

震災の教訓を端緒としたエネルギー問題の探究

－ 様々な発電方法を調べ、エネルギーと環境問題について考察する －



実施担当者 平川市立竹館小学校
教頭 山田 康子

1 はじめに

現代の社会は、あらゆる活動で電気エネルギーに依存している。しかし、電力が安定的に供給されることが当たり前になっている日常生活において、エネルギー源を確保することの重要性やエネルギーに関する種々の問題について考えを巡らすことは少ない。そこで、本事業では、北海道胆振東部地震や東日本大震災で経験したブラックアウトを切り口に、電力供給の大切さとその確保のために引き起こされる多くの問題に焦点を当てる。

小学校理科で学習する「電流のはたらき」をベースにして「電気とは何か」「毎日の生活とどのように関わっているのか」という根源的な認識を子供一人一人へ定着させるために体験的な実験と探究学習へ取り組む計画である。「自然災害でなぜ電気が失われるのか」について筋道を立てて考察させる中で、「自分の身を守るための判断と行動の在り方」を見い出させ、「人間の活動に起因する地球環境の劣化」の理解へも発展させていきたい。そして、子供たちへ「科学的に正しい知識は身を守る」という科学の有用性を実感させるとともに人類が直面している課題を乗り越えるための創造力を身につけさせるための足がかりとする。

2 活動の記録

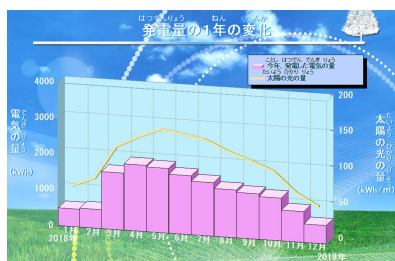
2-1 意外！発電のピークは午前10時 ～太陽光パネルの発電量推移から～

東日本大震災後、本校には大規模な太陽光パネルが設置された。万一、大々的な停電に見舞われた際でも職員室の機能を維持し、地域住民の避難所としての利用をも想定した措置である。しかしながら、児童たちへ太陽光発電装置が本校に設置された経緯を理解させ、震災の記憶を確実に伝承していくことができているのかと問われると、積極的な取り組みには乏しかったと言わざるを得ない。そこで、本プログラムの取り掛かりとして、6学年の子供たちに太陽光による発電量の推移を調べさせる活動を行った。それを受けて、1学年～5学年の各学級では、生活科や理科の時間で太陽光発電のしくみや意義等を学習し理解を深めた。

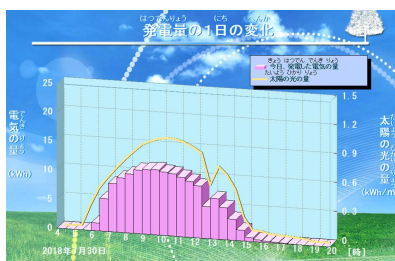
(児童の感想から)

- ・1年の中で発電量が最も多かった月は4月でした。5月からは発電量が少しずつ減っていました。昼の長さが最も長いのは6月ですが発電量が減っていたので不思議に思いました。

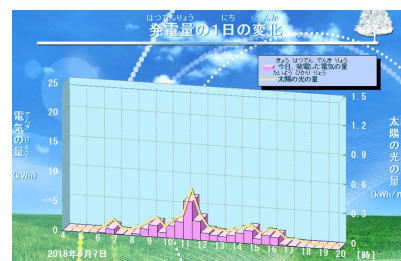
- ・雨の日に比べると晴れの日には、たくさんの電気をつくれることがわかりました。
- ・1日の発電量が最も多かったのは午前10時前の時間帯でした。太陽光が最も強くなるのは正午なのにどうして発電量が少ないのか疑問に思いました。詳しく調べてみると、発電の効率は気温も関係していて気温が高いと発電効率が悪くなってしまふことがわかりました。また、竹館小の太陽光パネルは少し東側に面を向けて設置されているので、12時よりは光量が少ない10時頃に発電量のピークがあることがわかりました。



