

# 普通科・総合学科高等学校におけるエネルギー教育実践群の研究



実施担当者 北海道浦河高等学校  
教諭 上田 浩人

## 1 はじめに

東日本大震災以降、我が国のエネルギーバランスは大きく乱れている。火力発電への依存が大きく、石油ショック時に似た危機的な状況になっている。近年、再生エネルギーの普及により少しずつバランスを取り戻しつつあるが、以前厳しい状況が続いている。

エネルギー政策は国の未来を左右する重要な観点である。しかし、高等学校において生徒たちが未来の日本のエネルギーについて考える機会は少ない。本研究は、普通科・総合学科高校でもできる体験的に理解するエネルギー教育実践群を集め、実践できる形でパッケージ化することを目的としている。

## 2 研究テーマ

本研究は、(A) 知る活動：教科横断的な学習（主として理科・公民科・家庭科における活動）と (B) 学びを整理・考え・発信する活動（探究の時間における活動）2つに分けられる。それぞれ以下に述べる。

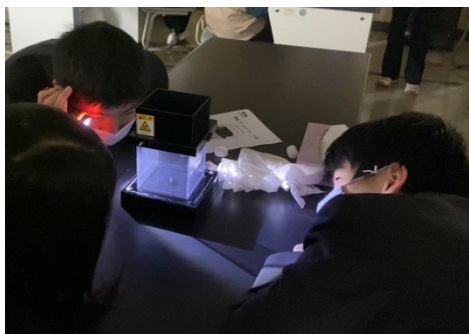
### 2-1 発電の原理について（理科）

以下の5つに分けて活動を行なった。

- ①火力、水力、地熱、太陽光、風力発電についての原理の実験
- ②放射線についての実験
- ③温度差発電
- ④蓄電するための電池について
- ⑤洋上風力発電、海洋温度差発電等のこれからの発電様式についての実験

②においては、エネルギー教育全国協議会からeサイエンスコミュニケーションの舟生武司氏を講師としてお招きし、放射線の基礎的な性質と放射線の利用についてのオンライン出前授業をしていただいた。放射線霧箱実験では、通常では見ることができない放射線の軌跡を見ることができた。あちこちから「見えた!」「すごい!」等の声が出ていた（写真左）。

また、同氏より放射線測定器をお借りし、校舎内外における放射線測定実験、紙や金属による遮蔽実験も行なった（写真右）。その際、エネルギー・教育全国協議会編「放射線学習スキル」も活用した。



霧箱実験の様子



放射線測定器による遮蔽実験の様子

## 2-2 社会情勢について（公民科）

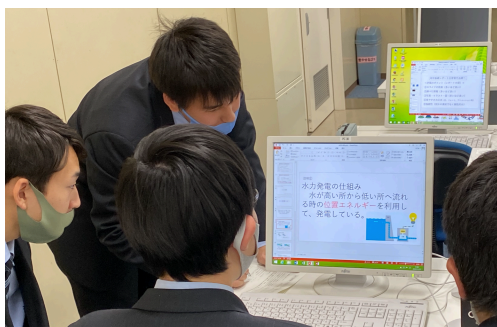
以下の6つに分けて活動を行なった。

- ①エネルギー資源について
- ②エネルギーの安定供給について
- ③各種発電のメリット・デメリットについて
- ④原子力発電における課題について
- ⑤SDGsの観点からみたエネルギー問題について
- ⑥半導体と地政学について

③においては、理科で学んだ基本的な発電原理に、経済や地理の観点を加えた。その上で、各自の興味のある発電方法について調べ、パワーポイントにまとめる活動を行なった。4～5人のグループ内で発表させた上で、各グループの代表1名を選出させた。勝ち上がった代表は、全体の前でプレゼンをさせた。また、録画したものを他年次の生徒にも見せた。生徒たちが選んだ発電には、火力や水力等のメジャーなものに加え、振動発電や温度差発電等のエネルギーハーベスティングに関するものも含まれていた。（写真左）。

⑤においては、まずは簡単なゲームを通してSDGsについて学習した。その後、項目7番である「エネルギーをみんなに。そしてクリーンに」を実現するためにはどうしたらいいかというテーマで議論をさせた（写真右）。生徒たちは、理科の知識と社会の知識を活用しながら議論することができていた。

⑥については、新型コロナウイルス感染症のパンデミック等の原因で生じている世界的な半導体不足について取り扱った。各国首脳陣の主張や諸外国が経済安全保障のために半導体の確保に力を入れる様子等を生徒たちに調べさせた。エネルギーと半導体という、私たちのライフラインとなるテーマに対して調べることで、社会全体を俯瞰して考える大切さを学ばせた。



