



# 付録2 小学校理科エネルギー授業

## 目次

<b>【1. 電気の通り道】</b> (小学校3年生)	
1. 明かりをつけよう！ (基礎)	1ページ
2. 電気を通すもの、通さないもの (基礎)	2ページ
3. 電気の道のりと時間と明るさ (発展)	4ページ
<b>【2. 電気の働き】</b> (小学校4年生)	
1. 電池のつながり方とモーターの回る速さ (基礎)	6ページ
2. 光電池のはたらき (基礎)	7ページ
3. いろんな電池1：レモン電池 (発展)	8ページ
4. いろんな電池2：炭電池・塩水電池 (発展)	9ページ
<b>【3. 電流の働き】</b> (小学校5年生)	
1. コイルで磁石を作ってみよう (基礎)	10ページ
2. 磁石の利用1：モーターを動かそう (発展)	14ページ
3. 磁石の利用2：モーターで発電しよう (発展)	15ページ
<b>【4. 電気の利用】</b> (小学校6年生)	
1. 手回し発電機で電気を作ろう (基礎)	16ページ
2. 作った電気を貯めてみよう：蓄電 (基礎)	18ページ
3. 貯めた電気を使ってみよう：変換 (発展)	19ページ
4. 作った電気を送ってみよう：送電 (発展)	22ページ
5. めざせ！省エネ・新エネ達人 (発展)	23ページ
<b>【付録】</b>	
① 新学習指導要領	25ページ
② 実験ボックス教材リスト (別紙)	

みんなで使おう！ いわてエネルギー環境教育ネットワーク

INEEE 公式ホームページ  
http://ineee.iwate-u.ac.jp/

第1版

## エネルギー実験ボックス活用集

注：本内容は、北海道大学エネルギー研究会作成「教育課程に位置づけられたエネルギー環境教育～パッケージプログラムの開発～」(代表：杉山憲一郎)を活用して作成しています。

みんなで使おう！ いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材



## 電気の通り道 (小学校3年生)

【学習内容】 電気を通すつながり方、電気を通すもの  
 【所要時間】 約8時間  
 【使用教材】 電池(単3)、電池ボックス(単3)、豆電球ソケット、豆電球、みの虫リード(赤・黒)、電気を通すもの通さないもの実験器、テスター

【概要】 学習の中心は「回路ができて電気が通る」ことである。豆電球が点灯するとき、電池の+極から豆電球を通して一極まで1つの輪のようにつながっていることを捉えられるようにする。点灯しないつながり方として、+極から一極までつながっていない場合、途中で途切れている場合がある。2つのつながり方を比較することで、「回路」ができていないかを考えられるようにする。また、回路の一部にいろんなものを入れると、ものによって豆電球が点灯することもあるし、点灯しないこともある。これによって、電気を通すものと、通さないものがあることを学習することができる。

### 1. 明かりをつけよう！

主な学習活動	指導上のポイント
【第1次 明かりのつけ方(3)】 乾電池を使って豆電球に明かりをつけてみよう。 どことどこをつなぐといいのだろう。 ・おかしい、なかなかつかないよ ・線の端のビニルをはがさないといけなんだ ・豆電球のぬしと下の部分に線をつなぐとつくんだね ・一回一回ちやうとつなぐのはだいひんだね ・ソケットを使うと便利だよ	①ソケットに入れていない豆電球と乾電池(ボックス)、導線を提示して豆電球を点灯させる。 ②豆電球を点灯させたいという願いを引き出し、試行錯誤したり情報交換しながら活動を進めていく。 ③豆電球用ソケットを提示する。

どんなつながり方をすると豆電球がつくのだろうか。

乾電池の+と-に線をつないで、すき間なく輪になるようにつなぐと豆電球がつくんだね。間に線をだしてもついたらよ。

①つかないつながり方を失敗ととらえるのではなく、つくつながり方と同様に価値づけられるように評価したい。  
 ②交流の際には、互いのつながり方が分かるように画用紙や黒板に大きく図示して、比較できるように工夫したい。  
 ③回路にすることの必要性を見出し、新たに導線をつなぐても豆電球が点灯することから、何かをつけても電気が通るのかということに意識を向けていく。

### 2. 電気を通すものと通さないもの

【第2次 電気を通す物と通さない物(3)】

①別に物を入れても豆電球はつくのだろうか？

②身の回りの物を間に入れて調べよう。

<つく>…クリップ、画鋸など  
 <つかない>…鉛筆、消しゴム  
 <つく場合とつかない場合>…はさみ、缶ペンなど

主な学習活動	指導上のポイント
物によって、電気の通る物と通らない物がある。ピカピカしている金物は通るようだ。 ・金物でも通る場合と通らない場合がある物もあつたよ 金物の形や色によって電気が通ったり通らなかつたりするのだろうか。 <アルミ箔の形を変えて> ・広げても、切れ目を入れても電気は通る ・丸めても棒にしても通るんだ	①金属のものであれば電気は通るが、色についている部分は通らないことをもとに、次の追究の課題をつくっていく。 ②どんな形でも回路になっていけばよいことを確かめ、色の有無による通電性の違いを調べていくようにする。

③通電性により物を分類していくことから、金属の特性をとらえさせていく。  
 ④結果に違いの生まれるはさみや缶ペンなどを取り上げることから、新たな問題意識を生ませたい。

＜色のついた空き缶で＞

- ・金物なのにつかないね
- ・飲み口の所は電気が通った
- ・色をはがしたら電気が通ったよ
- ・飲み口と色をはがしたところにつけても電気が通った
- ・間に色があっても電気は通るんだ
- ・色が電気の邪魔をしていたんだね

金属だとどんな形にしても暗くなってさえいれは電気は通るんだ。邪魔する物があると電気の通り道はできないんだね。

○塗装されていない飲み口の部分や底の部分などにつなぐと通電することをもとに、色の有無と通電の関係を探らせていく。

○電気がどこを走っていくのかという、「通り道」を考えさせていくことで、塗装をはがした缶の内部に懸念を向けしていく。

○電気は導線のような線状のものだけでなく、形状のものや立体でも通電することを実感させたい。

○金属光沢のある透明の塗装が施されている場合もあることに留意する。

### ◆金紙や銀紙は電気を通すのかな（2時間）

主な学習活動	指導上のポイント
○コーティングされている折り紙の金紙、銀紙に電気が通るのか調べる。	・金紙や銀紙は金属光沢があり、アルミ箔と同様に導線をふれさせただけで電気が通りつづに見え。しかし、これらにはコーティングがなされており、表面をこすったり導線を突き刺したりしないと電気は通らない。このことからさらに電気の通り道や、邪魔するものについての見方や考え方を深めていくことができる。

