

新学習指導要領対応



小学生のための
エネルギー
副読本

わくわく 原子カバン



文部科学省



経済産業省
資源エネルギー庁

目次

■くらしの中の電気調べ……………2

パート 1

電気と原子力発電について調べてみよう

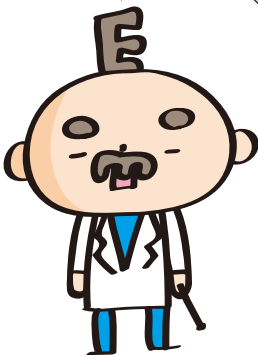
- ① わたしたちのくらしと電気……………3
- ② 電気を作ってみよう……………5
- ③ たくさんの電気を作るには?……………7
- ④ 電気の道のり……………11
- ⑤ 日本とエネルギー資源……………13
- ⑥ エネルギーと地球温暖化……………15
- ⑦ これからも電気を使いつづけるために……………17
- ⑧ 日本の原子力発電所は?……………19
- ⑨ 原子力発電所のようす……………21
- ⑩ 原子力発電所の安全を守る工夫……………23
- ⑪ 事故の教訓から学ぶ……………25
- ⑫ 未来に向けての取り組み……………27
- ⑬ わたしたちの取り組み……………29
- ⑭ 学習したことをまとめて発表しよう……………31

パート 2

原子力についてもっと調べてみよう

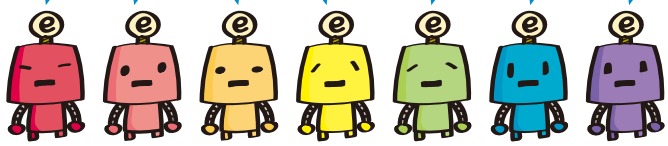
- ① 原子と核分裂……………33
- ② 原子炉の中のはたらき……………35
- ③ ウラン燃料のリサイクルとごみ……………37
- ④ 放射線とは?……………39
- 原子力やエネルギーをテーマにした
おもなコンクール……………41
- 原子力・エネルギーの学習に役立つ
情報源……………41

わしは
「原子カランド」の館長、
はかせ
げんしろう博士であ〜る。
メカトロ小学校からやってきた
“ロボ・ブラザーズ”の諸君と
原子力の世界へ
出発じゃ!



ぼくたちロボットにとっても
エネルギーは必要なんだ。

みんなといっしょだと
楽しく勉強できそうだね!

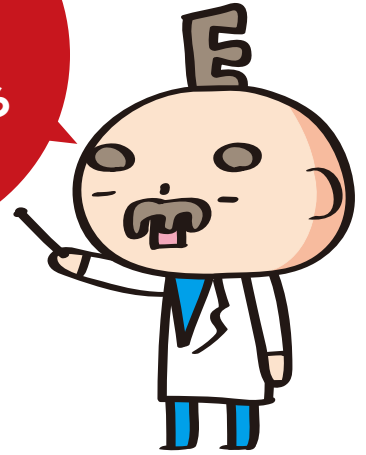


■ 暮らしの中の電気調べ

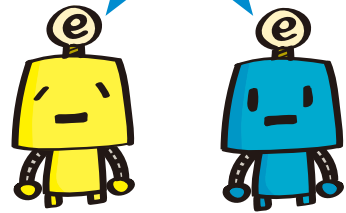
わたしたちは毎日の暮らしの中で、どんなところで電気を使っているのかな？
下の絵の中からさがして、表に書きだしてみよう。



まずは
ウォーミング
アップ！
電気のことから
スタートじゃ！



ぼくたちも電気で動いているんだ！
みんなもいろんなところで電気を使ってるね！



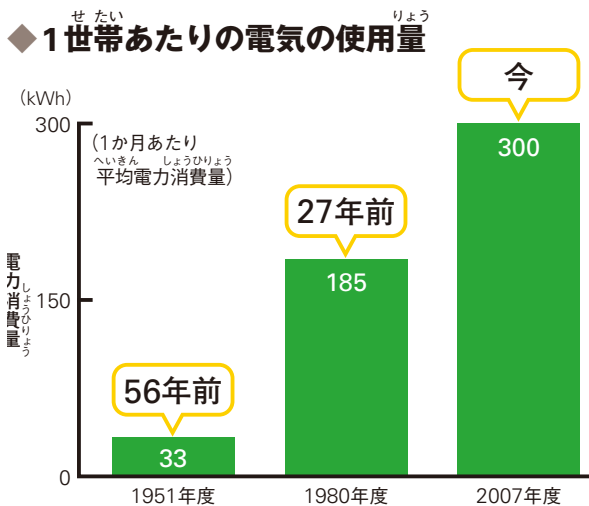
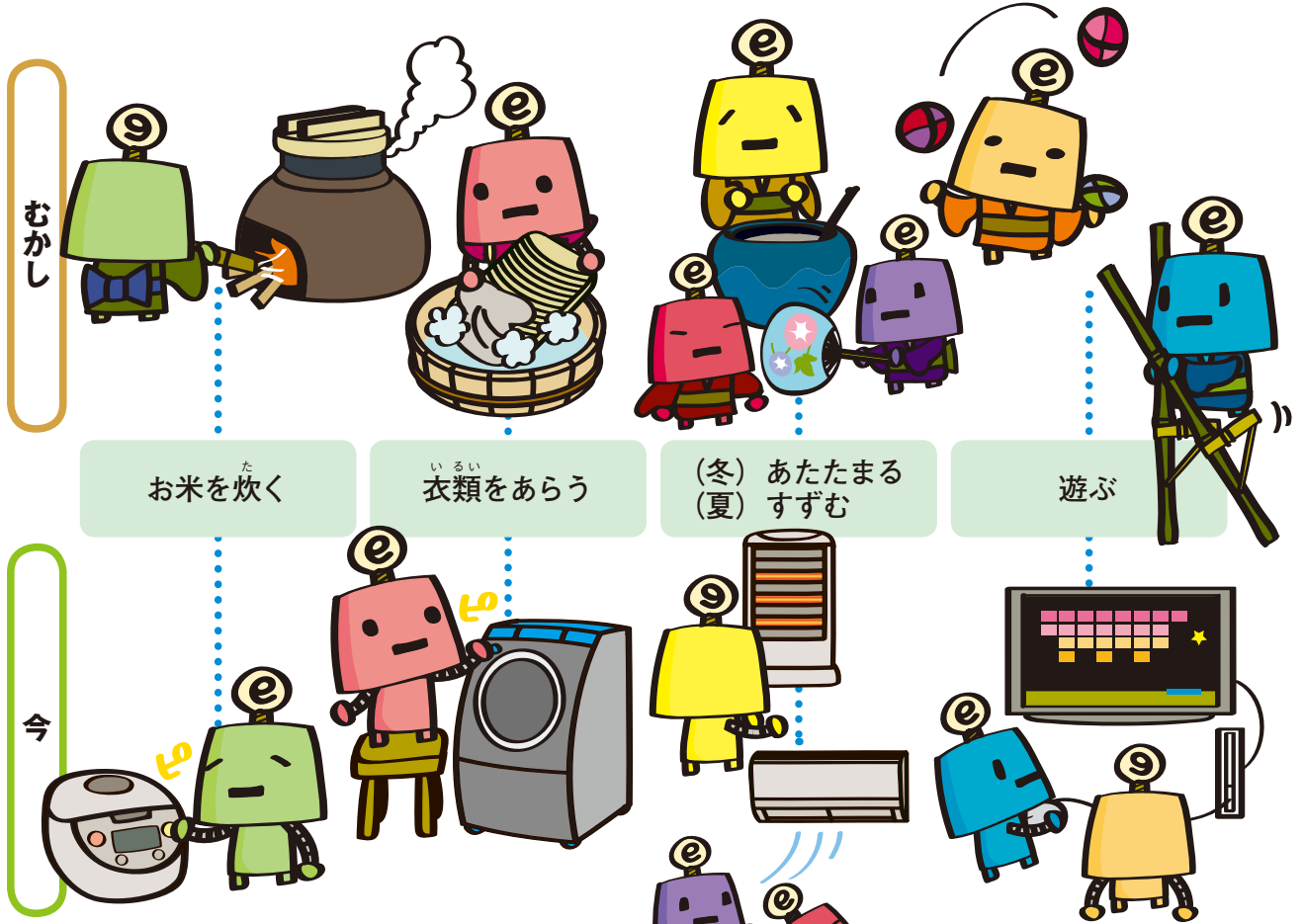
<家で電気を使うもの>

れい (例) テレビ	

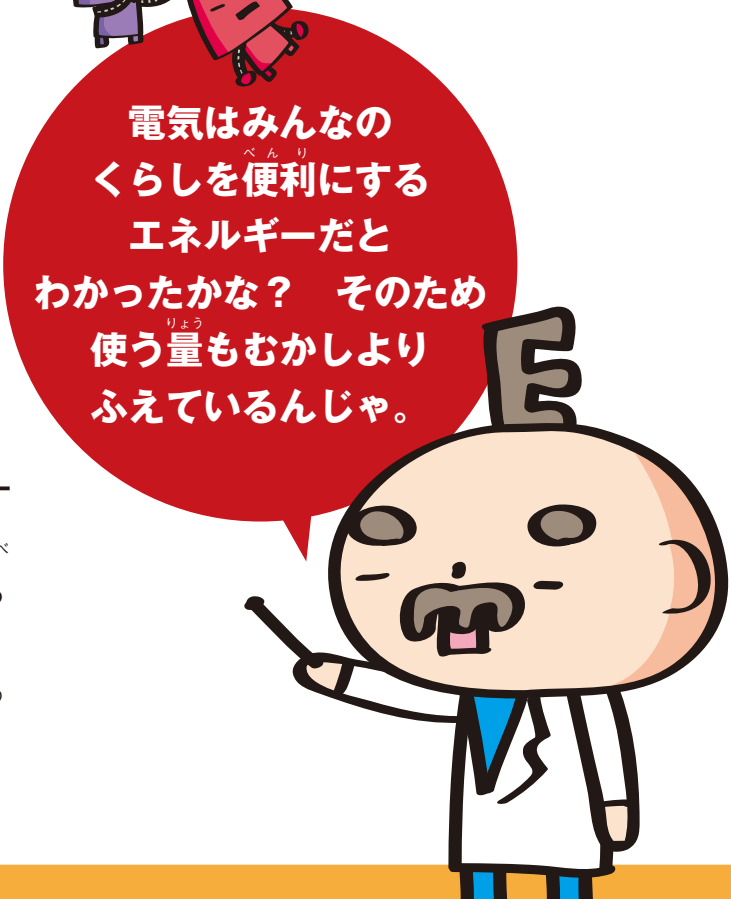
もの知りクイズの答え
6ペーシ: トーマス・アジソン、12ペーシ: ②約100周分、14ペーシ: 夏(北海道など一部の寒
い地方では冬)、17ペーシ: ③約200個分、27ペーシ: バイオマスエネルギー、33ペーシ: ③天王星、
35ペーシ: ②370個くらい、38ペーシ: ①約5g、40ペーシ: ③エックスマ線

1 わたしたちの暮らしと電気

電気がなかった時代の人たちはどのような暮らしをしていたのでしょうか。
身の回りのいろいろなことで、むかしの生活と今の生活をくらべてみましょう。



※数値は9電力会社平均値 出所：電気事業連合会調べ
わたしたちが家庭で使う電気製品がふえるにしたがって、電気を使う量もふえました。今では1か月あたり約300kWhの電気を使っています。



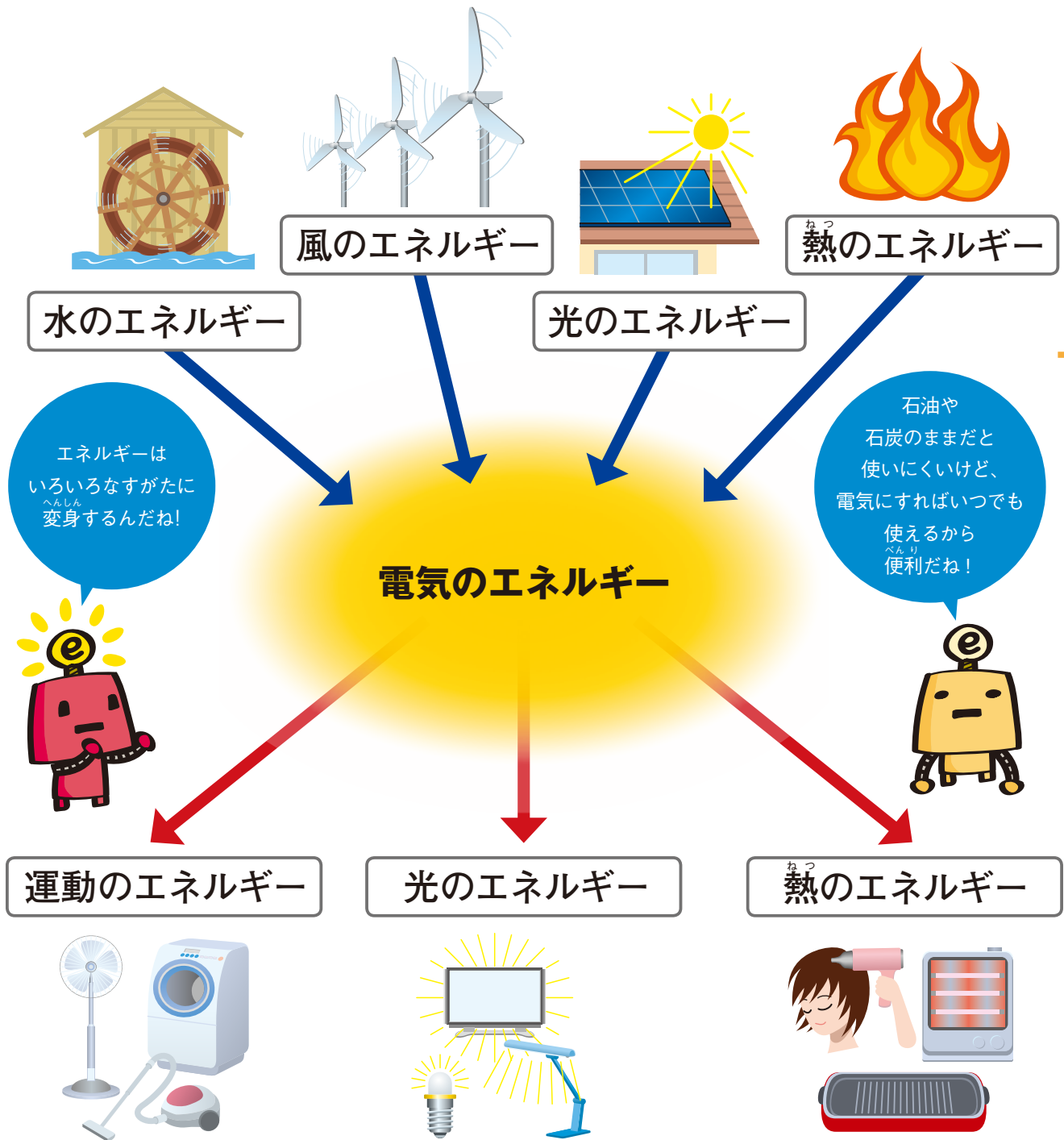
電気はみんなの暮らしを便利にするエネルギーだとわかったかな？ そのため使う量もむかしよりふえているんじや。

パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

考えてみよう！

わたしたちの家で使っている電気製品に必要な電気の量を調べてみましょう。

電気はみんなの目には見えないけれど、いろいろなはたらきをして、わたしたちの生活を便利にしています。どんなはたらきをしているのか見てみましょう。



水や風、太陽光、そして燃料を燃やしたときに出る熱などさまざまなエネルギーが電気のエネルギーになって、さらにいろいろなはたらきをしています。電気は、別のエネルギーに変化させることができる、便利で使いやすいエネルギーです。

2 電気を作ってみよう

いろいろなエネルギーを電気に変えるしくみはどのようなものでしょうか。

みんなでミニ発電所を作って実験してみましょう。

※かならず先生や大人の人といっしょに実験しましょう。

1. 手回し発電機で電気を作ってみよう

用意
するもの

手回し発電機、小型モーター、プロペラ
(羽根車)、発光ダイオード

- ①手回し発電機とモーターをつなげる。
- ②ハンドルを回してプロペラの回るようすを観察しよう。
- ③ゆっくり回したときと早く回したときをくらべてみよう。
- ④右に回したときと左に回したときをくらべてみよう。
- ⑤手回し発電機と発光ダイオードをつなげて光り方を観察しよう。

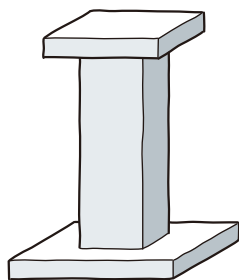
もっと
プロペラを
早く
回したいな！



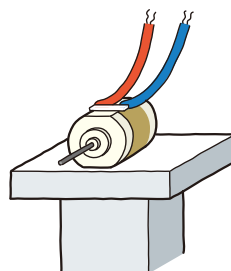
2. 風の中で電気を作ろう

用意
するもの

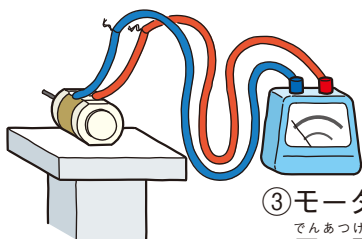
小型モーター、プロペラ(羽根車)、モーターを乗せる土台、せん風機、発光ダイオード、電圧計



