

第18回 ちゅうでん教育振興助成（平成30年度）

報告書資料 一般 - 34

学校名・団体名	長野市立柳町中学校
コース	学校支援
活動・研究のテーマ	太陽光発電と乾電池でスマートタウンを作ろう

〈活動・研究の意義および活動報告〉

1 実施計画に至るまでの経緯

平成 33 年度から完全実施となる中学校の学習指導要領において、技術・家庭科の技術分野の内容は、これまでの、「材料と加工に関する技術」「エネルギー変換に関する技術」「生物育成に関する技術」「情報に関する技術」の4つの内容が必修になっていることについては、現行の学習指導要領と変わることはなかった。しかし、子どもたちがどのように学ぶかについてより深い議論がなされ、どの内容においても問題解決的な学習が中心になるように再編された。また、この問題解決的な学習は、子どもが日常の生活の中で、不便さや改善点から問題を見いだしていくことが大切である。

一方で、2011年に起こった大震災から、われわれは今の生活とエネルギーの在り方を大きく考えるようになった。しかし、問題への意識はあるものの、「エネルギー変換に関する技術」の内容で、生徒が思考し判断してエネルギー問題を解決するためのヒントが得られ、かつ実践的な活動を含んだ題材を開発することは非常に困難である。

また、インターネットの発達で、情報収集や情報検索から、多くの情報を得られるものの、机上の学習という枠を超えられない。未来を見据えて、自分の目的に応じてエネルギーを活用していく生徒を目指すために、実感を伴った技術的な視点から、思考力・判断力の向上を図り工夫し創造する力を向上させる必要がある。

そこで、「エネルギー変換に関する技術」の内容で、省エネルギーカーを用いて、電気モータを動力とし、その電力を充電式の乾電池でまかなう手作りのクルマを題材として用いる。ここでは、使用した乾電池を、持ち運び可能な太陽電池発電機で再充電して、エネルギーを使用していくエネルギーの循環を体験しながら、クルマを長時間走らせるために最適な条件を導いていく場面を設定する。そしてさらには、一つの仮想の街の中で、エネルギー効率を常に最適にしながら、どのようにクルマを用いて暮らしをよくしていくかを考える授業を構想したい。ここで用いるクルマには、人が一人乗車でき、実際に電気モータの力で動くものにしたい。本研究では、まず、乾電池で動く省エネルギーカーを設計・製作したい。次に、電力消費試験を行うために、計測器の作成や、生徒が用いる記録方法について明らかにしていく。その上で、充電式電池の使用後には、太陽光発電機を用いて、充電を繰り返すことのできる循環型システムを教材化して、それを活用しながら仮想の街の上でシミュレーションしていきたい。実際の授業では、数人の生徒でグループを組み、結果を予想し、どのように街全体のエネルギー効率を改善させていくかを、電気エネルギーの循環システムの実践から検討していく場を設定する。このような学習をすることで、生徒には、電気

エネルギーを自分の生活と重ね合わせて、評価しよりよく活用していくために工夫し創造する力が身に付くものと考えられる

2 活動内容

(1) 活動内容と時期

1) 試験車両の設計 (6月下旬から8月)

一人が乗車して動くものにするために、生徒たちとディスカッションをして設計をまとめていきたい。また、グループを作りそれぞれの工夫を加えた車両の設計を進めた。

2) 試験車両の製作 (9月下旬)

車体の構造は、木材のコンパネ (910mm×1820mm t12) をモノコックのように組み、車輪を取り付けるための金属製のフレームを追加していく方式で製作を進めた。

3) 電気モータのエネルギー消費率調査 (9月・10月)

モータの回転数に応じたエネルギー消費率を算出するために、乾電池で動くための市販モータを準備し、無負荷状態のまま、電圧の降下を計測した。

4) 太陽光発電機による乾電池充電の特性調査 (9月・10月)

使用した乾電池を太陽光発電機で充電するためにかかる時間、発電可能時刻の限界、日照の与える影響について継続調査から平均値を算出した。

5) 車体の走行試験 (11月)

グループごとで同じ条件で走行できるように、実際の生活で使用することを想定しながら、地域の教習所を借用して練習走行を行った。

6) 試験車両の改良 (11月)

走行試験の後、問題点を出し合い、どのように車両を改良するかを議論し修正した。

7) 試験車両のエネルギー循環についての調査 (11月)

グループで、効率よく走行できる条件を、乾電池を使用し充電していく循環のサイクルの中で、乾電池の使用時間と電圧降下の観点から考察して、効率のよいクルマの条件を探りながら、90分間で何km走れるかを調査した。(栃木県茂木町ツインリンクもてぎにて)

8) 仮想の街の中でのエネルギーの効率化 (12月から3月)

グループで、仮想の街の中で、24時間の間そのようにエネルギー活用を進めていくと、より効率的にクルマを活用できるかを話し合った。



3. これまでの研究経過と期待される成果

同市他校で行ってきた、中学生がつくる省エネカーを参考にして、車両製作に必要な材料や部品の選定や調達方法については見通しがもてている。一方で、太陽光発電機の使用や乾電池の利用については、これまでのデータはないので、この研究の成果が期待される。

本研究の成果がまとまれば、中学校の技術・家庭科技術分野内容「エネルギー変換に関する技術」の題材として、実際に生徒が触れたり、操作したりしながら、身近にある乾電池の電気エネルギーの大きさと今後の可能性を実感することができる。その後、さらに自分の生活へどのように活用していけるかについて実践を通して評価して考え、今後の新たな活用方法を生み出すことができるものと考えられる。さらに、本研究でこの題材のカリキュラムがまとまれば、今後も中学校の技術・家庭科技術分野の授業の中に取り入れ、生徒自身が問題を見つけ、問題を解決していく問題解決的な学習ができる魅力ある題材に発展すると考える。