【これは簡単！】電気を通すもの通さないもの実験器を使っても、電気を通すか通さないかを、簡単に調べることができます。いろんなものを調べてみましょう。電気を通すとLEDが光って音がなります。



【電気の達人！】電気の達人は、テスターを使います。テスターを使って、どれくらい電気を通しにくいかを調べてみましょう。鉛筆の芯は？水は？コインは？どれくらい電気を通しにくいかの表し方として、「抵抗（Ω：オーム）」があります。値が大きいほど、電気を流しにくいことを示します。



3

### 実践：授業の事例（空き缶を使って）

#### ◆授業のねらい

空き缶を回路の途中に入れると、豆電球が点灯したりしなかったりすることをもとに、電気の通り道について問題をもち、塗装をはがしたり導線をつける場所を変えたりして回路についての考えを深めることができる。

主な学習活動	指導上のポイント
<p>●前時まで</p> <p>金紙が電気を通すことやアルミ箔の形を変えても電気を通すことを見つけてきた。さらに、空き缶では電気を通すときと通さないときがあることについて問題意識をもち始めている。</p> <p><b>空き缶のどこを電気が通るのだろうか</b></p> <p>・飲み口の色が無い部分につけると電気が通った</p> <p>・色のついている部分には電気が通らない</p> <p><b>色をはがすと電気が通るのかな？</b></p> <p>色をはがすとついた！やっぱり色が電気が通るのを邪魔していたんだよ。</p> <p>あれ？でも…</p> <p>・間に色があっても豆電球はつくよ！</p> <p>・飲み口と色をはがしたところでもついたよ！</p> <p>缶の表面を電気が通るんじゃないんだ。缶の中を電気が通っているんだ。</p> <p><b>缶の中のどこでも電気は通るんだね。間に邪魔する物があると電気は通らないんだ。</b></p>	<p>○電気の通り道について考えさせることから、塗装の有無に気づかせていきたい。</p> <p>○色のついている部分に電気が通らないという事実をもとに、塗装をはがすという方法を引き出していく。</p> <p>○豆電球が点灯したときとそうでないときの導線をつないだ部分と比較できるように板書に図示し、通り道について考えられるようにしたい。</p> <p>○電気が缶の内側のどこでも通るといふことを多くの事実をもとにとらえさせたい。</p>

5

### 3. 発展的なアイデア：電気の道のりと時間と明るさ

#### ◆電気が通る時間は違うのかな？（1時間）

主な学習活動	指導上のポイント
○長い導線と短い導線のどちらが早く豆電球が点灯するのか調べる。	・子どもは、長い導線だと電気が豆電球までたどり着くまでの時間が長いかかるという素朴概念をもっている場合がある。この概念崩しのための一助としてこの活動を設定した。
○短い導線 > ○長い導線 >	・細い導線で実験すると、長い導線の豆電球が暗く点灯することがあるので、注意する。

#### ◆電池によって明るさは違うのかな（2時間）

主な学習活動	指導上のポイント
○古い電池と新しい電池で豆電球の明るさが違うのか調べる。	・古い電池と新しい電池で明かりをつけると明るさが違う。ここから、電気が使われ消費していること、電気が電池から送られていることをとらえることができ、エネルギーの見方を一歩深めることができる。
○単1電池と単3電池で豆電球の明るさが違うのか調べる。	・単1電池と単3電池を比べると、明るさは変わらないことがわかる。できれば、これをそのまま点灯させておき単3電池が早く消耗することもとらえさせたい。

#### 発展：電気を通す性質を利用しておもちゃを作って遊んでみよう！

【第3次 工夫してつくり(2)】

乾電池と豆電球を使って遊べる物を作ろう

・信号機、灯台、懐中電灯などをつくる

・つけたり消したりできるようなスイッチがあると便利だよ

○紙コップ、プリンカップ、ペットボトルなど身近な素材を使ってものづくりに取り組ませたい。

○クリップやアルミ箔を利用したスイッチ作りも考えられる。



みんなで使おう！ いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材



## 電気のはたらき（小学校4年生）

【学習内容】 乾電池の数とつなぎ方、光電池のはたらき

【所要時間】 約11時間

【使用教材】 電池（単3）、電池ボックス（単3）、手回し発電機、光電池、電子オルゴール、金属板（銅板・亜鉛板）、みの虫リード、台付モーター

【概要】 電池はおもちゃや家電製品を動かす身近な存在である。児童は電池を使ったことはあるものの、つなぎ方とその動きについては注意を払っていない。学習の中心は、「電気のはたらき」で、2つの電池のつなぎ方で動きが変わることを学ぶ。また、自然エネルギー活用の観点から、光電池の動きについても学習する。発展的な内容では、レモン電池や塩水電池などで、簡単なものでも電池はできること、乾電池と同じようにつなぐことで電子オルゴールなどを動かすことができることなどを学習する。

### 1. 電池のつなぎ方とモーターの回る速さ

主な学習活動	指導上のポイント
【第1次 乾電池とモーター（6）】 モーターと乾電池を用いて、飛び上がるプロペラを作成し、飛ばす活動に取り組み。	○プロペラは同じ規格のものを用い、子どもたちが、電池のつなぎ方とモーターの回り方を関係付けて追究できるようにする。
回路に着目しながら、モーターを用いてプロペラを飛ばす道具を作成し、活動に取り組み。	○乾電池を1個使ったときのプロペラの回り方や飛び方を確認し、それを基準として乾電池を2個つないだときのプロペラの回り方や飛び方と比較できるようにする。
○もっと高く飛ばしたいね。 ○電池を増やせば、高く飛ぶだろうか？	○プロペラをより高く飛ばそうとする意図を大切に、乾電池を2個使った活動につなげていく。
プロペラをもっと高く飛ばすには、どんな工夫をしたらよいか？	○2個の電池をモーターにつなぎ、つなぎ方を変えて、モーターの回り方やプロペラの上がり方を調べる活動。
○電池を1個増やして、2個につなげると、モーターは速く回るよ。 ○プロペラも、速く飛ばせるね。 ○あれ？電池を1個増やしても、速く回らないつなぎ方があるよ。	○2個の乾電池を縦につなげたり、並べてつなげたりする活動を通して、乾電池のつなぎ方とプロペラの飛び高さを関係付けてとらえられるようにする。

（注）本実験ボックスでは、プロペラの代わりに手回し発電機のハンドルの回転を見ます。モーターは手回し発電機と、プロペラはハンドルと置きかえてください。



電池のつなぎ方によって、モーターの回る速さは違うのかな？

電池を縦につないで確かめる活動。(直列つなぎ)

電池を並べてつないで確かめる活動。(並列つなぎ)

