

4 エネルギーの上手な使い方

①電気のおこし方いろいろ

教科との関連

理科 教科書(啓林館『わくわく理科』):
 第5学年 9 電流と電磁石
 第6学年 9 発電と電気の利用

ねらい

身の回りにある家庭用電気製品を通じて、豊かな現代生活が電気によって支えられていることに気付くとともに、電気がどこで、どのようにして作られているのかについて詳しく調べようとする意欲を高めるようにする。

留意点

- イラストやグラフから、日常生活の多くの場面で電気が使われ、生活に欠かせないものとなっていることに気付くようにする。
- 電気の作り方について関心を高めるとともに、電気が発電所で作られることを補説し、多様な発電方法について興味を持つようにする。

① 電気のおこし方いろいろ

わたしたちの暮らしと電気

わたしたちは、ふだんの生活で電気をたくさん利用しています。家庭では、どんなことに電気を利用しているのでしょうか。



さまざまな発電方法

わたしたちが利用している電気は、どのようにして作られているのでしょうか。

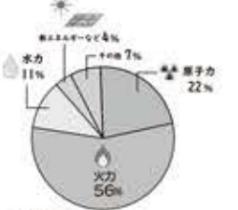
発電のしかたにはいろいろな種類がありますが、主なものは、火力発電、水力発電、原子力発電の三つの方法です。現在、関西で使われている電気のほとんどは、火力発電と水力発電の二つの方法で作られています。

発電の方法にはそれぞれメリット・デメリットがあります。例えば、火力発電は使用する電気の量に合わせて発電量を調整しやすいですが、石油や石炭を燃やして発電するため、二酸化炭素を排出してしまいます。

水力発電や原子力発電は二酸化炭素を排出しませんが、水力発電ではダム建設などにより環境を壊してしまい、原子力発電では災害発生時の安全対策や日常の安全管理を厳重に行う必要があります。

また、太陽光や風力など、自然の力を利用する新エネルギーも開発されています。自然の力を利用するので、なくなってしまう心配がなく、二酸化炭素を排出しませんが、自然条件に左右されるため、安定性に課題があります。

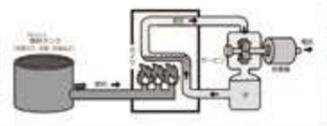
いろいろな発電方法をバランスよく組み合わせ、それぞれの特徴を最大限活用することで、安全で環境にやさしい電気を安定的に確保しているようにしています。



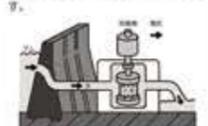
2019年度
方法別発電量の割合
(出典：関西電力グループレポート2019)

火力発電方法

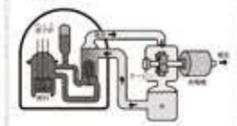
火力発電
石油や石炭、天然ガスなどを燃やした熱で水を蒸気をつくり、その蒸気力で発電機につながついている羽根車(タービン)を回して電気を作ります。



水力発電
高い場所から水が落ちるときエネルギーを利用して水車を回し、この水車につながついている発電機で電気を作ります。この場合は、水車自体が羽根車(タービン)の役割になっています。



原子力発電
ウラン燃料などから取り出した大きな熱で水を蒸気をつくり、その蒸気力で発電機につながついている羽根車(タービン)を回して電気を作ります。



新エネルギーから作る電気

太陽光発電
光エネルギーを直接電気エネルギーに変換する方法です。光が必要なので夜は発電できず、天気に左右されます。また広い面積が必要であることや、まだ高価であるなどの欠点がありますが、二酸化炭素を出さない再生可能エネルギーであるため、発電能力を上げ、費用を低下させる研究が世界各国で進められています。



太陽光発電の普及
大阪府では2013年11月に、民間の会社と協力して、堺洲に太陽光発電設備(メガソーラー)を設置しました。この設備は、10メガワット(普通の家庭の電力消費量の約3,200世帯分)の電力を発電することができます。

