

発電とこれからのエネルギー

時期 いつでも

時間 3～4時間

場所 教室, 理科実験室

- 自分で発電装置を作り, そのしくみを調べる。
- 環境に配慮した発電方式について調べ, これからのエネルギー問題を考える。

ねらい

- ・身近なものを利用し発電装置を自作することで, 簡単に電気を起こすことができることを理解させる。
- ・簡単な工作で, 風力発電機等の装置が作れることに気付かせ, 電気に関心を持たせる。
- ・環境に配慮した発電方式を調べ, エネルギー問題の現状に気付かせることによって, 今後の課題について考えさせる。

教科に見る活用場面

- ・中学校 理科 (第3学年) 「様々なエネルギーとその変換」
技術・家庭 (技術分野) 「エネルギー変換と利用」
- ・高等学校 公民 (政治・経済) 「国際社会の政治や経済の諸課題」
理科 (物理基礎) 「様々な物理現象とエネルギーに関する探究活動」
工業 (電力技術) 「発電」

活動の内容

- (1) いろいろな発電方式を知り, 実際に発電してみる。
『ワークシート「発電してみよう!」』

- ・モーターを利用した発電
- ・備長炭電池の製作
- ・くだもの電池の製作

- (2) 電気を利用した簡単な工作を行う。
『ワークシート「簡単な電気工作をしよう!」』

- (例1) ソーラー充電ライト
- (例2) 熱電発電 (温度差発電) 模型

- (3) 下の例のような, 環境に配慮した発電方式についていくつか調べ, これらのエネルギー問題についてまとめる。

『ワークシート「環境に配慮した発電について考えよう!」』

- (例)
- ・太陽光発電の長所と短所
 - ・太陽熱発電の長所と短所
 - ・風力発電の長所と短所
 - ・地熱発電の長所と短所
 - ・バイオマス発電の長所と短所
 - ・その他の発電方式

準備するもの

- モーターを利用した発電
 - ・手回し発電機
 - ・風力発電用モーター
 - ・LED
 - ・ひも
 - ・おもり
 - ・ペットボトル
- 備長炭電池
 - ・備長炭
 - ・ペーパータオル
 - ・アルミホイル
 - ・豆電球
 - ・導線 (リード線)
 - ・食塩, 水
 - ・テスター
- くだもの電池
 - ・レモン等のくだもの
 - ・アルミホイル
 - ・メロディIC
 - ・ステンレスのフォーク
 - ・導線 (リード線)
 - ・紙ヤスリ
 - ・ナイフ
 - ・テスター



資源エネルギー

活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・電気は目に見えず，生徒にとって苦手な教材のひとつである。簡単に発電できることを通して，電気が身近なものであると感じられるようにする。
- ・発電体験と簡易工作，発電の原理，環境に配慮した発電方式等について学習し，自分たちが使っている電気に関心をもたせ，環境学習の入口として活用するとよい。
- ・電子部品を入手すると，簡単なはんだ付け程度でいろいろな工作ができる。工作時には，入れ物や容器等にアルミ缶・ペットボトル等の廃品を利用すると，生徒も工夫を加えやすく，環境問題としても考えやすい。
- ・工作については，安全に配慮するよう指導する。工作や実験についての情報は，工作関係のWebページや各企業のWebページからも得ることができる。調べ学習としてうまく利用するとよい。
- ・環境に配慮した発電方式については，電力会社のパンフレットやWebページにさまざまな情報があるので，上手に活用するとよい。
- ・近頃では，再生可能エネルギー発電に対する期待が高まっており，これからの我々の生活に欠かせないものになっていくと考えられる。それと同時に，コストの高さや供給の不安定さ等の課題がまだまだたくさん存在する。今後，継続して調べ学習の題材としていくとよい。
- ・関連プログラムとして，「栃木の電力事情と発電の特徴」(p.144)がある。

○参考資料

- ・風力発電について
発電用モーターは，使用電圧3V，消費電流20mA，回転数1050min⁻¹を使用している。
- ・備長炭電池について
アルミニウムが，アルミニウムイオンとなって食塩水に溶け出すときに電子を残していく。この電子が導線→豆電球→備長炭の向きに移動する。備長炭にはたくさんの孔があり，多くの酸素を含んでいる。そこにある酸素が電子を受け取ることで電気が流れる。(図1)
それぞれの極での反応は，以下のとおりである。