各種発電の調べ学習の様子



SDGsに関する体験的な学習の様子

## 2-3 生活面について（家庭科）

以下の5つに分けて活動を行う予定だった。

- ①家庭におけるエネルギーの利用について
- ②電気代について
- ③家庭でできるエコアクションについて
- ④地球温暖化と私たちの生活について
- ⑤電力会社職員における講話



電気代と二酸化炭素排出量調べの様子

しかし、新型コロナウイルス感染症による影響で、③および⑤が中止となった。（⑤は北海道電力の方をお招きし、来年度開催予定である。）

①②及び③は、ワットモニター（ナリカ）を用いた家電の電気代・二酸化炭素排出量調査を行った。学校内にある様々な電化製品を調査することで、電気代が高い電化製品の共通点や、待機電力でかかる電気代の高さ、LEDと電球の差。こまめにコンセントを抜くという行為の大切さ等について、実感を伴った理解をしていた。（写真）

また、集めた薪や枝を使った火起こし体験も行なった（写真タイトル下）。防災教育も兼ねたこの活動を通し、電気やガスの大切さを生徒たちは改めて理解していた。

## 2-4 学びを整理・考え・発信する活動（探究の時間における活動）

本研究の主な対象としている1年次においては、「産業社会と人間」においてエネルギーを選択肢の一つとしての探究学習（本校ではプレ課題研究と呼ぶ）を行った。

具体的な指導のステップは以下である。

- ①生徒達に好きな教科を選択させる。
- ②各教科で学んだことの中から、特に興味があるものを1つ選ばせる。  
（エネルギーを選択肢の一つとして示す。）
- ③選んだものを課題研究のテーマとする。
- ④テーマの中から、調べてみたいことを「問い」にして自分なりの答えを探究させる。  
例）石炭発電の二酸化炭素排出量を下げることにはできるのか？  
その際「知る活動」を通じて得た各教科の知識を往還させることに留意するよう指導する。
- ⑤学年内プレゼン発表会において、自己の意見を発表させる。
- ⑥12月に実施予定の学習成果発表会において、全校生徒、および地元自治体に対し自らの意見を発表させる。
- ⑦次年度以降、総合的な探究の時間での探究活動に接続する。

②については、地球温暖化の予防、電気自動車の普及、地域でできるバイオマス発電、廃棄物を活用した発電方法、北海道単体でのエネルギー自給自足は可能かどうか等、エネルギー関係のテーマを設定する生徒が多かった。

④については、町内施設と連携するグループが多かった。その中で、感染症対策の関係で年次全体での見学を見送った町内バイオマス発電所の見学に行くグループや、地域の廃棄物処理の仕組みについて企業にインタビューをするグループもあった。

⑤については、それまでのステップで調べたことを模造紙にまとめさせ上で発表させた（写真左）。

⑥については、パワーポイントを用いて全校生徒の前で発表をさせた（写真右）。

本校の特別活動における助言者として、文部科学省国立教育政策研究所の長田徹氏が来校され、生徒達の発表に対し様々な角度からのご助言をいただいた。



学年内プレゼン発表会の様子



学習成果発表会の様子

### 3 まとめ

理科、公民、家庭科を中心とした科目を横断した学習を通し、生徒たちがエネルギーを多面的に捉えることができるようになった。それは、特にエネルギーに対する様々な議論の場において発揮されていた。その際、足りない知識については個人の端末や学校貸し出し用パソコン等を活用し、根拠となるデータを収集する形で補っていた。

生徒たちの感想には、「エネルギー問題は自分たちとは関係ない問題だと思っていた。けれど、これからのことを考えるととても大事であることがわかってよかった」等のこちらの目的な達成されたと判断できるものが多かった。

高校3年次は、選挙権を有する生徒もいる。来年度、エネルギー政策という観点から政党を選ぶ模擬選挙活動を1年・2年次対象としてやっていく予定である。日本の未来を担う高校生に、エネルギーに対する興味関心を高め、日本の未来のエネルギー政策を主体的に考える生徒を育てたい。その目標に向け、今年度やってみてわかった課題を次年度以降に取り組んでいく。

なお、新型コロナウイルス感染症に関する臨時休校等により、校内のスケジュールが大幅に変更になった。それに伴い、本研究も大幅な変更となったことは残念であった。その中でも、生徒たちが工夫を凝らし様々な課題研究を行えたことは大きな収穫だった。本年度試行錯誤した経験や購入していただいた物品を活用し、来年度以降も研究を継続していく。

### 謝 辞

本研究を行うにあたり、活動資金を助成してくださった公益財団法人中谷医工計測技術振興財団。成果報告会でご助言をくださった文部科学省国立教育政策研究所の長田徹氏。及び研究をサポートしてくださったeサイエンスコミュニケーションの舟生武司氏をはじめとする企業の方々。最後に、本校職員の方々にお礼申し上げます。