



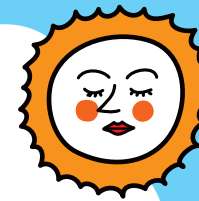
施設見学に関するお問い合わせ先

見学は原則、平日の9時～17時ですが、施設により休館日や見学可能時間が異なります。  
最寄りの支店へお問い合わせください。

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center; background-color: #FFD700; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"><b>愛媛県にお住まいの方</b></p> <p>まどぐち えひめ しでんこうほうか<br/>窓口：愛媛支店広報課<br/>TEL:089-946-9726<br/>〒790-8540<br/>愛媛県松山市湊町6丁目6番地2</p>  | <p style="text-align: center; background-color: #FFD700; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"><b>香川県にお住まいの方</b></p> <p>まどぐち か がわ しでんこうほうか<br/>窓口：香川支店広報課<br/>TEL:087-840-0810<br/>〒761-8550<br/>香川県高松市室新町973番地1</p>    |
| <p style="text-align: center; background-color: #FFD700; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"><b>高知県にお住まいの方</b></p> <p>まどぐち こうち しでんこうほうか<br/>窓口：高知支店広報課<br/>TEL:088-822-9120<br/>〒780-8545<br/>高知県高知市本町4丁目1番11号</p> | <p style="text-align: center; background-color: #FFD700; border-radius: 10px; margin-bottom: 10px;"><b>徳島県にお住まいの方</b></p> <p>まどぐち とくしま しでんこうほうか<br/>窓口：徳島支店広報課<br/>TEL:088-656-4593<br/>〒770-8555<br/>徳島県徳島市寺島本町東2丁目29番地</p> |



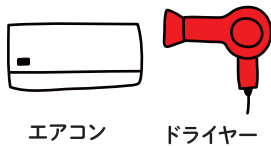
# 身の回りには 電気がいっぱい!



電気は、姿を  
か  
変えています!

わたし  
私たちは、毎日、  
電気を使う生活をしています。  
わたし  
私たちの暮らしに、  
電気は欠かせません。  
身近なところで、  
電気がどのように  
リ  
利用されているか  
ヨンとデンキッキーと  
いっしょにたんけんしよう。

## 熱



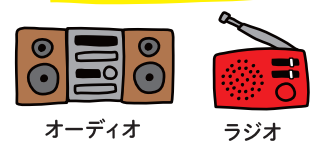
## 動力



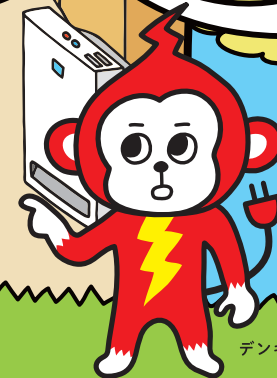
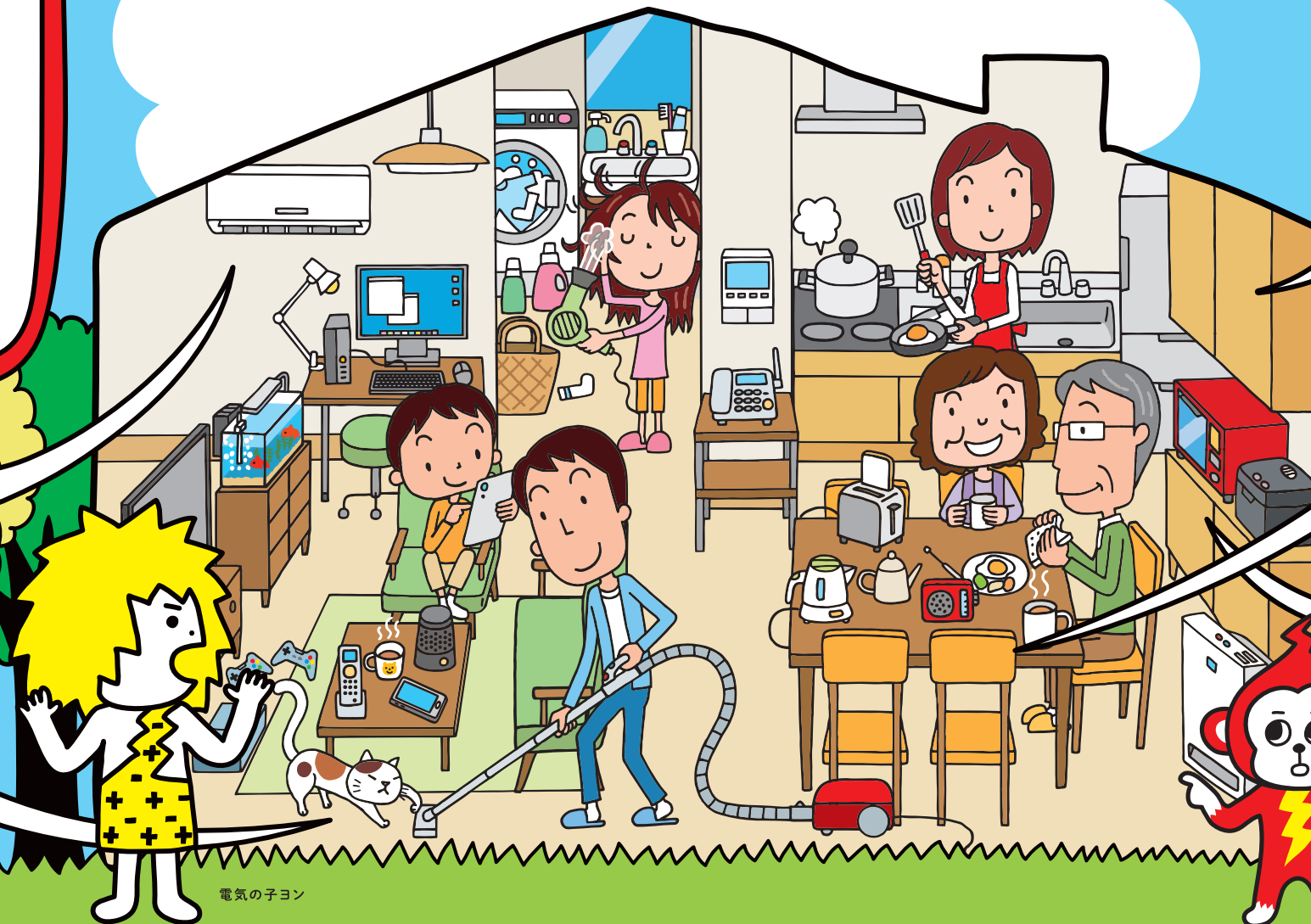
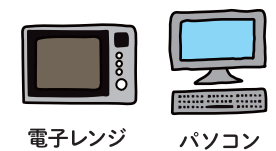
## 光