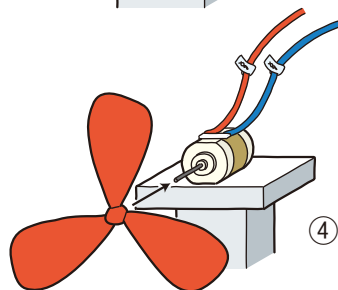
①モーターを乗せる土台を作る。



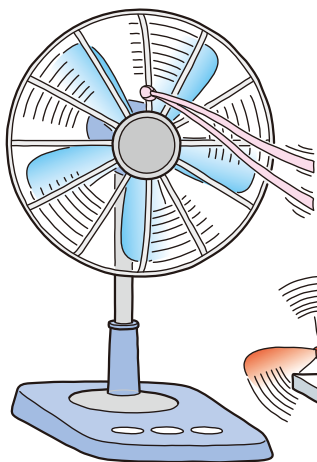
②台の上にモーターを取りつけ、しっかりとめる。



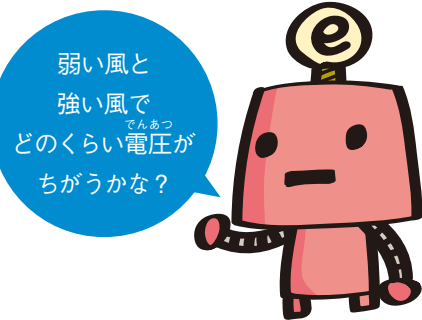
③モーターの端子に電圧計をつなげる。



④モーターにプロペラを取りつける。



⑤せん風機でプロペラに風を送る。せん風機の強さを換え、それぞれ電圧を計ってみよう。

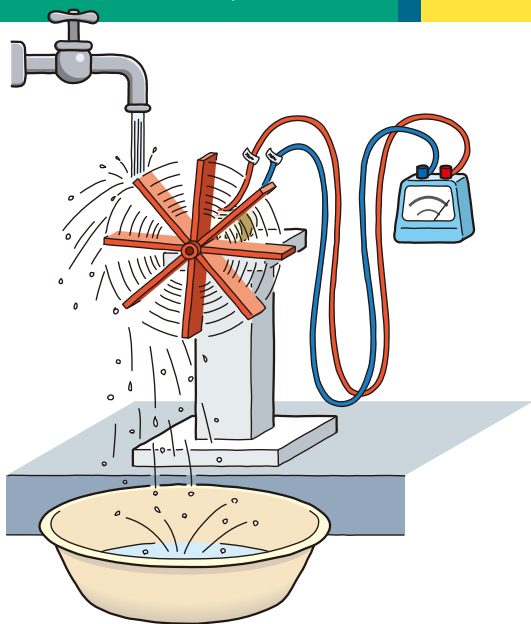


○電圧計の代わりに発光ダイオードをつなぎ、光がつくか確かめてみよう。

3. 水の水力で電気を作ろう

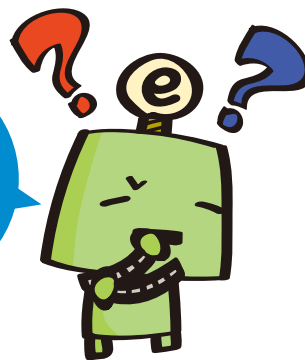
用意するもの

小型モーター、水車、モーターをのせる土台、ホース、発光ダイオード、電圧計



- ① 2.の①～③までの手順と同じ。
- ② プロペラの代わりに水車を取りつける
(水にぬれないようにラップなどでつつむ)。
- ③ 水のいきおいで水車を回す。

水のいきおいを
変えると
どうなるのかな？

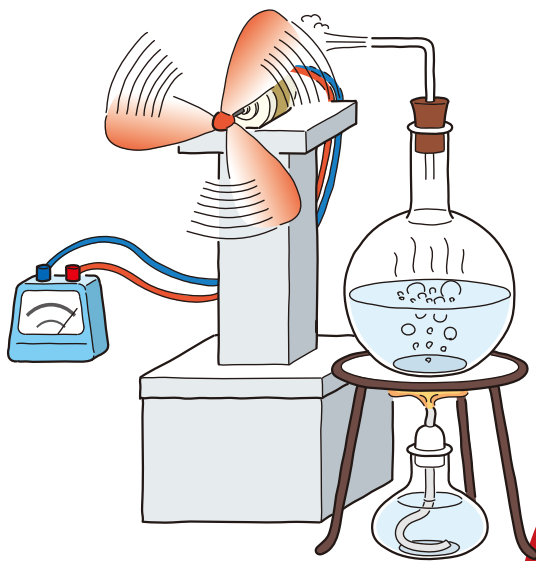


4. 熱の水力で電気を作ろう

用意するもの

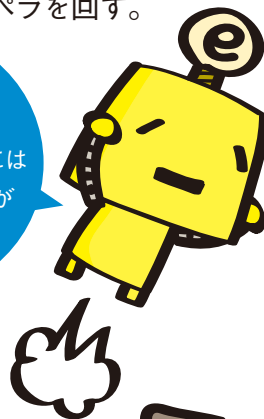
小型モーター、プロペラ(羽根車)、モーターを乗せる土台、フラスコ、アルコールランプ、シ字ガラス管、ゴム栓、三脚台、発光ダイオード、電圧計

※ヤケドをしないよう、取り扱いに注意しましょう。



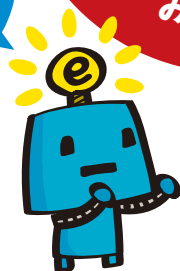
- ① 2.の①～④までの手順と同じ。
- ② 水を入れたフラスコをアルコールランプで熱し、プロペラに蒸気を送る。
- ③ 蒸気のいきおいでプロペラを回す。

電気は
作れたけど、
電気製品を動かすには
もっと大きな電気が
必要だね。



回転エネルギーを
電気エネルギーに
変えるのは発電所でも
同じじゃよ。
次のページへ進んで
みよう。

博士、
発電所では
どうやって電気を
作っているの？



もの知りクイズ

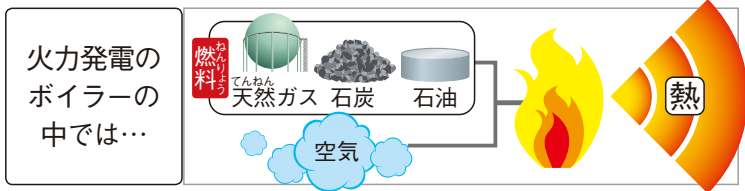
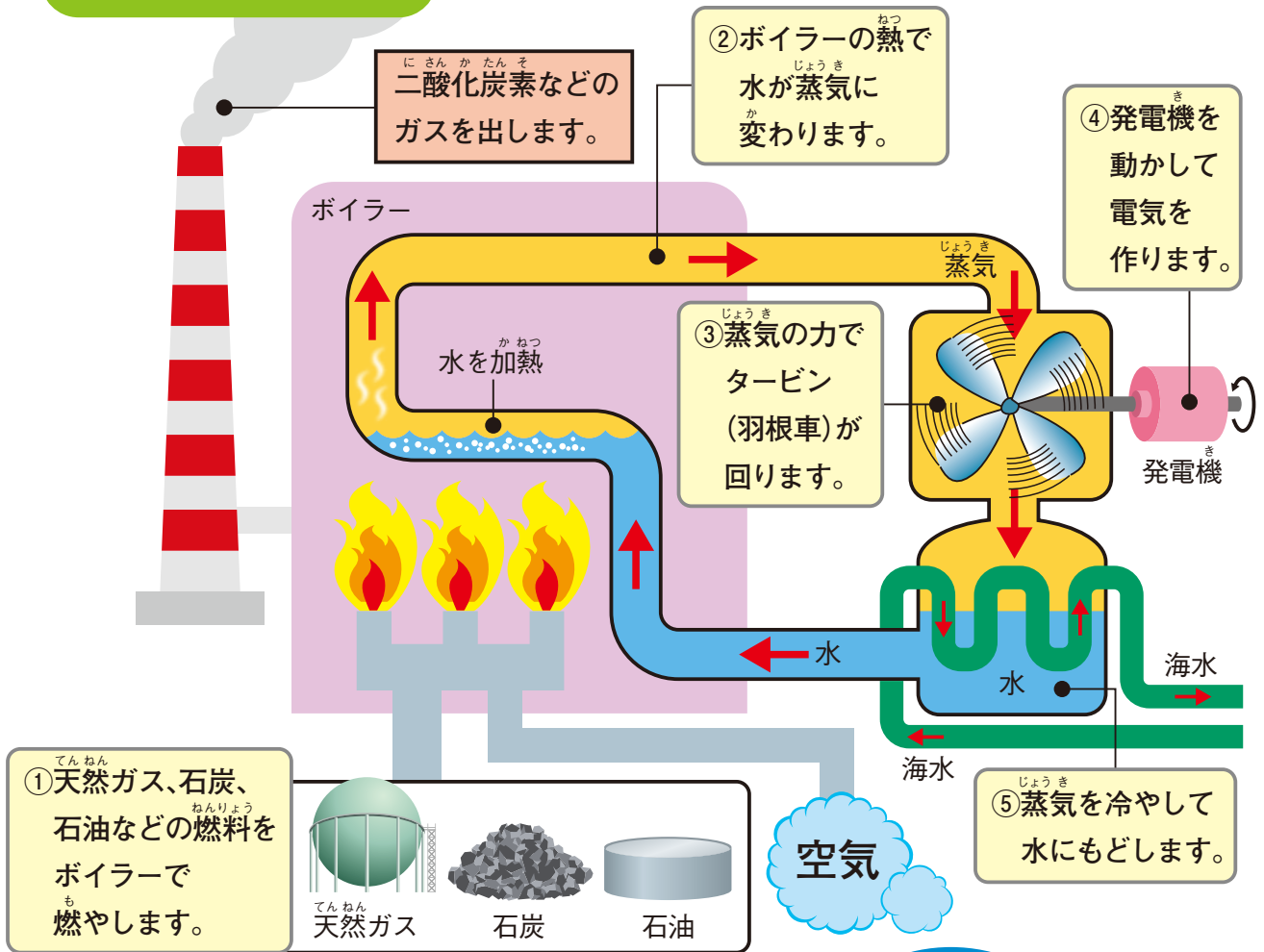
世界で初めて電球を発明した人はだれ？

ヒント：発明王とよばれた人だよ。

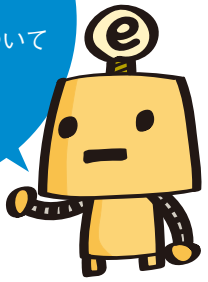
3 たくさんの電気を作るには？

小さな電気はわたしたちにも作ることができますが、みんなが毎日の生活で使っているたくさんの電気はどうやって作っているのでしょうか。さまざまな発電のしくみについて見てみましょう。

1. 火力発電のしくみ



燃料が燃える時、熱を出すと同時に燃料中の炭素と空気中の酸素が結びついて二酸化炭素を作るんだね。



- 長所**
 - ・電気がたくさん使われる時間帯、あまり使われない時間帯で発電量を調節することができます。
- 短所**
 - ・電気を作るときに地球温暖化の原因となる二酸化炭素が出ます。(→15、17ページ)
 - ・大量の燃料が必要です。(→17ページ、34ページ)
 - ・燃料となる天然ガス、石炭、石油は資源の量にかぎりがあります。(→14ページ)

パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

考えてみよう！

火力発電と原子力発電のしくみについて、同じところ、ちがうところをまとめてみましょう。



原子力発電のタービン(羽根車)

2. 原子力発電のしくみ

ウランは燃えないのにどうして熱が生まれるの？



①ウランが次々に核分裂して熱を出します。33ページをみてください。



制御棒 (核分裂をコントロールする)

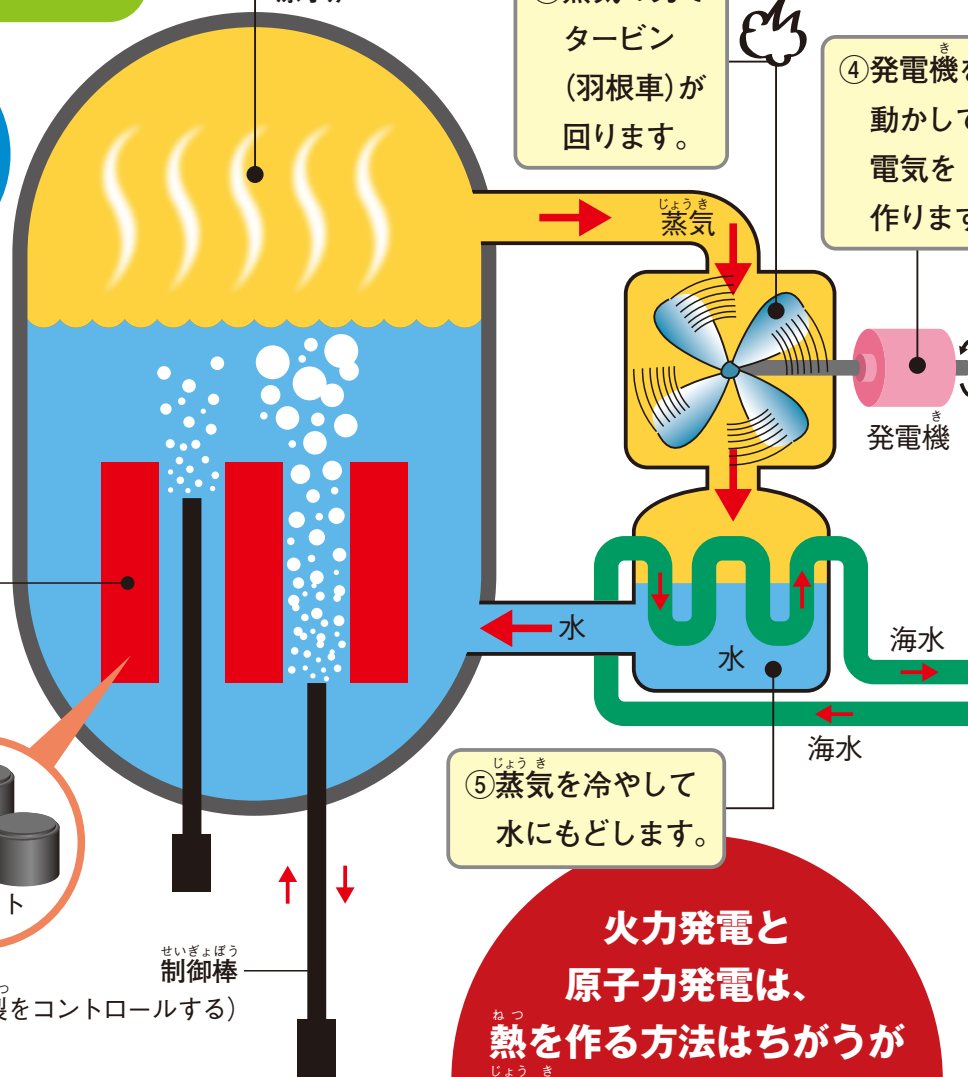
②核分裂により出る高温の熱で水が蒸気になります。

③蒸気のでタービン(羽根車)が回ります。

④発電機を動かして電気を作ります。

⑤蒸気を冷やして水にもどします。

原子炉の中については35ページをみてください。



パート ①

電気と原子力発電について調べてみよう

火力発電と原子力発電は、熱を作る方法はちがうが蒸気でタービンを回して発電機を動かすところは同じじゃな。



長所

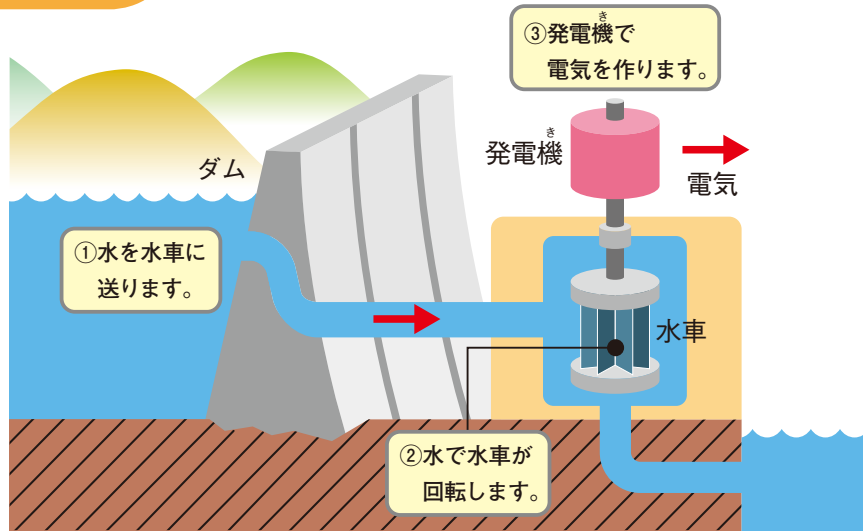
- ・少ない量の燃料で大きなエネルギーが出ます。(→17ページ、34ページ)
- ・電気を作るときに二酸化炭素を出しません。(→17ページ)
- ・使った燃料をリサイクル(再利用)できます。(→38ページ)
- ・放射性物質を安全に取りあつかう必要があります。(→23ページ)

短所

- ・使い終わった燃料などから放射性廃棄物が発生します。(→38ページ)
- ・燃料となるウランの量にはかぎりがあります。(→14ページ)

3. 水力発電のしくみ

水を高いところから落として水車を回し、発電機で電気を作ります。



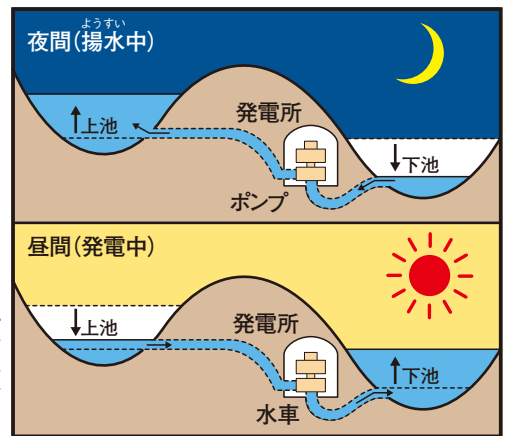
長所

- ・自然のエネルギーを利用するので、石油などのように資源がなくなる心配がありません。
- ・必要なときにすぐに発電できます。
- ・電気を作るときに二酸化炭素を出しません。
- ・ダムにたまる水の量によっては発電できないことがあります。
- ・新たなダムを作る場所を確保しづらくなっています。

短所

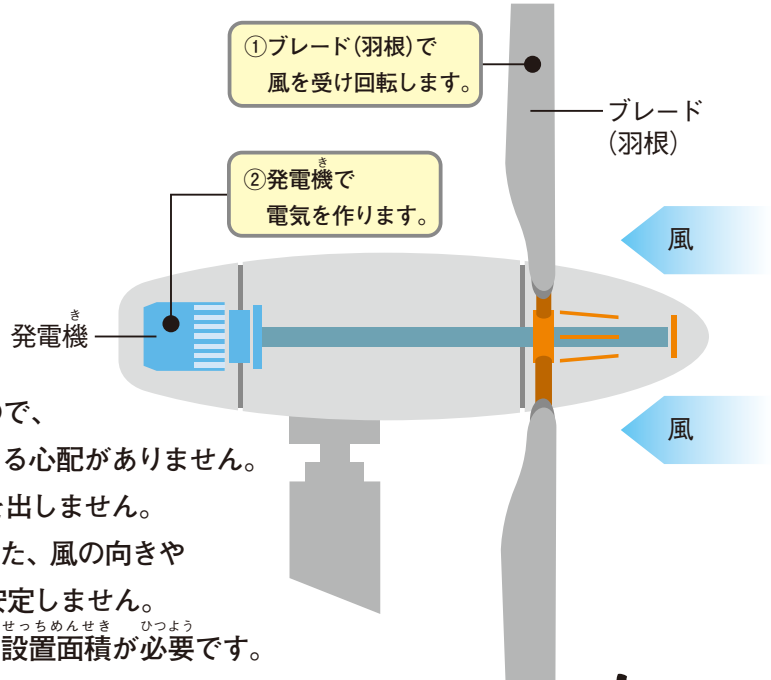
■揚水式水力発電のしくみ

電力使用量の少ない夜間に下の池から電気を使って上の池へ水をくみ上げ、電力使用量の多い昼間に上の池から下の池へ放流して発電します。



4. 風力発電のしくみ

風の力で羽根車を回し、発電機の中で電気を作ります。



長所

- ・自然のエネルギーを利用するので、石油などのように資源がなくなる心配がありません。
- ・電気を作るときに二酸化炭素を出しません。

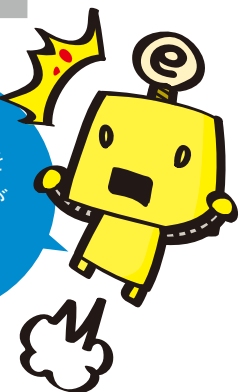
短所

- ・風がないと発電できません。また、風の向きや強さで発電量が変化するため安定しません。
- ・たくさん発電するためには広い設置面積が必要です。

考えてみよう!

