

# 理科小学6年生（電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～）

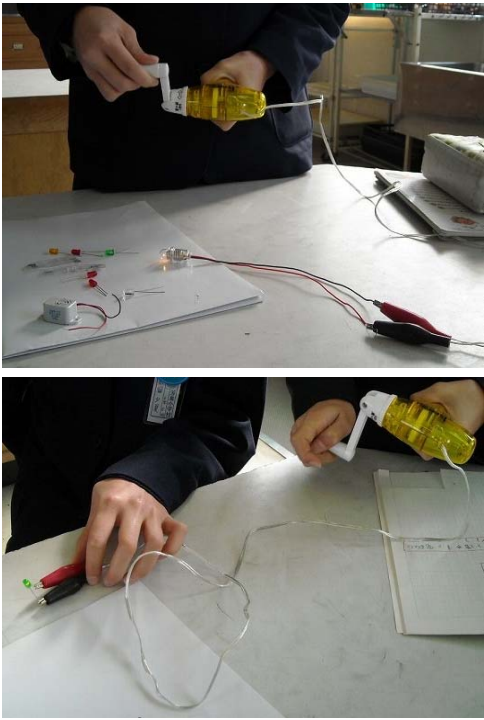
## ○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	11月ごろ
キーワード	電気エネルギーの有効利用
エネルギー教育実践パイロット校4つの課題との関連	<p><b>A-1</b> 日本はエネルギー資源に乏しく、必要なエネルギー資源の大半を輸入に依存しており、エネルギーの自給率はわずか4%と非常に低い資源小国であること。</p> <p><b>B-2</b> 温室効果ガスの排出削減のためには、省エネルギーによりエネルギー消費を減らすことが最も有効な対策であること。</p> <p><b>B-3</b> 地球温暖化問題の解決に向けた温室効果ガスの大幅な削減のためには、現在の技術だけでは限界があり、革新的なエネルギー技術の開発が不可欠であること。</p> <p><b>C-1</b> 日本では、石油ショック以降、エネルギーの安定供給確保のため、石油依存度の低減とエネルギー源の多様化に取り組んできたこと。</p> <p><b>D-3</b> 省エネを進めるためには、私たち一人一人が常に省エネを意識し、日常生活で実践することが重要であること。</p>
単元計画・構成 (全8時間)	<p><b>第1次 熱でカッターをつくろう（3時間）</b> ・電熱線を使ってスチロールカッターをつくる。 ・電熱線がよく発熱する条件を調べる。</p> <p><b>第2次 エネルギー工場、変身エネルギー～電気をつくる・変換する～（2時間）</b> ・発電の仕組みを理解し、手回し発電機のハンドルの回す速さと発電量との関係調べ。（<b>本時案1：エネルギー工場</b>） ・手回し発電機を豆電球、ブザー、LED等につないでみる。（<b>本時案2：変身エネルギー</b>）</p> <p><b>第3次 エネルギー銀行～電気をためる～（1時間）</b> ・手回し発電機でコンデンサに蓄電したものを豆電球とつなぎ、ハンドルの回し方と蓄電量との関係調べ。（<b>本時案3）：エネルギー銀行</b>）</p> <p><b>第4次 電気を利用したものづくりをしよう（2時間）</b> ・発電の仕組みの学習を踏まえ、生活の中で、電気が、光、音、動力（運動）、熱として利用されているものづくりをする。 &lt;時間がある場合&gt; ※単元の末に「エネルギーと地球と私たち」といった題で作文を書かせ、学習内容が地球にどれだけ役立っているのか話し合う機会を持つ。</p>
他の単元との関連	<p>小学3年生「電気の通り道～電池パワーであかりをつけよう～」 「風やゴムのはたらき」</p> <p>小学4年生「電気のはたらき～乾電池と光電池～」</p> <p>小学5年生「電流のはたらき～電磁石でパワフル・省エネ～」</p> <p>小学6年生「燃焼の仕組み」</p> <p>中学2年生「電流」（電気とそのエネルギー）、「電流と磁界」（電磁誘導と発電）</p> <p>中学3年生「力学的エネルギー」、「運動の規則性」、「エネルギー」（様々なエネルギーとその変換、エネルギー資源）、「科学技術の発展」、「水溶液とイオン」（化学変化と電池）、「自然環境の保全と科学技術の利用」（「水溶液とイオン」から化学変化と電池について：鉛蓄電池の充電・放電実験を通して）</p> <p>高等学校 物理基礎「電気」（電気の利用）</p> <p>高等学校 科学と人間生活基礎「光や熱の科学～科学技術の発展とエネルギーの使い方～」</p>