## 音



## その他



## もくじ

|                        |    |                        |    |
|------------------------|----|------------------------|----|
| 身の回りには電気がいっぱい! .....   | 2  | 大切なエネルギー .....         | 12 |
| 電気が家に届くまで .....        | 4  | 日本のエネルギー資源はどこから? ..... | 14 |
| 調べよう、火力発電 .....        | 6  | 世界の発電を見てみよう! .....     | 15 |
| 調べよう、原子力発電 .....       | 8  | 発電は、バランスが大切 .....      | 16 |
| 再生可能エネルギーを利用する発電 ..... | 10 | 電気を守る人々 .....          | 18 |

身の回りで電気が使われているものは?



電気が使われて  
いるもので、  
思いつくものを  
書いてみよう。

---



---



---



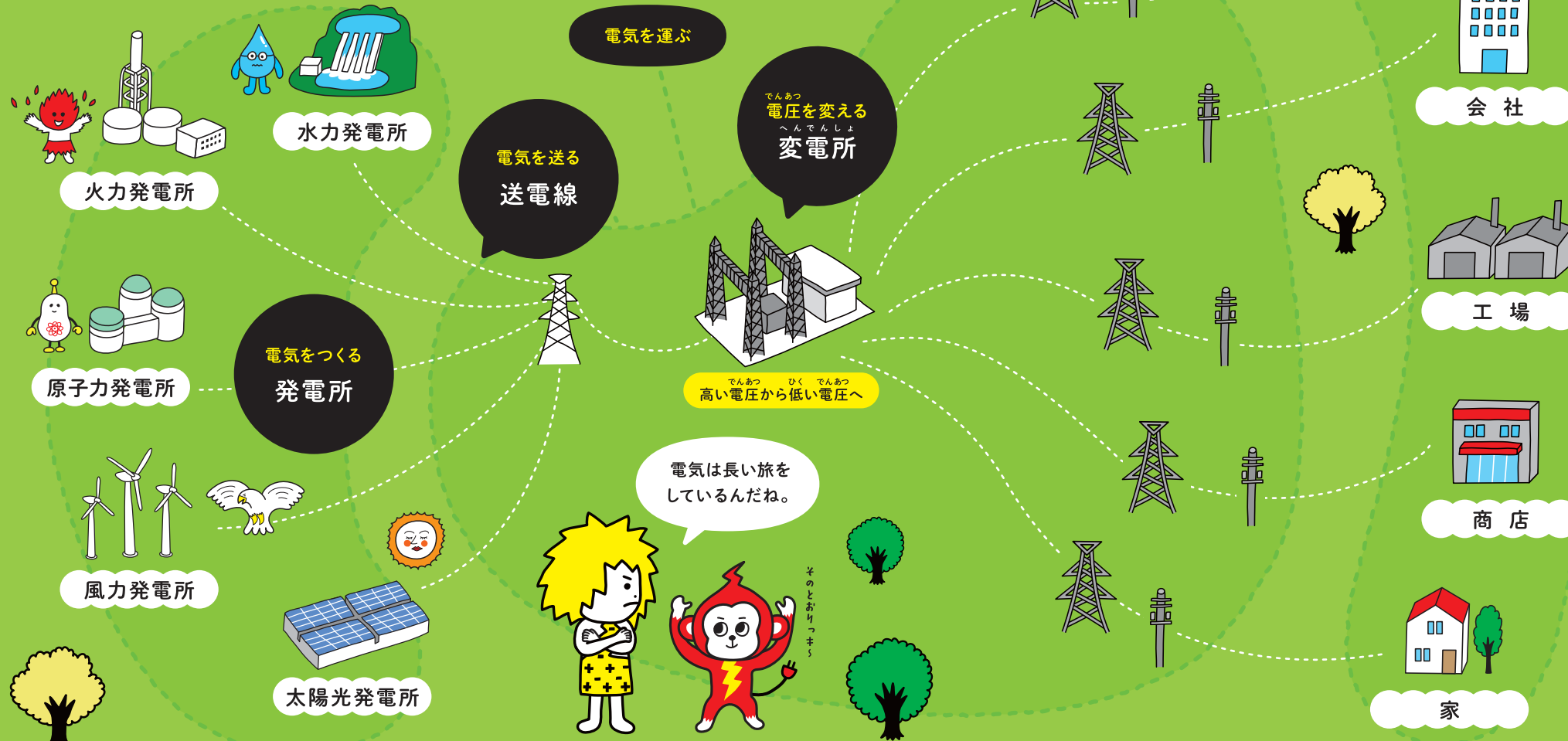
---

# 電気が家に届くまで

電気は発電所でつくられ、送電線を通して変電所へ送られます。

発電所から高い電圧で送られ、変電所で電圧を下げています。

使う場所に合わせてさらに電圧を下げた電気が、配電線によって家や学校などに配られています。

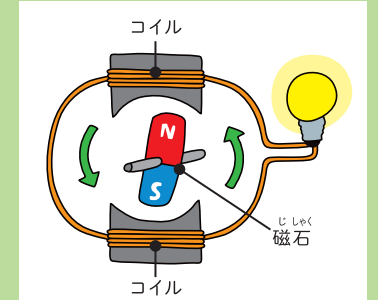


