

## 5

## エネルギーの変換

難易度	可能時期	教材の入手日数	準備時間	実施時間
★☆☆	一年中	1週間	1週間	50分

## 目的と内容

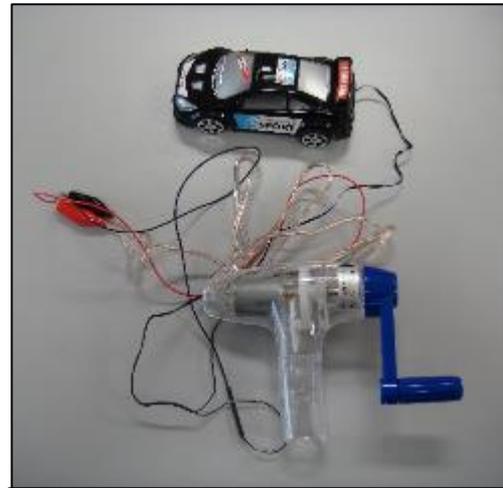
目的：手回し発電機を使って、電気エネルギーが作られることを体感する。

電気エネルギーが様々なエネルギーに変換されることを理解する。

内容：運動エネルギーから様々なエネルギーへの変換の反応を観察する。



手回し発電機でLEDを光らせる  
運動エネルギー→光エネルギー



手回し発電機でラジコンを走らせる  
運動エネルギー→運動エネルギー

## 既習事項

小学校：6年生 電気の変換

中学校：3年生 様々なエネルギーとその変換

エネルギー資源

## 留意点

### 【指導面】

- エネルギーの変換と保存及び有効利用については、「光エネルギーや化学エネルギーと熱エネルギーなどの相互変換などを扱う。」とある。観察、実験としては、発熱反応や吸熱反応の実験、熱電素子を使ったエネルギー変換実験、スターリングエンジンのモデルの製作が挙げられている。
- 岩手の発電  
＝ 葛巻町 風力発電 蓄ふんバイオマスプラント ＝



葛巻町 Web ページより <http://www.town.kuzumaki.iwate.jp/>

＝ 松川地熱発電所 ＝



東北経済産業局 Web ページより [http://www.tohoku.meti.go.jp/s\\_shigen\\_ene/geo/matsukawa.html](http://www.tohoku.meti.go.jp/s_shigen_ene/geo/matsukawa.html)

## ◎準備

### 準備の流れ

#### 1ヶ月前～

(発注, 調製, 代替の検討時間含む)

- 材料の準備
- 実験室の備品確認

#### ～前日

- 材料の確認
- 器具・教材の分配

#### 当日

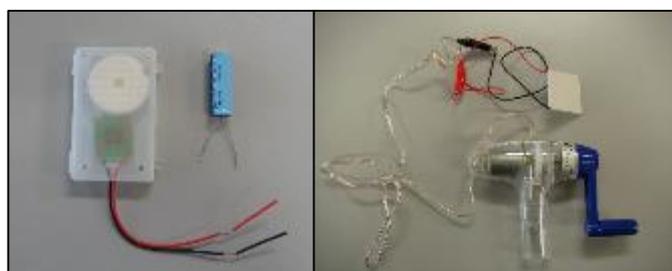
- 器具・教材の分配

## ☆教材の入手方法

- 電池で動くおもちゃ  
100円ショップ等で購入可能。  
※ ラジコンは、手回し発電機の右回し左回しで進む方向が違い動きがおもしろい。
- LED  
ホームセンター等で購入可能。5個¥200-程度。
- 電子オルゴール  
理科消耗品カタログ等で購入可能。  
1. 2V～3.6V ¥350-程度。  
1. 5V～25V ¥800-程度。  
※ 手回し発電機で1.2～3.6Vを使用すると壊れやすい。静かに回すか、25Vまでの物を使う。
- コンデンサー(2.5V 10F)  
¥500-程度。
- 手回し発電機  
理科消耗品カタログ等で購入可能。  
¥1,500～2,000-程度。
- ペルチェ(熱電)素子  
理科消耗品カタログ等で購入可能。  
¥3,000-程度。
- 光電池(最大1.7V, 400mA)  
理科消耗品カタログ等で購入可能。  
¥1,000-程度。
- モーター付きプロペラ  
(0.4～1.5V, 22～40mA)  
果物電池・光電池用  
理科消耗品カタログ等で購入可能。  
¥2,000-程度。