<p>子どもが獲得する 見方や考え方</p>	<p>&lt;エネルギー教育の視点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気エネルギーの効率的な利用についてとらえることができるようになること（エネルギー資源の有効利用）</li> <li>・長時間ためておけない電気エネルギーを身近な生活の中で節約し、大切にしようとする気持ちを持つこと。</li> </ul> <hr/> <p>&lt;理科の視点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気エネルギーはつくること、ためること、使うことができること（電気エネルギーの発電、保存と利用）。</li> <li>・電気エネルギーは光、音、動力、熱に変換できること（電気エネルギーの変換）。</li> </ul>
<p>教師の持つ 指導ポイント</p>	<p>&lt;エネルギー教育の視点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較し、発光ダイオードのほうが長く点灯することから、電気エネルギーの効率的な利用についてとらえさせる。</li> <li>・電池には電気エネルギーを蓄えることができるものがある。</li> </ul> <hr/> <p>&lt;理科の視点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機から電気エネルギーはつくりだしたり、蓄電池に蓄えたりできることをとらえさせる。</li> <li>・手回し発電機を豆電球、ブザー、LED、モーター、電熱線につなげることで、電気エネルギーが光、音、運動、熱に変換されることをとらえさせる。</li> </ul>
<p>評価規準</p>	<p>&lt;エネルギー教育の視点&gt;</p> <p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な電気の利用の仕方について関心を持って調べようとする。</li> </ul> <p>(科学的な思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機のハンドルの回転数と発電量の関係について考え、表現することができる。</li> <li>・エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について考え、表現することができる。</li> </ul> <p>(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機のハンドルの回転等を条件ごとに分類して、発電量との対応を記録することができる。</li> </ul> <p>(自然事象についての知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電の仕組みを理解している。</li> <li>・電気エネルギーをつくりだすために、エネルギーが必要であることがわかる。</li> </ul> <p>→<b>発展</b>・現在の技術では大量の電気を長時間ためておくことはできないことを知る。</p> <hr/> <p>&lt;理科の視点&gt;</p> <p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方について、関心を持って調べようとする。</li> </ul> <p>(科学的な思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電熱線の太さと発熱量等を関係づけて電気の性質やはたらきについて推論し、表現することができる。</li> </ul> <p>(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気の性質やはたらきについて、手回し発電機のハンドルを同じ速さで回転させるなどして正確に実験したり、実験結果を定量的に記録したりすることができる。</li> </ul> <p>(自然事象についての知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機などで電気をつくったり、蓄電器などに電気を蓄えたり、電気エネルギーを光、音、熱などのエネルギーに変換したりできることや、電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解している。</li> <li>・身の回りの様々な道具には電気の性質が利用されていることを理解している。</li> </ul>



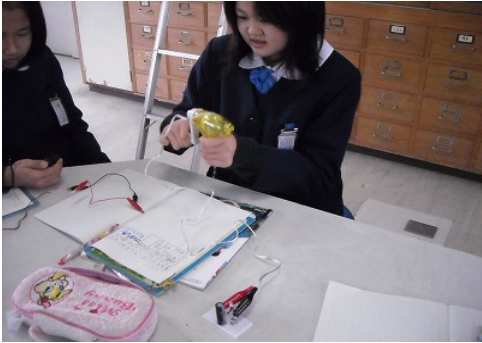
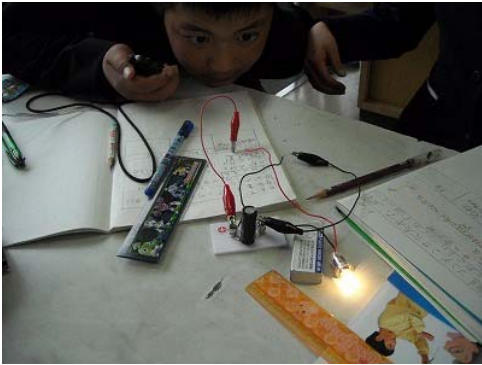
○本時の学習指導案(指導項目) 2 単元のテーマ名：電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～  
 第2次 エネルギー工場，変身エネルギー～電気をつくる・変換する～  
 ・手回し発電機を豆電球，ブザー，LED 等につないでみる。(変身エネルギー) (5時間目/全8時間)

