

もっと知りたい

わんわん

ち きゅう ごう

地球号

でんき 電気

エネルギー

ほうしゃせん 放射線

しょうがくせい 小学生のための
マンガ「やさしい原子力」

げんしりょく 原子力

ちきゅうかんきょう 地球環境



でんき もし電気がなかったら。。。





ビデオを
録画中だったのに…。



冷蔵庫の中のアイスクリームが
とけるんじゃない？



いつもなにげなく使っておるが、
電気がって大切なんじゃよ。



電気がついた! よかった!



ちょっと、待って〜!
電気がないと私たちは生活
できないんじゃないかしら?



家の中だけじゃないんだろ、
電気を使ってるのは?



当たり前よ。
病院や工場で電気が
使えなくなると大変だわ。



じゃあ、電気のことを
調べに行かない?



それは、いいことじゃ。
わからないことがあったらおじいちゃんが
教えてあげるよ!エッヘン。



ボクにも
教えて!

電気は便利なエネルギーです

でん き ねつ ひかり おと ちから
 電気・熱・光・音・力などは、
 すべて**エネルギー**なんじゃ。
 なか でん き
 中でも電気のエネルギーは、
 いろいろ形を変えて、みんなの役に
 た 立っているんじゃよ。

でん き
 電気って
 べん り
 便利よねえ。



ちから
力のエネルギー
 こころ じやう きがい
 工場の機械

でん き ほつ でん
 電気は発電
 そう でん せん とお
 送電線を通
 とど
 届けられる

おと
音のエネルギー

えき
 駅のスピーカー

ちから
力のエネルギー
 しん かん せん
 新幹線

ひかり
光のエネルギー

しん ぎょう ちん けつ
 信号の点滅

ねつ
熱のエネルギー

クーラー

ひかり おと
光と音のエネルギー

テレビ



今度は発電所を見に行こう!

発電所
電気をつくる

電気が家に届くまで

所から
って家に
んだね。

変電所
電圧を変える

発電所でつくられた電気は、
高い電圧にして送電線で
送られてきます。

光のエネルギー
野球場のナイター照明

変電所を通過して、
電気は電柱に届きます。

電柱の変圧器
家庭で使う電圧に変える



光のエネルギー
蛍光灯

音のエネルギー
CDラジカセ



音のエネルギー
電子オルガン

分電盤

送られてきた
電気は、家の中
に取り付けられ
た分電盤で、各
部屋に配られ
ます。



熱のエネルギー
冷蔵庫

力のエネルギー
洗濯機

プラグ

家の中では、
コンセントに
プラグを差し
込むだけで、
電気を使うこ
とができます。



力のエネルギー
掃除機



コンセント

発電所にはいろいろな種類があります



まなわ ぶくけんおのし
真名川ダム(福岡県大野市)



これは、
水みずの力ちからを使った
発電所はつでんしょね。



こちらは、
地下ちかの熱ねつさ。

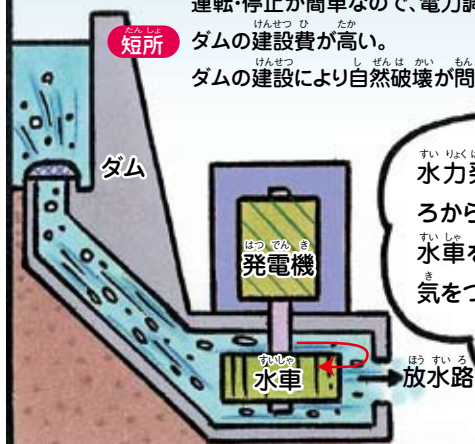


はちじょう ばる はつでんしょ おおいたけん このえまち
八丁原発電所(大分県九重町)