○電池2個を縦につなぐと速く回るけれど、並べつなぐと、速さは変わらないよ。  
○そのかわり、並べつなぐと長持ちする。

電池はつなぎ方によって、速く回したり(直列つなぎ)、長持ちさせたり(並列つなぎ)できる。

○乾電池の+極と-極を入れ替えるとモーターの回る方向も変わることから、電流の向きに気づかせていく。

○回る速さや、プロペラの飛び高さや距離の違いと共に、検流計を用いて、回路に流れる電流を確かめる活動にも取り組む。

○乾電池のつなぎ方によってモーターの回り方が変わったり、電池が長持ちしたりする現象を、流れる電流の強さと関係づけてとらえられるようにする。

## 2. 光電池のはたらき

主な学習活動	指導上のポイント
<p>【第2次 光電池のはたらき(2)】</p> <p>○光電池でも、プロペラを回したり飛ばしたりできるのかな？</p> <p>光電池を使うと、モーターの回る速さや電流の強さは、何によって変わるのかな？</p> <p>光電池のつなぎ方を覚えて確かめる活動。</p> <p>光の強さや当て方を覚えて確かめる活動。</p> <p>○光電池は乾電池と違って、電池を増やしてもモーターのまわる速さは、少しだけ速くならないね。 ○強い光を当てたり、光電池に当てる光の向きを工夫したりすると、速く回るよ。</p> <p>光電池は、光の強さや当て方によって、回路を流れる電気の強さが変わる。</p>	<p>○光源の明るさと光電池の電気の強さの関係だけでなく、光を当てる角度による電気の強さの変化にも注目させていく。</p> <p>○光電池は、乾電池とは違って並列つなぎにした方がモーターは早く回るが、乾電池を直列に2個つないだときほどの変化がないことや、光を強くしたり弱くしたりする角度を調整したりするほうがモーターの回り方の変化が大きい、などの特長に気づかせていく。</p> <p>○実際に使われているソーラーパネルの設置場所や角度にも目を向け、エネルギー活用の視点とともに、太陽光の有効利用という「環境的な考え方や考え方」につなげる。</p>

光電池

電子オルゴール

台付モーターHI

7

### 実践：授業の事例(発展 レモン電池を使って)

#### ◆授業のねらい(10・11/11)

レモンに亜鉛板と銅板をつないで電池を作り、弱い力ではあるが身近な果物で電気を作れる不思議さを味わうとともに、果物電池でも直列つなぎで電池をつなげると電気の働きが強くなることのできる喜びを味わい、エネルギー的な見方や考え方を深める。

主な学習活動	指導上のポイント
<p>○乾電池や光電池の他にも、身の回りには、いろいろな電池があるね。 ○果物でも電池が作れるって聞いたことがあるよ。 ○レモンやグレープフルーツみたいな酸っぱい果物だとできるんだって。</p> <p>レモンなどの果物で電池が作れるのかな？</p> <p>レモンなどの果物と亜鉛板、銅板を使って電池を作る活動。</p> <p>○あれ？今まで使っていたモーターは回らないよ。 ○豆電球もつかないね。 ○オルゴールだと音がなるよ。電池になっているよ。 ○果物電池をつなげたら、電池の力を強くできるかな。</p> <p>電池の力を強くするために直列つなぎにし、豆電球をつけられるかどうかを確かめる活動</p> <p>電池の力を強くするために並列つなぎにし、豆電球をつけられるかどうかを確かめる活動</p> <p>&lt;乾電池の経験の活用&gt;</p> <p>&lt;光電池の経験の活用&gt;</p> <p>○並列つなぎだと、豆電球は光らなないね。 ○直列にして3個つなぐと、ム干球の豆電球が光るよ。 ○4個つなぐと明るく光るね。</p> <p>レモンなどの酸っぱい果物で電池ができるよ。電気の力は弱いけれど、直列につなぐと電気の力を強くできるよ。</p>	<p>○身の回りには、いろいろな種類の電池に気づかせていくとともに、身近な果物でも電池が作れることと興味・関心をもたせる。</p> <p>○レモンなどの柑橘類と亜鉛板、銅板を用いて、果物電池づくりに取り組み。「発展的な学習のアイデア」のページを参照)</p> <p>○実験で使った果物の中には、銅や亜鉛の金属イオンが溶け出しているの、絶対に口に入れないように注意するとともに、こぼした場合には水でよく拭き取るようにする。</p> <p>○レモン電池1個の電圧は約0.97ボルト程度なので、電子オルゴールやム干球など、低い電圧でも扱えるものを用いる。</p>

9

## 3. いろんな電池1；レモン電池

【第3次 果物で電池を作ろう(3)】

○乾電池や光電池の他にも、身の回りには、いろいろな電池があるね。  
○果物でも電池が作れるって聞いたことがあるよ。

果物を使って電池を作ってみよう。

レモンなどの果物を使って電池を作る活動。

○レモンやみかんのように酸っぱい果物なら電池になるよ。オルゴールがなったよ。  
○でも、豆電球をつけたり、モーターを回したりはできないね。  
○直列つなぎや並列つなぎにして果物電池をつなげたら、豆電球をつけられるかな？

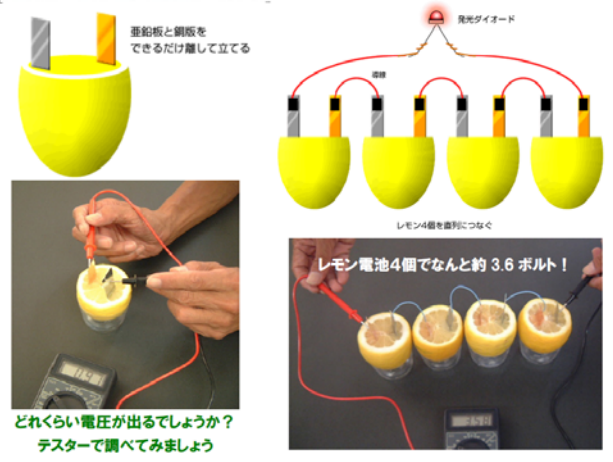
レモンなどの果物で電池ができるよ。電気の力は弱いけれど、直列につなぐと電気の力を強くできるよ。

○身の回りには、いろいろな種類の電池に気づかせていくとともに、身近な果物でも電池が作れることと興味・関心をもたせ、活動に取り組みさせていく。

○レモンなどの柑橘類と亜鉛板、銅板を用いて、果物電池づくりに取り組み。「発展的な学習のアイデア」のページを参照) [http://www.sumitomo-chem.co.jp/junior/01katei\\_sub/017battery.html](http://www.sumitomo-chem.co.jp/junior/01katei_sub/017battery.html)

