

教材使用ガイド

(燃料電池編)

九州エネルギー問題懇話会編

燃料電池

【活用目的】

- ・ 電気は「光」「音」「熱」「運動」等、様々なエネルギーに変換でき、身の回りにはそれらのエネルギーを利用した製品が数多くあることを認識する。
- ・ 日本は資源が限られエネルギー自給率が低いという事実を踏まえ、それぞれの発電方法の特徴を活かした“ベストミックス”で発電しているが、国際的な脱炭素の動きもあり、“水素”はこれからのエネルギー源の一つとして期待されていることを理解する。

【学習指導要領該当単元】

[小学校 6 年理科 A 物質・エネルギー, (4) 電気の利用]

- ・ 発電や蓄電、電気の変換について、電気の量や働きに着目し、それらを多面的に調べる活動を通して「電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること」、「電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること」、「身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること」などについて理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。その際、電気をつくりだす道具として、手回し発電機、光電池などを扱うものとする。

[中学校理科第 1 分野 (7) 科学技術と人間]

- ・ 人間は、水力、火力、原子力、太陽光などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギー資源の有効な利用が大切であることを認識すること。

【この教材でできること】

ソーラーパネルと燃料電池で水（水は精製水を使います）を電気分解して水素と酸素を生成し、その水素と酸素を使って燃料電池で発電し、モーター（プロペラ）を回すことができます。

【教材使用方法】

- ・ まず予備実験として、ソーラーパネルとモーターを繋ぎ、太陽光をあてて、ソーラーパネルで発電できていること、電気があるとプロペラが回ることを確認します。
- ・ 続いて、ソーラーパネルを燃料電池（精製水の入ったシリンダーとチューブで接続済み）に繋ぎ替えて、30 秒から 1 分程度以上太陽光をあてます。太陽電池の電力で水が電気分解され、シリンダーに水素と酸素が貯まります。
- ・ 次に燃料電池からソーラーパネルを外し、モーターに繋ぎ替えると、燃料電池による電気でモーターが駆動し、プロペラが回ります。

※太陽光が十分でない場合は、セットに付属されているライトでソーラーパネルに光をあてます。

※発電・エネルギー変換器の実験を併用している場合は、モーターに次いでエネルギー変換器の発光ダイオードや電子オルゴール、電熱線（サーモテープ）が働かを実験することもできます。

【参考：学習指導要領※で該当する，または関連する単元】

※文部科学省 学習指導要領（平成 29 年告示）

[平成 29・30・31 年改訂学習指導要領（本文，解説）：文部科学省 \(mext.go.jp\)](http://www.mext.go.jp)

小学校 6 年理科 A 物質・エネルギー，(4) 電気の利用	
学習指導要領 抜粋	<p>【内容】</p> <p>発電や蓄電，電気の変換について，電気の量や働きに着目して，それらを多面的に調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>(ア) 電気は，作りだしたり蓄えたりすることができること。</p> <p>(イ) 電気は，光，音，熱，運動などに変換することができること。</p> <p>(ウ) 身の回りには，電気の性質や働きを利用した道具があること。</p> <p>イ 電気の性質や働きについて追究する中で，電気の量と働きとの関係，発電や蓄電，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現すること。</p> <p>【内容の取扱い】</p> <p>(2) 内容の「A 物質・エネルギー」の(4)のアの (ア) については，電気をつくりだす道具として，手回し発電機，光電池などを扱うものとする。</p>
学習指導要領 解説抜粋	<p>ここでは，児童が，電気の量や働きに着目して，それらを多面的に調べる活動を通して，発電や蓄電，電気の変換についての理解を図り，観察，実験などに関する技能を身に付けるとともに，主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。</p> <p>(ア) 身の回りにある発電，蓄電に関する道具に着目して，手回し発電機や光電池などを使って発電したり，蓄電器に電気を蓄えたりできることを多面的に調べる。これらの活動を通して，発電や蓄電について，電気の量と働きとの関係について，より妥当な考えをつくりだし，表現するとともに，電気は，作りだしたり蓄えたりすることができることを捉えるようにする。</p> <p>(イ) 豆電球や発光ダイオードを点灯させたり，電子オルゴールを鳴らしたり，電熱線を発熱させたり，モーターを回転させたりしたときの電気の働きに着目して，それらを多面的に調べる。これらの活動を通して，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現するとともに，電気は，光，音，熱，運動などに変換することができることを捉えるようにする。</p> <p>(ウ) 身の回りにある，電気を利用している道具の働きに着目して，電気の利用の仕方を多面的に調べる。これらの活動を通して，発電や蓄電，電気の変換について，より妥当な考えをつくりだし，表現するとともに，発電したり，蓄電したり，変換させたりしながら利用していることを捉えるようにする。</p> <p>その際，身の回りには，電気の働きを目的に合わせて制御したり，電気を効率よく利用したりしている物があることを捉えるようにする。</p> <p>ここで扱う対象としては，電気を蓄える物として，例えば，コンデンサーなどの</p>