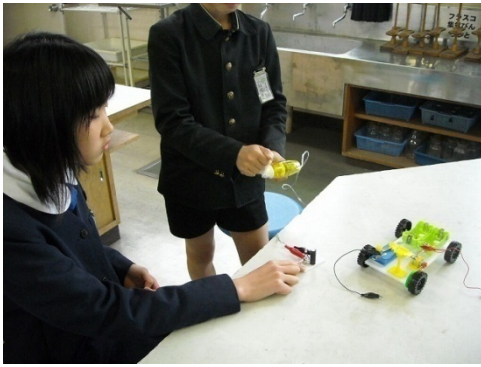
学習過程	指導と支援 準備物，教師の働きかけ・関連資料，指導上の留意点
<p>1. 本時のめあての確認</p> <p>2. 手回し発電機と電気素子による実験</p> 	<p>○いろいろな電気素子を提示し，本時のめあて「手回し発電機をいろいろなものにつないで電気エネルギーを使ってみよう」を確認させる。</p> <p>&lt;準備物&gt; 豆電球，ブザー，LED，モーター，スチロールカッター</p> <p>○手回し発電機を以下の様々な電気素子につなぎ，ハンドルを回す速さを変えながら，その様子を調べさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球を点灯する。</li> <li>・ブザーを鳴らす。</li> <li>・LEDを点灯する。</li> <li>・モーターを回す。</li> <li>・スチロールカッターにつなぐ。</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンドルを速く回しすぎると，手回し発電機のギアが壊れるので，回す速さは1秒間に2回までと指示する。</li> <li>・ブザー，LEDには極性があるので，手回し発電機とのつなぎ方や回す方向を指示する。</li> </ul> <p>○実験して気づいたことを話し合わせることで，次の3点のまとめをさせる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①電気エネルギーは使うだけでなく，つくり出すことができること。</li> <li>②ハンドルを回す運動が電気エネルギーに変換されていること。</li> <li>③電気エネルギーは光，音，動力，熱に変換できること。</li> </ol>
<p>3. 本時のまとめ</p>	

○本時の学習指導案(指導項目)3 単元のテーマ名：電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～

第3次 エネルギー銀行～電気をためる～

- ・手回し発電機でコンデンサに蓄電したものを豆電球とつなぎ、ハンドルの回し方と蓄電量との関係を調べる。(エネルギー銀行) (6時間目/全8時間)

学習過程	指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点
<p>1. 電気をためて使っている電気製品の考察</p> <p>2. 本時のめあての確認</p> 	<p>○身の回りで、電気を蓄電して使っているものについて話し合わせることで、蓄電に着目させる。 (例) ゲーム, 携帯電話, デジカメ, 携帯ミュージックプレーヤー等</p> <p>○コンデンサへの蓄電の仕方を知り、本時のめあてを確認する。</p> <p>○手回し発電機からコンデンサにためた電気を使って走るモーターカーを提示することで、コンデンサへの蓄電の仕方を教える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンデンサには、極があるので、手回し発電機を同じ方向に回さないと蓄電できないことを確認する。</li> <li>・本時のめあて「電気エネルギーをコンデンサにためて、豆電球をつけてみよう」を確認させる。</li> <li>・<b>極性を間違えたり、電圧が高すぎたりすると、コンデンサが破裂してしまう危険性があるため十分に注意すること。</b></li> </ul> <p>&lt;準備物&gt; 手回し発電機, モーターカー, 豆電球 コンデンサ (10F (ファラッド) 450円, 3.3F 270円程度)</p>
<p>3. 蓄電実験</p> 	<p>○手回し発電機をコンデンサにつないで、ハンドルを回して蓄電させ、ハンドルを回した回数と蓄電量との関係を調べさせる。</p> <p>○コンデンサに豆電球をつなぎ、豆電球の点灯した時間の長さを計ることで、蓄電量を比べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンドルを回す速さを一定にして、回す回数だけを変えて実験するように指示する。</li> <li>・ハンドルを速く回しすぎると、手回し発電機のギアが壊れるので、回す速さは1秒間に2回と指示する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>2.2V豆電球の場合、10F 2.7V定格電圧のコンデンサで3分程度、3.3F 2.7V定格電圧のコンデンサで1分程度点灯する。</p> </div>
<p>4. 本時のまとめ</p>	<p>○実験結果や気づいたことを話し合わせることで、ハンドルを回す回数が多いほど豆電球が長い時間点灯したことから蓄電量が多くなっていることを確認し、電気エネルギーはためて使うことができることをまとめさせる。</p>