+極：備長炭



-極：アルミホイル

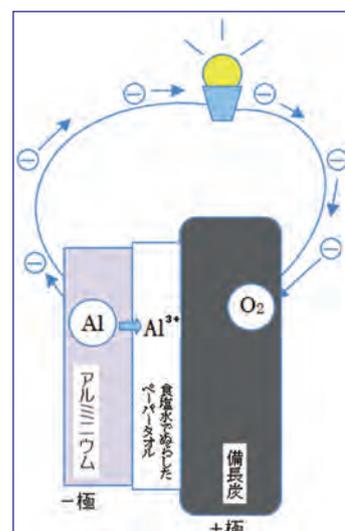
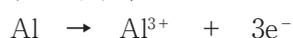


図1 備長炭電池モデル

※電子の移動する向きと電流の向きは反対になることにも注意すること。

○発展学習

ワークシート「環境に配慮した発電方式について調べよう」の後の発展学習として，「再生可能エネルギー」「スマートグリッド，スマートコミュニティ」「固定価格買取制度」などをキーワードとして，調べ学習を行うことも考えられる。

プログラムの作成において参考とした文献やWebサイト

○経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>

○日本デジタルアーキビスト研究会 自然エネルギー体験ランド <http://ene-land.com/>

資源
エネルギー



発電してみよう！

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏名	
-----	-----------	-------	----	--

身近な材料を利用して発電してみよう

(1) モーターを利用した発電

・手回し発電機

手回し発電機の中にはモーターが入っている。モーターは、電流が流れると回転するが、回転させると電流が流れる。つまり発電させることができる。



・風力発電用モーター

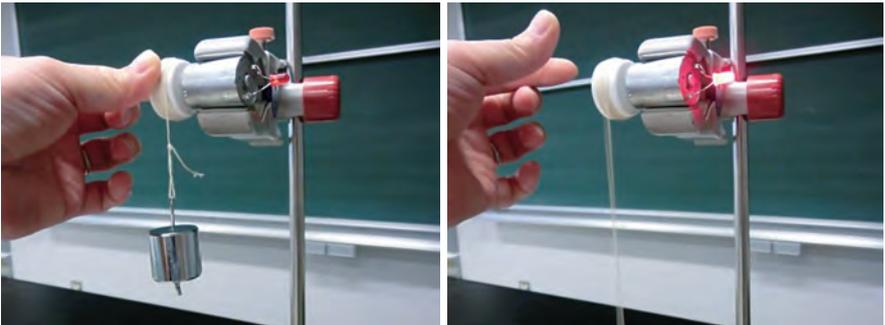
■風力による発電

- ① モーターにLEDを取り付ける。LEDには長い端子と短い端子があり、回転させたい向きで点灯するよう、注意して端子を取り付ける。
- ② ペットボトルを飲み口から7~8cmのところを切り、縦に8等分し広げプロペラを作る。ペットボトルのフタなどを利用し、プロペラをモーターに取り付け風を当てれば、風力による発電ができる。



■おもりの落下による発電

- ① モーターにペットボトルのふたなどを取り付け、そこに糸を巻き、おもりを取り付ける。
- ② おもりを落下させるとモーターが回転し、LEDが点灯する。

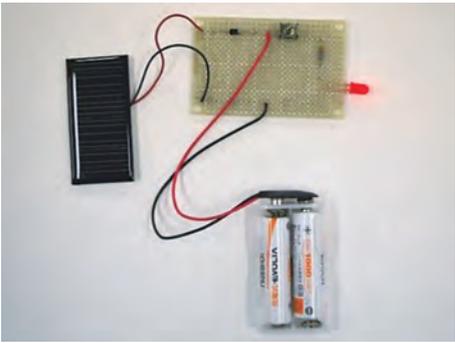


簡単な電気工作をしよう

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏名	
-----	-----------	-------	----	--

二つのうちどちらかを選んで工作してみよう。

(1) ソーラー充電ライト

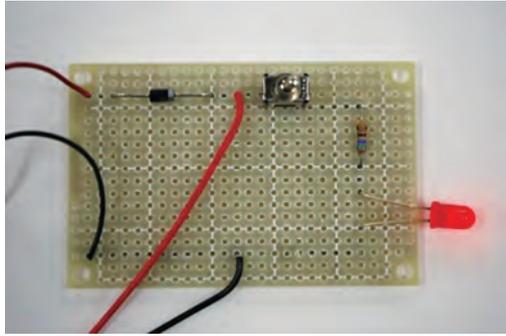
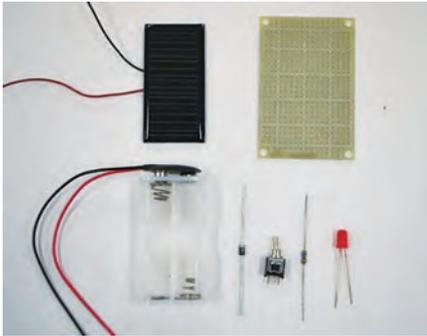


