

中学3年生（エネルギーと物質：エネルギーとエネルギー資源

～様々なエネルギーとその変換～

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	1月ごろ
キーワード	エネルギーの変換、効率
単元計画・構成 (全3時間)	<p>第1次 いろいろなエネルギーの変換（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> これまで学んだエネルギーの変換（運動エネルギーと位置エネルギー、化学変化での熱の出入り、化学エネルギーを電気エネルギーへ変換など）の具体例を示す。 日常生活で欠かせない電気エネルギーへの変換を考え、手回し発電機に抵抗器や豆電球などを接続し、発電には仕事を加える必要があることを学ぶ。 手回し発電機を2機接続し、回転数が同じにならない点を考え、変換効率について考える。 <p>第2次 いろいろなエネルギーから電気を作る（1時間）（本時案）</p> <ul style="list-style-type: none"> 風力発電キット（夢風車 サイキット社、または、風力発電工作キット アーテック）で、発電装置を作成し、LEDを灯す。 この際、風がないとLEDが灯らないので、コンデンサーを使って、電気をためておく必要性を考え、装置の改良を行う。 火力発電や原子力発電などの大規模発電では、その電気をコンデンサーでためることはできない。このような場合、揚水式発電所で水の位置エネルギーとしてためて利用できることを知らせる。 このような実験から、電気エネルギーの利用の課題について考える。この他、光電池などでの発電も紹介し、その特徴を考える。 <p>第3次 熱を利用しよう（1時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 熱エネルギーを変換する例として、試験管スターリングエンジンを作成し、時間がたつと動かなくなることを観察する。ペルティエ素子での発電も行い、熱を利用するには、温度差が必要であることを体験する。 風力発電実験で発電した電気はコンデンサーでためておくことができたが、熱エネルギーは長時間一か所へためておけないことを学ぶ。具体的には、熱が伝導や対流、放射により高温物体から低温物体へと伝わることを具体的な例を挙げて理解を促す。 エネルギーの変換では、熱が発生し、すべてのエネルギーを電気エネルギーなど使い勝手の良いものに変換することができないことを学ぶとともに、エネルギー消費に伴う地球温暖化と関連づけて学ぶ。
他の単元との 連関	<p>小4 テーマ名：電流の働き～エコに使おう！電気パワー～</p> <p>小5 テーマ名：電流がつくる磁力～電磁石でパワフル・省エネ～</p> <p>小6 テーマ名：電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～</p> <p>中2 テーマ名：電流（電気とそのエネルギー）～日常生活と電力の利用～、 電流と磁界（電磁誘導と発電） ～電気を効率よく届けるために～</p>

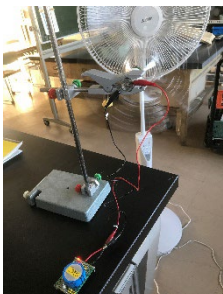
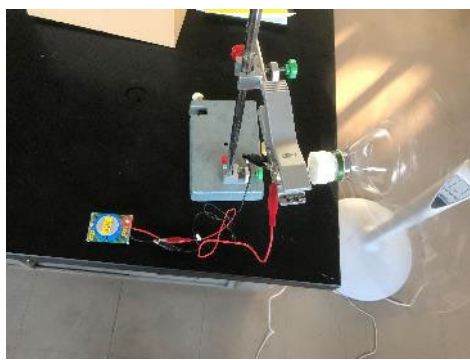
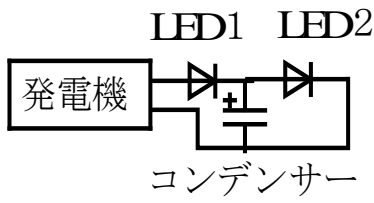
<p>教師の持つ 指導ポイント (子どもが獲得する 見方や考え方)</p>	<p><エネルギー教育の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気エネルギーへの変換を中心にさまざまなエネルギーの変換例を扱うことで、ベストミックスや新エネルギーなど次の単元の内容へとつなげる。 エネルギー保存の法則と、変換効率や有効利用の考え方のちがいを理解する。 <p><理科の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> 変換は広い意味でのエネルギー保存を意味する。しかし、変換には熱が伴うこと、そのために100%の電気エネルギーへの変換はできないことなどを学ぶ。 熱の特殊性を学び、エネルギーの質について考える視点を育む。
<p>評価規準</p>	<p><エネルギー教育の視点></p> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々なエネルギー変換には熱への変換が伴い、すべてのエネルギーを力学的エネルギーに変換することができないこと理解し、エネルギーの有限性や変換効率についての基礎的な知識を身につけている。 <p>(思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギーの変換について、実験を通して、エネルギーの安定供給や変換効率に関する視点を持って考察し、適切にまとめている。 <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギーの変換について、電気エネルギーに変換するための方法や装置に関心を持ち、身の回りとの関連を見出し探求しようとしている。 <p><理科の視点></p> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> 変換時に発生する熱や音などのエネルギーが発生することで変換効率が下がることやエネルギーの変換の基本的な仕組みを理解している。 <p>(思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験結果を整理・分析し、同じ発電方法でも得られるエネルギーに差があることなどを見出し、その原因を考察している。 <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> 生活の中で利用される発電方法について科学的な根拠を基に自分の考えを持ち、自分の生活との関わりを見出そうとしている。