○実験で使った果物の中には、銅や亜鉛の金属イオンが溶け出しているの、絶対に口に入れないように注意するとともに、こぼした場合には水でよく拭き取るようにする。

○レモン電池1個の電圧は約0.97ボルト程度なので、電子オルゴールやム干球など、低い電圧でも扱えるものを用いる。



8

## 4. いろんな電池2；炭電池・塩水電池

主な学習活動	指導上のポイント
<p>木炭で電池を作ろう！</p> <p>1) 濃い食塩水を作る。 2) 食塩水にキッチンペーパーを渡し、軽くしぼって木炭に置く。 3) キッチンペーパーの上にアルミホイルをまく。 4) 隙間をなくするように押ししめて完成。</p> <p>木炭電池でモーターを回そう！</p> <p>木炭電池も直列つなぎや並列つなぎにすると、電池の力が強くなるかな？</p> <p>○木炭電池1本で、豆電球がついたりモーターが回ったりするよ。 ○直列につなぐと乾電池のように、モーターがはやく回るね。</p>	<p>[用意するもの] 備長炭、塩、水、キッチンペーパー、アルミホイル</p> <p>○食塩水は、溶け残りが出るくらい濃い濃度にし、木炭は、備長炭などの密度の高い木炭を使用する。(バーベキュー用の木炭は不可)</p> <p>○木炭1本でも市販のモーターを回すことができる。</p> <p>○木炭電池は、アルミが溶けることによって電気を出すが、木炭とアルミホイルは直接触れないように注意する。</p>

【これは簡単！】 実は、レモン電池も炭電池も、すべての電池の原理は2つの金属や炭の性質(酸化電位)の違いを利用します。実験ボックスのスポンジの金属板・炭素棒ホルダーに、亜鉛板と銅板を差し込んで、コップに塩水や水道水(浄水器は通さないもの。塩素が必要です)を入れてみてください。そして、銅板と亜鉛板に電子オルゴールをつないで見てください。実に簡単に電池ができます。これは、ボルタの電池と呼ばれています。

【電池の達人！】 先の実験の塩水を入れたコップで、今度は金属板の代わりに、炭素棒2つを差し込んでみてください。そして、手回し発電機をつないで、回してみてください。炭素棒から泡が出てきます。これは塩水が電気分解されて、塩素と水素のイオンに分かれて出てきたものです。今度は、手回し発電機をはずして、電子オルゴールをつないでください。鳴ったでしょうか？先ほどとは逆に、イオンが塩水に戻って、同時に電気を出します。これは燃料電池と呼ばれています。

10



みんなで使おう！ いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材






# 電流のはたらき (小学校5年生)

【学習内容】 鉄心の磁化・極の変化、電磁石の強さ  
 【所要時間】 約13時間  
 【使用教材】 電池(単3)、電池ボックス(単3)、手回し発電機、コイル、鉄心、みの虫リード、方位磁針

【概要】 モーターは、電気から運動を生むだけでなく、運動から電気を作る。これは、コイルに電流が流れると磁石に、また磁石を近づけたり、離したりするとコイルに電流が流れるためである。学習の中心は、「コイルに電流を流すと磁石になる」で、電流を大きくすると磁石も強くなること、鉄心を入れると磁石が強くなることを学ぶ。また、逆に磁石を近づけたり離したりすることで、発電できることなども学ぶ。

## 1. コイルで磁石を作ってみよう

主な学習活動	指導上のポイント
<p>【第1次 電磁石のはたらき(6)】</p> <p>電気の方で動いたり回ったりするものを調べよう。</p> <p>・モーター ・エアポンプ など</p>  <p>・導線を巻いたもの(コイル)と磁石で動かしているんだ！</p> <p>・コイルに電気が流れると力のもとが生まれるのかな</p> <p>・コイルが磁石と反発して回るのかな</p> <p>・電流を流さないと止まるね</p> <p>・釘が入ってなくても回った</p> <p>・電池や磁石を増やすと速く回ったよ！</p> <p>コイルは磁石になっているのだろうか？</p>	<p>教科書準拠</p>  <p>○コイルを利用して動かしたりはたらかせたりしているものの観察を通して、コイルと磁石の存在に気づかせていく。</p> <p>○教師自作による簡易モーターを提示し、自分たちでも作ってみようという意欲を引き出し製作する。</p> <p>○簡易モーターを回転させてみることから、コイルと磁石の関係について問題をもたせるようにする。</p> <p>○電池の消耗による影響をなくすには電源装置の利用も考えられる。</p>

主な学習活動	指導上のポイント
<p>【第2次 電磁石の力(5)】</p> <p>電磁石の力をもっと強くするために、どうするとよいのだろうか</p> <p>電流量を変えて 巻き数を増やして</p>  <p>・電池を増やすと1個の時より多くついた</p> <p>・電池を2個にしても2倍の力にならない</p> <p>・電流量も2倍にならないよ</p> <p>・巻き数が多いほど鉄が長くつくんだね</p> <p>・巻き数を2倍にしても2倍の力にはならない</p> <p>・でも、電流の量は変わらないね</p> <p>・巻き方によって、磁力は少し違ったよ</p> <p>・導線の巻く位置によっても磁力が変わることがあるよ。</p> <p>電磁石の力は電流や巻き数によって変えられるんだ。電流は、すべてが磁力として働くわけではないんだね。巻き方や巻く位置によっても磁力は変わるよ。</p>	<p>○3年生の既習を生かし、永久磁石の性質がコイルにあるか調べていく。</p> <p>○永久磁石の共通点と相違点(電流が流れているときだけ力が生まれる、電流の向きにより極が変わる)をとりえ、さらに、鉄心がないときについて考えを引き出していく。</p> <p>○鉄心がないときには、極はあるのに鉄を引きつけないという事象に出会う。この事象について子ども達が問題意識をもち、追究していくようにする。</p> <p>○子ども達も持っているコイルの磁力を強めたいという願いを引き出し、さらなる追究につなげていく。</p>

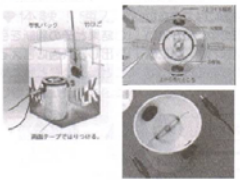
11

## 実践：授業の事例(基礎 鉄の磁化)


◆授業のねらい  
 鉄心を入れないコイルが極性はあっても鉄を引きつけないことに問題をもち、様々な磁石のはたらきの有無を調べ、得られた結果を関係づけてコイルのはたらきについて考えを深めることができる。