	<p>蓄電器が考えられる。電気をつくりだしたり、蓄電器などに電気を蓄えたりすることができることについては、豆電球や発光ダイオードの点灯やモーターの回転などによって捉えるようにする。</p> <p>ここでの指導に当たっては、児童が手回し発電機や光電池などを使って自分で電気をつくりだし、その電気を蓄えたり、変換したりすることにより、エネルギーが蓄えられることや変換されることを体験的に捉えるようにする。</p>
--	--

中学校理科第 1 分野 (7)科学技術と人間	
<p>学習指導要領 抜粋</p>	<p>【内容】</p> <p>(ア) エネルギーと物質</p> <p>⑦ エネルギーとエネルギー資源</p> <p>様々なエネルギーとその変換に関する観察、実験などを通して、日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用していることを見いだして理解すること。また、人間は、水力、火力、原子力、太陽光などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギー資源の有効な利用が大切であることを認識すること。</p>
<p>学習指導要領 解説抜粋</p> <p>※ グレイ表記箇所 は参考</p>	<p>⑦ エネルギーとエネルギー資源について</p> <p>エネルギー変換に関する観察、実験などを行い、日常生活や社会では様々なエネルギーを変換して利用していることを、エネルギーの保存や利用する際のエネルギーの効率と関連させながら見いだして理解させる。</p> <p>また、様々なエネルギー資源の利用について、人間が水力、火力、原子力、太陽光など多様な方法でエネルギーを得ていることをエネルギー資源の特性やエネルギー変換の方法と関連付けて理解させることがねらいである。また、エネルギーを有効、安全に利用することの重要性を認識させることがねらいである。</p> <p>エネルギー変換については、例えば、模型用のモーターを発電機として利用し、様々な方法で軸を回転させて発電させたり、太陽電池（光電池）に光を当てて発電させたりして、その電気で光や音、熱などを発生させる実験を行い、それぞれの現象をエネルギーの変換という視点から捉えさせ、日常生活や社会ではエネルギーを適宜変換して利用していることを見いだして理解させる。</p> <p>(中略)</p> <p>エネルギー資源の利用については、日常生活や社会で利用している石油や天然ガス、太陽光など、エネルギー資源の種類や入手方法、水力、火力、原子力、太陽光などによる発電の仕組みやそれぞれの特徴について理解させる。その際、原子力発電では、ウランなどの核燃料からエネルギーを取り出していることに触れる。放射線については、核燃料から出ていたり、自然界にも存在し、地中や空気中の物質から出ていたり、宇宙から降り注いでいたりすることなどにも触れる。東日本大震災以降、社会において、放射線に対する不安が生じたり、関心が高まったりする中、理科においては、放射線について科学的に理解することが重要であり、放射線に関する学習を通して、生徒たちが自ら思考し、判断する力を育成することにもつながると考えられる。その際、他教科</p>

等との関連を図り、学習を展開していくことも考えられる。

また、日本はエネルギー資源が乏しく、それらの安定した確保が大きな課題で各分野の目標及び内容あること、化石燃料には長い年月の間に太陽から放射されたエネルギーが蓄えられていること、その大量使用が環境に負荷を与えたり、地球温暖化を促進したりすることなどから、省エネルギーの必要性を認識させ、エネルギーを有効に利用しようとする態度を育てる。その際、脱炭素社会の実現について取り上げることも考えられる。

さらに、今後、環境への負荷がなるべく小さいエネルギー資源の開発と利用が課題であることを認識させるとともに、風力、地熱、バイオマスなどのエネルギー資源の利用、燃料電池や新たなエネルギーの開発の現状や課題についても触れる。