

環境問題を取り入れたエネルギー学習



実施担当者 藤崎町立藤崎中学校
教諭 齋藤 洋之

1 はじめに

中学校2年生で学習する電気分野では、小学校での既習内容を生かし、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流について学習する。今回は、現代社会を支える電気の供給から利用までのしくみに焦点を当て、単に科学の理解としてのみ扱うのではなく、人間活動全体や今後のエネルギー供給問題など持続可能な社会の実現を見据えた環境問題の視点から取り組んでみたいと考えた。

また、現中学生は東日本大震災後に小学校に入学しており、エネルギー問題や省エネルギーについて学ぶ機会が多く、意識が高い。とはいえ、発電所など具体的な電力の供給源が身近になく、知識が机上のものになっているため、電気エネルギーの発生や利用について一層の理解を体験的に深める学習を進めていきたい。具体的にはまず教科書内容にそったコイルと磁石による発電の基本を、徹底した実験によって理解へ導き、電気のしくみを体得する。その上で様々な発電方法やその長短所についての学習機会を置き、エネルギーの供給と社会環境、また自分たちの未来とを合わせ考える機会を設けたい。

2 実践の記録

2-1 実験講座：電気はどうやってつくるのか

11月28日（水）元県立高等学校校長で、科学技術振興機構サイエンスレンジャーの野呂茂樹先生を講師に電磁石や磁界についての実験講座を実施した。野呂先生は、いろいろな場で科学実験教室の講師も勤め、わかりやすい実験で定評のある方である。

自作の器具を使った実験を通じ、小学校での既習事項を確認しながら、電流分野の理解を深め、特に電磁誘導について生徒の関心を引き起こした。常に生徒になぜかを問いかけ、目の前の事象を丁寧に確認することで、生徒の理解を促していた。



講座の流れは以下のとおりである。

- ①自宅の庭で拾った石が磁石につくことを確認。磁石は文字通り石である。→磁鉄鉱の説明
- ②砂鉄と鉄は何が違うのか。砂鉄は酸化鉄である。
- ③磁石でこすったクリップが磁石になり、水に浮かべると自由に動くので方位磁針になる。
- ④水に浮かべたクリップの近くのコイルに電流を流すと、クリップが動く。
- ⑤方位磁針が動いたので、コイルは磁石になった。→電磁石の説明
- ⑥小型強力電磁石を用いて、乾電池1個でも強力な磁石になることを確認。
- ⑦バイブラランプを用いて、磁石を近づけると動くことを確認。
- ⑧電流が流れると、磁石になる。別の磁石を近づけると動く（回る）ことを確認。
モーターの原理の説明。
- ⑩モーター製作を個人で行い、理解を深める。
- ⑨モーターを手で回せば、電流が流れることを確認。一例は自転車のライト。
これが発電のしくみである。
- ⑩発電所では、誰が（何が）動かしているのか。
各種発電の説明。



※生徒の感想から

たくさん実験ができて楽しかった。発電のしくみがよく分かった。

コイルと磁石で電気を作ることができることは分かったが、なぜ作れるのか不思議だ。

小学校の勉強が中学校でもいかせることが分かった。

モーターと発電機のしくみが同じことが分かった。

2-2 講義：エネルギー事情と各種発電の長所・短所

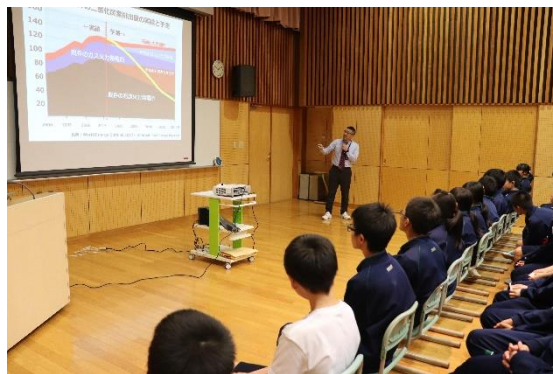
12月12日（水）日本原燃株式会社青森地域共生本社より講師をお招きして、各種発電のしくみや電気エネルギー供給における課題について講義をしていただいた。専門的な内容を中学生でも理解できるように分かりやすく工夫されており、クイズ形式も取り入れ、生徒たちは最後まで興味をもって熱心に耳を傾けていた。これからの自分たちの生活に密接にかかわる内容であり、具体的な数字やグラフを見ることで、生徒も自分事として捉えることができ、発電のしくみやそれぞれ長所・短所を正しく理解することができた。