主な学習活動	指導上のポイント
<p>●前時まで</p> <p>鉄心のある電磁石の性質を永久磁石と比較して調べ、さらに鉄心のないコイルについても調べた。すると、極があるのにクリップ釘がつかなかった。この事実に対して問題意識をもっている。</p> <p>・鉄心がないと磁石の力がでないのでは</p> <p>・力の弱い磁石になっているのでは</p> <p>鉄心が入っても電磁石の性質は永久磁石と比べて、さらに鉄心がないコイルについても調べた。すると、極があるのにクリップ釘がつかなかった。この事実に対して問題意識をもっている。</p> <p>鉄心がなくても電磁石になるのだろうか？</p> <p>極があるということは磁石になっているということだよ</p> <p>釘を引きつけないのだから磁石のはたらきはないよ</p> <p>・Nが北を指すはずだよ</p> <p>・もっと軽い物なら引きつけるかも…</p> <p>磁石の性質があるか詳しく調べるとわかるよ！</p> <p>&lt;磁化&gt; ・コイルの外側に釘をつけても磁石にならないね</p> <p>・内側につけた釘は磁石になった</p> <p>&lt;指北性&gt; ・水に浮かべるとN極が北を指したよ！</p> <p>・違う向きにしてもまた回転して北を向いたよ。</p> <p>&lt;磁界&gt; ・ほとんど線がない</p> <p>・電池を増やすと少し線模様がついた</p> <p>&lt;鉄&gt; ・外側にはつかない</p> <p>・筒の中に釘が吸い込まれた、中に磁力があるみたいだ</p> <p>&lt;極がある・他の物を磁化する・北を指す&gt;</p> <p>電流によってコイルの中が磁石のようになって、極をつくり鉄を引きつたりしている。</p> <p>鉄心は中の磁力を強めたり、外に出すはたらきをしているようだ。電磁石をもっとつよくなりたいなあ。</p>	<p>○前時を振り返り、本時調べることを明らかにする。</p> <p>○鉄心のないコイルの磁力やはたらきについて各自の考えやその根拠を引き出したい。</p> <p>○各自の見通しに沿った実験を行えるよう、調べるための方法を引き出していく。</p> <p>○実験の途中経過や結果について各自の見通しと比較して考えるように机間指導していく。</p> <p>○結果とその判断を引き出し、共通に言えること環境なこと味する。</p>

## 2. 磁石の利用1：モーターを動かそう

主な学習活動	指導上のポイント
<p>電磁石の性質を利用した物を作ろう。</p> <p>電池チェッカー 簡易モーター</p>  <p>電磁石を利用した物を調べよう。</p>	<p>○子どもが比較的容易に作れる物を紹介し、身の回りにある素材を利用したものづくりの活動を行う。</p> <p>○スピーカー、扇風機、洗濯機等を調べ、コイルや電磁石が利用されていることをとらえ、それらは生活の中で重要な役割を果たしていることを実感させたい。</p>

## ◆モーターを利用しているものを調べよう。(2時間)

主な学習活動	指導上のポイント
<p>○モーターを利用している電気製品には、どんなものがあるのか調べよう。</p>  <p>掃除機 ミキサー 扇風機</p>	<p>・他にも、シェイパーや鉛筆削り、洗濯機など多くの物にモーターが利用されていることに気づかせたい。</p> <p>・この学習を通して、電気が自分たちの生活の中で欠かすことのできないものであることを実感させたい。</p>

【100円ショップの達人！】 実験ボックスの中に、100円ショップで買ったおもちゃが入っています。それを手回し発電機とつないでください。そして手回し発電機を回してください。おもちゃの車が走ります。これは、電気がエネルギーであることの証明にもなります。エネルギーとは、仕事をする能力です。仕事とは、力を加えても物を動かすことです。電気で車が動くことは、すなわち、電気がエネルギーであることの証明になります。

実践1：電気は本当にエネルギー？

手回し発電機でおもちゃを動かす

準備するもの

- 手回し発電機 おもちゃ
- 手順
- ① コードをつなげる
- ② 手回し発電機でくるまを動かす

キーワード：エネルギー変換

・手回し発電機を使った発電体験  
 ・手回し発電機で軽型のおもちゃを動かしてみよう

http://kousagya2.jp/yj/you\_hanshu\_haru/

13

### 3. 磁石の利用2：モーターで発電しよう

#### ◆モーターで電気をつくろう（1時間）

主な学習活動	指導上のポイント
○発電させてみよう モーターに糸を巻いて引っ張ると電球が点灯する	・電流のはたらきでモーターが回転すること ・反対の事象に出会わせることにより、電流と磁石の関係について、考えを深めていきたい。 ・発電の学習については、6年生に位置付けているため、ここでは簡単にふれる程度の扱いとする。

#### 【基本アイテム：コイルと磁石】

電気、運動、熱、光など、エネルギーの形はいろいろあります。そしてエネルギーの形は変えることができます。

光から電気を作るのは光電池でしたね。同じように、運動から電気、もしくは電気から運動に必要な道具もあります。

これが、今回みなさんが学習で使っている、コイルと磁石です。そして、コイルの電流と磁石の強さ結びつける法則をファラデーの法則、もしくはフレミングの法則と呼んでいます。

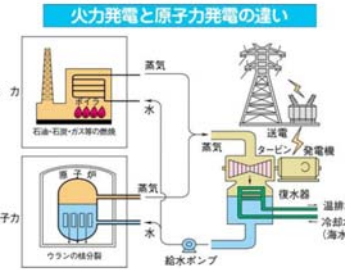
水力発電も、風力発電も、火力発電も、原子力発電も、すべてファラデーの法則を利用して発電します。

まさに電気を作るときになくてはならないツール、それがコイルと磁石です。

#### 実験3：電磁誘導

- 準備するもの  
コイル、発光ダイオード、磁石
- 手順  
1) コイルを巻く  
2) 発光ダイオードを取付ける  
3) 磁石を動かす

キーワード：ファラデーの法則  
<http://homepage1.nifty.com/hsan/koban/03.htm>



15

#### モーターで電流を作ることが出来るのだろうか。

- ・モーターを回転させると電流計が動いた
- ・モーターは電流で動くけれど、電流を作ることでもできるんだ
- ・自転車のライトや水力発電もこの方法で電気を作っていたんだ
- ・ずっと回し続けたいといけなくて不便だよ
- ・災害用ラジオや公園の時計は電気を貯めて使っているはずだよ

コイルと磁石で電気を作ることができるんだ  
これを貯めることができると便利に使えるよ



実験ボックスには手回し発電機が入っています。コイルと磁石を使った体験や下のよきな自転車発電機を使って体験させる、更に効果的です。（教材：発電原理説明器HC）

#### 【関連資料】 まだある自転車発電機！

**自転車発電機1号**  
は子供用自転車を利用して作られました。原動機部分のペダルに接続されている、新しい小型発電機（2号）と同じです。1号は原動機蓋をタイプ、2号は出前状態で作り直しました。

**自転車発電機2号**  
は中学校での授業の様子

**自転車発電機3号**  
は高力発電用のマイクロ発電機（コアレスモーター）を利用して、大きな電力を取り出すように作られました。パソコンを使って、発電した量がひと目でわかるようになりました。

**自転車発電機4号**  
は、自転車レーサーと小型の強力発電用のマイクロ発電機（コアレスモーター）を利用して、ランニングマシンがほとんど不要で、そこそこ大きな電力が取り出せるように作られました。3号と同様に、パソコンを使って、発電した量がひと目でわかるようになりました。