○本時の学習指導案(指導項目)

単元のテーマ名：エネルギーと物質：エネルギーとエネルギー資源

～様々なエネルギーとその変換～

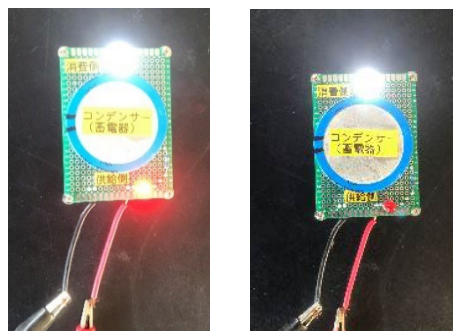
第2次 いろいろなエネルギーから電気を作る（2時間目/全3時間）

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. 手回し発電などでのエネルギーの変換を整理（復習）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機は力学的なエネルギーにより回転して電気をつくっている。 <p>2. 風力発電に挑戦【生徒実験】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルでプロペラをつくり風力発電装置を組み立てる。 ・プロペラの形状は各自で工夫する。 ・組み立てができるとLEDを灯す。  <p>3. 電気をためよう</p> <p>「風は強弱により, LEDの点灯の様子が変化するのだから, 安定させるにはどうすれば良いだろうか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蓄電機の利用 <p>LEDと並列にコンデンサーを接続し, 余剰の電気を蓄えるように, 回路を改良する。</p>  <p>※サイキット社製品では, 扇風機での発電でこの実験は可能だが, アーテック社製では電圧が小さいのでLED2が点灯しない。その際は, 風力発電機の代わりに, 手回し発電機で実験し, 蓄電について考察すると良い。</p>	<p>○運動エネルギーから電気をつくり利用する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手回し発電機のように, 発電機を自然エネルギーを利用して回転させて電気をつくろう。 <p>発電機; サイキット社 夢風車2 アーテック 風力発電工作キット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班の中でプロペラの形状, 枚数を変えて作成する。 ・組み立て完了したものから, 扇風機で風を当てLEDを灯す。 ・プロペラの形状の違いで回り方が異なることに気付かせる。 <p>※アーテック社の製品は, 発電電圧が小さいため, 扇風機の利用が必要となる。サイキット社の製品は, サーキュレーターで実験可能。</p> <p>○コンデンサーにためて利用しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風力発電は, 風が吹かないと発電しないので, コンデンサーを接続して, 発電した電気をためる。下図のようにコンデンサーと2つのLEDを接続すると, はじめLED1だけが灯り(左写真), コンデンサーに充電, その後LED2が灯る。(下左写真) また, 発電しないときはコンデンサーの放電によりLED2がしばらく灯る。(下右写真) <div style="text-align: center;">  <p>LED1 LED2</p> <p>発電機</p> <p>コンデンサー</p> </div>

4. 豆電球も灯るか

- ・豆電球を接続し，灯らないことを確認

5. 風力発電を通して，エネルギーの利用で必要なことをまとめる



○LED の代わりに豆電球を接続 (1.5V 用でよい)
→灯らない

○豆電球は電気を熱と光に変換しているため，LED と比較して大きな電力を必要としていることを告げる。

- ・LED と豆電球では変換の仕方が異なっている。

○発電では，安定して電力を供給することが大切

まとめの例

※発電の特徴などを考察

- ・風力などの自然エネルギーの利用は，気象などに大きく左右されて安定した電力を供給できない。そこで，火力や水力，原子力などの多様な発電方法をミックスして行くことが重要となる。
- ・火力，水力は出力の調整が比較的可能だが，原子力発電は基本的に一定の発電量を保持する運転を行う。そこで，過剰となるエネルギーを揚水発電に利用し，エネルギーをためて利用している。