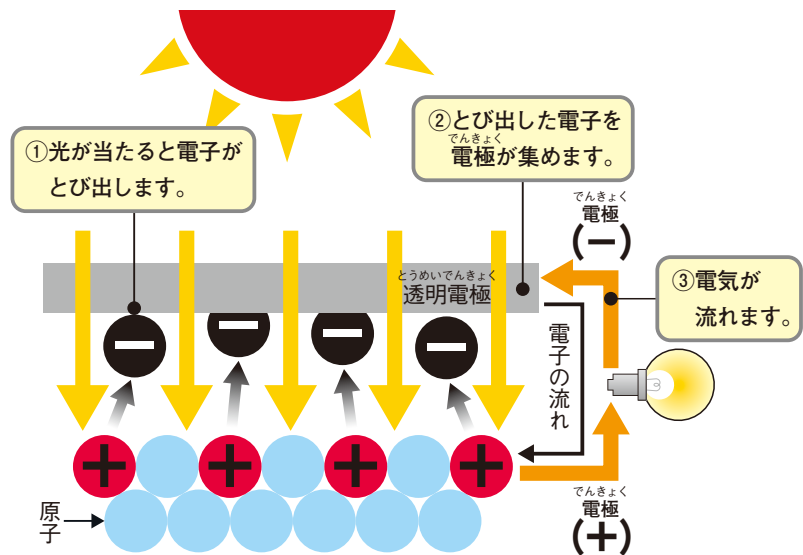
火力発電、原子力発電、水力発電、風力発電、太陽光発電、地熱発電の特徴をまとめてみましょう。

自然のエネルギーを使えば燃料がいらないだね!



5. 太陽光発電のしくみ

物質の中にはプラスの電気とマイナスの電気が同じ数で集まっています。その表面の原子に光が当たると、光の持っているエネルギーで原子の中のマイナスの電気(電子)がはじき出されてしまいます。そのことを光電効果といいます。はじき出された電子を電極で集めて電球などにつながると電流が流れます。



長所

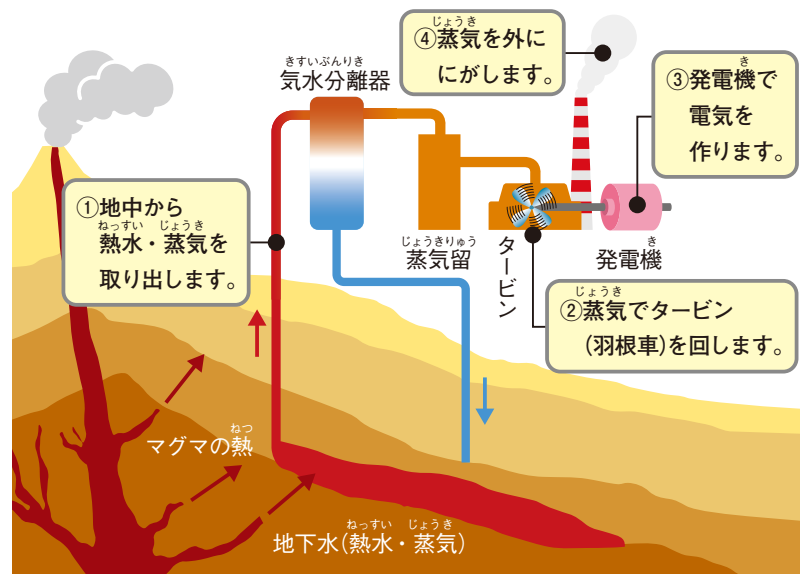
- ・自然のエネルギーを利用するので、石油などのように資源がなくなる心配がありません。
- ・電気を作るときに二酸化炭素を出しません。

短所

- ・太陽が照っていないときは発電量が少なくなり、夜は発電できません。
- ・たくさん発電するためには広い設置面積が必要です。

6. 地熱発電のしくみ

地熱発電は、地中の熱エネルギーを利用して発電します。マグマの熱を受けた熱水を取り出し、その蒸気でタービンを回し、発電機で電気を作ります。

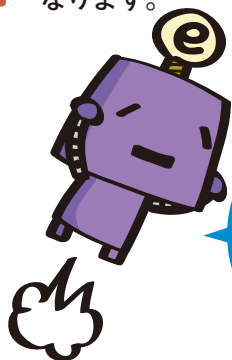


長所

- ・昼夜を通して発電でき、天候にも左右されません。
- ・電気を作るときに二酸化炭素を出しません。
- ・火山の多い日本には豊富な熱資源があります。

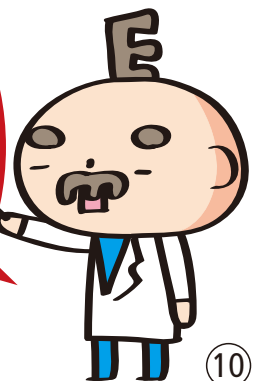
短所

- ・高温の地熱を得られる場所は国立公園に多く、場所の確保がむずかしいという事情があります。
- ・蒸気中に配管などをさびさせやすい物質が多くふくまれるので、さびの発生防止や湯あかを掃除するなどの対策が必要となります。



それに二酸化炭素を出さないから環境にもやさしいね!

これらの自然エネルギーは天候に左右されたり、発電設備を作ることができる場所がかぎられているなどの難点があるんじゃないよ。そのためエネルギー全体の中でしめる割合はまだひくいんじゃないよ。



4 電気の道のり

電気はみんなの家にあるコンセントにプラグをさしこむとすぐに使えるけれど、コンセントの向こう側はどんなになっているのでしょうか？
実は電気は発電所で作られてから長い旅をして、みんなの家にやってきます。



▲配電線を点検する人
電気を運ぶ電線や電柱に異常がないか点検したり修理をして、みんながいつでも電気を使えるようにしています。台風や雷などで万一、電気が止まった場合でも、すぐに直せるように準備しています。

みんなの家にもあるメーターは毎月、検針員の人が見にきます。メーターを見ることで、1か月でどれくらい電気を使っているのかがわかります。

電気が発電所からボクたちの家にとどくまでにはたくさんの人たちがいろいろなところではたらいっているだね。

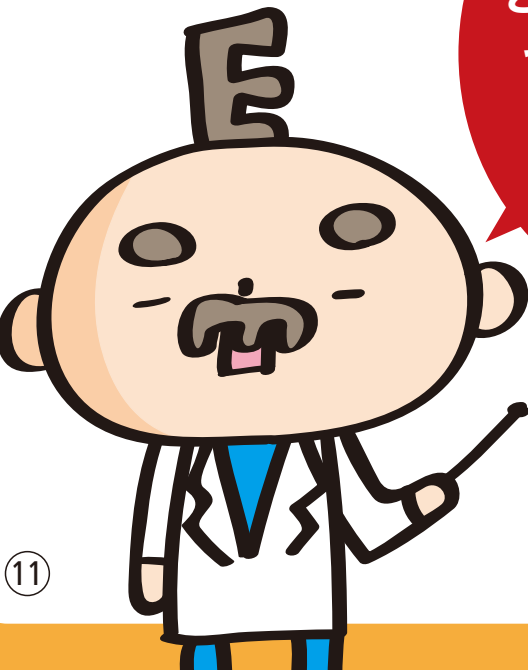
みんなが使う電気は長い道のりを旅してとどけられているのだよ。その間に多くの人たちが電気を24時間安定して送るためにはたらいてくれているんじゃぞ。

調べてみよう！

発電所からみんなの家までのきよりを調べてみましょう。

パート 1

電気と原子力発電について調べてみよう



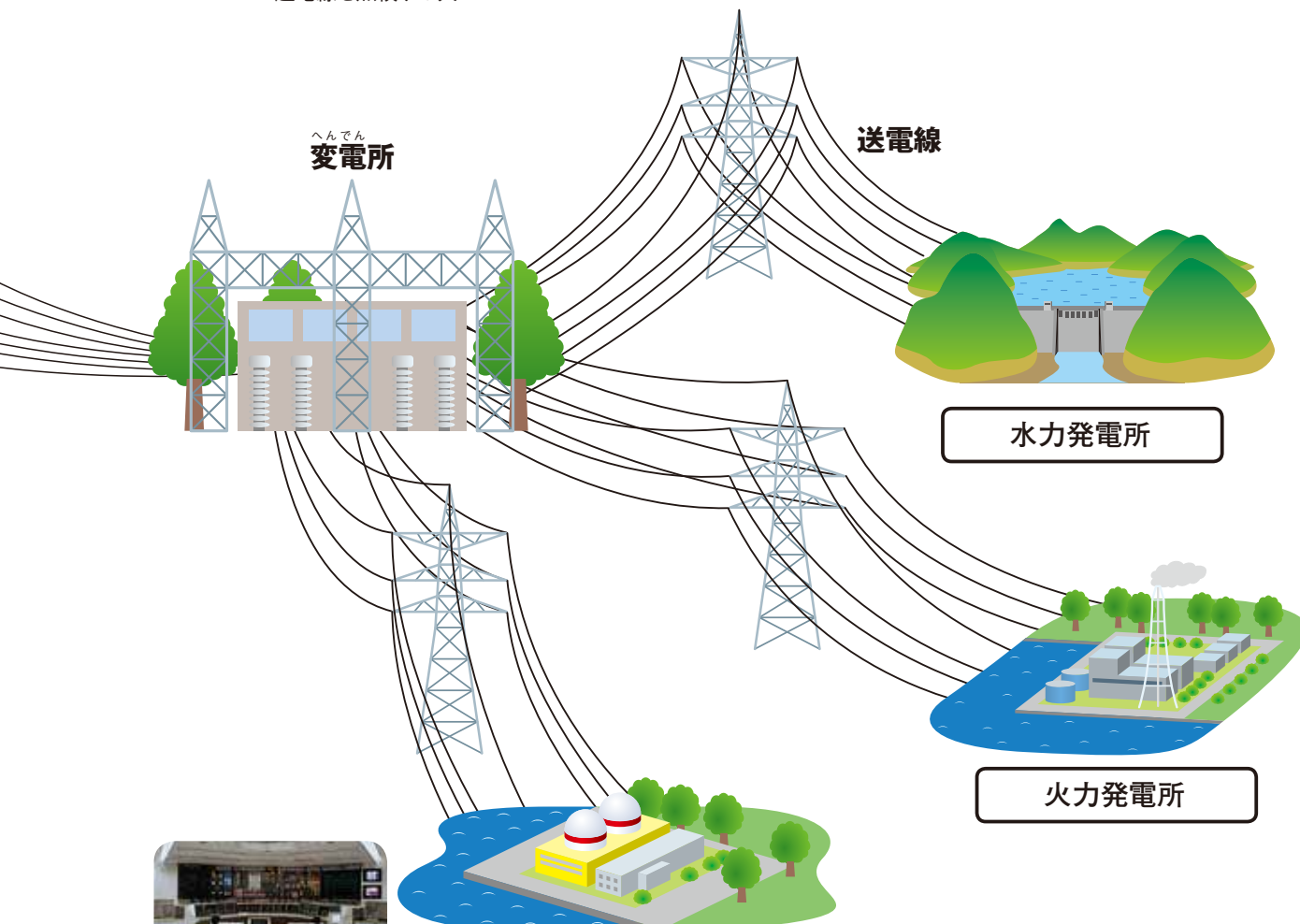


▲送電線を点検する人



▲送電線をつなぐヘリコプター

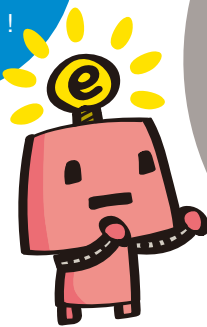
発電所で発電された電気は高い鉄塔につるされた送電線を通っていきます。送電線は山の中も通っているため、ヘリコプターで送電線をつないでいます。点検するときは命綱をつけて鉄塔に登り、異常があれば修理をします。



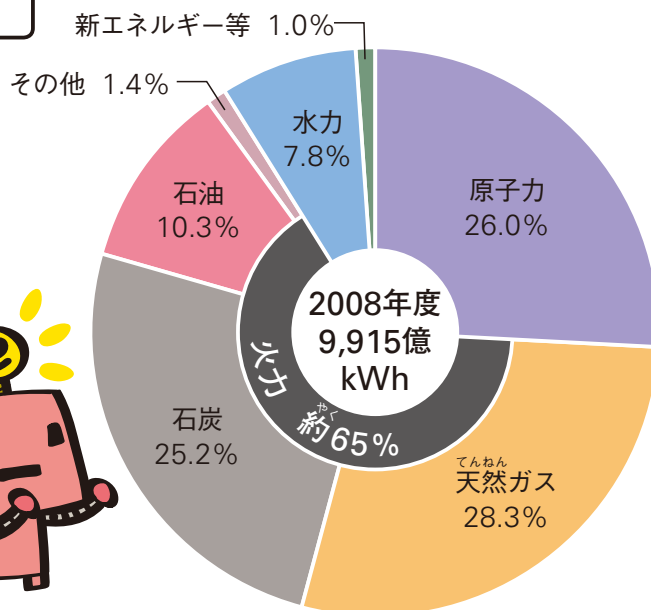
中央制御室

発電所では、いつでも電気が使えるように24時間発電しています。夜も運転員が異常がないか、コンピューターや装置が順調に動いているかを見はっています。日ごろからさまざまなトラブルを想定して、訓練も行っています。

わたしたちが使っている電気の99%は火力発電、原子力発電、水力発電で作られているよ！



◆発電のうちのわけ (2008年度)



電の知のクイズ

日本全国の電線の長さをたすと地球何周分になる？

- ①約10周分 ②約100周分 ③約1000周分

5 日本とエネルギー資源

発電所で使っているエネルギー資源(燃料)はどこから運ばれてくるのでしょうか？
わたしたちが安心して電気を使えるのはどうしてなのか考えてみましょう。

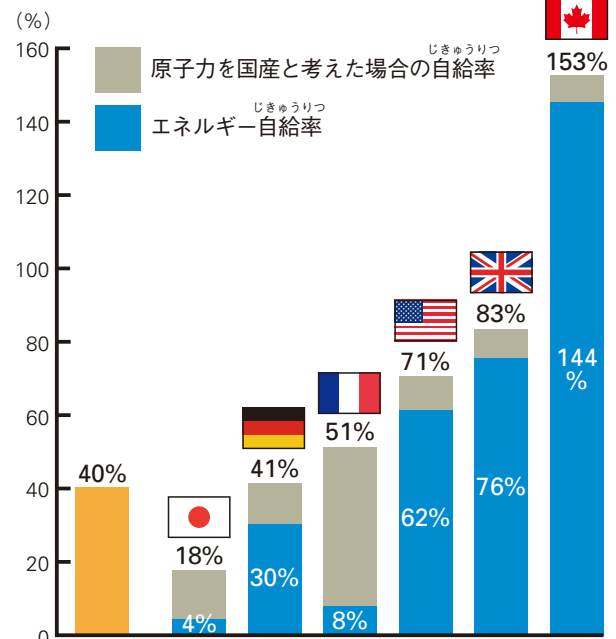
1. 世界中から輸入されるエネルギー資源

日本にはエネルギー資源がほとんどないため、国内で確保できるのはわずか4%です。そのため外国から多くのエネルギー資源を輸入しています。

エネルギー資源はそれぞれちがう地域でとれるので、日本へは世界各国から運ばれてきます。下の世界地図で、エネルギー資源別の主な輸入先を見てみましょう。

エネルギー自給率とは、国内で使われているエネルギーのうち国内で生産されるエネルギーの割合です。原子力の燃料であるウランは、一度輸入すると長期間使え、またリサイクルできるため、国産に近いものとして考えることができます。

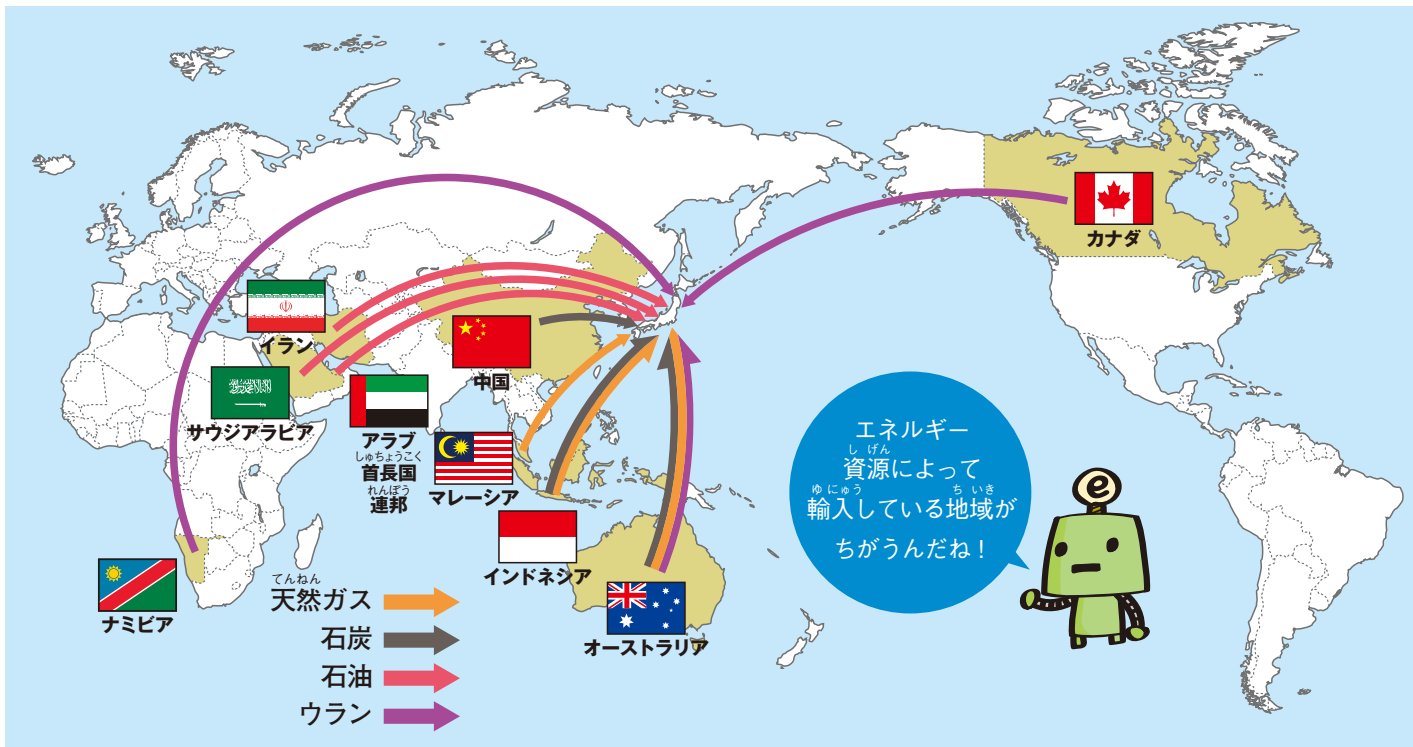
◆主な国のエネルギー自給率(2007年)



