。

そこで、真空放電に伴って電磁波が発生し、その仲間であるX線も発生しているという流れで学習を展開した。

- ・ 学習の流れ：真空放電 ⇒ 電磁波の発生(演示実験) ⇒ 電磁波の仲間 ⇒ X線 ⇒ 放射線
- ・ 演示実験：ラジオのノイズの発生 ⇒ 距離による減衰 ⇒ 障害物による遮蔽

放電時のAMラジオにノイズが発生すること、クルックス管から離れたり障害物の陰ではノイズは小さくなることを演示実験で確認し、その後、電磁波についての説明の中でX線の存在に触れる。

- ・ 提示資料：

演示：真空放電

電気は

- ・ 電気は**エネルギー**を持っている
- ・ 電流は**電子**の流れ
- ・ 電極の間の電圧が高くなると、電子が空間に**放出**される ⇒ **放電**

放電が起きると ⇒ 演示 **エネルギー**が放出される

- ・ 音、光以外にも、謎の**見えない何か**がそこから出ている
- ・ 放電でラジオにノイズが入る ⇒ **電磁波**

電磁波

電磁波 ⇒ 空間を伝わっていくエネルギーの流れ

波長=100メートル …… 1ミリメートル …… 1ミクロン (1ミリメートルの1/1000) …… 1ミクロンの100万分の1

波長が長い ← → 波長が短い

公益財団法人 放射線影響研究所HPより

- ・ 生徒の反応 (原文ママ)

「なるほど、そうなんだと思った。」

「目に見えないけどいろんなもんがでて、なんとなくこわい感じがした。」

「レントゲンさん、すごい。ほかにも何か出てるかもしれない。」 など

(2) 中学3年生：「生活の中では様々なエネルギーを変換して利用している」

毎日の生活の中で使っている電気エネルギーについて、生徒は当たり前のものであるとしてその存在に特に意識を持っていない。そこで、手回し発電機を使い、エネルギーの変換を自身の筋肉への負荷として実感し、実際の発電についての興味・関心を高めることを目的として学習を展開した。そして、より身近な状況として再現するために、まめ電球、LED電球、セメント抵抗、モーターを端末装置とした回路を自作した。

- ・ 学習の流れ：手回し発電機の手ごたえ ⇒ エネルギー変換
⇒ 火力発電と原子力発電の仕組みの共通点と相違点
- ・ 生徒実験：エネルギー変換の実感 ⇒ 端末装置の違いによる手ごたえの違い
⇒ 消費電力の違いの実感 ⇒ 省エネ効果の実感
- ・ 提示資料：

身近なエネルギー 「電気」
毎日使っているエネルギーの一つに**電気**がある
電気は他のエネルギーに変換しやすい
・ 電気 ⇒ 熱 (ドライヤー エアコン … etc)
・ 電気 ⇒ 運動 (自動車 モーター … etc)
・ 電気 ⇒ 光 (電灯 テレビ … etc)
この電気は、**発電所**でつくられている
・ 熱エネルギー ⇒ 火力発電、地熱発電
・ 運動エネルギー ⇒ 水力発電、風力発電
・ 光エネルギー ⇒ 太陽光発電
・ **核エネルギー ⇒ 原子力発電**

発電体験
実習 ミニ発電の体験
家庭で使う電気が増減すると
発電所にはどんな変化が起こるか
操作-1 1台の手回し発電機で発電
・ まめ電球やLED電球を
つけたり消したりして、
手ごたえのちがいを
確かめる
操作-2 2台で発電
・ もう一つの端子にもう1台の発電機をつなぎ、
同じことを確かめる (プリント2配入)

- ・ 生徒の反応 (原文ママ)

「確かに発電しているんだと思った。」

「疲れるぶんだけまめ電球が明るくなるのがわかった。」 など

3 考察

本報告は、中学2年生23名、3年生21名と少ない生徒数での実践での実施報告である。

学習後の生徒の学習プリントの記入内容から前述の4つの生徒の反応を挙げたが、その他にも数名の生徒が同様な感想を記述していた。これらの内容は実感を伴い学習事象を受け止めていることを読み取ることができる内容である。

しかし、ここでテーマとして取り上げたものは学習の導入部分の視点であり、その後の学習の広がりへどのように影響を与えたかについては明らかになってはいない。

実施結果から一般化できるものを導くことはできないが、今後継続して実施する中で、放射線やSDG'sの視点も含めた原子力発電の位置づけなどへの認識との結びつきを検証していく。