**マイクロ発電機とは？**  
希土類磁石の使用により高磁場を得ると共に多層構造とすることによって、抵抗ポイント（100以下）で高い発電電圧が得られる高回転型発電機です。磁石部分が回転する高回転型磁石を使用しないコアレス構造の採用により、気的な接触部分がない、コギングルや磁石発生しないという特徴があります。  
<http://www.city-shimizu.jp/>

**電力測定の様子**  
浜田県立大附属理工学部の電力測定装置

**スライダ式自転車発電機**  
マイクロ発電機 DEX H8125



みんなで使おう！ いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材



## 電気の利用（小学校6年生）

【学習内容】 発電と蓄電、電気と光・音・熱、電流と発熱、電気の利用

【所要時間】 約12時間

【使用教材】 手回し発電機、コンデンサ、光電池、ペルチェ素子、充電電池、豆電球ソケット、みの虫リード、電灯、LED、豆電球、電子オルゴール、プザー、台付モーター、炭素棒（ホルダー）

【概要】 電気の利用の単元では、電気を自分たちで生み出し、それを貯めたり（蓄電）、送ったり（送電）ほかのエネルギーの形に変えて（エネルギー変換）活用する体験を通して、生活の中で電気の果たす役割と重ねて考え、電気エネルギーの有用性と大切さを学ぶ。発電には手回し発電機を、蓄電にはコンデンサ（キャパシタ）や充電電池を、送電には手回し発電機を複数使って、利用ではLED、豆電球、白熱灯など光や、電子オルゴールやプザーなど音、ペルチェ素子を使った熱を使って学習する。さらに、LEDと豆電球を使った省エネや光電池、プロペラとモーター（風力発電）などの自然エネルギーの活用、炭素棒と塩水を使った燃料電池などの新エネについても学ぶ。

### 1. 手回し発電機で電気を作ろう

主な学習活動	指導上のポイント
【第1次 電気をつくろう(4)】 これまで学習した乾電池や交流電流の他に電気（電流）の力で動いたり重たいたりするものを探そう。	○発電したり蓄電したりした電気が生活の中で使われていることに気づかせ意識を向けよう。 ○静電気や交流電流、蓄電池についての気づきも出てくるのが考えられるが、ここでは扱わない。
・災害用ラジオ ・水力発電 ・自転車のライト ・公園の時計 ・充電電池 ・電卓 ・ポスター	○災害用ラジオなどの実物を提示する
手回し発電機ってどんな仕組みなのかな ・たくさん回すと電流がたくさん流れるね ・中を覗いてみよう ・中にモーターのような物が入っていて回転するんだ	○手回し発電機を使って電流を流したり中の仕組みを調べることから、コイルと磁石で電流を作ることができそうだという見通しをもたせよう

16



### 2. 作った電気を貯めてみよう；蓄電

【第2次 電気を貯めよう(4)】 ・公園の時計にはキャパシタという物が使われているんだって キャパシタに電気をためて動かしてみよう	○キャパシタの提示 ○キャパシタに電気を貯めて豆電球を点灯させて、モーターを回転させたりなど、条件を変えて調べる。
<光電池> 蓄えられるけれどすぐに消えてしまふね…	○さらに、キャパシタに流れる電流やキャパシタから放電される電流を電流計で測定することも考えられる。

主な学習活動	指導上のポイント
もっとたくさん貯めるには？ 強い光で 速く回して 自給について 時間を長く 多く回して	○「たくさんの電気を使えるようにしたい」という子どもたちの願いをもとに、キャパシタおよび光電池を使って様々な工夫ができるようにし、発電量と放電量の規則性をとえられるようにしたい。
方法によって、発電される電流量が違う。たくさん発電するほどたまるが、限界もあるようだ。	○電流計を用いて、ある程度定量的に発電された電流量と放電された電流量を条件を変えながら計測的に調べられるようにする。 ○光電池と手回し発電機の各条件による結果を比較し、関係づけながら結論を導き出すようにする。



#### 【蓄電の達人】

実験ボックスには、コンデンサ（キャパシタ）2.3V.10F以外に、エネルーブ（充電電池）も入っています。蓄電と充電、厳密には異なりますが、電気を貯める働きは同じです。電池ボックスに入れて、手回し発電機で充電して、モーターなどを動かしてみよう。

あと、前の発電原理説明器HCからの授業展開では、右の充電式懐中電灯（ナイトスター（発電原理説明器）NSS）が便利です。コイルと磁石とダイオード（整流します）、キャパシタといったシンプルな構成で、中も見えます。



### 3. 貯めた電気を使ってみよう；変換

【第3次 電気の消費(4)】

#### 蓄えた電気を使ってみよう

- 電子オルゴールやダイオードは長持ちするが、モーターや電球は短時間で電気を使ってしまふ
- LEDを使うと節電になるよ、信号も…
- 使う物(動かせる物)によって、消費する電気が違つた。
- 家でも、電気ストーブやエアコンは電気をたくさん使つて聞いたことがある。

温度が高くなる物はたくさん電気を使うんだ。せっかく発電した電気を大切に使いたいね。

#### 発熱は何に関係しているのかな

- 電流の強さ 導線の太さ 時間の長さ
- 電流が強い → 磁力が限界に → 時間を延ばしと速く熱く なる
  - 導線が太い → 電流は ても電流が弱くなる
  - 時間を長い → 熱くなる

電磁石で磁力にならない電流は熱になる。電流を強くするほど発熱量は多くなる。



【ベルチエ素子を使って】実験ボックスには、電熱線は入っていません。代わりに、ベルチエ素子を入れています。これは熱を電気に、また電気を熱に変える半導体素子です。使い方はいたって簡単。手回し発電機につなぐだけ。回して体感してみましょう。発電の体験はベルチエとテスターをつないで、手のひらをあててみてください。テスター電圧の指示が増えていくことで、発電されていることがわかります。

○豆電球、モーターの他、発光ダイオード(LED)、電子オルゴール、携帯ラジオに電流を流して動かしてみるから、使う物による消費量について気づかせたい。

○災害用懐中電灯(発電型)、豆電球を使用した物とLEDを使用した物で点灯時間を比較するなどして、実感的にとらえられるようにしたい。

○発電-蓄電-放電の一連の流れから、エネルギーの変換と保存について気づかせたい。

○変える条件と変えない条件の条件制御をしっかりさせ、グラフ化するなどして、電流の強さと導線の太さの関係をとらえさせ、電気のエネルギーが熱に変換されていることに気づかせる。