日本の食料自給率(2007年度)

出所: OECD/IEA[ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES(2009)]
農林水産省資料

◆日本がエネルギー資源を輸入している主な国々



※天然ガス、石炭、ウランは2007年、石油は2008年の状況

出所: 石油は経済産業省「石油統計速報」、天然ガスは財務省「日本貿易月表」、石炭は財務省「貿易統計」、ウランはOECD/NEA&IAEA「Uranium2007」

考えてみよう！

どうして原子力発電は発電量が一定なのに、火力発電はふやしたりへらしたりしているのでしょうか？ それぞれの発電の特徴から、理由を考えてみましょう。

1年でもっとも電気の使用量が多いのは春夏秋冬、いつ？

ヒント：家で使う電気製品の中で電気の使用量が多いのはなんだ？

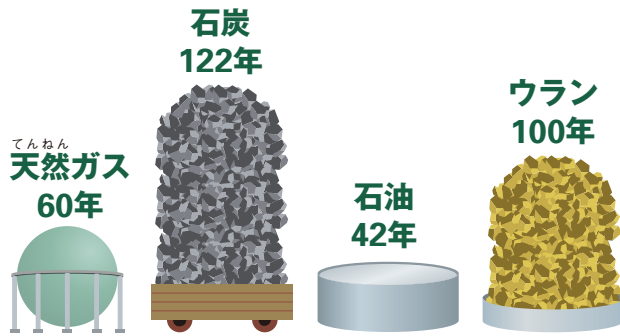
2. かぎりあるエネルギー資源

天然ガス、石炭、石油は動物や植物などの死がい長い年月をかけて変化してできたもので「化石燃料」とよばれています。

ウランをふくめ、このまま使いつづけていくとなくなってしまう可能性のある、かぎりあるエネルギー資源なのです。

そのため、エネルギー資源がなくなってしまうまいよう、大切に使う工夫が必要です。

◆エネルギー資源はあと何年もつ？



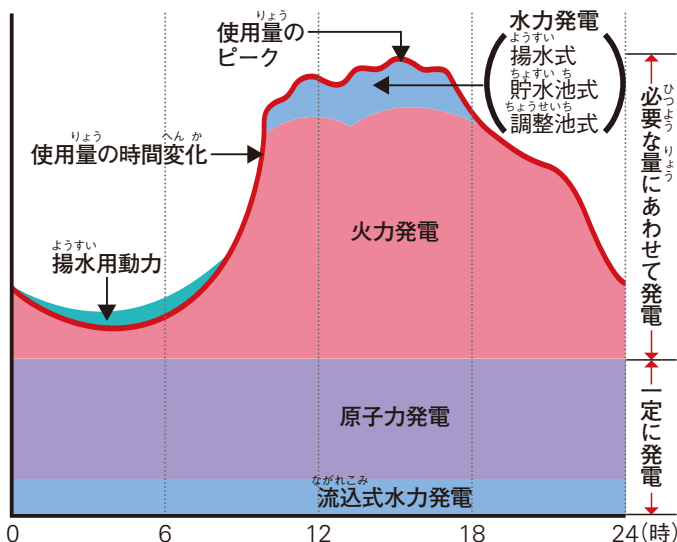
*2008年末のデータ（ウランは2006年末のデータ）
出所：天然ガス、石炭、石油は「BP統計 2009年」、ウランはOECD/NEA&IAEA「Uranium2007」

3. エネルギーを上手に使うために

電気の使われ方は季節や1日の時間によって変化します。大きな電気はためておくことができないので、必要な量に合わせて発電量をふやしたりへらしたりしなければなりません。

7～10ページで見たように、電気を作る方法には長所も短所もあります。そこで、それぞれの発電方法の長所を生かし、バランスよく組み合わせるよう工夫がされています。これを「電源のベストミックス」といいます。

◆発電の上手な組合せ（電源のベストミックス）



エネルギー資源の少ない日本はいろんな発電方法をバランスよく使う取り組みをしているのじゃ。



揚水用動力とは、揚水式水力発電所で夜の間水くみ上げるために使われる電気のことで。貯水池式とは、河川をダムでせき止め、ダムにたまった水で発電する方法です。調整池式とは、調整池に水を貯水することで水量を調節し、発電する方法です。流込式水力発電とは、川の水をそのまま発電所に引きこんで発電する方法です。

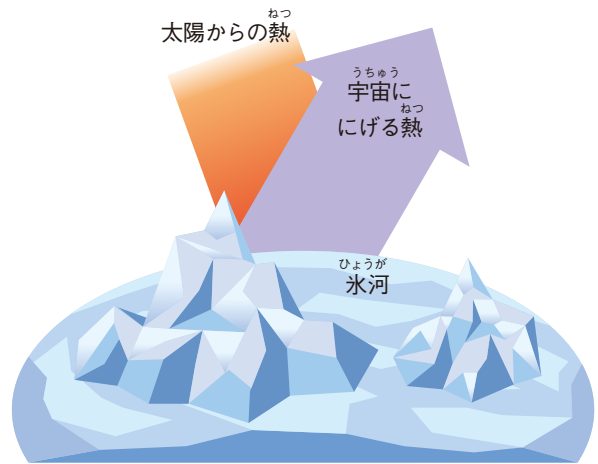
6 エネルギーと地球温暖化

わたしたちの社会やくらしは電気をはじめとしたエネルギーをたくさん使っています。しかし、今のままエネルギーを使いつづけていくと、こまった問題が起きてしまいます。どのような問題なのか見てみましょう。

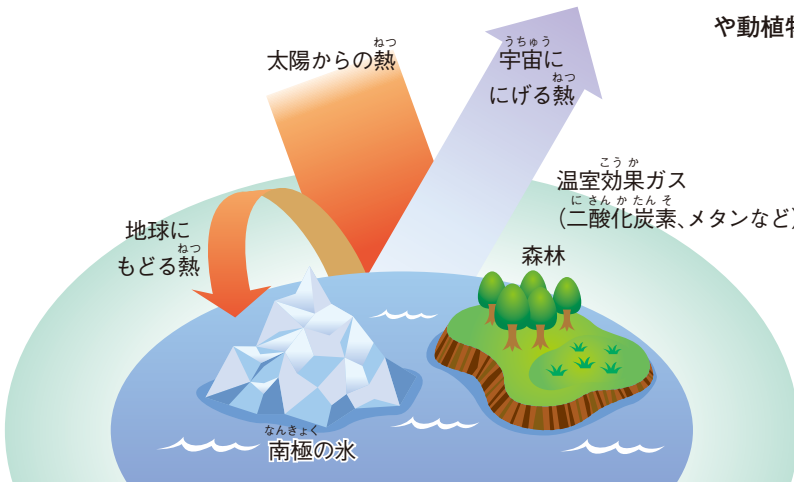
1. 地球温暖化とは

石炭や石油などの化石燃料を燃やしたときに出る二酸化炭素をはじめとした温室効果ガスにより、地球の温度が上昇することを「地球温暖化」といいます。

地球温暖化が進むと、海面が上昇したり、異常気象が起きたりするなど、人間や動植物の住む環境にさまざまな影響があるとわかっていて、今、世界的に大きな問題となっています。

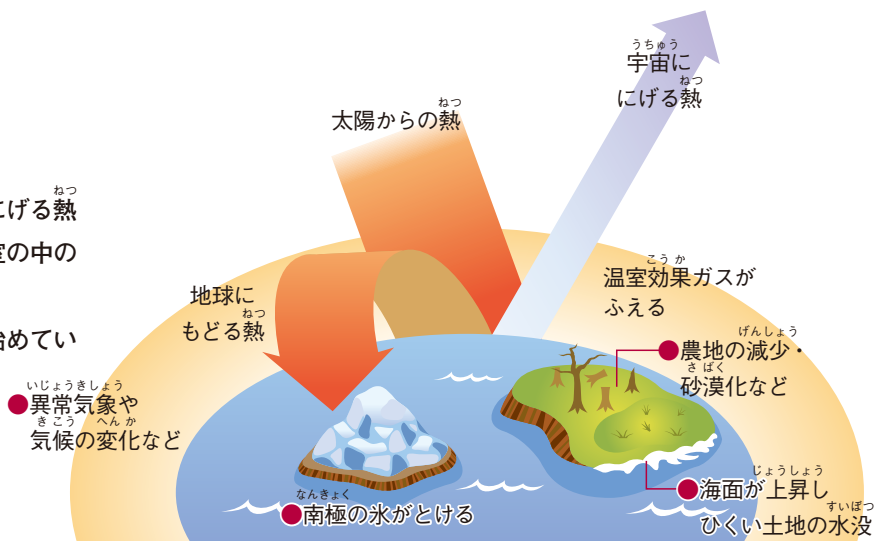


もしも温室効果ガスがなかったら、熱がすべて宇宙ににげてしまうので、地球全体の平均気温は -19°C となります。地表は氷におおわれ、人間や動植物は生きることができません。



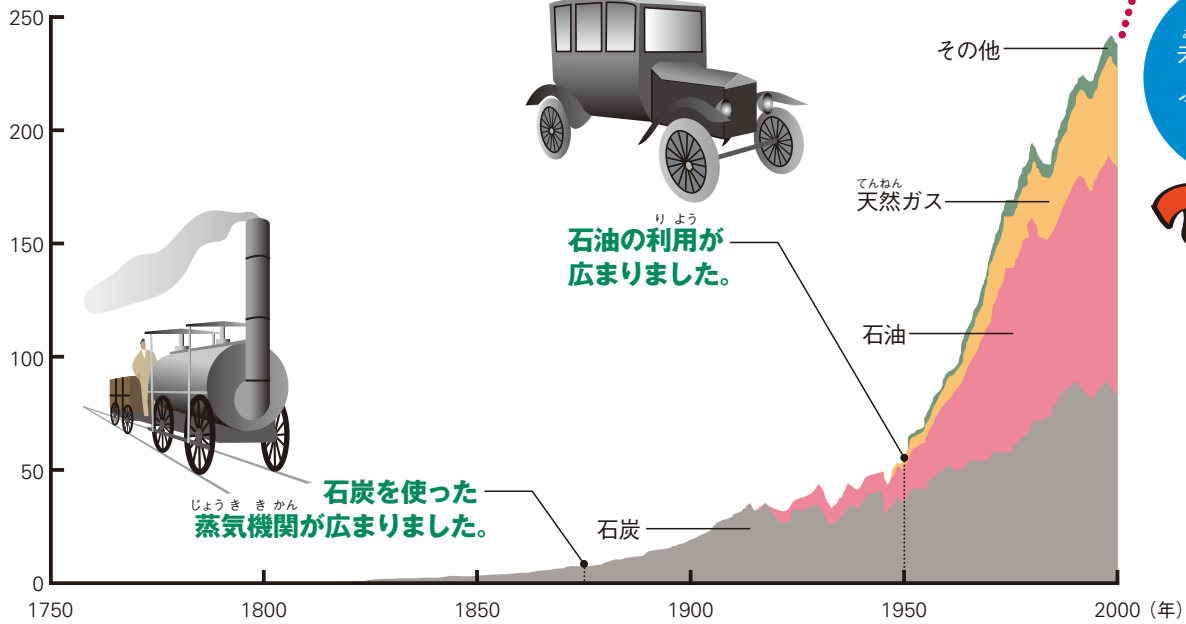
温室効果ガスがあると、宇宙ににげる熱を吸収するため気温が上がります。今の地球全体の平均気温は 14°C です。人間や動植物にとって住みやすい環境です。

温室効果ガスがふえると、宇宙ににげる熱が地上にはねかえされ、まるで温室の中のように地球の温度が上がります。そのため、さまざまな問題が起き始めています。



◆世界の二酸化炭素排出量のうつりかわり

にさんかたんそ おく
(二酸化炭素：億トン)



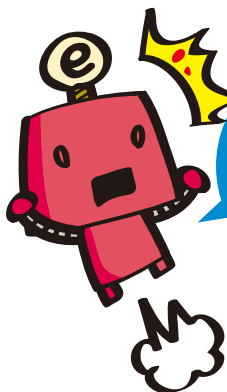
出所：オークリッジ研究所

2. ふえつづける地球の二酸化炭素

わたしたち人類は、それぞれの時代でいろいろなエネルギーを利用してきました。石炭の利用がふえたのは18世紀ごろから、石油の利用がふえたのは20世紀のなかばをすぎからです。

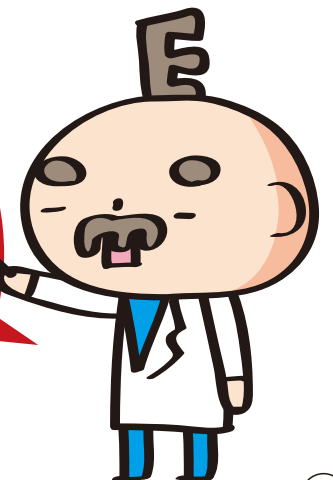
人間がこれらのエネルギーをたくさん使うようになったため、温室効果ガスもふえてきました。

今、世界には約67億人の人がくらしています。これからもアジアやアフリカを中心に人口がさらにふえると予想されています。また、それらの国では、とても速いスピードで経済成長をとげているため、世界のエネルギー消費量と二酸化炭素の排出量はますますふえると予想されています。

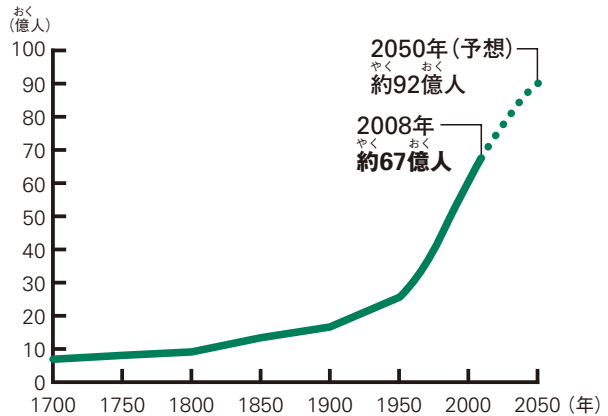


わ～！
たいへん ほかせ
大変だ！ 博士、
どうしたら
いいの？

うむ、
エネルギーを大切に
使いながら、これ以上、
地球温暖化が進まないよう、
二酸化炭素を出さない
工夫が必要なんじゃ。



◆世界の人口のうつりかわり

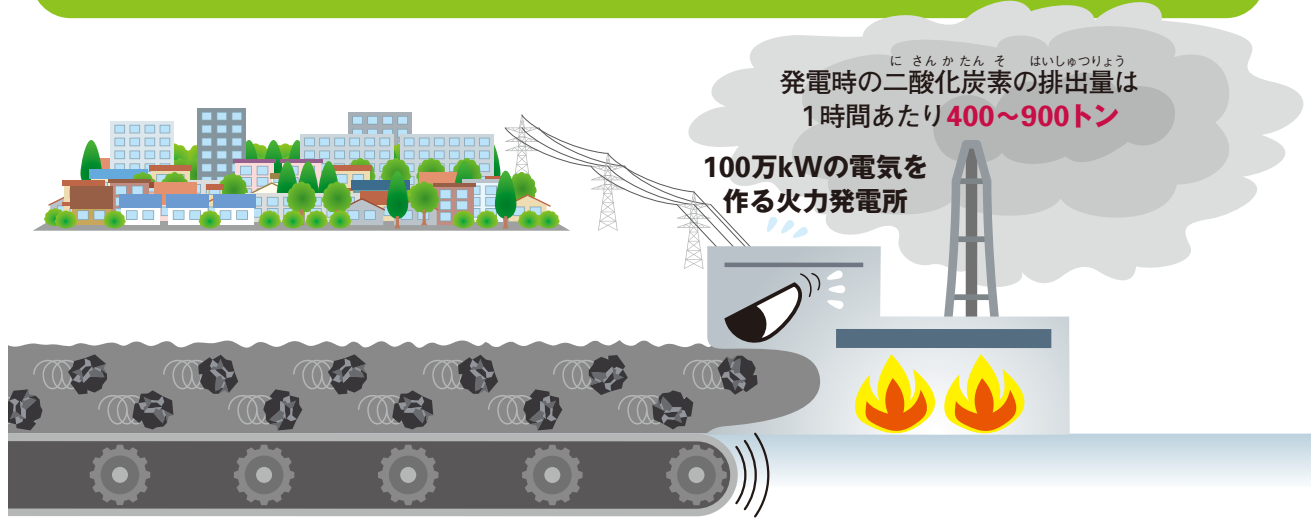


出所：文部科学省「平成12年版科学技術白書」をもとに作成
2008年、2050年(予想)の数値は総務省「世界の統計2009」

7 これからも電気を使いつづけるために

かぎりあるエネルギー資源、ふえる世界のエネルギー消費、地球温暖化…。わたしたちが大人になってからも電気を安定して使いつづけるにはどうしたらいいのでしょうか。日本の電気の約6割を作っている火力発電と約3割を作っている原子力発電をくらべてみましょう。

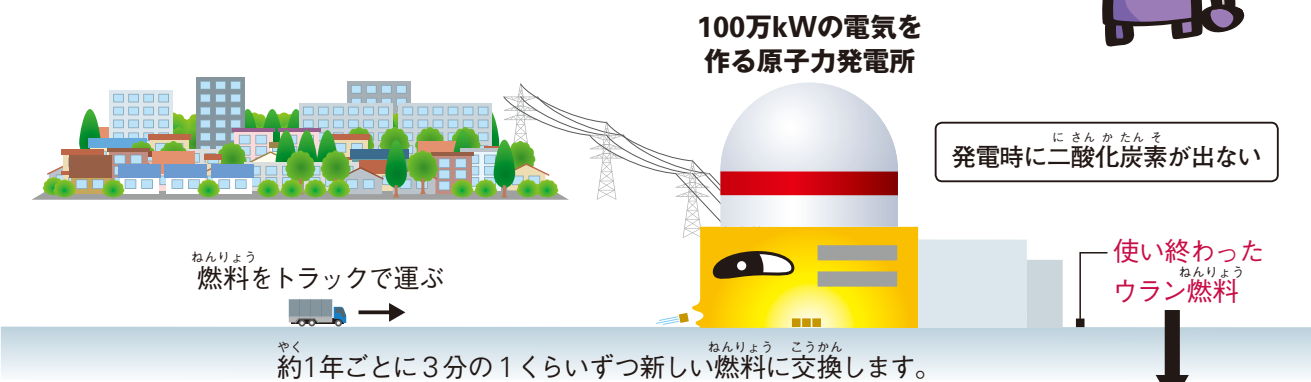
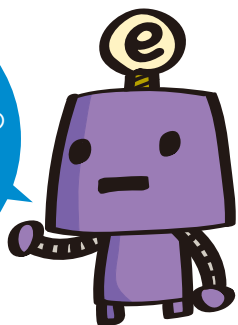
1. 日本の電気の合わせて約9割を作っている火力発電と原子力発電をくらべてみよう