## 発電のしくみ

火力発電所などでは、発電機を回転させて電気をつくっています。発電機は、コイルの中で磁石を回転させると電気が起こるしくみを利用しています。そのしくみは、自転車のライトをつける発電機と同じです。

発電するためには、磁石を回転させるエネルギーが必要です。

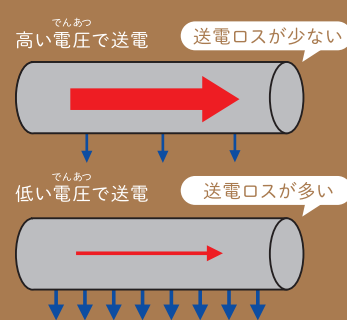
## 発電機のしくみ



自転車のライトをつける発電機

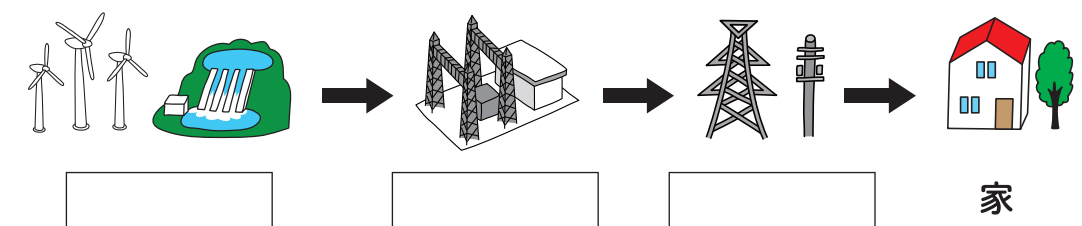
## 高い電圧で送るわけは？

電気は、送電線を通る間に熱に変わるなどして、その一部が失われてしまいます。これを送電ロスといいます。高い電圧で電気を送ると、送電ロスで失われる量が少なくすむため、高い電圧で送り、最終的には、家や工場などで使いやすい電圧に下げられています。



## 電気はどこからやってくる？

電気がどのように私たちの家まで届くかをかいてみよう。





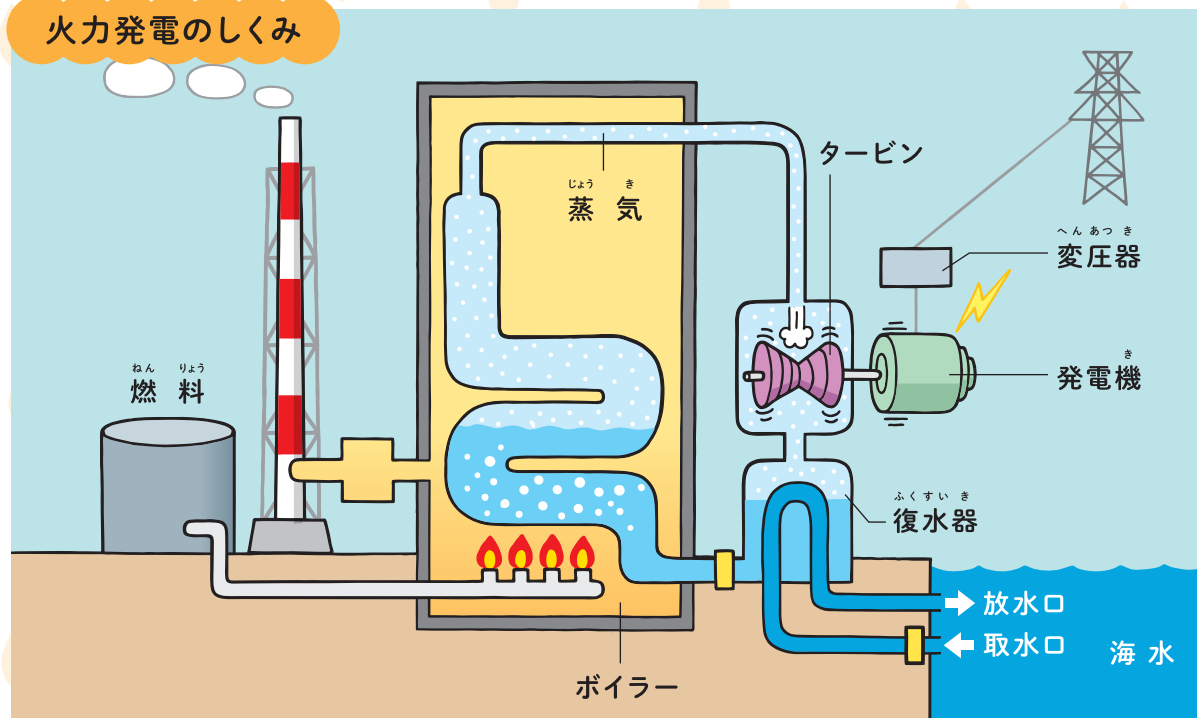
# 調べよう、火力発電



ファイヤン

火力発電所では、石油、石炭、天然ガスなどを燃やしてお湯をわかし、そこから得られた蒸気の勢いでタービン・発電機を回転させて電気をつくっています。

## 火力発電のしくみ



## 火力発電の燃料

火力発電のおもな燃料は、石油、石炭、天然ガスです。日本ではそのほとんどを海外から輸入しています。



石油



石炭



天然ガス

## 地球環境への対策は？

石油や石炭などを燃やすと、二酸化炭素のほかにも硫黄酸化物、窒素酸化物などが発生します。そのため、火力発電所では、それらをできるだけ減らすようにさまざまな環境対策を行っています。