講義の内容は以下のとおりである。

電磁誘導によってモーターは回転する運動エネルギーを得ることができる。それを、逆にコイルや磁石を動かすことで電気エネルギーを取り出すことができるのが発電機である。実際には、タービンを回転させて発電しているが、火力・バイオマス・地熱・原子力発電は水を加熱して、蒸気によって回転させていて、それぞれに長所・短所がある。再生可能エネルギーである水力・風力もタービンを回転させて発電している。太陽光は半導体を用いて発電する方法である。エネルギー事情として、化石燃料には限りがあり、このまま使い続けると枯渇してしまう。化石燃料の大量消費によって、二酸化炭素が大量に排出されて起こる地球温暖化も大きな課題である。そのため、再生可

能エネルギーが注目されるようになってきたが、課題も多く残っている。基本的に電力会社では、24時間電気の使われ方を監視して、使う量と送る量が同じになるように、発電所を止めたり動かしたりして調整している。水力発電や原子力発電はベースロード発電として継続的に安定した供給を行っている。比較的に調整が容易なのが火力発電であり、ピーク発電として需要に合わせて行っている。太陽光や風力などの再生可能エネルギーの最大の問題点は、需要に合わせた発電ができないことである。需要があるのに、天気が悪くて日がささなかったり、風が吹かなかったりした場合は、需要と供給のバランスが崩れ、北海道のような大停電が起こってしまうことになる。そのため、太陽光発電所や風力発電所が増えていく分、発電ができなかったためにバックアップ電源が必要であり、既存の火力発電所だけでは足りず、増設する必要がある。変動エネルギーの割合は20～25%までと言われている。最後に放射線について詳しく説明していただいた。



2-3 実験講座：放射線とその利用

1月22日（金）日本科学技術振興財団より講師をお招きして、放射線とその利用について講座を実施した。放射線に関わる内容は3学年で学習する内容ではあるが、今回は包括的な理解を促すために設定した。講座は2時間設定で行い、放射線に関わる講義や測定、霧箱による放射線の飛跡観察を行った。1時間目は、放射線という目に見えないものへの正しい理解を深めるため、放射線とは何か、放射線の性質、放射能との違い、様々な単位の違い、自然放射線など、専門的な内容をとても分かりやすく説明していただいた。そのうえで行われた自然放射線の測定実験や霧箱による放射線の飛跡観察は、分かっているようで正しく理解出来ていなかった放射線への生徒理解を深めるものであった。また、講義の最後には原発事故後の福島の現状にも触れていただいた。マスコミ等で騒がれたいじめの話をしていただき、凶らずいじめ防止の啓発を行うことができた。



3 まとめ

今回、講座を実施した分野は、場合によっては教師主導の知識伝達の場合になりがちな分野であり、生徒にとっても生活に密接した身近な話題と感じにくい内容である。しかし、3回実施した講座それぞれで、講師の方が専門性を生かした講座を展開していただいた。そのため、生徒の興味関心を喚起しつつ、より深い理解へとつなげることができた。授業においても、ワークシートや発言から生徒が問題意識をもって主体的に考え、判断しようとする意欲が高まったことが分かる。やはり、こうした生徒の問題意識をより高め、学習と日常生活、環境や未来を関連づける活動を行い客観的

な科学の視点を育むことをめざすことは必要なことであり、とても大切なことであることを再認識した。

謝 辞

本講座の実施に当たり、科学技術振興機構サイエンスレンジャー野呂茂樹先生、日本原燃株式会社青森地域共生本社様、日本科学技術振興財団様にはご多忙の中、足を運んでいただき、貴重なお話や実験をしていただきました。また、中谷医工計測技術振興財団様におかれましては、助成対象に指定いただき講座を実施することができました。生徒たちは、通常の授業ではできないような貴重な体験をすることができ、環境問題や電気エネルギーへの理解を深めることができました。心より御礼申し上げます。