

電気あそび

1 ねらい

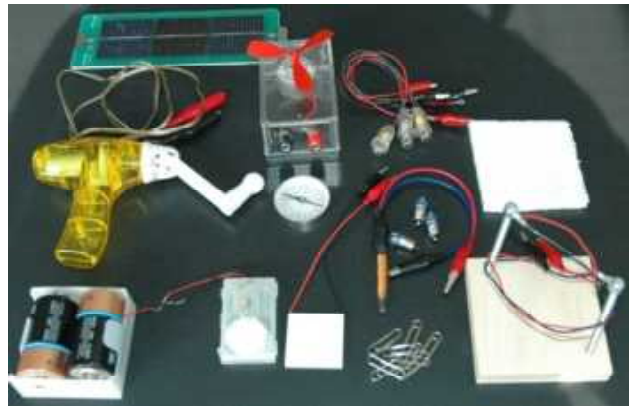
電気の3つの働き、光、熱、動力について乾電池と手回し発電機を使って学習し、電気がエネルギー（電気を起こすには仕事が必要）であることを体感する。また、発光ダイオードを使って消費エネルギーの削減について考える。さらに、光、熱、動力が電気エネルギーを媒介に相互に変化することを調べる。

2 はじめに

電気は、生活のあらゆるところに利用されている便利なエネルギーである。しかし、あまりに身近すぎて、その働きや本質について考えることは意外に少ない。そこで、電気の基本的な働きについて確認すると共に、電気はエネルギーであることを手回し発電機にかかる負荷を感じることで認識する。また、最近急速に生活の中で使われるようになってきた発光ダイオードが省エネルギーであることを体感し、エネルギーを節約することの重要性についても考える。

3 準備物

- ・ 乾電池（2個（乾電池ホルダー））
- ・ 手回し発電機
- ・ 豆電球（2.5V用、6.3V用）
- ・ 豆電球ソケット
- ・ 発光ダイオード電球
- ・ 自作発泡スチロールカッター（ニクロム線（0.3mm×約10cm））
- ・ 発泡スチロール板（10cm×10cm×5mm）
- ・ モーター（太陽電池実験用）
- ・ 電磁石用コイル
- ・ クリップ
- ・ 方位磁針
- ・ 光電池
- ・ 電子メロディー
- ・ ペルチェ素子
- ・ お湯
- ・ 分解したモーター（提示用1個）



* 豆電球、発光ダイオードは3個ずつ程度あればより良い。

* 発光ダイオード電球は、秋月電子通商の電球型LED（I-1638（赤）、I-1640（青））が安価（50円）で、手回し発電機に適している（定格10V程度）。

入手できないときは、一般のLEDに500Ω程度の抵抗を接続して使用する。

* ペルチェ素子も秋月電子通商等で4cm角のものが1枚700円ほどで入手できる。

4 実験

(1) 電気の働き（10分間）

電気の働きについて確認する。

① 電気はどんなところに使われているか。

身の回りの電気製品を列挙する。

② 電気の働きをまとめてみよう。

電気の働きは、光、熱、動力に3分類される。また、テレビやパソコン、電話などは情報機器として分類できる。

(2) 乾電池での確認(10分間)

乾電池に、電気の3つの働きができるか確認する。

① 明かりを点けてみよう。

乾電池(2個直列)に豆電球(2.5V用)を接続して点灯する。

② 発泡スチロールを切ってみよう。

乾電池(2個直列)にニクロム線を接続し、発泡スチロール板の端が切れるか確認する。

※通電中はニクロム線に触れないように注意する。

後で、好きなものを切り抜く時間を取ることを伝え、短時間の通電にする。

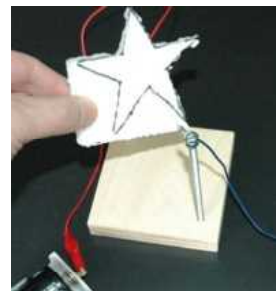
③ モーターを回してみよう。

乾電池(2個直列)にモーターを接続し、回ることを確認する。

電池の向きを変えると、逆向きに回ることも確認する。

④ モーターの仕組みを見てみよう。

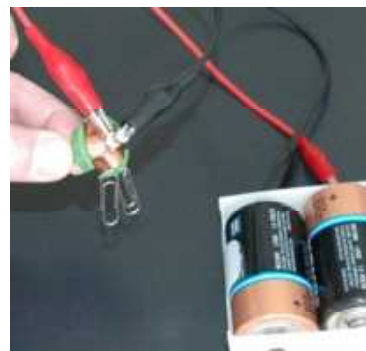
分解したモーターを見せ、永久磁石と電磁石が入っていることをクリップを使って示す。



分解したモーター



永久磁石が入っていることの確認



コイルに電流を流すと磁石になることを確認

コイルに乾電池をつないで、電磁石になることを確かめさせる。

(3) 手回し発電機での発電(15分間)

① 手回し発電機で明かりを点けてみよう。

手回し発電機に、豆電球(2.5V用)を接続して点灯させる。

注) ハンドルを速く回しすぎると豆電球が切れることがある。

あまり速く回さないように注意する。

豆電球がよく切れるようであれば、6.3V用の豆電球を使用させる。

豆電球を2~3個並列に接続するとハンドルが非常に重くなり、仕事をしていることが実感できる。

② 手回し発電機でモーターを回す。

手回し発電機にモーターを接続し、回転させてみる。ハンドルの回し方を逆にする、逆回転することを確認する。

③ 手回し発電機で発泡スチロールを切ってみよう。

発泡スチロールに好きな絵を描かせ、手回し発電機に接続したニクロム線で切り抜かせる。

(4) 発光ダイオードの特徴把握(10分間)

① 発光ダイオードについて

発光ダイオードを知っているか。また、どんなところに使われているか。
なぜ使われるようになったか。

② 発光ダイオードを点けてみよう。

手回し発電機に発光ダイオードを接続して点けてみる。豆電球と比べて、発光ダイオードのハンドルが軽いことから、発光ダイオードが省エネルギーになることを確認する。用意できれば、2～3個の発光ダイオードを点灯させて、それでもハンドルが軽いことを確認する。



豆電球を点ける(ハンドルが重い)



LEDを点ける(ハンドルが軽い)

注) ハンドルの回す向きによって点灯しないので、逆回しも試させ、発光ダイオードには極性があることを確認する。

(5) 光・熱・動力から電気を生み出せることの確認(15分間)

① 手回し発電機の中はどうなっているのだろう。

手回し発電機の中にモーターが入っている確認し、電気でモーターを回したのとは逆に、モーターで発電できることを理解させる。



② 電気を起こす方法を考えよう。

電気から光や熱、動力を取り出せたが、その動力から電気を起こせるなら、光や熱からも電気が起こせないのか。

光電池につないだモーターを回して、光から発電できることを確認する。

モーターや電子メロディーにつないだペルチェ素子の片面にお湯を流し、熱からも発電できることを確認する。



光電池でモーターを回す



ペルチェ素子で電子メロディーを鳴らす

注) 電子メロディーが鳴らない場合は、ペルチェ素子の反対の面にお湯をかけてみる。