水力発電所のしくみ

長所 水みずが落ちる力ちからで発電するので、二酸化炭素にさんかたんそを出さない。
運転・停止が簡単なので、電力調整ができる。

短所 ダムの建設費が高い。
ダムの建設により自然破壊が問題になる。

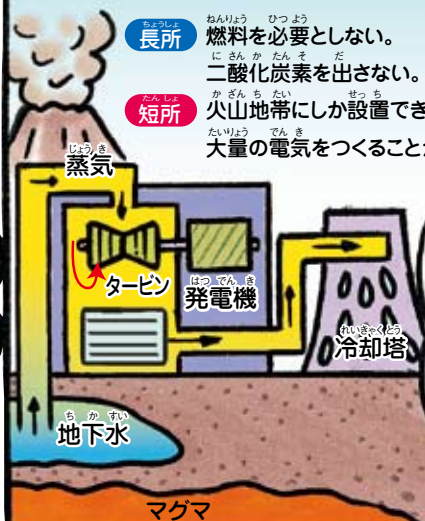


水力発電所では、高いところから流れ落ちる水みづの力で水車を回して、発電機で電気をつくるんじや。

地熱発電所のしくみ

長所 燃料を必要としない。
二酸化炭素を出さない。

短所 火山地帯にしか設置できない。
大量の電気をつくることができない。



地熱発電所では、火山地帯の地下にたまっているマグマの熱でつくられた蒸気を利用して、タービンという羽根車を回して、発電機で電気をつくるんじやよ。

発電機のしくみ

〈自転車の発電機〉

電気はどうやってつくるの？

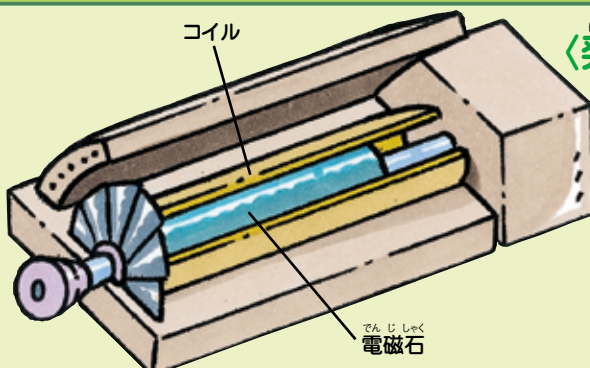


自転車のライトは、タイヤについている発電機から電気をもらうんでしょ？

そうじや、発電機の中では、コイルの間の磁石が回ると、コイルに電気が起きるんじやよ。



発電所の発電機もしくみは同じじやよ。
自転車の発電機よりは大きいがね。



〈発電所の発電機〉

タービンと一緒に電磁石が回って、コイルに電気が起きる。

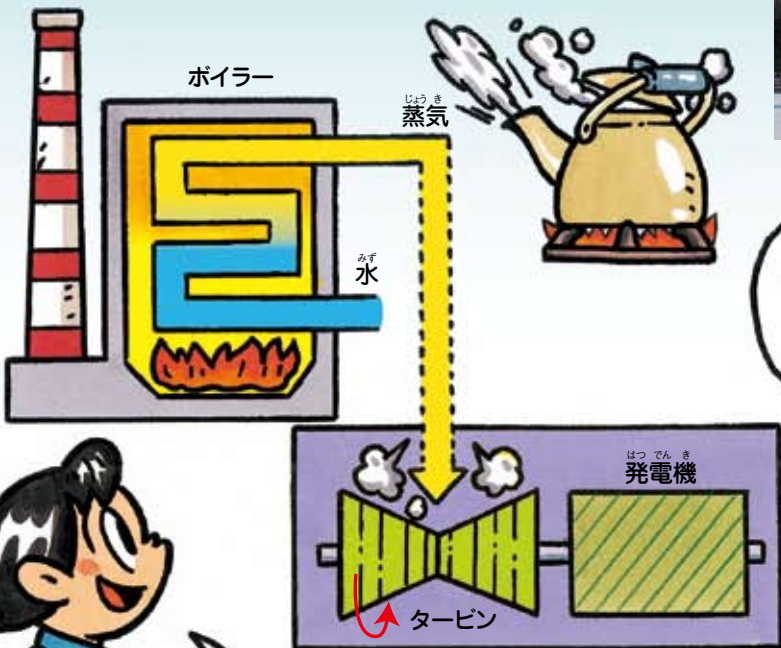
火力発電所のしくみ

長所 大量の電気をつくることができる。
電気をつくる量を調節しやすい。

短所 天然ガスや石炭などを燃やすので、二酸化炭素を出す。
燃料のほとんどが輸入。



ほくりくでんりよくがぶつがかりよくはつでんしよ
北陸電力株式会社火力発電所



やかんでお湯を沸かすと
蒸気が出てくるじゃ。
それと同じしくみじゃよ。

火力発電所では、ポイラーで
天然ガス、石炭、石油などを燃
やして蒸気をつくり、その力で