### <時間がある場合>

#### →発展 ※コンデンサの放電実験

○上記2, 3で, 蓄電量が同じコンデンサを2つ用意する。  
1つのコンデンサでは蓄電後, モーターカーを走らせ, その距離を記録しておく。もう一方のコンデンサは翌日まで保管しておき, 翌日モーターカーを走らせる。その際にスピードや走行距離より, 蓄電量が減少していることを確認させる。

#### <準備物>

コンデンサ2つ (二重層コンデンサでないもののほうが早く放電するため適している。)

容量: 10F, 2.3~2.7Vの直流電圧

寸法φ10×34mm程度



モーターカー, 手回し発電機

- ・翌日まで保管したコンデンサでは, 蓄電量が減少していることから, 現在の技術では大量の電気を長時間ためておくことはできないことを想起させる (理科3年生 本時の学習指導案も参照)。
- ・蓄電池の技術開発が進めば将来は大量の電気をためることができるかもしれないとして, 子どもたちに技術開発にも関心を持たせる。



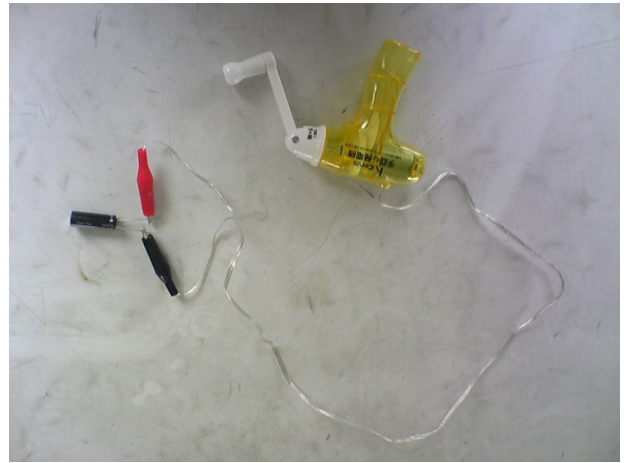
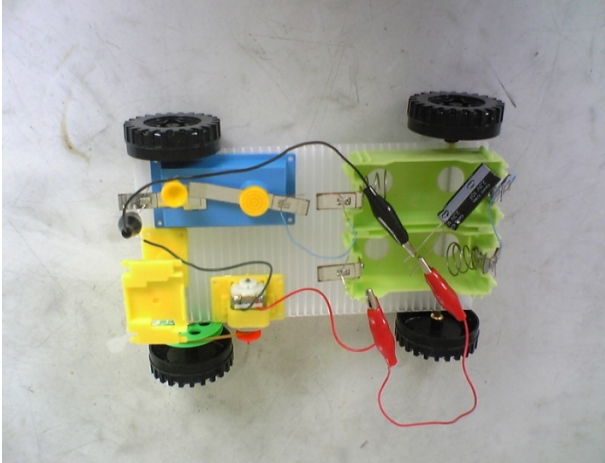
<参考>

第4次 電気を利用したものづくりをしよう

- ・発電の仕組みの学習を踏まえ、生活の中で、電気が、光、音、動力（運動）、熱として利用されているものづくりをする。（7・8時間目/全8時間）

ものづくりの例

コンデンサ付きのモーターカー



LEDを使ったツリー（LEDをモーターカーのライトにしたりすることもできる）