ねらい

発電のしくみと方法について理解するとともに、化石燃料などの資源の有効利用の大切さや環境にやさしい発電が重要であることに気付くようにする。

留意点

- 発電には、限りあるエネルギー資源を使っていることを補説し、日本では、主に火力発電、原子力発電、水力発電を組み合わせることで電力をまかなっていることを理解できるようにする。
- 火力発電が化石燃料を使用し発電時に温室効果ガスである二酸化炭素を発生することや、大気中の二酸化炭素の割合が増えていることを補説し、化石燃料を燃やすことにより多くの電力を得ていることが地球温暖化の原因のひとつとなっていることに気付くようにする。
- 電気をつくり使用することによってどのような問題があるのかを考え、エネルギーの有効利用の大切さに気付くようにする。
- 様々な発電の種類と方法について興味・関心を高め、共通点として多くの発電が羽根車を回して発電していることに気付くようにする。

30 おおさか環境科 指導の手引き - 小学校5・6年生

おおさか環境科 指導の手引き - 小学校5・6年生 31

4 エネルギーの上手な使い方

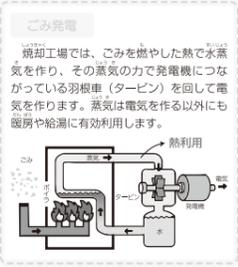
①電気のおこし方いろいろ (つづき)

留意点

- 羽根車を回さない発電である太陽光発電と燃料電池のしくみについて理解し、発電時に二酸化炭素を発生しないことに気付くようにする。
- 太陽光発電や燃料電池が環境にやさしい発電として注目され、様々な分野で活用されつつあること、家庭用設備の普及がはじまっていることに気付くようにする。
- 発電には様々な方法がありそれぞれにメリットとデメリットがあることに気付くようにする。
- 発電のメリット、デメリットを考慮し、自分ならどの発電方法をどのように組み合わせて使うか(ベストミックス)を考えるようにする。



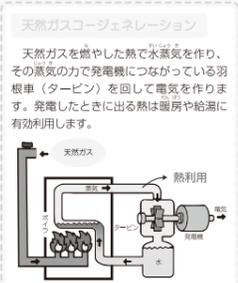
小水力発電
小規模な水力発電を小水力発電といいますが、例えば、水道、用水路、小河川など、さまざまな水の流れを利用して水車を回し、電気を作ります。



ごみ発電
焼却工場では、ごみを燃やした熱で水蒸気を作り、その蒸気力で発電機につながっている羽根車(タービン)を回して電気を作ります。蒸気は電気を作る以外にも暖房や給湯に有効利用します。



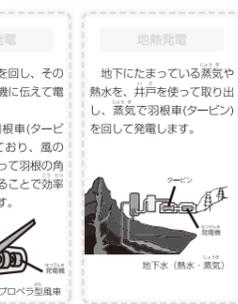
消化ガス発電
下水処理の過程で発生する消化ガスを燃料として、エンジンを回して電気を作ります。発電したときに出る熱は温수에有効利用します。



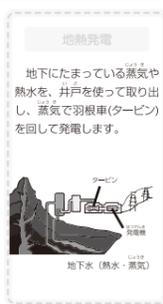
天然ガスコージェネレーション
天然ガスを燃やした熱で水蒸気を作り、その蒸気力で発電機につながっている羽根車(タービン)を回して電気を作ります。発電したときに出る熱は暖房や給湯に有効利用します。



バイオマス発電
木のくずや間伐材を燃やした熱で水蒸気を作り、その蒸気力で羽根車(タービン)を回して電気を作ります。動物のふんや生ごみから出るメタンガスを燃料として発電する方法もあります。



風力発電
風で羽根を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を作ります。羽根自体が羽根車(タービン)の役割をしており、風の強さや向きによって羽根の角度や向きを変えることで効率よく運転できます。



地熱発電
地下にたまっている蒸気や熱水を、井戸を使って取り出し、蒸気で羽根車(タービン)を回して発電します。

燃料電池
燃料電池の中に水素と酸素を取り込み、反応させて電気を作ります。このとき、電気のほかに水と熱が発生します。

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{電気} + \text{熱}$$

(例) 家庭用燃料電池 エネファーム

都市ガスにふくまれている水素を取り出して、空気中の酸素を反応させて発電します。電気を家庭で利用するとともに、発生した熱を給湯に有効利用するため、むだになるエネルギーが少なく効率的です。

家におけるほど小さくなった!