### 電気集じん装置



ちりやほこりを取り除く

### 排煙脱硫装置



硫黄酸化物を取り除く

### 排煙脱硝装置



窒素酸化物を取り除く



坂元発電所 (香川県坂元市)



西条発電所 (愛媛県西条市)



橋湾発電所 (徳島県阿南市)

## 木質バイオマスを利用した発電

西条発電所では、燃料の石炭に木質バイオマス(製材所などが出る木くずを細かくしたもの)を混ぜて発電しています。これにより石炭の使用量を減らすことができます。



木の幹の部分(チップ)



最新の設備を取り入れて、二酸化炭素を減らす努力もしているぞ。



## 火力発電の得意なこと

- 安定してたくさんの電気をつくることができる。
- 出力の調整がしやすい。



## 火力発電の問題になること

- 発電するときに、二酸化炭素を出す。
- 燃料のほとんどを輸入にたよっている。
- 燃料がいつかなくなるおそれがある。

## 火力発電所のしくみと特ちょう



燃料や発電のしくみ、特ちょうをまとめよう。

---



---

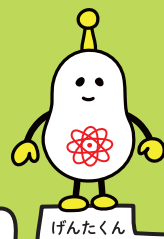


---



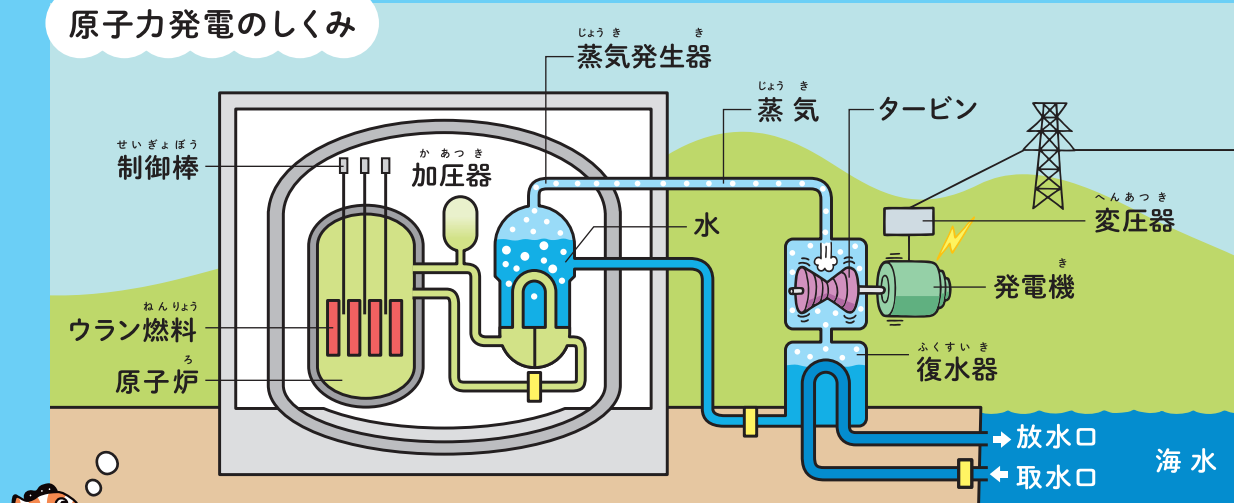
---

# 調べよう、原子力発電



原子力発電所では、原子炉の中でウランが核分裂反応をするときに熱を利用して水を熱し、そこから得られた蒸気の勢いでタービン・発電機を回転させて電気をつくっています。蒸気の力を使って電気をつくるというしくみは、火力発電と同じです。

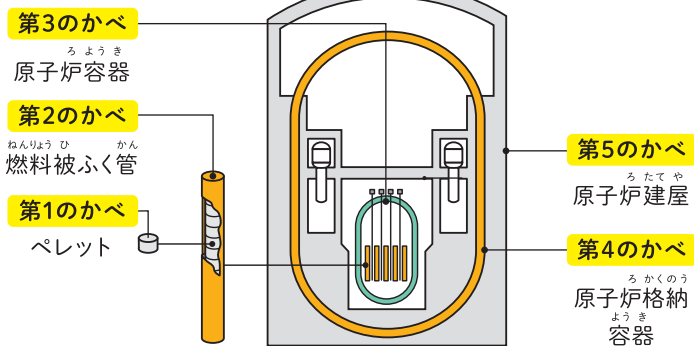
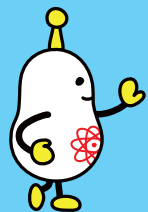
## 原子力発電のしくみ



## 安全を考えた5重のかべ

原子力発電所では、放射性物質が外に出ないように、5重のかべでしっかりと閉じこめています。

放射性物質はここから外に出られないよ。



伊方発電所（加圧水型原子炉）の例

## 原子力保安研修所

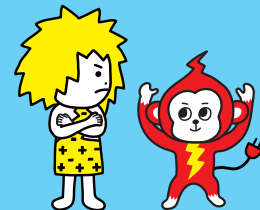
原子力保安研修所（愛媛県松山市）では、原子力発電所で働く人たちが、定期的に訓練をしています。安全に発電できるように、実物と同じ訓練設備を使った検査や修理の訓練などを行っています。