足の長い方をプラスとつなげる



左から電子オルゴール、コンデンサー、手回し発電機とペルチェ(熱電)素子

## 準備

### 当日のセット

☆生徒用

- 手回し発電機 1台
- 光電池
- LED 1
- モーターの付いた電池で動くおもちゃ 等
- ペルチェ素子
- 電子オルゴールやラジオなど
- 氷・氷を入れる入れ物（前の日に、水を張って氷を作る）
- お湯
- お湯を入れる入れ物（熱が伝わりやすい物・アルミカップなど）

★教員用

- 生徒用と同じもの 1組



※1例です。各班で、順番に使っても良い。

＝前日まで＝

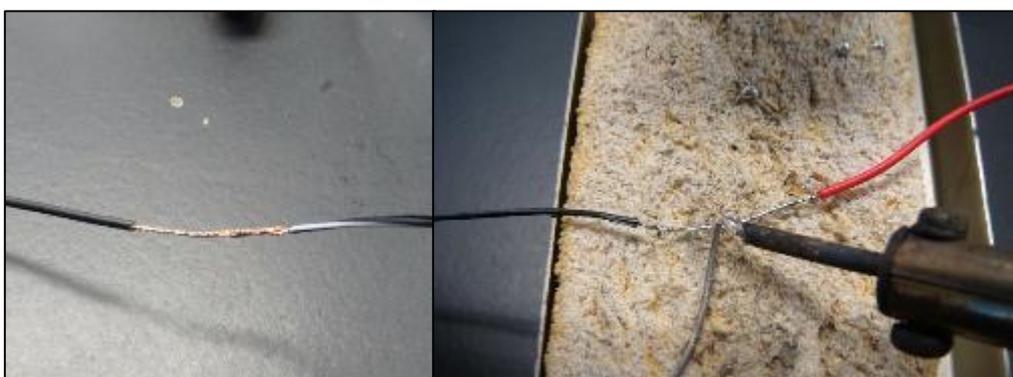
<おもちゃの準備>

おもちゃを手回し発電機やコンデンサーとつなげるようにする。

(1) 分解して、リード線を手回し発電機につなげることができる様、長くする。ビニールテープで巻く。



(2) 必要であれば、ハンダ付けをする。



(3) ハンダ付けした部分をビニールテープや熱収縮性のカバーで保護する。



＝当日＝

- ・ 器具・教材を分配してセットを用意する。

## ◎観察，実験

### 観察，実験の流れ

- 導入
  - ・エネルギー変換についての説明、確認。
  - ・既習事項の確認。
- 目的を理解させる
- 観察，実験
  - ・机間巡視を行いながら、生徒への実験のアドバイスや注意を促す。
- 結果のまとめ，考察
  - ・運動エネルギーが、電気エネルギーを通して、様々なエネルギーへ変換されることを理解させる。
- 授業のまとめ
- 後片付け

## 手順 時間のめど（およそ 50 分）

### (1) 実験の説明、材料の配付、注意点（5分）

器具の名称と使い方、実験中の観察方法、表の書き方などの説明。

### (2) 手回し発電機による実験（10分）

- ① 手回し発電機にLEDをつなぎ、回す。LEDは+極と－極があるので、注意すること。足が長い方が、+極。
- ② 手回し発電機にペルチェ素子をつなぎ、回す。両手でペルチェ素子をはさみ、表と裏の温度差を感じてみる。
- ③ 手回し発電機に電子オルゴール（音の鳴るおもちゃ）をつなぎ、回す。
- ④ 手回し発電機に小型モーターやモーターの付いたおもちゃなどをつなぎ、回す。