調べて学習の手助けページ

● 大阪市立科学館
 住所 大阪市北区中之島4-2-1
 ● ページ http://www.sci-museum.jp/





燃料電池と同じくみで発電する装置

大阪市立科学館には、燃料電池と同じくみで発電する展示装置があります。世界的な地球環境問題への取り組みや資源の有効利用への動きに関連し、低公害・高効率な発電システムとしてこの燃料電池が注目されています。



燃料電池自動車用水素ステーション(京東区)

◆燃料電池について

燃料電池は、電気を発生する際、同時に飲み水が得られることから、宇宙船の電源として使用されています。1960年代のジェミニ計画で宇宙船に燃料電池が使用され、燃料電池の実用化第1号となりました。

現在では、燃料電池自動車、パソコン、携帯電話のモバイル用燃料電池、家庭用燃料電池(エネファーム)の開発がすすみ、実用化されています。

4 エネルギーの上手な使い方

②エネルギーの消費をへらす工夫

①わたしたちのくらしとエネルギーの消費

教科との関連

社会 指導計画(第13次試案):
第5学年 Ⅲ 我が国の工業生産

ねらい

私たちのくらしで増加している電気の消費量について調べ、一人一人が省エネルギーに取り組むことの大切さを理解できるようにするとともに、自分たちができる省エネルギーについて考え、取り組む意欲を高めるようにする。

留意点

- グラフや家電製品の普及度をもとに、現在では不可欠となっている家電製品は、昔はなかったことに気付くとともに、エネルギー消費量と電気の内訳が増えている原因を理解できるようにする。
- 自分の家にある家電製品を思い出し、見える化機器や電力量計を用いて自ら調べることにより、日常生活で消費しているエネルギーや発生している二酸化炭素の量、その内訳について理解を深めるようにする。

The infographic is divided into several sections:

- エネルギーの消費をへらす工夫**: A central title for the entire page.
- わたしたちのくらしとエネルギーの消費**: A section asking '1965年と現在の家電製品を比べてみてどんなことに気付くでしょうか?' (Comparing 1965 and current household appliances, what do you notice?). It includes a pie chart showing energy usage in 1965 (19.5%) and 2017 (29.5%), and a list of household appliances.
- 「省エネルギー(省エネ)」って?**: A section explaining energy-saving measures with illustrations of turning off lights, unplugging devices, and using energy-efficient appliances.
- 省エネが二酸化炭素を減らすことにつながるんだね。**: A section explaining that energy-saving leads to reduced CO2 emissions, with a pie chart showing the breakdown of energy usage (14% for electricity, 86% for other sources).
- 見える化機器 (省エネナビ)**: A section promoting energy-saving navigation devices with a QR code and a URL: <https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000271042.html#navi>.

- 省エネルギーの取組み例をもとに、家庭でできる省エネについて話し合うことで自分たちの生活をどのように変えていけばよいのかを考えるようにする。
- 省エネルギーの取組みによって、二酸化炭素の削減効果や電気料金等の節約効果が得られることを理解できるようにするとともに、一人一人の取組みの積み重ねが大きな効果をもたらすことを理解できるようにする。

- 日常生活でできる省エネルギーの行動について考え、実践につなげられるようにする。
- (例)・エアコンを使う時は、カーテンなどを閉めて窓やドアから熱が逃げないように工夫する。
- ・夏は涼しく、冬は暖かく、気温に合わせた服装を選ぶようにする。