原子力保安研修所（上）と訓練のようす（右）。



伊方発電所（愛媛県伊方町）



発電を終えた燃料の95～97%はリサイクルすることができるんだ。

## 小さくてもパワーのあるウラン

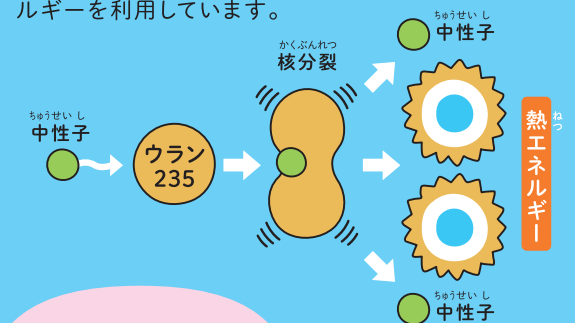
原子力発電の燃料となるウランは、直径約8mm、高さ約10mmのペレットに焼き固められています。ペレット1個で1軒の家の約半年分の電気をつくることができます。



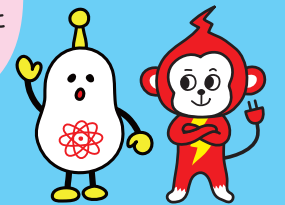
ウランのペレット

## ウランの核分裂反応

ウランに中性子がぶつかると、ウランが分裂して中性子が飛び出し、大きな熱エネルギーが出ます。飛び出した中性子は別のウランにぶつかり、次々に核分裂が起こります。原子力発電は、このときのエネルギーを利用しています。



リサイクルできないものは、地下300mより深い、安定した地層にうめる計画になっているんだ。



### 原子力発電の得意なこと

- 少ない燃料で、たくさん発電できる。
- 発電するときに二酸化炭素を出さない。



### 原子力発電の問題になること

- 放射性物質をあつかうため、厳しい管理が必要。
- 使い終わった燃料などから、放射性廃棄物が出る。

## 原子力発電所のしくみと特ちょう

燃料や発電のしくみ、特ちょうをまとめよう。



# 再生可能エネルギーを利用する

# 発電

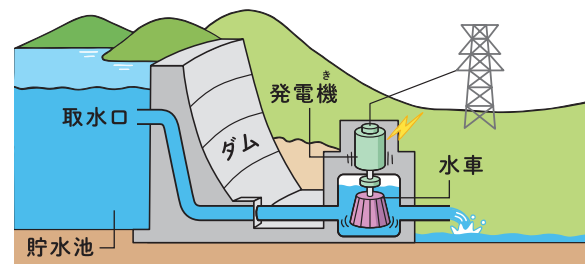
水力、太陽光、風力などは、自然にあるエネルギーで、くり返し利用できることから、「再生可能エネルギー」と呼ばれます。再生可能エネルギーを利用した発電は、発電するときに二酸化炭素を出さず、環境にやさしいことが特ちょうです。

## 水力発電のしくみ



水野くん

### 貯水池（ダム）式



山間にダムをつくり、ためておいた水を流して電気をつくる。

水が高いところから低いところに流れ落ちるとき、その力を利用して水車を回し、水車につながっている発電機を回して発電します。



面河第三発電所（愛媛県久万高原町）



### 水力発電の得意なこと

- 燃料費がかからない。
- 資源がなくなる。
- 発電するときに二酸化炭素を出さない。



### 水力発電の問題になること

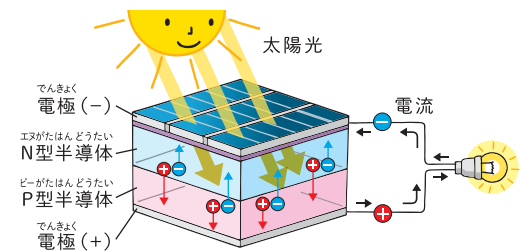
- 雨の量など、自然条件によって発電量が左右される。
- 今後、新たに大きなダムをつくる場所がほとんどない。

## 太陽光発電のしくみ



ソーラーさん

太陽の光エネルギーを受けると電気をつくりだす太陽電池を利用して発電します。

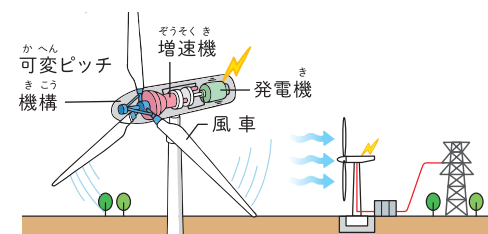


## 風力発電のしくみ



フライさん

風の力で風車を回し、風車につながっている発電機を回転させて電気をつくります。



風車の羽根が風を受け回転軸（ローター）が回転し、発電機を回転させ、電気をつくります。



三崎ウインドパーク（愛媛県伊方町）

太陽電池（光電池）は、「P型半導体」と「N型半導体」をはり合わせてできています。太陽光が当たると、P型半導体にプラス、N型半導体にマイナスの電気が生まれ、電線をつなぐと、電気ができます。

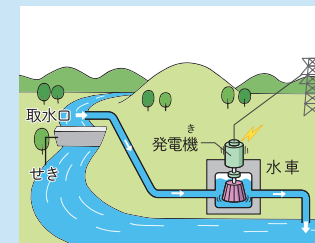


松山太陽光発電所（愛媛県松山市）

## こんな水力発電の方法もあります



### 自流（流れこみ）式



水路に引きこんだ川の水をそのまま利用して発電する。

### 揚水式

#### 発電時

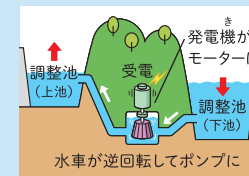
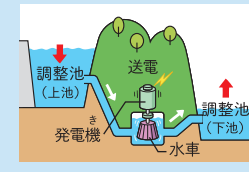
電気が必要とき、上の池から下の池へ水を流して発電する。