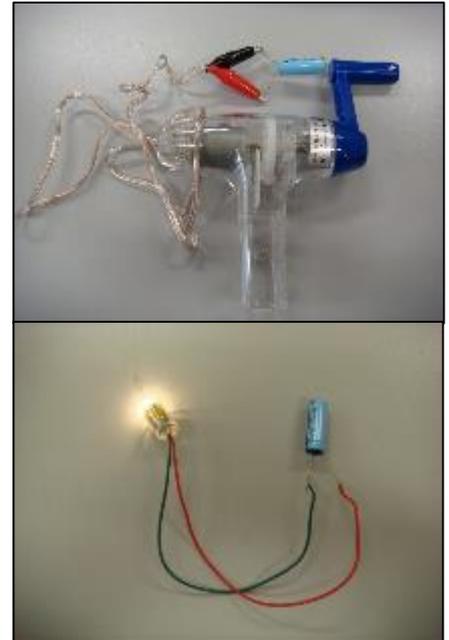
### (3) 光電池による実験（10分）

- ① 光電池に豆電球(1.5V)をつなぎ、光を当てる。
- ② 光電池にペルチェ素子をつなぎ、光を当てる。両手でペルチェ素子をはさみ、表と裏の温度差を感じてみる。
- ③ 光電池に電子オルゴール（音の鳴るおもちゃ）をつなぎ、光を当てる。
- ④ 光電池に小型モーターやモーターの付いたおもちゃなどをつなぎ、光を当てる。



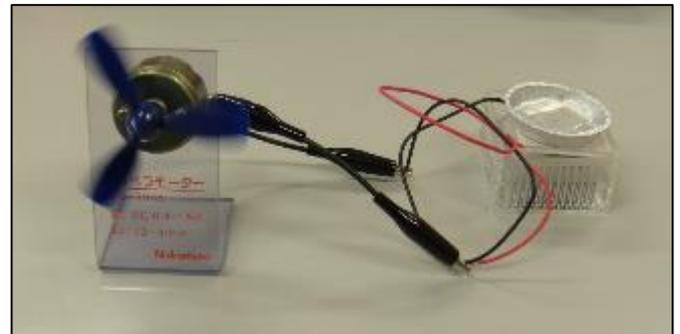
(4) コンデンサーによる実験 (10分)

- ① コンデンサーに手回し発電機をつけて回し、電気をためる。100回くらい回す。
- ② 電気をためたコンデンサーと豆電球(LED)をつなぐ。
- ③ 電気をためたコンデンサーとペルチェ素子をつなぐ。両手でペルチェ素子をはさみ、表と裏の温度差を感じてみる。
- ④ 電気をためたコンデンサーと電子オルゴール(音の鳴るおもちゃ)をつなぐ。
- ⑤ 電気をためたコンデンサーと小型モーターやモーターの付いたおもちゃなどをつなぐ。



(5) ペルチェ素子による実験 (10分)

- ① ペルチェ素子とモーターを接続したモーター付きプロペラをつなぐ。流れる電気は、非常に弱いので、弱い力で動くモーター付きプロペラを使う。
- ② ペルチェ素子を氷の上に乗せ、その上に熱湯を入れた容器(アルミニウムケース等)のをせる。  
※ 放熱板がある場合には、右図のように、お湯を入れた容器のなかに放熱板を入れ、その上にペルチェ素子に乗せ、その上にアルミカップに入れた氷を乗せる。



(4) 授業のまとめ 考察 後片付け (5分)

まとめ	◎後片付け
<p>①エネルギーは、運動エネルギーや電気・光・音・温度など様々な形に変換できることが分かった。</p> <p>②電気エネルギーは、蓄えて使うことができることが分かった。</p>	<p>■後片付けのさせ方</p> <p>特になし</p>

## 考察例

- 手回し発電機や光電池・コンデンサー色々な物につないでみたとき、動かなかったものはどんな物か。動かなかった（光らない・音が鳴らない）原因を考える。
- 日本で一番多い発電は、何発電か。新しい発電には、どのような物があるか。
- 電池とコンデンサーの違いを調べる。それぞれ、どんな用途で使われているか。