原子力の5万~10万倍の重さの燃料が必要です。

1年間で 必要 な 燃料の量	天然ガス：93万トン
	石炭：221万トン
	石油：146万トン

100万kWは
33万世帯
(東京都全体の世帯数の
約1/20)の電気を
まかなえる
大きさだよ。



1年間で 必要 な 燃料の量	ウラン：0.0021万トン=21トン
-------------------------	--------------------

使い終わった
ウラン燃料
↓
リサイクル
できます。
(→38ページ)

知 日本に運ばれてくる石油の量は1年間で東京ドーム何個分?
①約50個分 ②約100個分 ③約200個分

パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

2. 世界の国々では

エネルギーをめぐるさまざまな問題を解決するために、日本では省エネルギーに取り組んだり、自然エネルギーの利用をふやす努力をしています。同時に、発電時に二酸化炭素を出さず、多くの電力を安定して発電しつづけられる方法として、原子力発電が重要な役割を受け持っています。世界の国々のどこで原子力発電が使われているか、そのようすを見てみましょう。

◆原子力発電所の世界的な広がり

フィンランド、イギリス、イタリア、スウェーデンなどでは新しい原子力発電所の建設を検討中です。

中国、インド、ロシアはそれぞれ20基以上の新たな原子力発電所を建設する予定です。

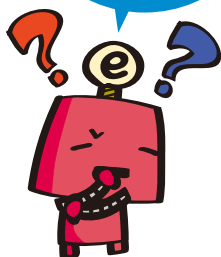
アメリカには104基の原子力発電所があり世界1位。30年ぶりに新しい原子力発電所を建設する予定です。

東南アジア、中央アジア、中東、アフリカ、南米でもこれから原子力発電所を導入する国がふえる見こみです。

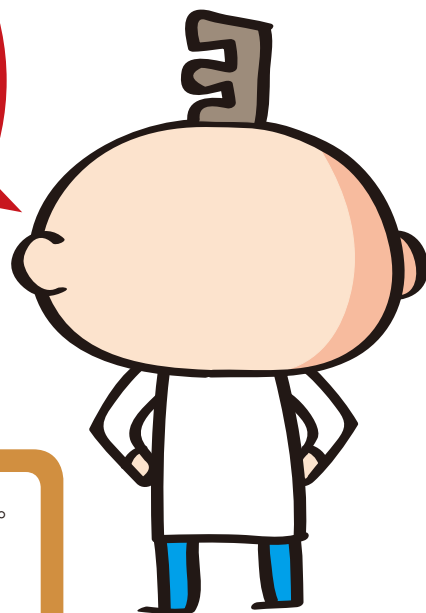
すでに原子力発電所がある国・地域
これから原子力発電所の建設を再開、検討している国・地域

出所：「平成20年版原子力白書」

これからは世界のいろいろな国で原子力発電所がふえていくのかな？



うむ、経済成長や人口増加でエネルギーの消費量がふえているアジアを中心に新しい原子力発電所が次々とできそうじゃな。



考えてみよう！

火力発電と原子力発電をくらべてみましょう。
ア. 少ない燃料でたくさん発電できるのは？
イ. 二酸化炭素の出る量が少ないのは？
ウ. 発電所から出るごみはどちらがう？

8 日本の原子力発電所は？

日本には54基の原子力発電所があります。

みんなの住んでいる町に一番近い発電所はどこにあるのか地図を見てみましょう。

全国の原子力発電所でわたしたちの使っている電気の約3割をまかなっています。

日本で使われている原子炉には「沸騰水型原子炉」と「加圧水型原子炉」の2種類があります。

◆日本の原子力発電所(2009年12月末現在)

	基数	合計出力(万kW)
運転中	54基	4,884.7万kW
建設中	2基	275.6万kW
着工準備中	12基	1,655.2万kW
合計	68基	6,815.5万kW

沸騰水型原子炉 (BWR)

B 運転中

B 建設中

B 着工準備中

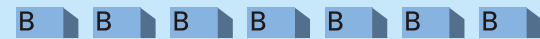
加圧水型原子炉 (PWR)

P 運転中

P 建設中

P 着工準備中

東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所



北陸電力(株) 志賀原子力発電所...



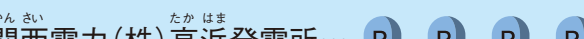
日本原子力発電(株) 敦賀原子力発電所...



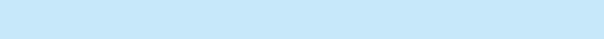
関西電力(株) 美浜発電所...



関西電力(株) 大飯発電所...



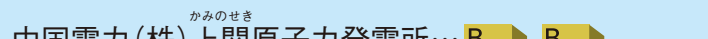
関西電力(株) 高浜発電所...



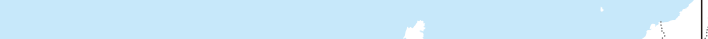
これからも新しい原子力発電所がふえるんだね。



中国電力(株) 島根原子力発電所...



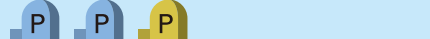
中国電力(株) 上関原子力発電所...



九州電力(株) 玄海原子力発電所



九州電力(株) 川内原子力発電所



四国電力(株) 伊方発電所



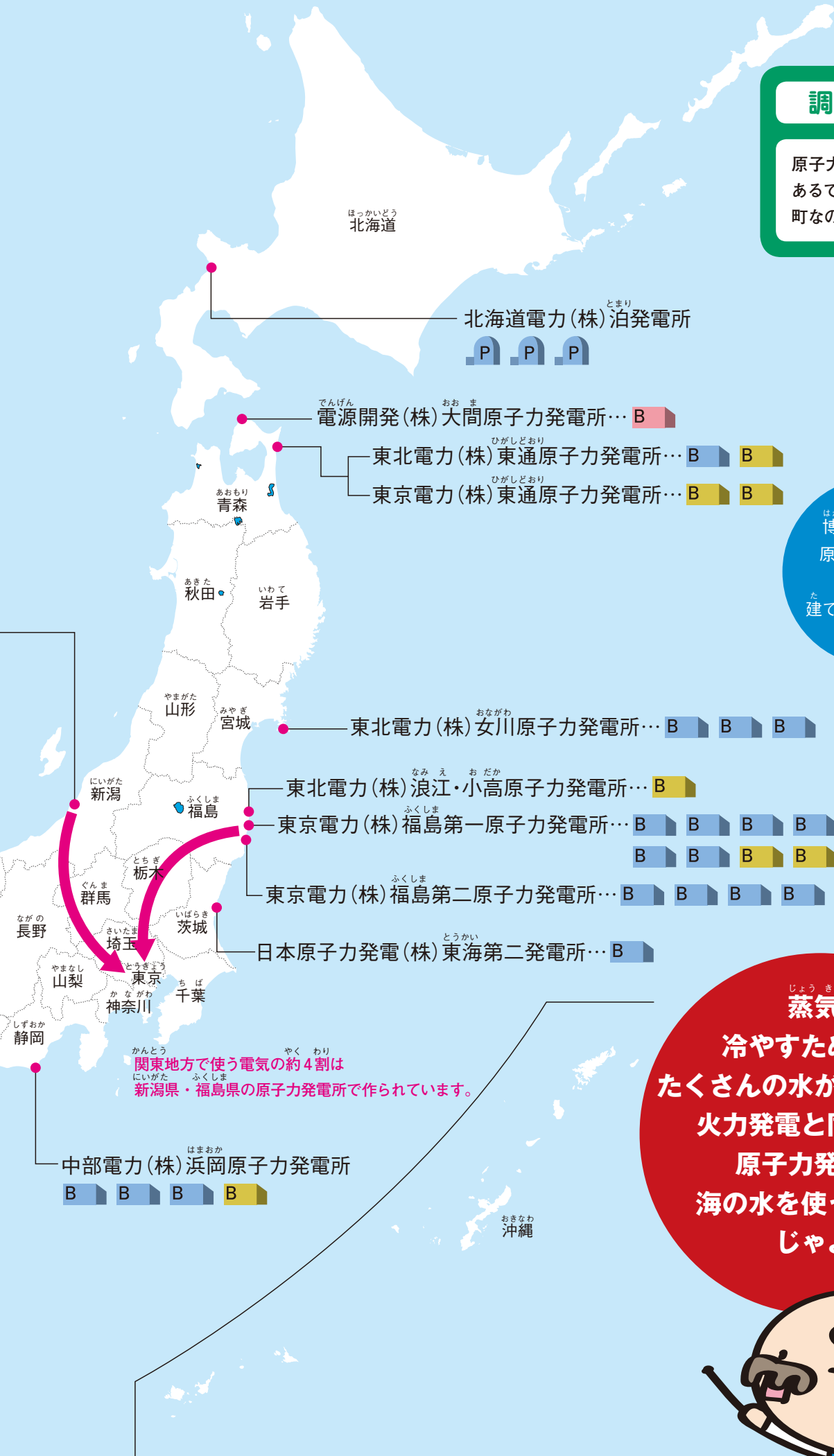
関西地方で使う電気の約半分は福井県の原子力発電所で作られています。



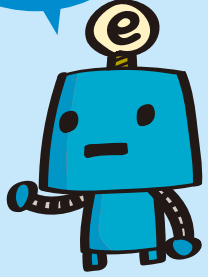
パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

調べてみよう！

原子力発電所はどんな地域にあるでしょうか。また、どんな町なのか調べてみましょう。



はかせ 博士、どうして原子力発電所は海の近くに建てられているの？



じょうき 蒸気を冷やすためには、たくさんの水が必要なのだ。火力発電と同じように原子力発電では海の水を使っているのじゃよ。



9 原子力発電所のようす

原子力発電所には、原子炉、タービン、発電機などが入っている建物以外にもさまざまな設備があります。それらはどのような役割を持っているのでしょうか。また、発電所ではたらいっている人たちは、どんな仕事をしているのでしょうか。

タービン・発電機の入っている建物

このなかで原子力の熱で作られた蒸気（じょうき）の力でタービンを回し、発電機を動かして電気を作ります。

海水の放出口

蒸気（じょうき）を水にもどすために使った冷却水（れいきゃくすい）を海に返します。海水は7℃くらい温かくなっています。

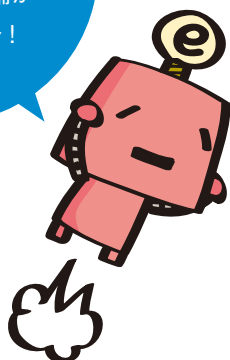
発電所の運転（中央制御室）

ここで原子炉をはじめ発電所全体の運転を行います。

冷却水（海水）のポンプ

タービンを回し終わった蒸気（じょうき）を水にもどすための冷却水（れいきゃくすい）を海から取り入れます。

原子力発電所には電気を作るところ以外にもたくさんの設備があるんだね～！



廃棄物貯蔵庫

発電所で使った弱い放射能を持った、さまざまな廃棄物（はいきぶつ）を一時的に貯蔵（ちゆうざう）します。

水路（みづかみ）に付着（ついちやく）する貝類（かいりゆう）などの除去（じょきょ）をします。

新しい燃料や使用済燃料をあつかう施設

使い終わった燃料（ねんりょう）を原子炉（わんしりゅう）から取り出し、新しい燃料（ねんりょう）と交換（こうかん）するなどの作業（さぎょう）を行います。

原子炉が入っている建物

原子炉（わんしりゅう）で作られた熱（ねつ）で水（みづ）を蒸気（じょうき）に変え、タービン（たーびん）に送（おく）ります。

調べてみよう!

原子力発電所ではいつもまわりの放射線の量をはかって安全をチェックしています。くわしく調べてみましょう。



上から見た原子炉の中

原子炉

ウランなどの核分裂によって原子力エネルギーを取り出します。

排気筒

発電所の中の空気をフィルターで浄化し、大気中へ出します。

放射線モニター

発電所周辺の大気の放射線の量を監視します。



モニタリングポスト

送電線

発電所全体の管理(事務棟)

発電所の施設や組織がスムーズにはたらくように管理します。国の原子力安全・保安院がつねに発電所の安全活動を見守っています。

安全パトロール

発電所敷地内を見回って、施設に異常がないかなどを調べます。

防護フェンス

発電所の構内に、不審なものが入りこむことを防止するフェンスで、異常があれば感知できる設備を持っています。

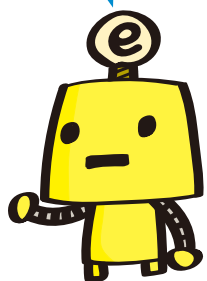
放射線の管理

原子力発電所の施設の内や外の環境、使われている物の放射線の量を監視します。異常があれば警報を発するなどの役目をしています。

燃料の輸送

原子炉で使う燃料を、製造した工場から発電所に運びます。また、使い終わった燃料を発電所から再処理工場などへ向けて運び出します。

電気を作る人や設備を整える人、安全を守る人たちがはたらいっているんだね!



うむ、安全に発電するために、それぞれの係の人たちがしっかり持ち場を守ってはたらいてくれているのじゃ。



10 原子力発電所の安全を守る工夫

原子力発電所では放射線を出す物質(放射性物質)をあつかっています。

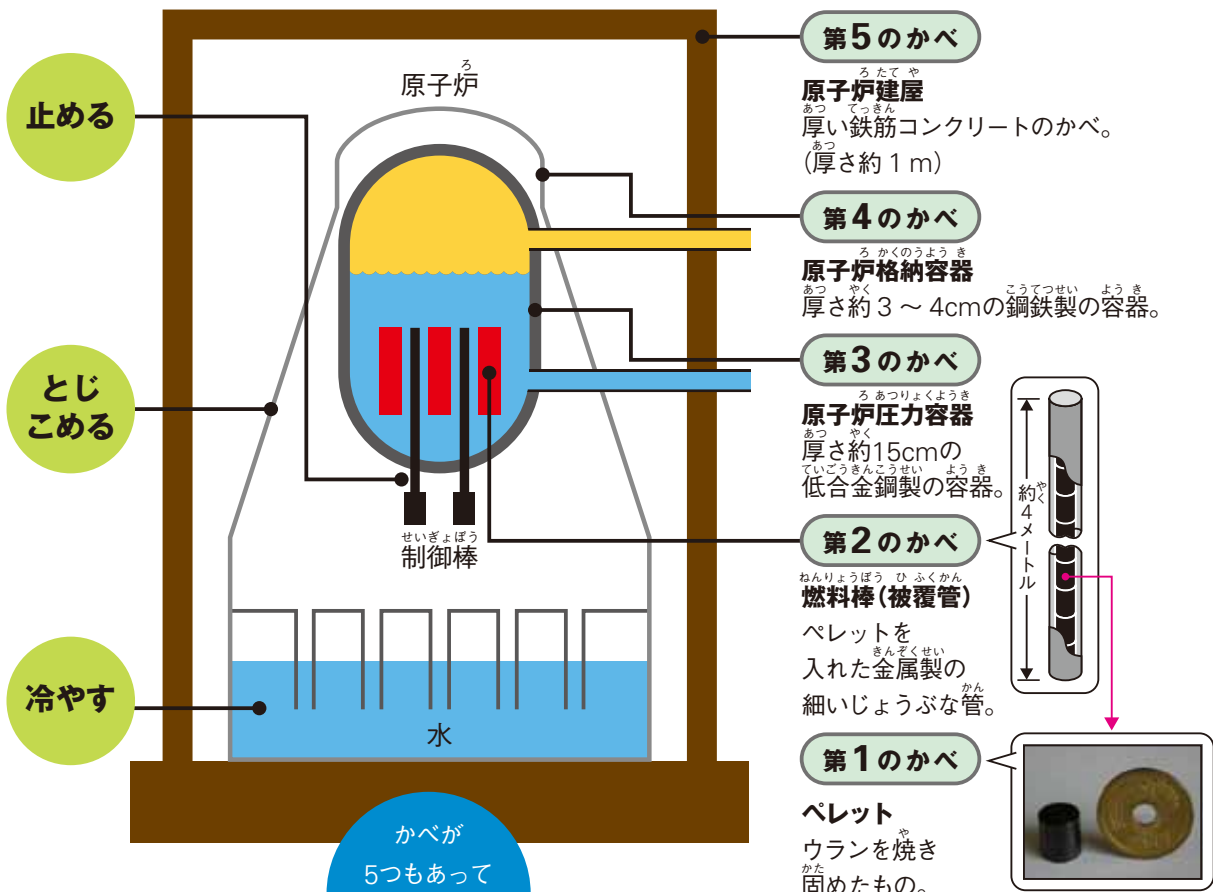
人体に一度にたくさんの放射線を受けると健康に影響があります。

放射性物質が外にもれないよう、どのような安全対策を行っているのか見てみましょう。

(放射線については39ページを見てみよう)

1. 放射性物質をとじこめる対策

原子力発電所では、放射性物質が外にもれないよう、五重のかべでしっかりととじこめています。また、まちがった操作や装置に異常があっても、原子炉の運転が自動で止まるように設計されています。もし異常が発生しても事故にならないよう緊急に運転を停止したり、原子炉を冷やしたりするしくみがあります。



かべが
5つもあって
げんじゅう
なんだね!