○水の温まり方やロウのとけ方などにより、発熱の仕方を調べる。

○ドライヤー、電熱器、発泡スチロールカッター、アイロン、電気ストーブ等を調べ、ニクロム線が利用されていることをとらえたと共に、それらは消費電力が大きいことにも気づかせたい。

#### Health Network for Energy and Environment Education

### 実験4：ベルチエ素子を使って実験

準備するもの  
手回し発電機  
ベルチエ素子

手順  
① コードをつなげる  
② ベルチエ素子を  
③ 手回し発電機を回す

キーワード：ベルチエ効果

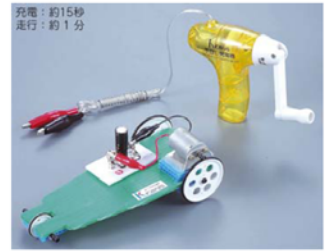
#### 実践：授業の事例(蓄電と蓄電した電気の利用)

##### ◆授業のねらい

光電池や手回し発電機を使ってキャパシタに多くの電気を貯めるための条件を変えて発電量や放電量を調べることから、蓄えられた電気について推論することができる。

主な学習活動	指導上のポイント
<p>●前時まで 光電池と手回し発電機を使って、キャパシタに電気を貯めてみた。思ったよりも豆電球が点灯する時間は短く、「もっとこうしたら」豆電球を長く点灯させられるはず、という見通しをもっている。</p> <p>キャパシタにもっとたくさんの電気をためるためには？</p> <p>＜発電機なら＞ ・発電機の回し方を工夫すればキャパシタにもっとたくさん電気を貯められると思うんだ…</p> <p>時間を長くすれば (30秒→60秒→90秒) ・長い時間回すほど長い時間電球がついた</p> <p>速く回せば 30回/30秒、 30回/20秒、 30回/10秒 ・速く回すほど長い時間電球がついた</p> <p>＜光電池では＞ ・光電池でも工夫すればもっとたくさん電気を貯められるよ…</p> <p>光を強くして ・明るく ・長い時間電球がついた</p> <p>直列につないで ・あまり変わらないみたい、変だな？</p> <p>時間を長く ・あまり変わらないみたい、変だな？</p> <p>方法によって、キャパシタから出ている電流量が違うのかな？ 発電の仕方によって、豆電球が点灯する時間や明るさが違う。電流量はどうなっているのだろうか？</p>	<p>○光電池の発電については、次時に扱う。</p> <p>○基本の条件をそろえる。(例:30秒・1秒に1回転・30回)</p> <p>○変える条件と変えない条件を考えさせ、全体で押さえた上で実験させたい。</p> <p>○同様に基本の条件をそろえる。光電池の場合、時間を延ばしても効果が少ないことから、電流量を調べることに気づけてほしい。</p>

【コンデンサ自動車を使って】 実験ボックスに入っているコンデンサは、電気二重層型キャパシタと呼ばれるものです。以前では考えられないほどの蓄電能力(10F)を持っています。これをモーターと組み合わせると、右の写真のように、おもちゃの自動車を動かせます。これは、工作で作ることもできます。工作の一例を下に記します。おおよそ2時間の作業になります。電気自動車の学習にもつながります。



5. 組み立てます
- ① 車体にモーターの足を取り付け、上にモーターをのせます。
  - ② 車体にコンデンサをホットボンドで固定して、モーターに羽根を取り付けます。
  - ③ ストローに竹ひこを通してタイヤをつけ、車体にボンドで固定します。(タイヤを車体に取り付けるとき、車体の片方にミゾをつけることと取り付けやすくなります。)



### はし 走れ！ コンデンサーカー

【ジャンル】 体験型教材・実験  
【対象】 小学校全般(中学校中心)  
【テーマ】 電気

【概要】 電気をためて走るコンデンサーカーを作って、走らせてみよう！ 工作を楽しみながら、電気自動車について学べます。

#### 1. 準備するもの

1. カーボード (4板が最適、100円ショップなどで買えます)
2. 竹ひこ 2本(竹串でも大丈夫です)
3. ストロー 2本
4. 大容量コンデンサ(容量、800μFくらい、電気二重層型キャパシタやスーパーキャパシタとも呼ばれます。容量10F) (100円ショップで買えます)
5. モーター 1個(マフチモーターの一般的なもので大丈夫です)
6. ワロクリップ 1個
7. プローバ 1個
8. コンパスカッター
9. 瞬間接着剤(ホットボンドが便利)



#### 3. 遊びかた

○ ワロクリップを外し、コンデンサの長い端子に手回し発電機の長い端子をつなげ、短い端子に短い端子をつなげ、手回し発電機を回してコンデンサを充電します。充電が終わったら手回し発電機を外し、ワロクリップをコンデンサの短い端子につないで走らせます。



#### 【気づいたことを発表しよう！】

1. 乾電池もないのにどうして車は動いたのだろうか？(電気を貯めることでできることに気づかせる)
2. 同じように電気をためて自動車を動かすことができるだろうか？(電気自動車が同じ原理で動いていることに気づかせる)



#### 発展の事例(発電の体験と発電所などへの展開)

##### ◆体験！電気をつくろう(1時間)

主な学習活動	指導上のポイント
<p>○自転車のダイナモを使い、電化製品を稼働させ自分の体力を使って発電する。</p> <p>○ラジカセ、高出力の懐中電灯、レーシングカー</p>	<p>・息が切れ、汗が出てくるなどから、強い電気を生み出すためには多くのエネルギーが必要であることを実感としてとらえさせたい。</p>

##### ◆発電所の仕組みを調べよう(2時間)

主な学習活動	指導上のポイント
<p>○清掃工場、発電ダムなどの現地学習などで、発電所の仕組みを調べる。</p> <p>○発電のためには、蒸気や水力でタービンを回転させていること、大きなコイルと磁石を用いて、学習したことと同様の原理で発電していることを調べる。また、風力発電について取り上げることでも考えられる。</p>	<p>・大きな電流を生成する発電の仕組みも、基本的な仕組みとして、磁石とコイルを用いて運動エネルギーを電気エネルギーに変換することで発電していることをとらえられるようにする。</p> <p>・モーターの回転による電流の生成ということで学習を展開してもよい。</p>

#### 4. 作った電気を送ってみよう；送電

【手回し発電機を2つ使って】 手回し発電機を2つ使って、発電と送電の体験ができます。手回し発電機のクリップの同じ色をつないでみましょう。一方を回してください。電気ができて、その電気は線を伝ってもう一方の手回し発電機に届きます。そうすると、もう一方のハンドルは回転します。線を長くしても、3年で学習したように、ちゃんと電気は送られます。また、一方を10回まわしてください。もう一方のハンドルは何回まわるでしょうか？