◆水道水を届けるために、取水・浄水・排水の各過程で、多量の電気を消費しています。

・浄水場等の年間電気使用量 182,774,000kWh
これは、一般家庭約42,000世帯分の年間電気使用量と並びます。(世帯当たりの年間使用量 4,397kWh:平成26年10月～29年9月調査、環境省)

水道水を出しっぱなしにしないよう気を付けることは、節水だけではなく、節電にもつながる省エネ行動の一つです。

◆副読本p35 下段図補足説明

エアコンの省エネ 算定根拠

- 総世帯:5,378万世帯(出典:住民基本台帳に基づく人口・人口動態及び世帯数(平成23年3月31日現在))
- エアコン普及率:100世帯あたり259.9台(出典:消費動向調査(全国、月次)、平成23年3月実施調査結果)
- 杉の木換算(年間吸収量):平均数14kg/本(「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」環境省/林野庁)
- CO2排出量換算係数:電気0.350kg/kWh(出典:電気事業における環境行動計画2011 電気事業連合会)

4 エネルギーの上手な使い方

②エネルギーの消費をへらす工夫

2 環境にやさしい家電製品

教科との関連

社会 指導計画(第13次試案):
第5学年 Ⅲ 我が国の工業生産

ねらい

省エネ型製品の表示制度について理解を深め、家電等を購入する際に省エネ型製品を積極的に選ぶことの大切さに気付くようにする。

環境にやさしい家電製品

省エネ効果が高くて環境にやさしい製品を使用することで、省エネに取り組むことができます。

メーカーは省エネ基準を達成できるように、より環境にやさしい製品(省エネ型製品)を作り出しています。家電製品を買うときは、エコラベルなどが付いているものを探してみましょう。

冷蔵庫の消費電力の比較

2006年	610~680kWh/年	
2016年	320~360kWh/年	47%の省エネ

液晶テレビの消費電力の比較

2010年	81kWh/年	
2016年	57kWh/年	29%の省エネ

エアコンの消費電力の比較

2006年	882kWh/年	
2016年	816kWh/年	7%の省エネ

省エネ型製品の表示制度について

省エネ型製品を積極的に販売し、お客さんに省エネに関する情報をお知らせしている家電販売店です。優良店として認められた店舗のみマークの使用が認められています。

省エネ型製品のメリット

省エネ型製品は、待機している状態でも一定の時間を経過すると、省エネモードに自動的に切りかわる機能を持っています。省エネ効果がすぐれていることを表し、対象はパソコン、ディスプレイ、スキャナ、ファクシミリなど9品目です。

留意点

- マークやラベル例から、家電製品等の省エネ性能がわかりやすく表示されていることを理解できるようにする。
- 省エネ型製品を積極的に販売する家電専門点を優良店として認める制度により、販売店も努力していることに気付くようにする。

○家庭においても省エネ型製品を積極的に選ぶことで、省エネ型製品の普及が進むことを理解し、社会全体で地球環境を守っていくことの大切さに気付くようにする。

語句説明

●省エネ基準達成率

省エネ法の特定機器に対し、それぞれの判断基準に定められた方法で測定・計算された値(エネルギー消費効率)が、区分ごとに定められた判断基準と比較してどのような位置づけにあるかを示す値。100%以下であれば基準エネルギー消費効率に達しておらず、100%以上であれば達していることを表し、%が大きければエネルギーの使用がより効率的であることを示します。

参考資料

◆テレビの年間消費電力量の推移



参考資料

◆資源エネルギー庁ホームページ(統一省エネルギーラベル、省エネ性能カタログ等)

<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/save03.htm>

4 エネルギーの上手な使い方

②エネルギーの消費をへらす工夫

③LED照明

教科との関連

社会 指導計画(第13次試案):
第5学年 Ⅲ 我が国の工業生産

ねらい

省エネ性能に優れたLED照明のしくみや特徴について理解を深め、博物館施設等の公共施設や家庭等で導入が進みつつあることや、今後さらに導入を拡大していくことの大切さを理解できるようにする。