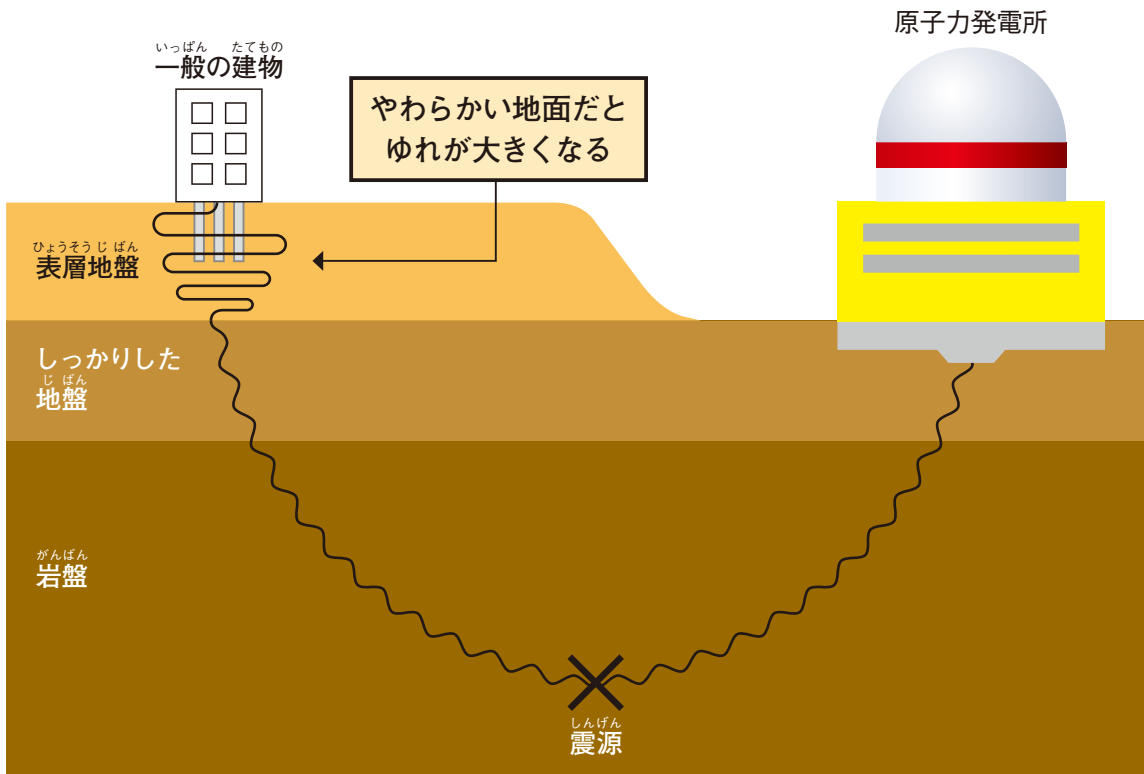


パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

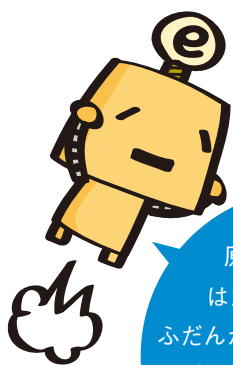
2. 原子力発電所の地震対策

原子力発電所をたてるときは、過去の地震や地質などの調査を行います。その上で、ふつうの地面よりもしっかりした地盤の上に建物をつくります。

もし地震が起きたとしても、放射性物質をあつかう原子炉などの重要な施設は、まわりに放射性物質がもれないよう、がんじょうに作り、守られています。また、大きな地震が起きると原子炉が自動的に止まるしくみもそなえています。



出所：原子力安全・保安院、(独)原子力安全基盤機構「新しい耐震設計審査指針」



原子力発電所ではたらく人たちは、ふだんから安全教育・訓練を受けていて、そのための訓練施設も用意してあるんだって！

原子力発電所では、みんなの安全を守るためにたくさんの取り組みを行なっているんじゃない。



11 事故の教訓から学ぶ

もし、原子力発電所やウランをあつかう施設で異常が発生した場合、周辺に
 人たちの環境を守るためにどのような安全対策が取られているのでしょうか。
 過去に起きた原子力施設の事故と防災活動について見てみましょう。

1. 主な原子力施設の事故

原子力発電は電気を作るときに二酸化炭素を出さず、少ない燃料でたくさんの電気を安定して
 作ることができます。しかし、これまでにいくつかの事故も起きています。

□スリーマイルアイランド原子力発電所の事故(1979年)

アメリカのスリーマイルアイランド原子力発電所で原子炉がこわれる事故が起き、放射性物質
 が発電所の外にもれました。しかし、放射性物質をとじこめる機能がはたらいたために、放射性
 物質の放出量はわずかで、健康には問題のないひくいレベルでした(1人当たり0.01ミリシーベル
 ト)。原因は機器の故障や運転する人の判断ミスが重なったことによるものです。

□チェルノブイリ原子力発電所の事故(1986年)

ウクライナ共和国(事故が発生したときはソ連)のチェルノブイリ原子力発電所の原子炉が一部
 こわれ、放射性物質が大気中に放出されました。放射性物質は空気の流れに乗って広がり、国
 境をこえヨーロッパの国々にも影響をもたらしました。この事故により、31人の死者が発生し、
 また、放射線による病気で多くの人々が苦しみました。

原因は運転員が原子炉の安全装置を動かさないようにするなど、規則を守らなかったからです。
 日本の原子力発電所の原子炉は、チェルノブイリ原子力発電所で使われている形式の原子炉と
 はしくみがことなることや、安全確保の対策がなされていることから、同じような事故が起こる
 ことはほとんど考えにくいですが、この事故の後、より安全を守るための対策が図られています。

□JCOウラン加工施設の事故(1999年)

茨城県のJCOウラン加工施設で事故が起き、作業員2人が死亡しました。また、まわりに住
 む人も放射線を受けましたが、施設の外に放出された放射線のレベルはひくく、健康や環境に
 影響はありませんでした。

原因は作業員が正しい作業手順を守らなかったためです。また、作業員が十分な安全教育
 を受けていなかったことも原因のひとつです。それにより原子炉の中と同じようにウランの
 核分裂の連鎖反応が施設内で起きてしまいました。この事故を教訓に、日本では原子力施設の
 近くにオフサイトセンターが設置されました。

日本では、このような事故を教訓に、原子力施設の事故をふせぐしくみを見直し、前よりも安
 全を確保するしくみとなっています。運転員の訓練をふやし、また、万一、運転員のミスが起き
 ても安全機能がはたらくようなしくみ、つまり、事故が起きないように、また起こったとしても
 人体や環境に悪影響をおよぼさないよう、何重にも対策が取られています。

2. オフサイトセンターとは

原子力施設の近くには、災害が起きたときにすばやく対応できるよう、情報を集めたり、対策を話し合うための「オフサイトセンター」があります。

ふだんも原子力施設が安全に運転されているかチェックする人がいたり、原子力防災訓練や研修などに使われています。

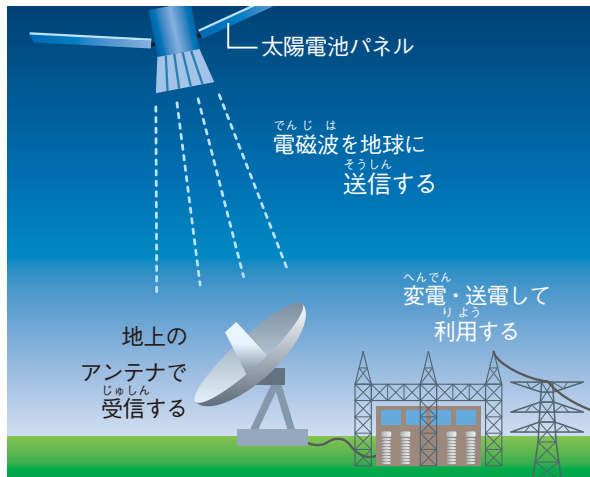


12 未来に向けての取り組み

化石燃料にたよらず環境にやさしい発電方法や、エネルギーの効率的な利用方法がさまざまな分野で研究されています。みんなが大人になったころには、どのような発電方法が広がっているのでしょうか？

1. 宇宙太陽光発電

宇宙太陽光発電とは宇宙空間で太陽光発電を行い、その電力を電磁波(マイクロ波やレーザー光など)に変換して地上に送る発電方法です。空気のない宇宙空間は太陽をさえぎるものがないので、地球上にくらべて5倍以上も強い太陽光エネルギーをとらえることができます。



2. 海洋風力発電

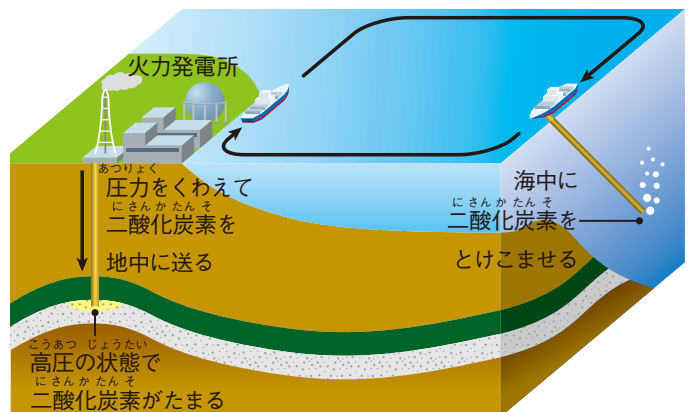
海の上は地形や建物による影響が少ないので、陸地にくらべ安定した発電が行えます。また、発電所をたてる土地がいらないこと、景観が悪くならないこと、騒音の問題がないことから注目されています。



海に浮かぶ風力発電所(イメージ図)

3. 二酸化炭素の回収・貯留システム(CCS)

火力発電所から二酸化炭素を大気に出さないための技術を二酸化炭素回収・貯留システム(CCS)といいます。火力発電の課題のひとつは電気を作るときに二酸化炭素が出る点です。そこで発電所から出た二酸化炭素が空气中に排出されないよう回収し、地面の中や海の中にためる技術が研究されています。



火力発電所から出た二酸化炭素を回収・貯留するしくみ(イメージ図)



世界から注目されている、こくもつや生ゴミを利用して作るエネルギーの名前は？
ヒント：バイオ(生物)のエネルギーだよ。

パート 1 電気と原子力発電について調べてみよう

13 わたしたちの取り組み

前のページでは国や会社が進めている取り組みを見てきましたが、わたしたちにもできることがあります。ひとりの力は小さくても、みんなが協力すれば大きな力になります。みんなはどのような取り組みをしていますか？

1. 小学校での取り組み例の紹介

発電所見学などを通してエネルギー問題を考える

6年生では「私たちのくらしとエネルギー」をテーマに、大学の先生や電力会社の方から話を聞く機会や、施設見学などを取り入れた学習を行っている。特に県内にある発電所(火力・原子力)の見学では、施設の大きさや、はたらいている人たちのようすを実感しながら、発電に使う燃料の特徴や、原子力発電所の安全を保つための工夫や努力について直接話を聞くことができる。

こうした学習のまとめとして、いろいろなエネルギー資源の特徴を整理し、これから日本はエネルギー資源を

どのように利用していくべきなのかについての話し合いを行っている。



原子力発電所の見学

いわき市立小名浜第一小学校
(福島県)



「ふくしま環境・エネルギーフェア」での発表

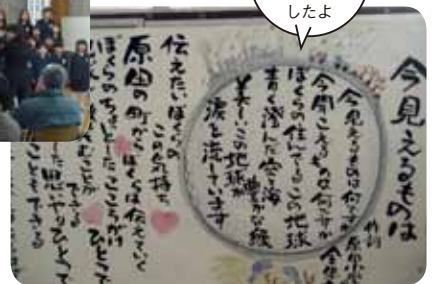
「エネルギーフェア・in・原田」で学習成果を地域に発信！

「エネルギーと私たちの未来を考えよう」をテーマに各学年で取り組んだ成果を、毎年「エネルギーフェア・in・原田」という催しを開いて、学校全体や保護者、地域の人たちに発信している。発表はいろいろな形で行われるが、創作劇「エネルギー物語」や全員で協力して作ったオリジナルソング「今見えるものは」の合唱などを通して、省エネルギーやエコ活動の大切さについてうたえるユニークな取り組みを行っている。



全校合唱

尾道市立原田小学校
(広島県)



全校で作った歌詞。CDにもしたよ

緑のカーテンづくりとエコじまん

環境委員会では、学校の中のエコスポットをさがして全校のみんなに紹介したり、各クラスに呼びかけて、クラスの「エコじまん」を募集したりしている。

また、平成21年度で4年目をむかえる「緑のカーテン」づくりは、富士見台小学校のシンボルとなっている。緑のカーテンとは、ヘチマやゴーヤなどの植物を教室の窓側に育ててカーテンのようにすることで、太陽の直射日光をふせいだり、外部から侵入してくる放射熱をさえぎったりすることによって、教室内をすずしくする効果

がある。この活動を通して、自然の力をじょうずに取り入れたくらしを体験することができる。



エコスポットの紹介



緑のカーテン

この他の取り組み例について、以下のホームページで紹介しています。

原子力・エネルギー教育支援情報提供サイト「あとみん」⇒ <http://www.atomin.go.jp/>

2. 電気をむだなく使う取り組みの例 (もう実行しているものに◎、
今日から実行できると思うものに○をつけよう)

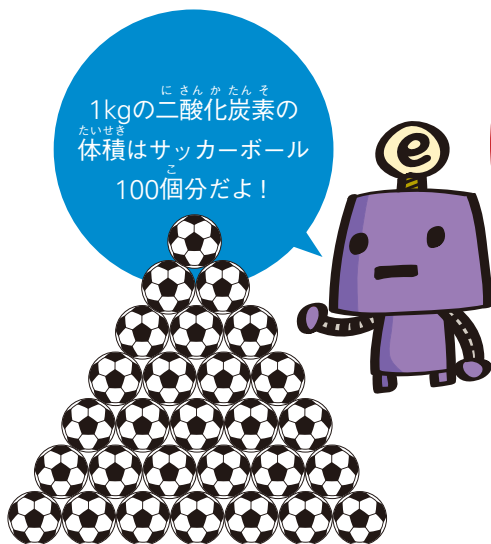
省エネ
エネ
エック
リスト

<p>● エアコンは夏は28℃、冬は20℃くらいを目安にしよう</p> <p>気温31℃のとき、エアコン(2.2kW)の冷房設定温度を27℃から28℃にすると →年間で30.24kWhの節電 約670円の節約 二酸化炭素削減量13.7kg</p> <p>気温6℃のとき、エアコン(2.2kW)の暖房設定温度を21℃から20℃にすると →年間で53.08kWhの節電 約1,170円の節約 二酸化炭素削減量24.0kg</p>	
<p>● だれもない部屋の灯りはこまめに消そう</p> <p>白熱電球(54W)の点灯時間を1日1時間短くすると →年間で19.71kWhの節電 約430円の節約 二酸化炭素削減量8.9kg</p>	
<p>● 冷蔵庫の開けしめはなるべく少なくしよう</p> <p>冷蔵庫を開ける回数を半分にする →年間で10.4kWhの節電 約230円の節約 二酸化炭素削減量4.7kg</p>	
<p>● だれも見えていないテレビはつけたままにしないで消そう</p> <p>1日1時間テレビ(20インチの液晶テレビ)を見る時間をへらすと →年間で15kWhの節電 約330円の節約 二酸化炭素削減量6.8kg</p>	
<p>● 使っていない電気製品はコンセントからプラグをぬいておこう</p> <p>電気製品の中にはリモコンなどでスイッチを切っても電気を使っているものがあります。 長い期間使わない電気製品は、主電源を切っておきましょう。</p>	
<p>● 電気製品を買うときは省エネルギータイプのものをえらぼう</p> <p>同じ機能の電気製品でも必要な電気の量は商品によってことなります。 新しく買うときは、省エネルギータイプのものをえらんだ方が電気の使用量がへります。</p>	

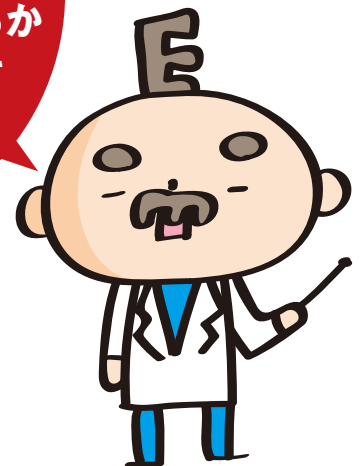
出所：省エネルギーセンター「家庭の省エネ大辞典」2009年2月

パート
1

電気と原子力発電について調べてみよう



このほかにも
キミたちにできることは
たくさんあるぞ。
どんな取り組みができるか
アイデアを出し合って
くれたまえ!



14 学習したことをまとめて発表しよう

エネルギーのこと、電気のこと、そして原子力発電のことについてみなさんが学習したことを、下の例を参考にしながらまとめましょう。

また、まとめたことをクラスやグループで発表しながら、話し合ってみましょう。

学習したことのまとめ方の例

○エネルギーや電気のことを学習して自分が一番印象に残ったこと

<たとえば>

- ・自分たちが使っている電気が送られてくるまでには、いろいろな人たちの苦勞があることがわかった。
- ・いろいろな発電方法にはそれぞれ特徴があること。

○原子力発電のことを学習してわかったことや感じたこと

<たとえば>

- ・原子力発電で作られた電気が全体の約3割もあるなんて知らなかった。
- ・原子力発電は事故が心配だけど、いろいろな対策がとられていることがわかった。

○未来のエネルギーについて考えたこと

<たとえば>

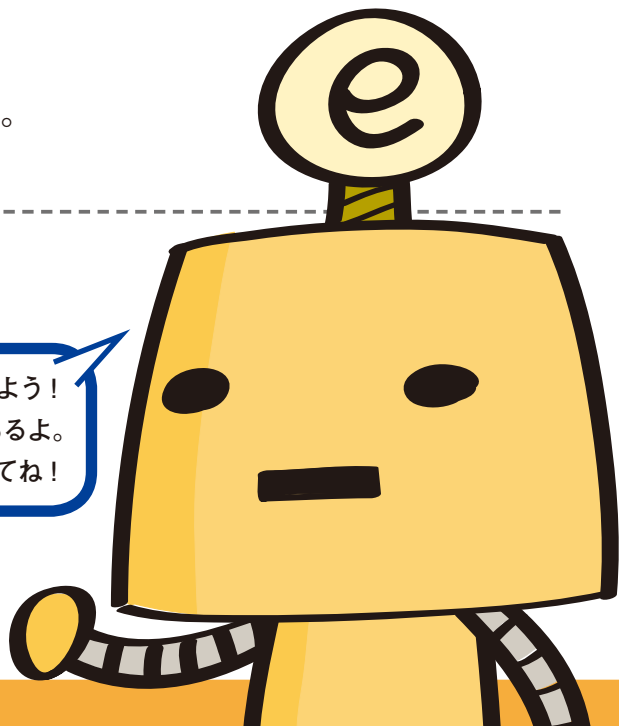
- ・2050年(今から約40年後)、私たちが使う電気は何で作るのがいいかな？
- ・こんな発電方法があったらいいな！

○エネルギー問題や地球温暖化問題の解決のために私たちができること

<たとえば>

- ・今すぐに自分や家族でできること。
- ・学校や地域みんながいっしょになってできること。
- ・大人になった時にできること。

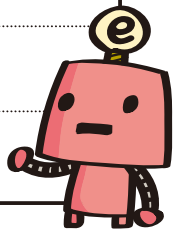
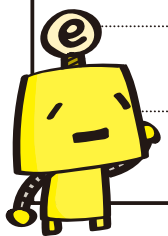
エネルギーについてみんなが学習したことをコンクールに出してみよう！
作文、ポスター、工作などいろいろあるよ。
どんなコンクールがあるのかは、この本の41ページを見てね！



☆ エネルギー・電気・原子力発電などについて学習したことのまとめ ☆

() 年 () 組 名 前 _____

Blank lined area for writing the summary.



