

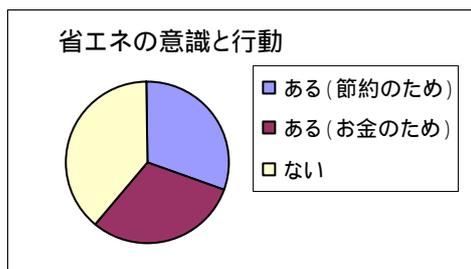
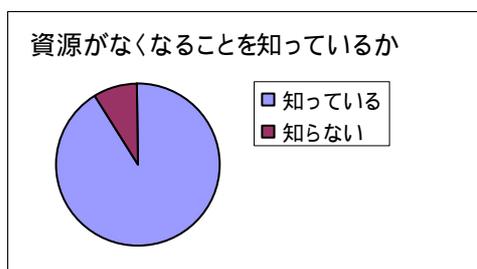
# エネルギー資源の節約という観点から省エネへの意識をもたせる教材・教具の工夫

～ 3年「科学技術と人間」エネルギーを多面的・総合的な見方でとらえさせる活動への工夫～

上之保村立上之保中学校 山田 房義

## 1 指導の立場

事前に生徒のエネルギー資源に対する認識を把握することが指導に有効であると考え、科学技術に関するアンケートを行うことにした。その結果、生徒のエネルギー資源に関する象徴的な認識は以下の通りである。



具体的には、資源が有限であることを理解している生徒がほとんどであるが、省エネに対する取り組みでは、資源の有限性と関連して考えている生徒は30%以下であることが明らかになった。

また、電気エネルギーが多くの化石燃料を燃焼させて生み出されているという認識が低いことも明らかになった。

このような実態から、発電に必要なエネルギー資源の量について理解させることの重要性が明らかになった。そこで、電力を生み出すには膨大なエネルギーが必要であることを理解させるとともに、エネルギー資源の有限性と、エネルギー資源の大量使用という現実問題から省エネに取り組む意識をもたせたいと考え、以下のような研究仮説を設定し、研究実践に取り組むことにした。

### 【研究仮説】

発電に必要なエネルギー資源の大きさを調べたり、体験したりする活動を位置づければ、電力を生み出すには膨大なエネルギー資源が必要であることに気づき、エネルギー資源の節約という観点から、省エネに取り組んでいくことの必要性を考えることができる。

さらに、研究仮説を実証するため、以下のような研究内容を考えた。

### 【研究内容】

発電に必要なエネルギー資源の大きさを測定したり、体験したりすることができる教材・教具の工夫

## 2 実践

### (1) 発電に必要なエネルギー資源の量を調べるための教材・教具の工夫

水力発電による位置エネルギーの測定が一番扱いやすいと考え、発電に必要なエネルギー資源の大きさが測定可能な簡易水力発電装置の作成を試みた。

簡易水力発電装置による実践はホームページ上にいくつか紹介されているが、その多くはブリーチを使用したもので、水道水の勢いでダイオードがやっと点く程度の発電力であった。ここでは、プラモデル用のギアを用いることで、1mの高さにある水がもつ位置エネルギーを利用して発電が可能な装置の開発を行った。

〔発電部〕: 材料費 1,800円程度

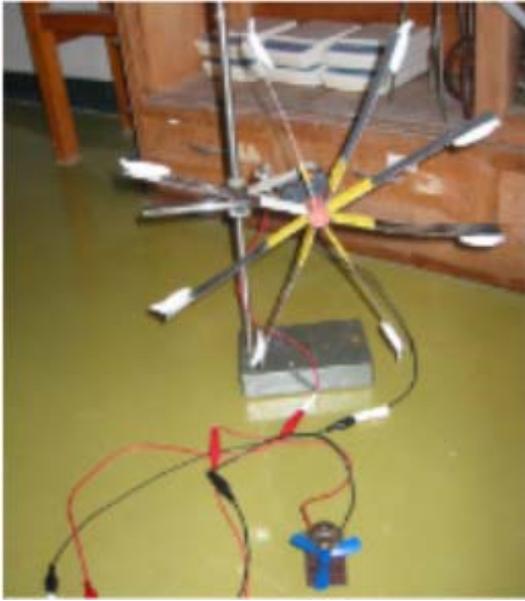
ギア 1個 (TAMIYA ハイパワーギア BOX41.7:1)

アルミ板 8枚 (厚さ 0.8mm、幅 2.5mm、

長さ 260mm)