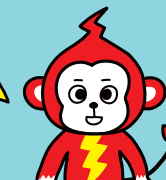
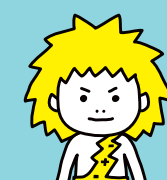
本川発電所（高知県いの町）

#### 揚水時

電気が余っているとき、余った電気をつかって、下の池から上の池に水をくみ上げる。



環境にやさしいなら、みんなのおうちの屋根に太陽光パネルをつけたらいいんじゃない？



太陽光発電にも弱点があるんだよ。



## ？ 太陽光発電は良いことばかり？

太陽光発電の量は年々増えています。太陽が出ていればどこでも電気がつくれますが、良い点だけではありません。天候や時間によって発電量がかわること、たくさんの電気をつくるには広い土地が必要なことなどの問題点もあります。

### 原子力発電



伊方発電所3号機 89万kW  
（利用率70%として）

### 太陽光発電



約110万戸に4kWの太陽電池  
（利用率14%として）

伊方発電所3号機（89万kW）が1年間に発電する電量と同じ量を太陽光発電で得ようとする、四国の一戸建て住宅約110万戸すべてに太陽電池（約4kW）を設置しなければならない計算となる。

## 再生可能エネルギーを利用する発電



おもな発電と、そのしくみや特ちょうをまとめよう。

# 大切なエネルギー

世界じゅうで、日々、たくさんのエネルギーが使われています。

私たちのくらしや産業に、エネルギーは欠かせません。

エネルギーを安定して使えるようにすることは、とても大切なことなのです。

## くらしと産業を支えるエネルギー

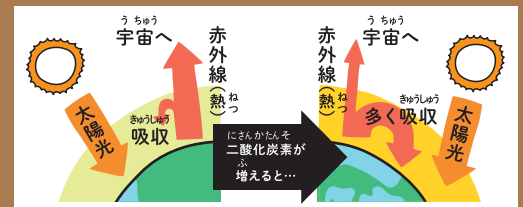
電気、ガス、石油（灯油など）をはじめ、さまざまなエネルギーが使われています。



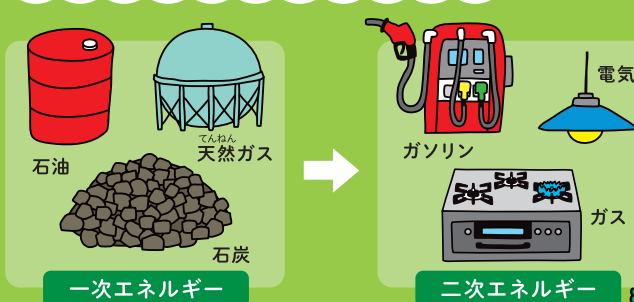
## エネルギーと環境変化

二酸化炭素は、発電所以外にも、工場や自動車など、さまざまなところから排出されています。大気中の二酸化炭素の濃度が上がると、地球の熱を保つはたらきが増し、地球温暖化につながると考えられています。

### 地球温暖化のしくみ



## エネルギーのもとになるもの

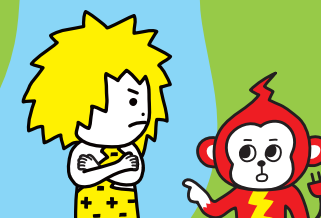


私たちが利用する電気やガスは、エネルギーのもとになる石油・石炭・天然ガスなどの資源（一次エネルギー）を、使いやすいようにつくりかえたもの（二次エネルギー）です。

## 化石エネルギーって？



石油、石炭、天然ガスは、大昔の動物や植物が形を変えたもので、これらを燃やしたりして得られたエネルギーを「化石エネルギー」と呼びます。



エネルギー資源には限りがあるのだ。

## エネルギーの利用

くらしや産業で、どんなエネルギーが使われている？

Blank lines for writing answers to the question: 'くらしや産業で、どんなエネルギーが使われている？' (In daily life and industry, what kind of energy is used?)



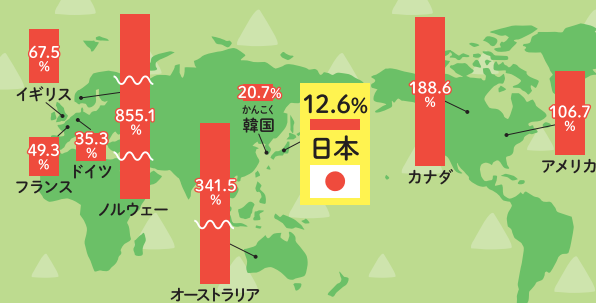
# 日本のエネルギー資源はどこから？

# 世界の発電を見てみよう！

## エネルギー資源が少ない日本

エネルギーのもとになる石油や石炭、天然ガス。日本国内ではほとんどとれないため、海外からの輸入にたよっています。日本のエネルギー自給率（必要なエネルギーのうち国内でまかなえている割合）は主要国のなかでもとりわけ低い数字となっています。