1 原子と核分裂

原子力発電では「原子」の「核分裂」という現象から生まれるエネルギーを使っています。どのようなエネルギーなのか見てみましょう。

1. 原子とは

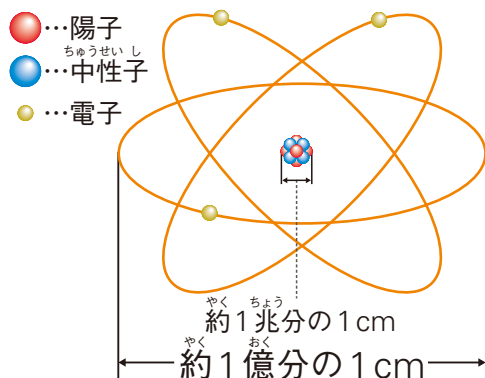
すべてのものは原子でできています。わたしたちの体や食べ物、空気、水、洋服、机など、どんなものも小さな原子が集まってできているのです。

原子は原子核と、そのまわりを回る電子からなっています。原子核は陽子と中性子でできています。原子はとても小さく約1億分の1cmしかありません。原子核はさらに小さく約1兆分の1cmです。

2. 核分裂とは

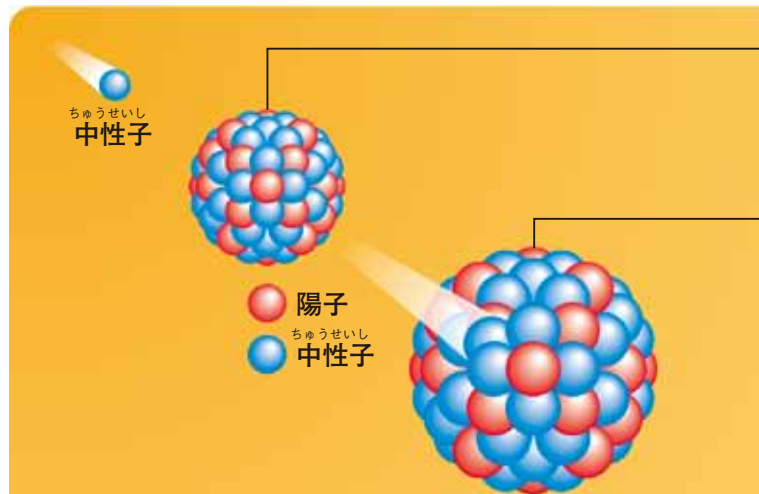
原子力発電で使うウランなどの原子核は、中性子が当たると2つに分裂します。同時に2～3個の中性子が放り出されます。これを「核分裂」といいます。このときに大きな熱エネルギーが出ます。

◆原子の中のようす

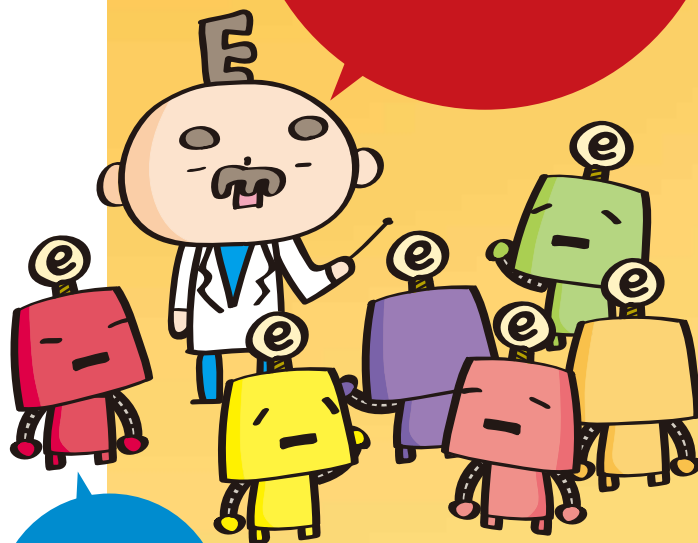


も の 知 り 夕 イ ズ

ウランはある「わく星」の名前からつけられた。どのわく星かな？
①火星 ②土星 ③天王星



原子力発電ではこの核分裂するとき生まれるひじょうに大きな熱エネルギーを利用しているんじゃ。

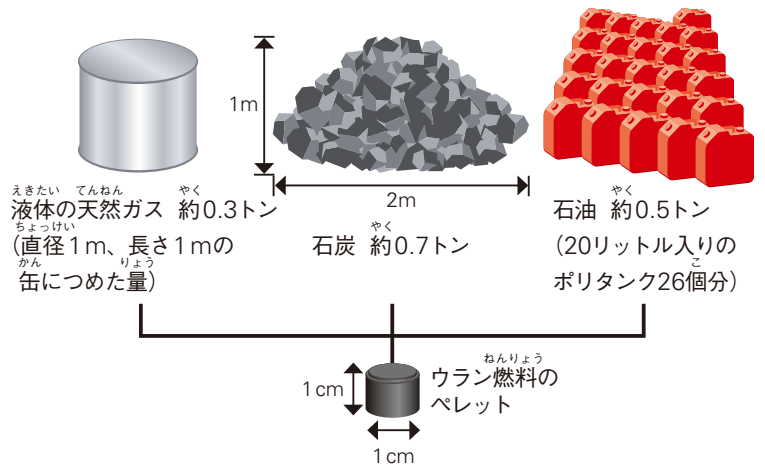


どのくらい大きなエネルギーなのかな？

知 っ て る か な ?

ウランはどれくらい電気を作ることができるのかな？

ウラン燃料は直径1cm、高さ1cmのペレットに焼き固めてつかいます。ペレット1個で一般家庭で使う8~9か月分の電力(2,600kWh)の発電ができます。これは天然ガスで約0.3トン、石炭で約0.7トン、石油で約0.5トンのエネルギーと同じです。ウランは少ない量でたくさん発電できます。



1 ウラン235はひじょうにこわれやすい原子です。

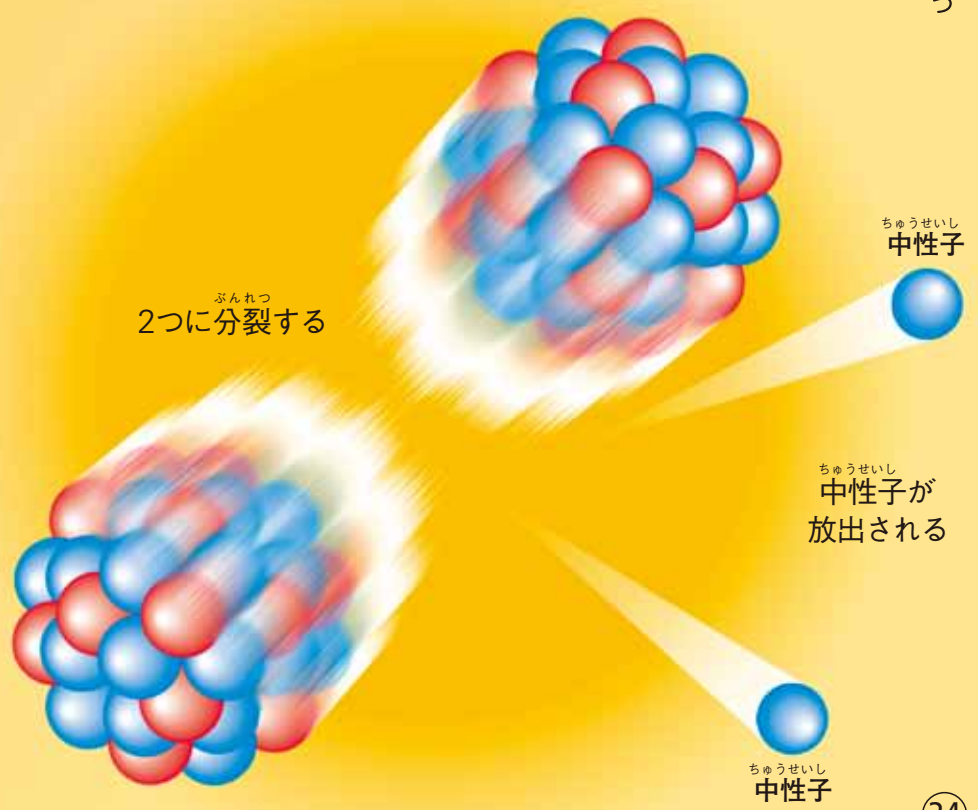
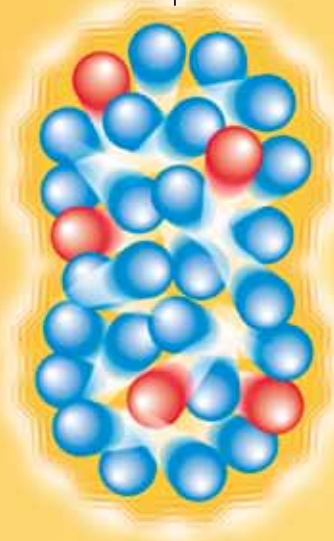
2 そのウラン235に中性子がぶつかると...

3 それまでしっかりむすびついていた陽子と中性子が不安定になります。

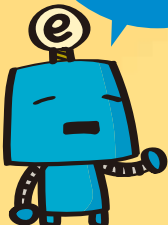
4 ウラン235は2つに分裂するときに大きな熱エネルギーを出します。同時に2~3個の中性子が放り出されます。これを核分裂といいます。

パート 2

原子力についてもっと調べてみよう

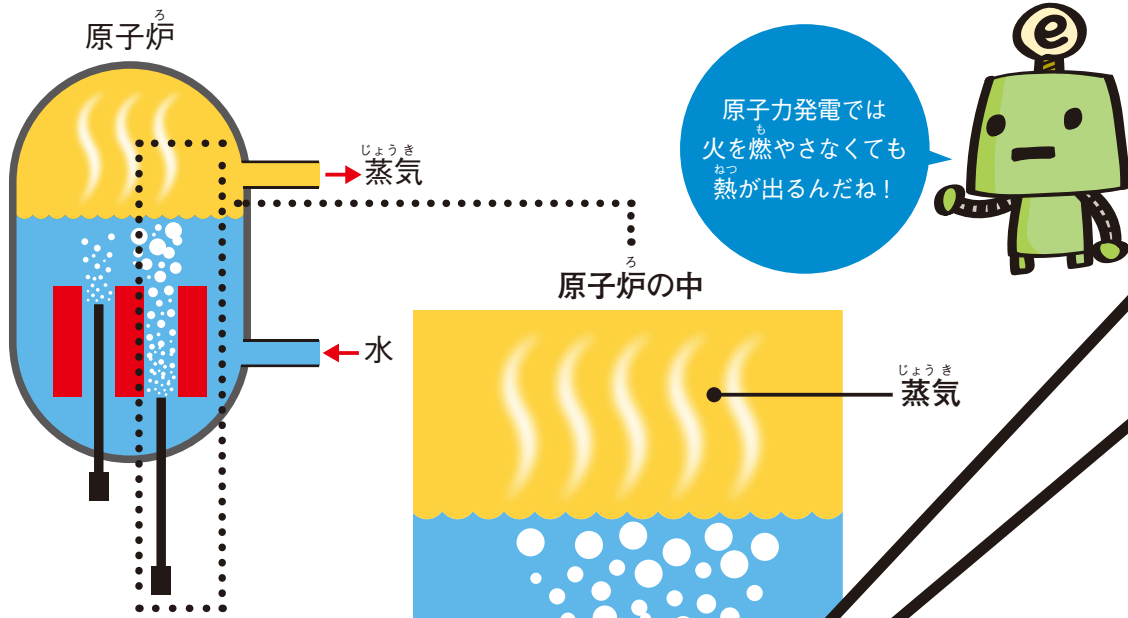


核分裂は、とても小さい世界で起こるから目には見えないんだよ。



2 原子炉の中のはたらき

8ページで見たように、原子炉の中ではウランが次々に核分裂し、熱を出します。原子力発電では、どのように核分裂をコントロールしているのか見てみましょう。



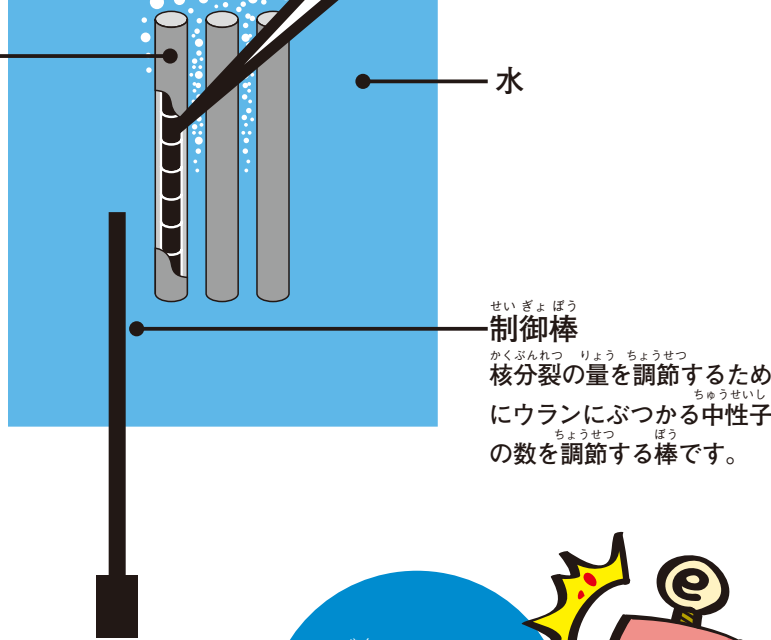
パート ②

原子力についてもっと調べてみよう

燃料被覆管
ペレットをつめた金属の棒です。

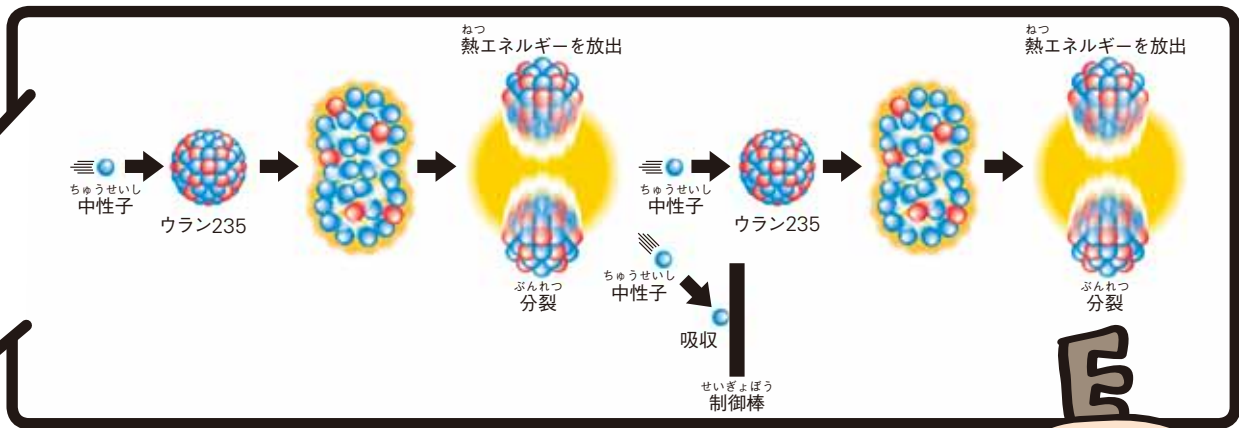


ペレット
ウランを焼き固めたものをペレットといいます。これひとつで一般家庭で使う8〜9カ月分の電気を作れます。



も の 知 り
ク イ ズ

燃料被覆管の中にはいくつペレットが入っていると思う？
① 30個くらい ② 370個くらい ③ 750個くらい

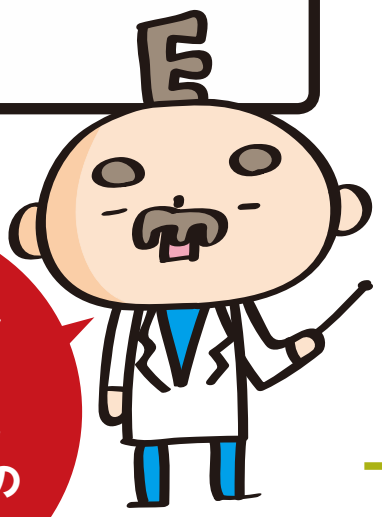


1. 核分裂の連鎖反応

核分裂が起こると、2～3個の新しい中性子が放り出されます。これが別の原子核にぶつかり、また核分裂が起こります。こうして次々と核分裂が起こることを「核分裂の連鎖反応」といいます。

原子力発電は核分裂の連鎖反応が一定の量でつづくよう調節しています。

原子力発電はエネルギーを平和のために利用しているのじゃ。



知 っ て る か な ?

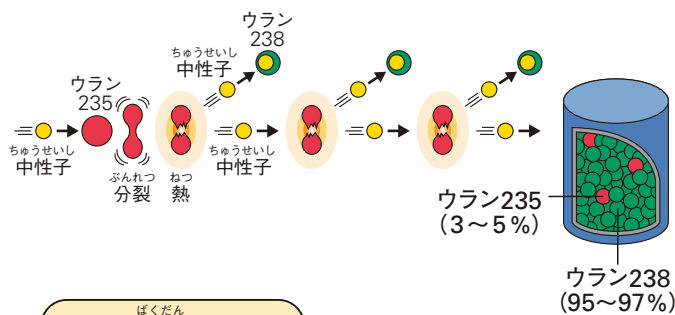
原子力発電と原子爆弾のちがい
 原子力発電と原子爆弾は、どちらも核分裂によるエネルギーを利用しますが、そのしくみは大きくちがいます。

燃料となるウランは「ウラン235」と「ウラン238」がありますが、核分裂を起こすのはウラン235だけです。

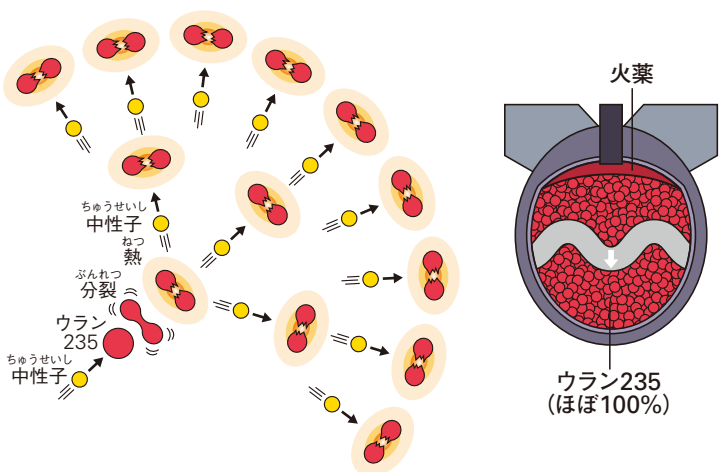
原子力発電の燃料は、ウラン235の割合が3～5%ですが、原子爆弾はウラン235の割合をほぼ100%にして使われます。そのため、原子力発電ではゆっくりと核分裂の連鎖反応が起こりエネルギーを調節することができますが、原子爆弾ではひじょうに短い時間で大量の核分裂の連鎖反応が起こり、一気にとても大きなエネルギーが放出されます。

原子力発電は、原子爆弾とくらべウラン235の割合がひじょうにひくく、核分裂を制御する制御棒などをそなえているため、原子力発電所で原子爆弾のような核爆発が発生することはありません。

原子力発電の場合



原子爆弾の場合

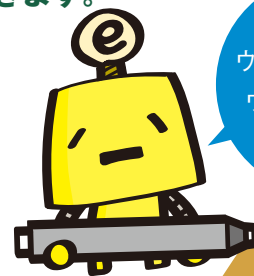


3 ウラン燃料のリサイクルとごみ

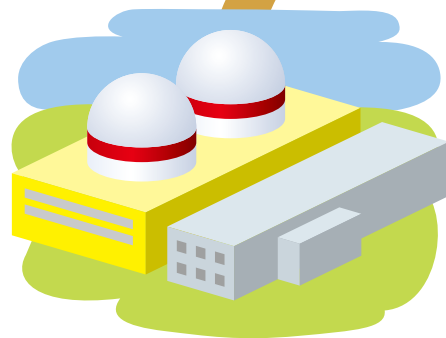
みんなのうちではペットボトルや空カンをちゃんとリサイクルしていますか？
 実はウラン燃料も、リサイクルして新しい燃料を作ることができます。
 どのようなしくみでリサイクルするのか見てみましょう。