ゴム栓 1個、プラスチックスプーン 8枚

瞬間強力接着剤、太陽電池用モーター



〔貯水タンク部〕：材料費 1,000 円程度



バケツ 1 個  
 ホース約 80 cm  
 ポリピペット 1 本  
 開閉ジョイント 1 個  
 瞬間強力接着剤



〔工夫した点〕

- ・モーターにギアを取り付けることで、発電力の向上を考えた。それにより、水道水の勢いによる試運転では 1 W 程度の電力が得られた。しかし、1 m の高さからの水の落下による発電では 0.01 W 程度の起電力しか得られなかった。
- ・羽根にスプーンを取り付けたことにより、エネルギー変換の効率化と、水しぶきの散乱防止を図った。
- ・ホースの先にポリピペットをつけることにより、先の切り口の大きさで水圧を調節できるように考えた。また、開閉ジョイントを取り付け、落下する水量制御の簡易化を図った。
- ・貯水タンクに目盛りをつけたることにより、消費水量の読みとりが容易にできるように考えた。

以上のような装置の工夫により、発電に必要なエネルギー資源の量を位置エネルギー（1 m の高さの水量）という観点からとらえさせることができると考えた。

（2）発電に必要な労力の大きさを体験するための教材・教具の工夫

自転車発電による 100 W 電球の点灯



ハンドジェネレーターによる 100 W 電球の点灯



自転車発電では比較的容易に100Wの電力を得ることができる。一方、ハンドジェネレーター1個の発電力では、100W電球をわずかに点灯させることしかできない。そのため、数個のハンドジェネレーターを直列に接続することで、発電力を増幅させることができる。

どちらの発電においても1分程度、発電を続けると大きな疲労感が生まれる。また、電球を接続するとハンドルを回すときの負荷のかかり方が大きくなることから、発電にはエネルギーを使っていることを実感としてとらえさせることができると考えた。

この装置により、発電に必要な労力の大きさを体感的にとらえることができると考えた。

### (3) 授業での活用

前述の教材を活用し、以下のような授業実践を行った。

#### 【導入】

事前アンケートの結果を見て、普段の生活でエネルギー資源の消費を意識しているか考えさせる。

#### 【課題】

100W電球を1分間点灯させる電力を発生させるためには、どれくらいの労力やエネルギー資源が必要だろうか。

#### 【実験1：発電のための労力を体験する実験】

ハンドジェネレーターや自転車による発電を行い、100W電球を点灯させる。そして、発電時の労力について感じたことを交流させる。

#### 【実験2：水を1mの高さから落下させ、発電に必要なエネルギーの大きさ調べる実験】

簡易水力発電装置で0.01Wモーターを1分間回転させ、必要な水量を調べる。その結果を10,000倍して、100W電球を点灯させる場合の水量について考えさせる。そして、水量について分かったことを交流させる。

【結果】	1mの高さの水量
0.01Wモーター	約4L(測定値)
100W電球	約40000L (計算による概算)

家庭で1日に使用する電力の大きさや待機電力の存在、さらには実際に消費されている石油などのエネルギー資源の大きさについて説明する。

#### 【まとめ】

本時の授業実践を通して、ねらいに迫る以下のような生徒のまとめが得られた。

- ・今日の実験では、ハンドジェネレーターを使って100Wの電球を1分間つけただけで、こんなにえらいということを知ることができたので、これからの生活では資源のことを考えて生活していきたいと思った。
- ・水力の実験で、普段はその資源の量とか意識していなかったけど、すごく使っていることが分かった。だから、家でも待機電力をカットするなどして、電気を無駄づかいしないようにしたいと思いました。
- ・いつもテレビとかつけたまま寝ているけど、資源をたくさん無駄にしていたんだと思った。これからは少し考えていきたい。

### 3 成果と課題

授業後の振り返りでは、全員の生徒がエネルギー資源節約の観点から省エネの大切さについて考えることができていた。エネルギー資源の大きさを体感させた上で、水量で考えさせたことが有効であったと思われる。実験1後の交流で、ある生徒がつぶやいた「これでは労力の大きさは分かるけど、エネルギー資源の大きさは分からない」という発言をもとに実験2に移行できた点が、思考をつなげる上でポイントとなった。今回、開発した簡易水力発電装置は、「扱いやすさ」という視点から、改良の余地がある。

協力：でんきの科学館

参考文献：

水力発電装置の作り方 辻本昭彦

「エネルギー」の変換に関する実験紹介と

素材の活用集 松本一宏

資源エネルギー庁パンフレット

パナソニックホームページ