世界のエネルギー自給率（2022年）

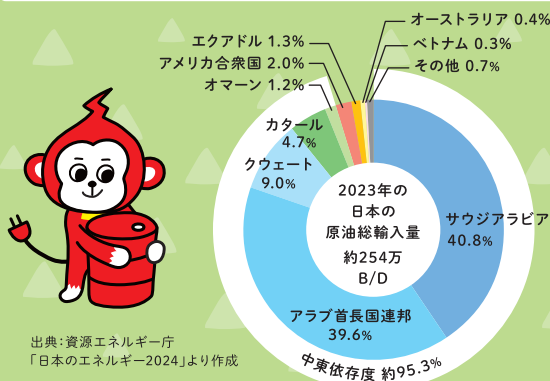


■ エネルギー自給率（原子力をふくむ）  
※原子力発電の燃料であるウランは、一度輸入すると長期間使用することができ、再処理してリサイクルすることが可能なため国産エネルギーと同じようにあつかわれます。  
出典：資源エネルギー庁「日本のエネルギー2024」より作成

## 資源はどこから？

日本は、石油の90%以上を中東諸国から輸入しています。中東でひとたび紛争が起こると輸入が難しくなる可能性があります。一方、石炭や天然ガスは、石油ほどのかたよりはなく、オーストラリアやアジア諸国からの輸入が中心となっています。原子力発電の燃料であるウランも世界各国でとることができ、輸入先もさまざまです。

日本の原油（石油）輸入先（2023年）



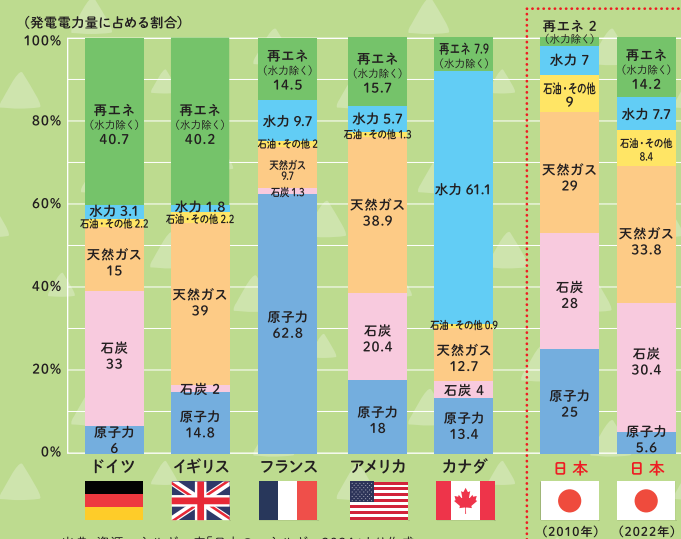
出典：資源エネルギー庁「日本のエネルギー2024」より作成

## 世界の発電の特ちょう

世界各国の発電の割合には特ちょうがあります。フランスは原子力発電の割合が多く、カナダは水力発電の割合が多くなっています。日本はどうでしょうか。2011年の東日本大震災による原子力発電所の停止のえいきょうで、火力発電の割合が多くなり、およそ7割となっています。

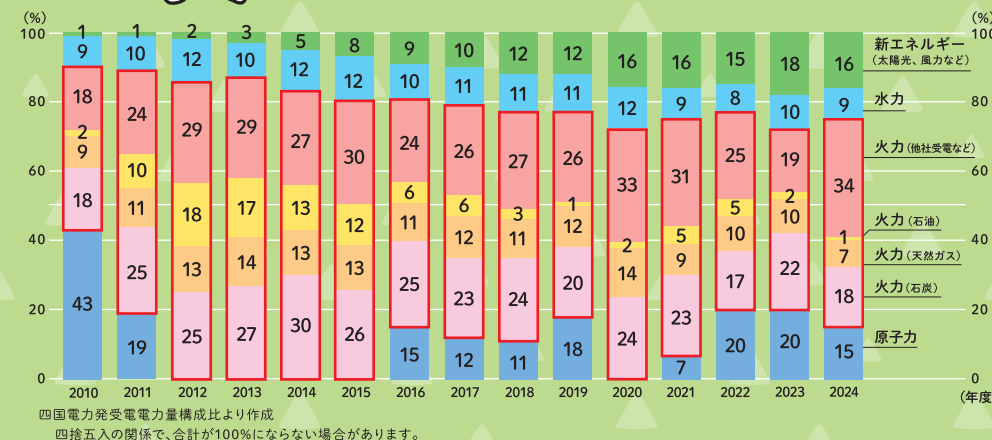
国によって、とれる資源や自然条件がちがうこと、政策のちがいもえいきょうしているぞ。

世界の発電の種類と内わけ（2022年）



出典：資源エネルギー庁「日本のエネルギー2024」より作成  
※2010年の日本のデータは日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」より作成  
四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合があります。

じゃあ四国はどうなんだ？



## 四国の発電について

特ちょうをまとめよう。

## 資源はどのくらいあるの？

エネルギー資源には限りがあります。現在確認されている石油や天然ガスは50年程度でなくなってしまうといわれています。今後、人口増加や国の発展により、エネルギー資源の使用量はますます増えると予想されています。貴重な資源を上手に利用することが大切です。

世界のエネルギー資源確認埋蔵量



(注) 可採年数=確認可採埋蔵量/年間生産量 ウランの確認可採埋蔵量は費用130ドル/kgU未満  
出典：日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」より作成



# 発電は、バランスが大切

電気はためておくことができません。また1日のうちでも使われる量に差があります。  
よりよい発電をするには、どうしたらよいのでしょうか。

## 得意なことを生かして

火力、原子力や再生可能エネルギーには、それぞれ得意なことがあります。その持ちょうを生かし、それぞれの問題点をおさない合うことが大切です。

発電方法それぞれの得意なことを生かし、バランスよく組み合わせることを、「エネルギーミックス」というのだ。

電気の使われる量に合わせて発電量を変えるのが得意なのさ。

一定の出力でたくさん発電するのが得意。

みんなの力を  
合わせよう！

ぼくたちは、晴れの日や、風のふく日にがんばっているよ。

発電の種類がいくつかあるなかでも、揚水式は使われる量の変化にすばやく対応できるよ。

？ エネルギーを選ぶうえで大切なことは？

安全性(Safety)を第一に、安定供給(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)を考えることが大切です。