### 実験2：手回し発電機を使って送電実験

準備するもの  
手回し発電機

手順  
① コードをつなげる  
② 片方を10回まわし、もう一方が何回まわるかを数える

5. めざせ！省エネ・新エネ達人

◆節電するために（2時間）

主な学習活動	指導上のポイント
○白熱灯の電球と蛍光灯の電球の耐用日数を調べる。	・高価な蛍光灯の電球と廉価な白熱灯、どちらを調べるのがお得か話し合うことから導入したい。
○値段の安い白熱灯の電球と、高価な蛍光灯を用いた電球、耐用日数と共に周囲の温度、明るさなどを調べる。蛍光灯は長持ちし、周囲の温度も白熱灯に比べて低いこととをえ、エネルギー効率に優れていることに気づかせたい。	・双方の価格と消費電力（電気代）を比べる必要がある。蛍光灯は長持ちし、周囲の温度も白熱灯に比べて低いこととをえ、エネルギー効率に優れていることに気づかせたい。

【家庭でできる省エネ】 明かりといえば、以前は球電球といわれていた白熱電球が使われていました。ご存知エジソンの発明で、100年以上使われていたことになりました。現在は、世界中で生産を減らしています。代わって、蛍光灯やLEDなどを照明で使うようになってきています。どうしてでしょうか？それは、エネルギーの使用量が少なくて済むからです。実験ボックスには入っていませんが、ぜひ一度、体験して、どれくらい違いがあるか調べてみてください。

実験10：蛍光灯と白熱灯、電気を使わないのは？

準備するもの  
 蛍光灯、白熱灯、手回し発電機

手順  
 1) ソケットに電球をつける  
 2) 手回し発電機で回し、重さを比較する

キーワード：省エネ、LEDランプ

みんなで作ろう！いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材

てまわ はつでん 手回し発電クリスマスツリー

準備するもの  
 1. 豆電球のソケット（18個）  
 2. 豆電球（2種類の色を各3個）  
 3. 豆電球型LED（3種類の色を各3個）  
 4. 小型のツリー  
 5. ファイバーチューブ（直径約12mm）  
 6. 手回し発電機  
 7. ドルフィンパワー（ダイナモ発電機）

作り方  
 1. 豆電球のソケットを並べます。そしてソケットから出ている線を同じ色同士でつなぎます（並列接続、希留）。  
 2. 右上の図のように、適切なツリーに、ソケットを配置します。  
 3. ソケットに電球を入れて完成です。

3. 遊び方  
 1. ソケットから伸びている色の線に手回し発電機の赤いクリップを、黄色の線に黒いクリップをつなぎましょう。  
 2. 豆電球を3個はめて手回し発電機を回してみよう。豆電球は簡単に点いたでしょうか？  
 3. 豆電球を9個はめて手回し発電機を回してみよう。豆電球は簡単に点いたでしょうか？  
 4. 豆電球をはずして、今度はLEDランプを9個はめて手回し発電機を回してみよう。豆電球と比べて点きやすかったでしょうか？点きにくかったですか？

【実験もあるよ！】 手回し発電機を利用した教材はメーカーから出ている。下記ケニスから出ている教材です。ここで述べたことと、同じ体験ができます。蛍光灯と白熱灯の比較ができるものもあります。

【信号機がLEDに変わったわけ】 最近の信号機、小さな電球がたくさんいたものに変わったことに気がきました？最近の信号機には、LEDランプというものが使われています。以前のものに比べて、格段に電気を使わなくなりました。実験ボックスのLEDランプ、豆電球、ソケットと手回し発電機で体験してみましょう。1つではわかりにくいので、豆電球がすぐに切れますので、3つくらいをいっしょにして実験してみましょう。

実験12：LEDと豆電球、電気を使わないのは？

準備するもの  
 豆電球、LED、手回し発電機、ソケット（12個）

手順  
 1) ソケットに電球をつける  
 2) 手回し発電機で回し、重さを比較する

キーワード：省エネ、LEDランプ

【塩水燃料電池】 最近、ときどき耳にするようになった燃料電池、まだまだ高価ですが、簡単な実験でしたら、実験ボックスに入っている、炭素棒と塩水で実験できます。透明なコップに塩水を入れて、その中に炭素棒を2つ差し込んでください。手回し発電機を回すと塩素と水素が発生します。次に、炭素棒に電子オルゴールをつけてみます。鳴ると思います。電気が発生していることがわかります。

実験13：塩水で燃料電池

準備するもの  
 透明なコップ、炭素棒、塩水、手回し発電機、電子オルゴール

手順  
 1) コップに塩水入れ、炭素棒を差し込む  
 2) 手回し発電機で回し、溶液の電気分解を行う。  
 3) 炭素棒に電子オルゴールをつないで、電気ができることを確かめる

がんちゃん・ケニス共同瓦版

【ご案内】

新学習指導要領対応だよ！

電気エネルギー実験ボックス

（岩手県版：新学習指導要領対応廉価版）

★電気エネルギー実験ボックスでこんな実験が出来ます！！

- 光電池の学習
- 電流の働き
- 電気の通り道
- 電磁石の実験
- コンデンサーを使った蓄電実験
- 手回し発電機をつかった実験
- ペルチェ素子を使った実験

←この学習内容に対応しています

【内容】 #このほか利用法のテキスト(見本参照)が付きまます

品名	数量	品名	数量
乾電池ホルダー 単3	4	電子オルゴール	1
エネルギー	2	ペルチェ素子	1
豆電球	4	台付 モーター（微電流型）	1
LEDランプ（豆球型、赤）	4	金属・炭素棒ホルダー	2
豆球ソケット	8	電解装置用炭素棒	1
色が変化するLED	1	実験用金属板（銅、亜鉛）	1
みの虫リード線（赤、黒）	8	電磁石実験セット用コイル	1
ターミナル付コンデンサ	2	磁石用鉄芯	2
手回し発電機	2	ハンディボックス M	1
光電池	1		

【利用実績】 小中高校の授業や、教員免許更新講習会で利用しています

教員免許更新講習会（平20-2-00024号）

好摩小学校 (2008.11.4)

野田小学校 (2009.1.22)

羽場小学校 (2008.10.29)

鎌沢小学校 (2009.1.20)

葛巻小学校 (2008.10.8)

このほか、福岡、黒沢尻北、八戸北高校や、社説、高松小学校、またやよい幼稚園など、多くの授業で利用しました

【問合せ・発注】 Fax：019-621-6941、メール：takaki@iwate-u.ac.jp  
 （岩手大 高木浩一宛）#価格は2万5千前後ですが、違って、ご連絡致します

団体名およびご担当者氏名

ご住所

〒

電話・FAX番号、メールアドレス

ご注文日 月 日

品名	数量
電気エネルギー実験ボックス廉価版	

ご質問

みんなで作ろう！いわてエネルギー環境教育ネットワークの教材