【材料と工具等】

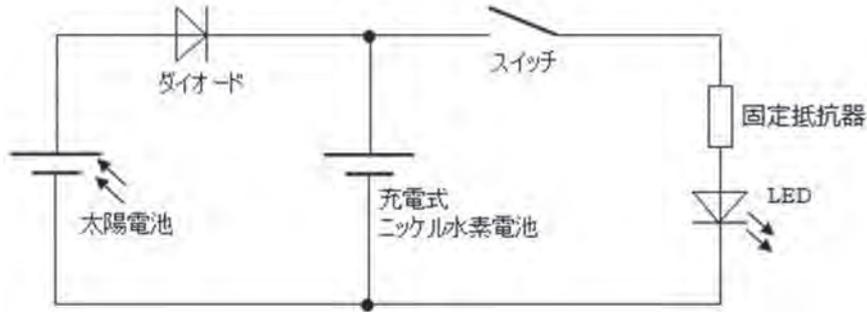
- 太陽電池（定格電圧 5V 程度）
- 電池ボックス
- 基板
- ダイオード
- スイッチ
- LED
- 固定抵抗器（50Ω程度：写真は 56Ω）
- 充電式ニッケル水素電池
- 導線（リード線）
- ニッパ，はんだごて，はんだなど

【動作】

- 光があたっている間に充電，暗くなっても電池で点灯



【回路図】



【つくり方】

- ① 必要な部品を，基板に配置する。配線に無理がないように配置する。太陽電池，ダイオード，ニッケル水素電池，LEDには極性があるので，よく確認する。
- ② 回路図に従ってはんだ付け（配線）する。
- ③ スイッチを入れるとLEDが点灯する。充電の際は，スイッチを切っておく。

【注意点】

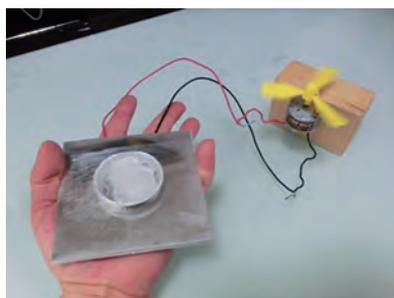
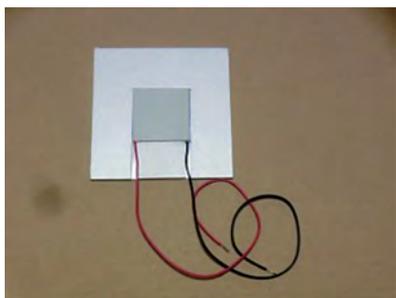
- 太陽電池，ニッケル水素電池は，短絡（ショート）させないように注意する。太陽電池は，光が当たると発電するので配線が終わるまで紙などを貼っておくとよい。ニッケル水素電池も配線が終わってから電池ボックスに入れるとよい。
- 太陽電池の発電電圧が充電するニッケル水素電池の電圧（この場合、定格電圧で2.4V）より高過ぎると危険である。
- はんだ付けの際は，やけどに注意する。



(2) 熱電発電（温度差発電）模型

【材料と工具等】

- ペルチェ素子（最大電流5A程度）
- 太陽電池用モーター
- プロペラ（小）
- モーターを固定する木材等
- 氷
- 氷をのせる金属皿
- アルミ板（幅10cm、長さ10cm、厚さ1mm）×2
- 発泡スチロール板（幅10cm、長さ10cm、厚さは2mm程度でペルチェ素子の厚みに合わせる）
- カッター
- カッティングマット
- 両面テープ
- 定規



【つくり方】

- ① 発泡スチロール板を、ペルチェ素子が中心に入るようにコの字型に切る。
- ② ①をアルミ板に両面テープで貼り付け、写真のように中心にペルチェ素子をはめ込む。アルミ板の端や角でけがをしないように注意する。
- ③ もう一枚のアルミ板を、②にフタをするように両面テープで貼り付ける。
- ④ モーターにプロペラを取り付け、③に接続する。
- ⑤ 手のひらに④を持ち、上面に氷をのせる。手のひらと氷の温度差により発電し、プロペラが回る。

【製作】

- 1 工作するものを決めよう。

- 2 準備するもの(材料・工具)を書こう。

材 料

工 具

- 3 工作するときの注意を書こう。

- 4 工作した感想をまとめよう。



環境に配慮した発電方式について調べよう

実施日	年 月 日()	年 組 番	氏名	
-----	----------	-------	----	--

1 調べる発電方式を決めよう。

例：太陽光発電，太陽熱発電，風力発電，地熱発電，バイオマス発電，その他の発電方式など

2 発電の原理についてまとめよう。

3 発電方式の長所と，普及する上での問題点などを調べよう。

発電方式の長所	普及する上での問題点など
---------	--------------

4 調べた感想をまとめよう。