タービンを回して、発電機
で電気をつくるんじゃ。

天然ガスや石炭、石油を
燃やしているよ。

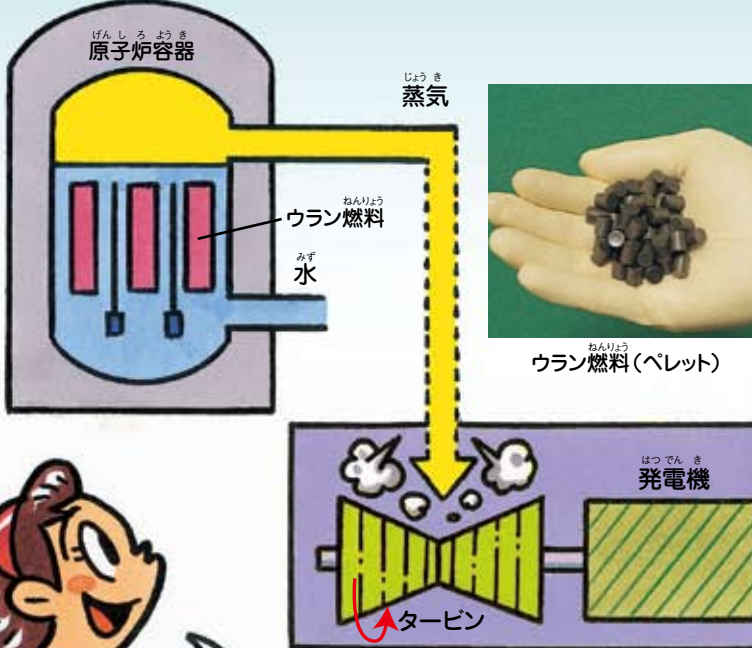
原子力発電所のしくみ

長所 少ない燃料で大量の電気をつくることができる。
二酸化炭素を出さない。

短所 放射性廃棄物が発生する。
放射性物質を取り扱うので安全対策が必要。



かんさいでんりよくがぶつおひはつでんしよ
関西電力株式会社大飯発電所



ウラン燃料(ペレット)

原子力発電所と火力発電所は、
蒸気でタービンを回すということでは
同じじゃが、原子力発電所では**ウラン**を
燃やして出る熱を利用するんじゃ。

ウランからの
熱ね。

ふうりょくはつでんしよ
風力発電所では、
風が風車を回す力を発電機に伝えて
 電気をつくるんじや。

ふうしゃ かぜ ふ
風車は、風の吹いてくる方向に
向きを変えて、いつも風の力をいっぱい
受け取れるようになってるんじやよ。

ふうしゃ
風車ブレード
 (羽根)

ふうりょくはつでんしよ 風力発電所のしくみ



くにみだけふうりょくはつでんしよ ふくいけんふくいし
 国見岳風力発電所(福井県福井市)

長所 かぜ ちから はつでん
 風力で発電するので、二酸化炭素を出さない。
 燃料を必要としない。

短所 せつち ばしょ かぜ ぼしよ ひ はつでん
 設置する場所が限られ、風が弱い日は発電できない。
 大量の電気をつくるには広い土地にたくさんの風車が必要。

たいようこうはつでん 太陽光発電のしくみ

長所 たいよう ひかり はつでん にさんかたんそ だ
 太陽の光で発電でき、二酸化炭素を出さない。
 燃料を必要としない。

短所 あめ ひ よる はつでん
 雨の日や夜は発電できない。
 大量の電気をつくるには広い土地に
 たくさんの太陽電池を置くことが必要。



たいようこうはつでん
 太陽光発電 (写真提供:横濱市水道局)