1年間の発電量の推移



晴れの日発電量の推移



雨の日発電量の推移

2-2 避難訓練と防災講話を実施 ～地震による停電と火災を想定して～



熱心に耳を傾ける子供たち

東日本大震災と北海道胆振東部地震の経験や教訓を伝承することを目的に、地震の発生とそれに伴う停電と火災の被災を想定した避難訓練を行った。併せて、青森県防災士会から講師を招き「災害と停電に備えるために」をテーマに掲げ、自分の身を守るための判断と行動の在り方について学習した。講話では、東日本大震災時の被災状況を説明していただくとともに、地震に伴って停電や火災が発生するメカニズムを学習した。万一被災した場合であっても現況を確実に把握して冷静に対処することの大切さを確認することができた。

2-3 水力発電所を見学 ～クリーンエネルギーの秘密に迫る～

(児童の感想から)

9月27日(金)、私たちは津軽ダム(青森県で最新にして最大の規模を誇るダム)を訪問し、併設されている津軽発電所を見学しました。

水力発電では水が高いところから低いところへ落下する勢い(位置エネルギー)を利用して発電しているため、発電する際に二酸化炭素を排出しないことを勉強しました。現在、地球の温暖化が大きな問題になっているので、温室効果ガスである二酸化炭素を出さない発電方法は、とても貴重な存在だと思いました。私たちは、もっとクリーンなエネルギー源を利用する工夫が必要だと思いました。

水力発電所の心臓部である発電機の回転子を見学した時は、ものすごい轟音を響かせながら回転子が高速で回る様子を確認することができました。この津軽発電所では、一般家庭に換算して最大1万2千軒分に相当する電力を賄うことができます。この日は天候にも恵まれ、とても有意義な1日になりました。



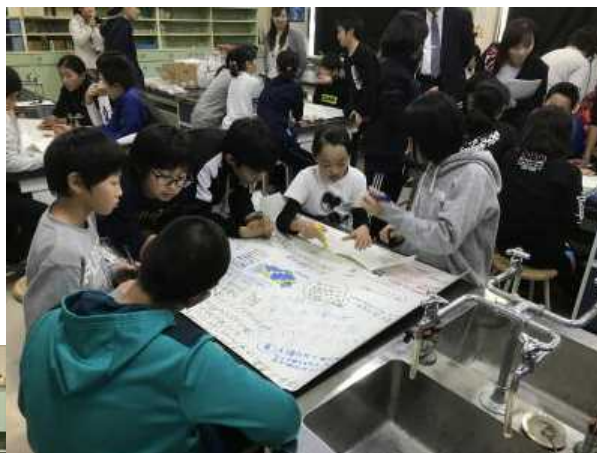
ダムの最深部へ潜入

2-4 エネルギーカフェを開催 ～さまざまな発電の長所と短所を比較～

サイエンスコミュニケーターの幸浩子先生を招聘し、火力発電、水力発電、原子力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電の6種類の発電方法についてそれぞれの優れている点をピックアップするとともに問題点を洗い出した。そして、ワールドカフェ方式でメリットとデメリットを詳しく比較し、将来の発電方法の理想型について意見交換を行った。



グループ毎に検討結果を発表



白熱した議論を重ねる子供たち

(児童の意見から)

- ・太陽光発電や風力発電では、得られるエネルギーが天候に左右されることが問題だ。
- ・原子力発電はCO₂を出さないが、万一の場合でも確実にコントロールする技術が必要。
- ・火力発電で大量に発生するCO₂について早急な対応をしなければならない。
- ・僕らの生活は電力なしでは成立しない。

2-5 電気と防災 ～雷と避雷針のしくみから電気の正体へ迫る～

12月13日(金)、弘前大学から長南幸安教授をお招きして、バンデグラーフ(静電高圧発生装置)を用いて、雷と避雷針の原理を探究させるとともに電気の正体についての学習を行った。