使い終わったウラン燃料の中には、まだ使える燃料が約95～97%残っています。ウランも石油などと同じようにかぎりのあるエネルギー資源なので大切に使わなければなりません。

そこで日本では、使い終わった燃料をリサイクルし、新しい燃料を作って利用することにしています。このリサイクルのしくみを「核燃料サイクル」といいます。

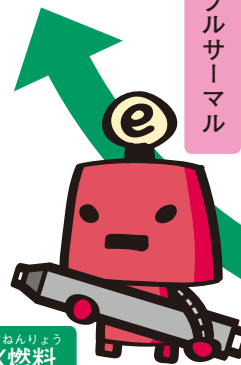


使い終わったウラン燃料



原子力発電所

プルサーマル

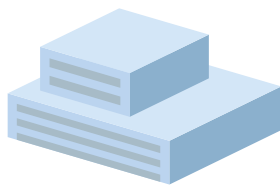


MOX燃料

もう一度
発電だ～！



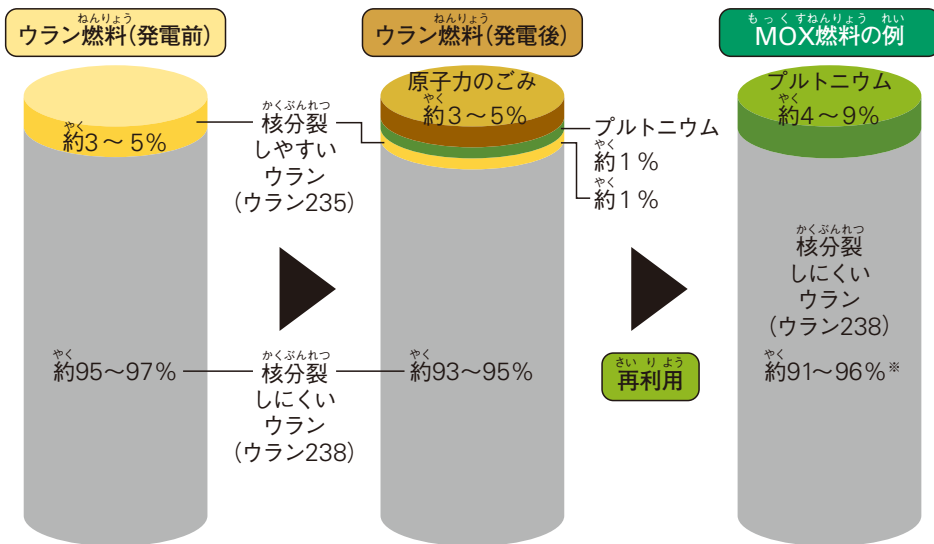
ウラン鉱山



ウラン燃料工場

[燃料を作る工場]

◆ウラン燃料とMOX燃料

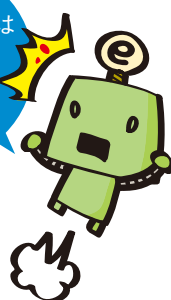


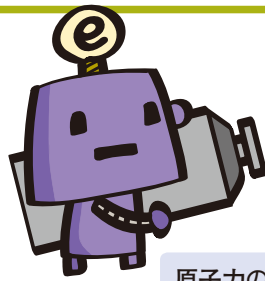
※わずかにウラン235をふくみます。

原子力発電で使い終わったウラン燃料は、再処理場に運ばれて燃料のもとになるウラン、プルトニウムとリサイクルできない強い放射線を出すごみに分けられます。

燃料のもとになるウラン、プルトニウムは、MOX燃料加工工場
 MOX燃料に加工された後、ふたたび燃料として原子力発電で使われます。

ごみになるのは
たった
3~5%!?

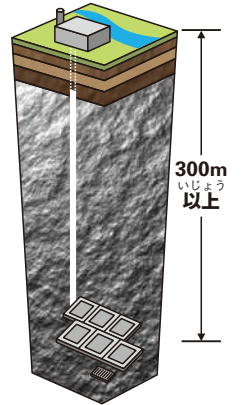




放射性物質が
もれないよう安全に
処分されるんだね。

原子力のごみ

高レベル放射性廃棄物
処分施設のイメージ



高レベル放射性廃棄物処分施設

強い放射線を出すごみを「高レベル放射性廃棄物」とよんでいます。強い放射線が人間や環境に影響をあたえないように、地面の深いところ(地下300メートル以上)に特別な施設を作って、安全に処分します。



きちょうな
エネルギー資源だから
リサイクルしなげや。

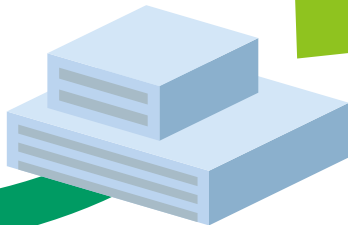
まだ使える燃料

核燃料サイクル



再処理工場

まだ使える燃料とごみを
分ける工場



MOX燃料加工工場

[新しい燃料を作る工場]

日本は
エネルギー資源が
少ないから
資源を大切にするため
ウランをリサイクルして
使うことにしてるの
じゃ。

プルサーマルとは

MOX燃料を原子力発電
所で利用することです。

MOX燃料とは

使い終わったウラン燃料
から取り出したプルトニウムを、
ウランと混合して作るのがMOX燃料です。



日本の原子力発電から出る
1年分の「高レベル放射性廃棄物」は、
日本人1人あたりだと何グラム？
①約5g ②約100g ③約3,000g

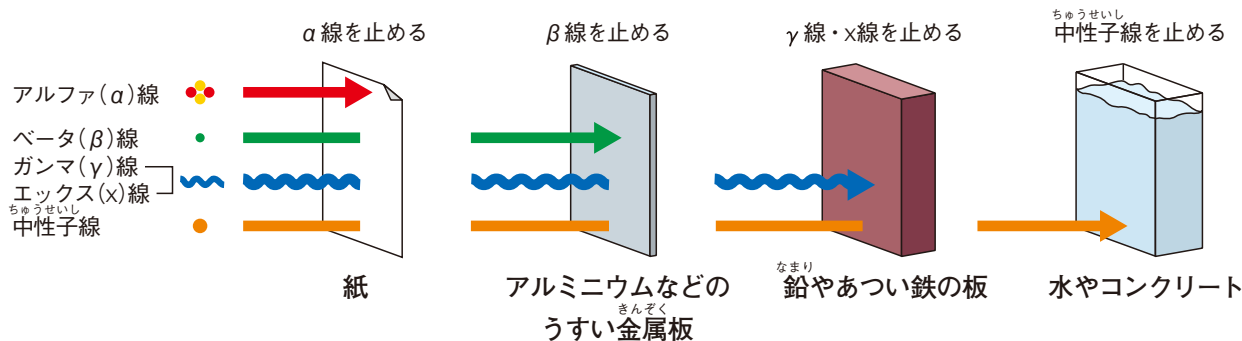


4 放射線とは？

原子力発電所では「放射線」を出す物質（放射性物質）をみつめています。
放射線は一度にたくさんの量を受けると、体に悪い影響をあたえますが、
食べ物や空気などからも出ており、わたしたちは知らないうちに
少しずつ受けています。放射線とはどのようなものなのかをみましょう。

1. 放射線の種類と性質

放射線にはアルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線、中性子線などの種類があり、共通した特徴のひとつとして物を通りぬける能力（透過力）を持っていますが、その能力は放射線の種類によってちがいます。



2. 身の回りにおける放射線

わたしたちは宇宙から地球上にふり注ぐ宇宙線を受けています。この宇宙線は放射線の一種です。また、大地からも放射線を受けています。これは、大地の中の岩石などから放射線が出ているためです。

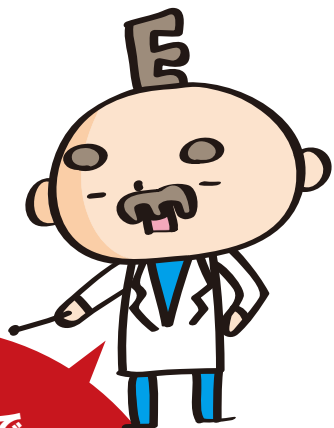
また、わたしたちが毎日食べる食物からも放射線を受けています。これは、食物の中に放射線を出す物質がふくまれているためです。



パート
2

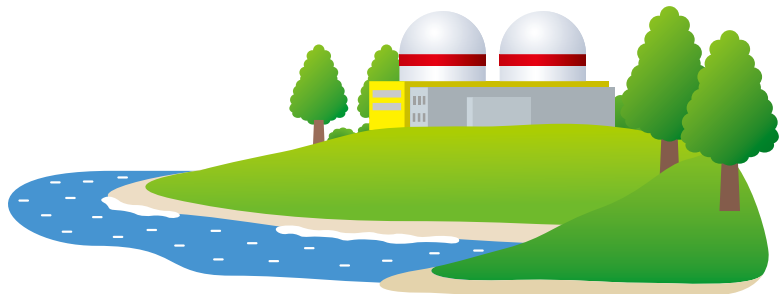
原子力についてもっと調べてみよう

知 っ て る か な ?



ひとことで
放射線といっても
いろいろな種類があるんじゃ。
それに、ここにもそこにも
あっちにも！ どこにでも
存在しているの
じゃよ。

原子力発電所から出る放射線
原子力発電所の運転中には、ほんの少しの放射性物質
が放出されます。この放射性物質から受ける放射線の量
は原子力発電所において、国で定めている限度よりひく
い値となるように管理されています。実際にはこの目標
の値よりずっとひくくなっていて、原子力発電所のまわ
りは自然の放射線の量とほとんど変わりません。



パート
2

毎日の知りぐいず

病気の検査に使うレントゲンほどの放射線？
①アルファ線 ②ベータ線 ③エックス線

原子力についてもっと調べてみよう

3. いろいろな分野で利用されている放射線

放射線には、透過力のほかに物質を変質さ
せる能力などがあります。この能力を利用し
てさまざまなことに使われています。



ボタン型電池の製造



植物の
品種改良

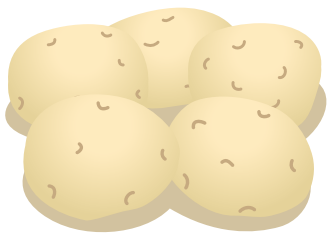


自動車のタイヤ
(強度や品質の向上)



めぐすり

ばんそうこや目薬の
容器などの滅菌

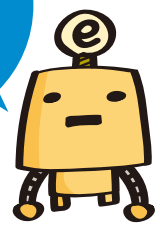


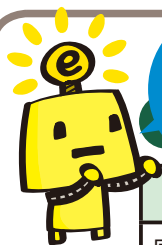
ジャガイモの発芽防止



放射線治療

身近な
いろいろなものに
利用されて
いるんだね！





みんなも
さんか
参加しよう!!

原子力やエネルギーをテーマにした主なコンクール

コンクール名	テーマ・内容	対象	主催
原子力や放射線、エネルギーに関する教育活動	独自に取り組まれている原子力や放射線、エネルギーに関する教育活動	学校などの団体	文部科学省 TEL.03(6734)4131(直通)
研究作品募集	簡易放射線測定器「はかるくん」を使った放射線の測定結果やレポート、学校の授業等での活用事例等	個人、友人や家族などのグループ 学校などの団体	文部科学省 TEL.03(6734)4131(直通)
原子力ポスターコンクール	・暮らしをささえる原子力 ・放射線を使ってできること ・電気のごみについて考えよう ・自由テーマ	子ども部門 (小学生以下)	文部科学省 TEL.03(6734)4131(直通) 経済産業省資源エネルギー庁 TEL.03(3501)1511
「私たちの暮らしとエネルギー」作文コンクール	作文の題材は自由	小学校4～6年生	経済産業省資源エネルギー庁 TEL.03(3501)1511
省エネコンテスト	省エネルギーの取り組みに関するオリジナルな事例	学校(小・中学校) 家庭	経済産業省資源エネルギー庁 TEL.03(3501)1511
新エネ・太陽電池工作コンクール	太陽電池や新エネルギーを使った工作	小学生部門 3～6年生	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 TEL.044(520)5100

※上の表は平成21年度に実施した各コンクールの概要をまとめたものです。

原子力・エネルギーの学習に役立つ情報源 (主なエネルギー関連機関)

分野	機関名	電話番号	ホームページ
中央官庁	文部科学省 原子力・エネルギー教育支援情報提供サイト「あとみん」	03(5253)4111	http://www.mext.go.jp/ http://www.atomin.go.jp/
	経済産業省資源エネルギー庁 「なるほど! 原子力AtoZ」	03(3501)1511	http://www.enecho.meti.go.jp/ http://www.enecho.meti.go.jp/genshi-az/index.html
エネルギー資源	石油連盟	03(5218)2305	http://www.paj.gr.jp/
	(財)日本エネルギー経済研究所 石油情報センター	03(3534)7411	http://oil-info.ieej.or.jp/
	(財)石炭エネルギーセンター	03(6400)5191	http://www.jcoal.or.jp/
	(社)日本ガス協会	03(3502)0111	http://www.gas.or.jp/
	日本LPガス団体協議会 (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	03(5157)9700 044(520)8600	http://www.nichidankyo.gr.jp/ http://www.jogmec.go.jp/
電気	電気事業連合会	03(5221)1440	http://www.fepc.or.jp/
	(財)電力中央研究所	03(3201)6601	http://criepi.denken.or.jp/
原子力	(財)日本原子力文化振興財団	03(6891)1573	http://www.jaero.or.jp/
	(独)原子力安全基盤機構	03(4511)1111	http://www.jnes.go.jp/
	原子力発電環境整備機構(NUMO)	03(6371)4000	http://www.numo.or.jp/
	(独)日本原子力研究開発機構 原子力学習サイト	029(282)1122	http://www.jaea.go.jp/ http://www.jaea.go.jp/09/9_1.shtml
	(財)高度情報科学技術研究機構 原子力百科事典「ATOMICA」	029(283)3833	http://www.rist.or.jp/atomica/
新エネルギー	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構	044(520)5151	http://www.nedo.go.jp/
	(財)新エネルギー財団	03(6810)0360	http://www.nef.or.jp/
エネルギー環境教育	エネルギー環境教育情報センター	03(3593)0936	http://www.icee.gr.jp/

小学生のためのエネルギー副読本

「わくわく 原子カランド」企画制作委員会

【委員長】

山下 宏 文 京都教育大学教育学部教授

【委員】

飯本 武 志 東京大学環境安全本部准教授

石川 直 彦 全国小学校理科研究協議会／東京都練馬区立富士見台小学校教諭

大野 豊 全国小学校理科研究協議会／福井県美浜町菅浜小学校教諭

清原 洋 一 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官(理科)

久保 稔 独立行政法人日本原子力研究開発機構執行役・広報部長

佐藤 英 俊 電気事業連合会広報部部長

澤井 陽 介 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官(社会)

田村 学 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官(総合的な学習の時間)

中村 茂 全国中学校理科教育研究会／東京都千代田区立九段中等教育学校教諭

盛 秀 一 全国小学校社会科研究協議会／青森県青森市立浜田小学校教諭

山名 元 京都大学原子炉実験所教授

渡邊 美智子 全国中学校社会科教育研究会／茨城県つくば市立豊里中学校教諭

(五十音順・敬称略)

写真提供・協力：いわき市立小名浜第一小学校(福島県)、尾道市立原田小学校(広島県)、九州大学SCF研究会、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、東京電力株式会社、東北電力株式会社、財団法人日本原子力文化振興財団、日本原燃株式会社、練馬区立富士見台小学校(東京都)、株式会社日立製作所(敬称略、五十音順)

平成22年2月発行

発行：文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>

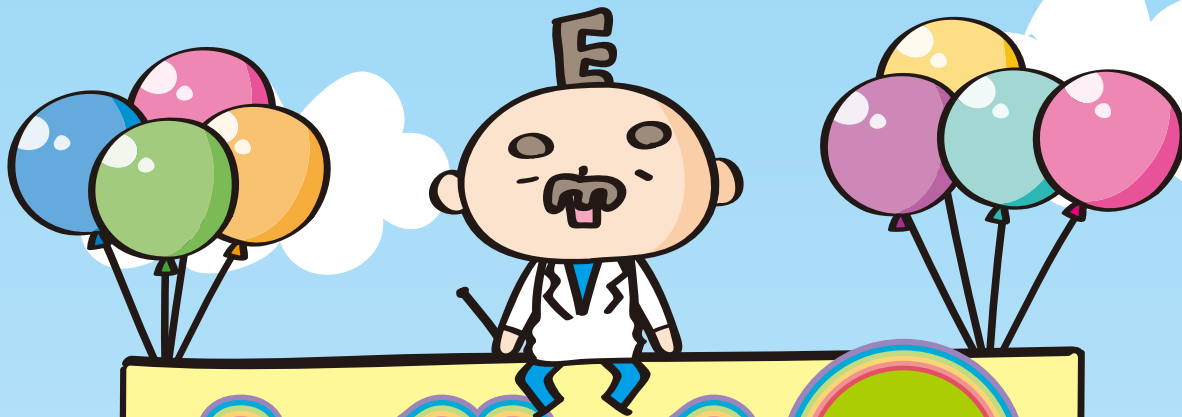
経済産業省資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>

制作：(財)日本生産性本部・エネルギー環境教育情報センター

〒105-0003 東京都港区西新橋1-6-15 西新橋愛光ビル5階

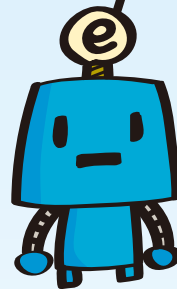
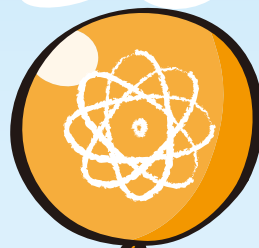
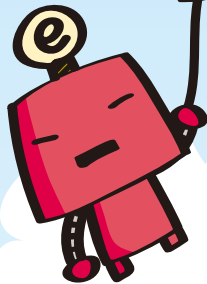
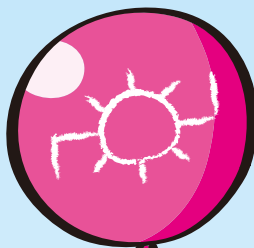
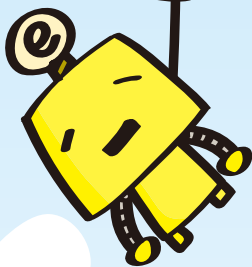
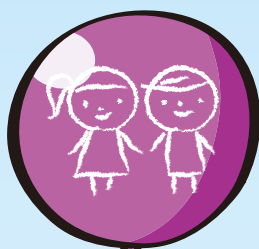
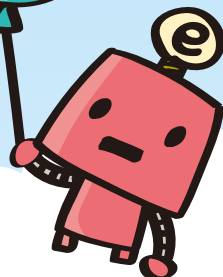
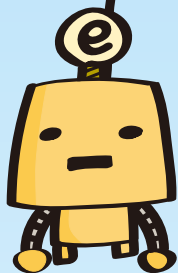
TEL.03-3593-0936／FAX.03-3593-0930

<http://www.icee.gr.jp/>



わくわく 原子カランド

小学生のための
エネルギー
副読本



年	組
年	組
年	組
名前	