留意点

- 美術館や博物館等の展示室等にLED照明を積極的に導入し、文化財の保護や省エネルギーに取り組んでいることに気付くようにする。
- LED照明について調べ、実物を目にすることで、低発熱・長寿命・省スペースなどの特徴や省エネ性能について理解を深めることができるようにする。
- 家庭用照明にもLEDの導入が進みつつあることを補説する。
- LEDと電球・蛍光灯の違いをまとめることで、それぞれがどのような場所を照らすのに最適かを考えるようにする。

参考資料

◆あかり未来計画

白熱電球や電球型蛍光灯との電力使用量の違いやコスト比較などのデータが掲載されています。

<http://funtoshare.env.go.jp/akari/lume/index.html>

LED照明

大阪市の美術館・博物館など(大阪市立美術館、大阪市立東洋陶磁美術館、大阪歴史博物館、大阪市立自然史博物館、大阪市立科学館、大阪城天守閣)の展示の照明には、LED照明が使われています。LED照明は、省エネ効果と文化財の保護などにすぐれているといわれています。



家庭でも、省エネ効果の高さからLED照明が使われはじめています。また、大阪市内の道路では、LEDを使った信号機も増えてきています。消費電力が今までの電球の5分の1程度と小さいだけでなく、電球をかえる回数が少なくなる、朝日や夕日が当たってもよく見えるというメリットがあります。

消費電力	寿命(使える時間)
白熱電球	約1,000時間
電球型蛍光灯	約8,000時間~約13,000時間
LED電球	約20,000時間~約40,000時間

今までの電球とLED電球との対比 (出典:LED照明普及BOOK 2014年版(データはもとに作成))



大阪市内でLEDを使った信号機

5 身近な環境を守る

わたしたちの住む大阪市は、多くの工場や商業施設が集まり、鉄道や道路が網の目のように走りたいへん便利な大都市です。しかし、「都市環境」という点から考えると、大気や水や土のよごれ、大きな音や人動などの「公害」や、周囲の都市よりも気温が上昇する「ヒートアイランド現象」などの問題が存在します。こういった都市の環境問題について、原因や対策、また、わたしたちができることはどんなことなのか、調べてみましょう。

目には見えないけれど、なくてはならないもの=<空気>

自動車から出る排出ガスや、工場から出る煙は、空気をよごす大きな原因になります。大きな道路や工場がたくさん集まる大阪市では、大気汚染に対してどんな取り組みをしているのでしょうか。

工場や工場跡地 P.40~41

すべての生命のみもと=<水>

南北を大和川と淀川にはさまれ、中心部にも大川や木津川など多くの川が流れる大阪市は、別名「水の都」といわれています。水をきれいにするための大阪市の取り組みや、自分たちができることを考えてみましょう。

淀川のワンタテ P.42~43

大阪市で、もっとも苦情の多い公害は…?

大阪市でもっとも苦情件数の多い公害、それは「騒音」です。大きな音や地盤のゆれは、生活に直接大きな影響を与えます。その音やしん動の原因や対策について考えてみましょう。

工場や工場跡地 P.44

地面がしずむ? 地面がよこれる?

地面がしずむ「地盤沈下」や、地面がよこれる「土じょうろ崩壊」は、どちらも少しずつ進んでいく公害です。

新築工事の様子 P.45

大阪の夏は暑い!!

大阪市のような大都市では、「ヒートアイランド現象」という問題が起こっています。どんなことが原因なのでしょう。

2019年6月9日現在
大塚 29.1℃ 新築 29.2℃

P.46~47

大阪市にはどんな環境問題があるのかな?



38 おおさか環境科 指導の手引き - 小学校5・6年生

おおさか環境科 指導の手引き - 小学校5・6年生 39