子供たちは、上昇気流によって空気がこすれ合うことで雷が発生することを知り、時には数億ボルトもの電圧が生まれることに驚いていた。自然の驚異を感じていた様子である。

バンデグラーフで作りに出した20万ボルトの電流を放電した実験では、鳥カゴや自動車の中は落雷の影響が及ばないことを見出し、万一の時、落雷から身を守る方法について納得させることができた。

授業後の意見発表では、空中放電を目の当たりにした感動や避雷針を発明したベンジャミン・フランクリンは偉大だと感心する感想などが寄せられ大変有意義な授業になった。



3 まとめ

本事業で得られた成果について、本校の教職員や関係者から、また、講師として来校された方々から以下の事項を確認した。

- ・手回し発電機を用いて子供たちに電流をつくらせる実験では、風力発電の仕組みや動力を電気エネルギーに変換し、さらに光や熱に変えることを体験的に学習させることができ良かった。子供たちは普段の生活で何気なく使っている電気を生み出すために、意外と大きな労力が必要だと実感した様子であった。また、エネルギーを変換する技術が自分たちの生活を支えている事実を理解できたようである。
- ・教員が外部講師による授業へ立ち会うことで、エネルギーと環境問題を授業で取り上げる意義を認識し、更には、指導への意欲を高めることにつながった。
- ・子供たちの感想の中には、「もしもの時に備えて家族で災害時に必要な懐中電灯などの保管場所を確認したい」があった。家庭内で自然災害への備えについて話し合うきっかけにすることができたことも成果の一つである。
- ・参観日で「エネルギーと環境問題」をテーマにした授業を公開することで、エネルギー・環境教育の必要性について保護者の皆さんや地域の方々へも広く啓蒙することができた。
- ・児童たちが確かな知識と自分の考えに基づいて行動できるようになり、いたずらに暗闇を恐れたり不安に駆られることがなくなった。
- ・今回の取組で学んだことを生かして日本教育新聞社主催の「小学生・中学生によるエネルギー環境問題アイデアコンテスト」へ応募する児童が大幅に増加したことは大きな喜びであった。

山間地域の農村部で育った子供たちは概して純朴であるが、科学的に物事を考えたり、自分の意見を論理的に表現することが苦手であった。そこで、普段の授業とは異なる視点や論点を与えるような構想を企図したわけである。

結果として、本事業で招聘した講師の皆さんと一緒に学んだ経験は、児童たちの視野を大きく広げ社会性を向上させるうえで有効であったと考える。また、科学への憧れや有用性を子供たちへ自覚させることにもつながったのではないだろうか。

加えて、子供たちの声を通して保護者や地域住民の方々へ確かな知識や情報を伝播させることが、防災やエネルギー・環境問題について地域全体の取組を問い直すきっかけにもなったと自負するところである。

今後は、このプログラムを一つの契機として、持続可能な開発と社会づくりに資するため、エネルギー・環境教育を一層充実しなければならないと決意を新たにしている。

謝 辞

本プログラムを推進するにあたり、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団理事長、軽部征夫様をはじめ関係諸氏の皆様に大変お世話になりました。貴財団の助成により、子供たちは水力発電所の現場を目の当たりにしたり、スペシャリストによる専門的な観点からの授業に参加したりして科学技術の有用性を実感することができました。併せて、東京大学伊藤謝恩ホールで開催された東日本成果報告会では、大隅教授の御講演を拝聴するとともに全国各地の小中高校生による実践にふれ、科学技術への憧れをより確固たるものにできたと思います。衷心より感謝申し上げます。

末筆ではありますが、貴財団と科学教育振興助成事業の益々の御発展を御祈念申し上げ、謝辞といたします。

参考文献

- ・「不都合な真実」アル・ゴア
- ・「地下資源文明から生命文明へ」石田秀輝、古川柳蔵