たいようこうはつでん
太陽光発電は、
太陽の光を
直接電気に変える
太陽電池を利用した
発電方法じやよ。



ソーラーハウス

ねんりょうでん
燃料電池は、
水素と酸素を化学反応させて
電気をつくるんじや。

こうじょうやかていようのしょうきぼなはつでん
 工場や家庭用の小規模な発電として
 開発中なんじやよ。

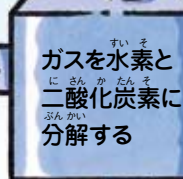
でんきなが
電気が流れる

ねんりょうでんち 燃料電池のしくみ

長所 げうがいほつしつ
 有害物質をほとんど出さ
 ず、騒音、振動、大気汚染
 がない。
 こがたかすす
 小型化が進み、どこでも
 設置できる。

短所 ねんりょう
 燃料となる水素を安定し
 て供給するしくみが整って
 いない。
 ふきめう
 普及のためには、設備費
 を低くすることが必要。

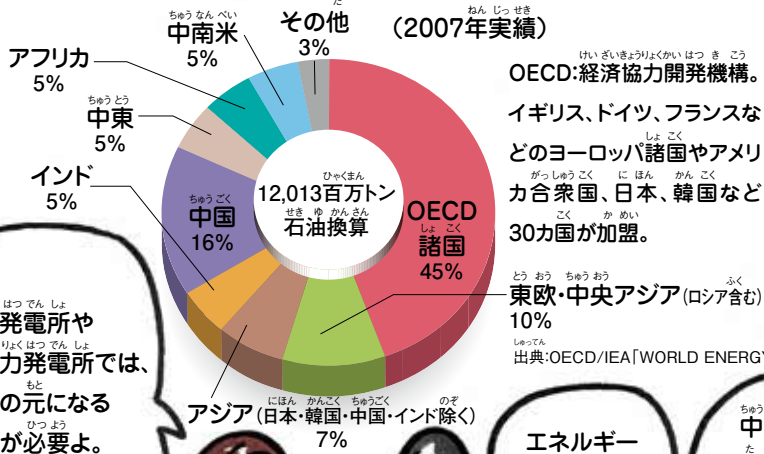
にさんかたんそ
二酸化炭素



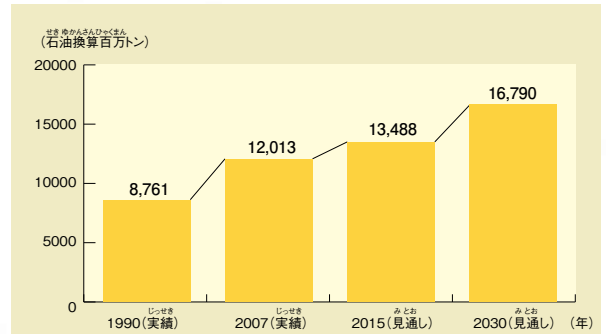
てんねん
 天然ガス・メタンガスなど

エネルギー資源には限りがあります

世界のエネルギー消費量



増え続けるエネルギー消費量



火力発電所や原子力発電所では、電気の元になる資源が必要よ。日本やアメリカなど、先進国がたくさん資源を使っているのね。

エネルギー資源ってたくさんあるの？

中国や他のアジア諸国などの人口が増加していて、工業化も進んでくる。

そのため、世界的に見るとエネルギー消費量がどんどん増え続けているんじゃないよ。

エネルギー資源って、あと何年くらいあるのかしら？

僕たちの未来はどうなるんだろう？

限りあるエネルギー資源

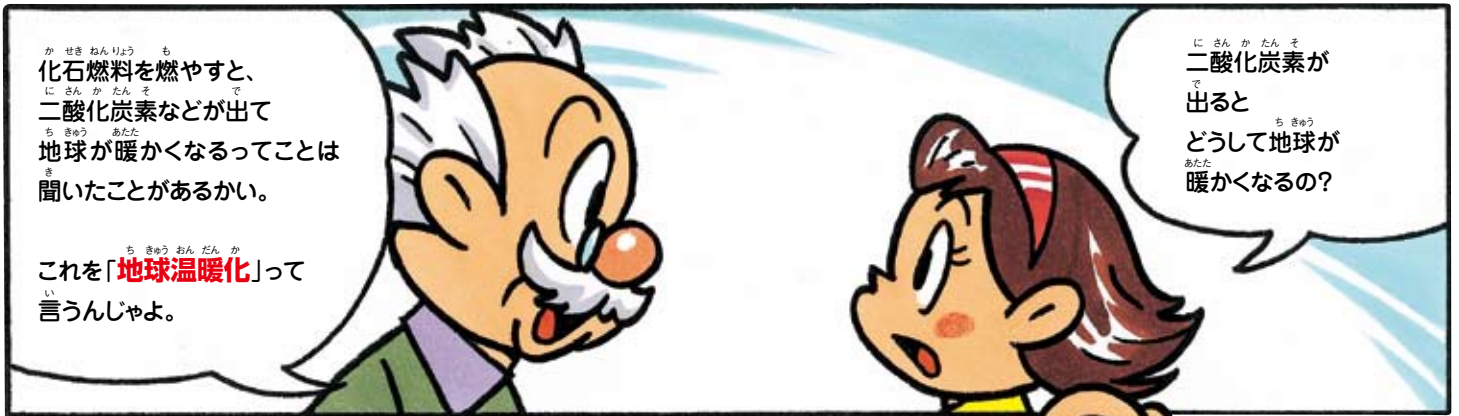


石油、天然ガス、石炭は、何億年も昔の動物や植物の死がいが地下深くで変化してできたもので、**化石燃料**と呼ばれているんじゃないよ。

すべてのエネルギー資源は、無限にあるわけじゃないのね。

そうじゃ。だからエネルギー資源を大切に使う必要があるんじゃないよ。キミたちもテレビをつけっぱなしにしたり、冷蔵庫のドアを何度も開けたりしないよう、省エネルギーに心がけることが大切じゃよ。