できるだけ安く  
経済効率性

安定的に  
手に入る  
安定供給

エスプラスエスリー  
S+3E

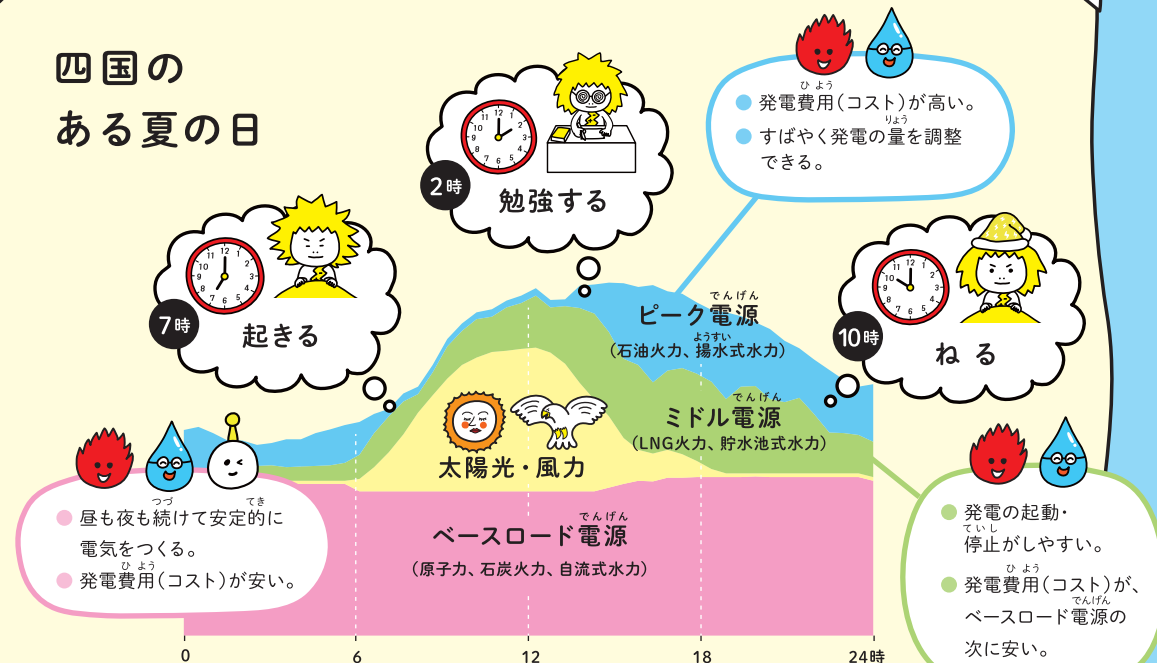
地球に  
やさしい  
環境適合

安全性

## 1日の電気のつくり方

1日のなかでも昼と夜、季節によっても大きく変わる電気の使われ方。これに合わせて、さまざまな発電方法をバランスよく組み合わせています。

### 四国の ある夏の日



太陽光や風力は、季節や時間帯によって発電量が変わる。だから、火力発電がいつでもカバーできるようにスタンバイしているのだ。

発電をどのように組み合わせると良いかな？

発電の組み合わせ



# 電気を守る人々

24時間365日、休むことなく電気をつくり、運び、届ける人がいます。

## 電気をつくる人



定期点検では、蒸気タービンの羽根にひび割れなどがないか、人の目で念入りに確認しています(火力)



ポンプ機器の聴診。音を聞き分けて異常がないか調べています(原子力)



設備を分解して点検や修理をすることも。直径6mの大型機器の組み立てではわずかなすき間にそって慎重に設置しています(水力)



ダムの取水口ゲートを動かす機械(巻上機)が正常に動くか点検しています(水力)



太陽光パネルやパネルにつながる機器に異常がないか、巡視(見回り)をしています(太陽光)

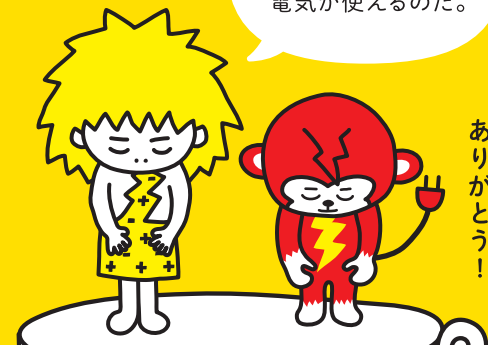
## 電気を運ぶ人



送電線や鉄塔は、地上やヘリコプターからの巡視・点検のほか、実際に鉄塔にのぼって異常がないか確認しています



まちのあちこちで見かける配電線や電柱。日常の保守・点検はもちろん、台風や雷などのえいきようで停電したときには、少しでも早く復旧に当たります



たくさんの人々のおかげで、電気が使えるのだ。

ありがとう！



品質の良い電気をお届けするため、24時間体制で必要とされる量に合わせて電気の流れをコントロールしています(中央給電指令所)

## 電気を届ける人、会社を支える人



お客さまからの質問やお問い合わせの電話に、ていねいに対応しています



新しい計画などについて話し合いをする様子。アイデアや意見を出し合っています



伊方発電所周辺のご家庭を訪問して、お客さまと対話する活動。30年以上にわたって継続しています