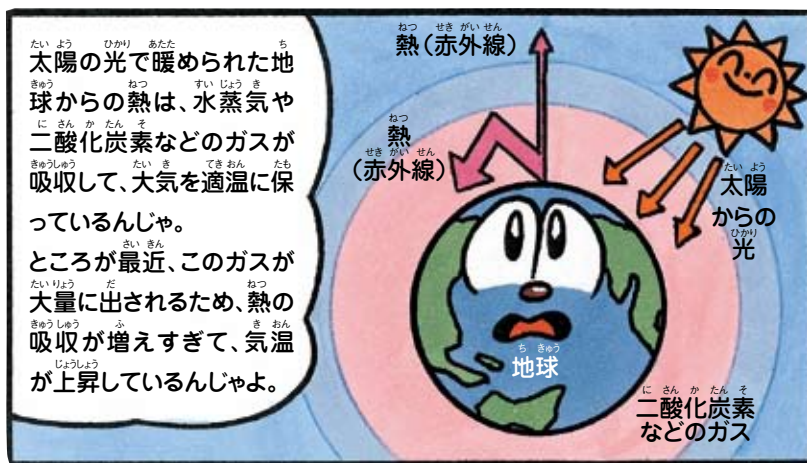
ち きゅう おん だん か 地球の温暖化ってなあに？



化石燃料を燃やすと、
二酸化炭素などが出て
地球が暖かくなるってことは
聞いたことがあるかい。

これを「地球温暖化」って
言うんじゃよ。

二酸化炭素が
出ると
どうして地球が
暖かくなるの？



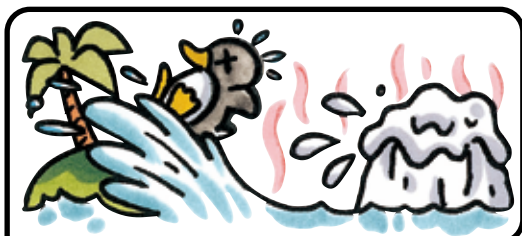
太陽の光で暖められた地
球からの熱は、水蒸気や
二酸化炭素などのガスが
吸収して、大気を適温に保
っているんじゃ。
ところが最近、このガスが
大量に出されるため、熱の
吸収が増えすぎて、気温
が上昇しているんじゃよ。



僕、寒い
大嫌いだから、
地球が
暖かいほうが
いいなあ。

バカモ〜ン

そんなことになったら
大変なことになるんじゃぞ!!



南極の氷がとけると
海面が上がって、
陸地が水没するって
聞いたことがあるわ。



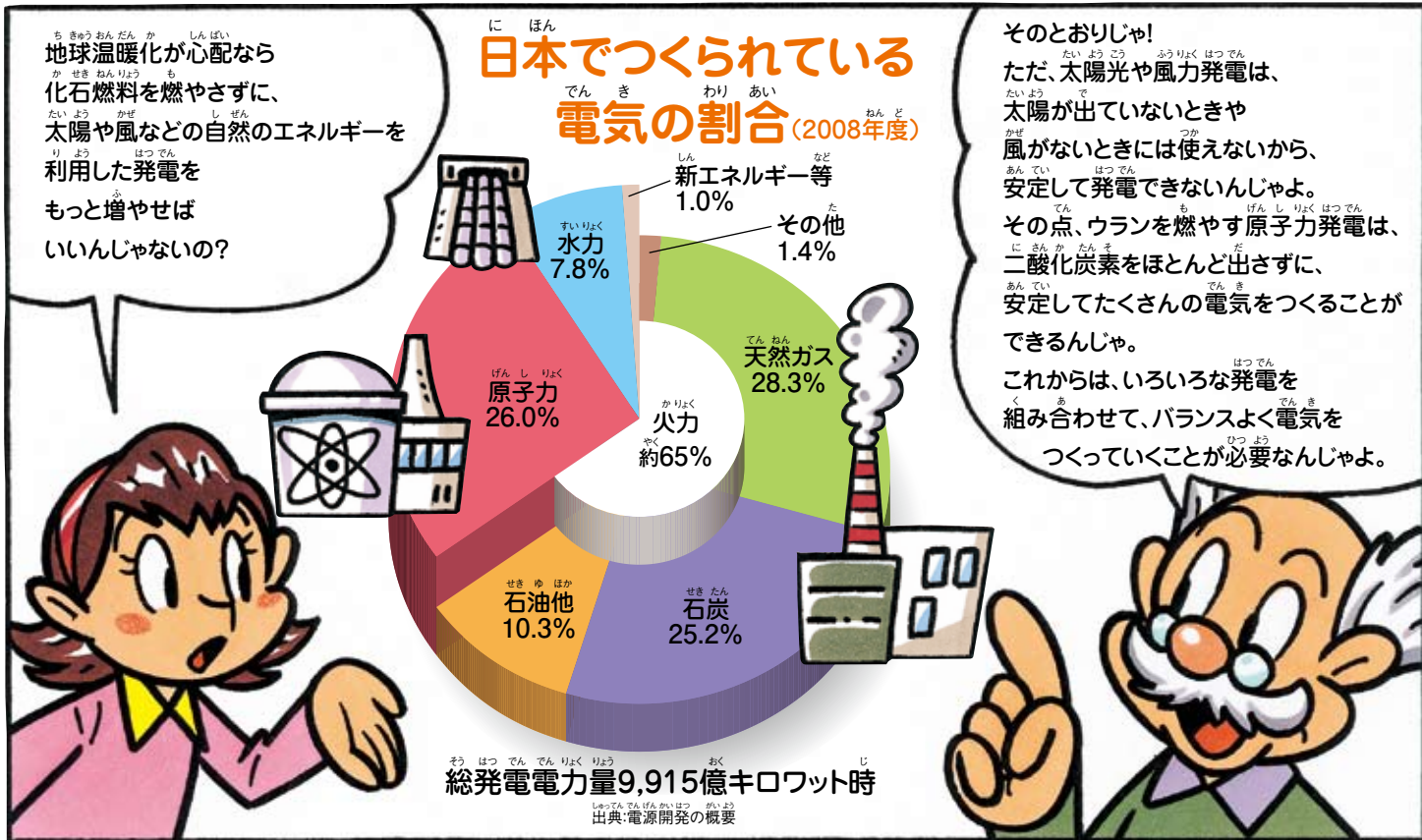
二酸化炭素などが増え続けると、
地球の平均気温が上がり、
いろいろな影響が出てくるんじゃ。

異常気象や気候の変動が起きたり、
砂漠化が進んで
農耕地が減ったりする。
人の健康にも悪い影響がでるんじゃ。



二酸化炭素などを減
らすためには化石燃
料だけに頼らないで、
電気をつくる必要が
あるんじゃよ。

日本に原子力発電所はどれだけあるの？

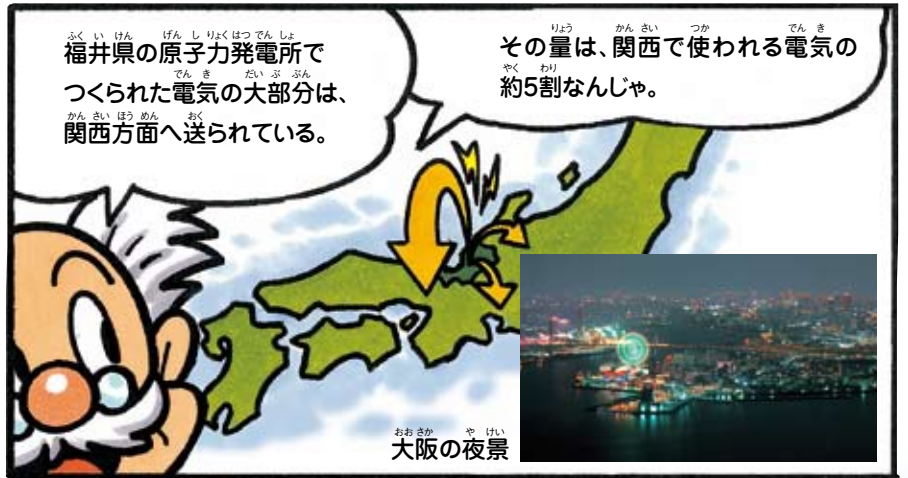


運転中の原子力発電所は、現在54基あるんだよ。それに建設を進めているものが15基あるんじゃないよ。

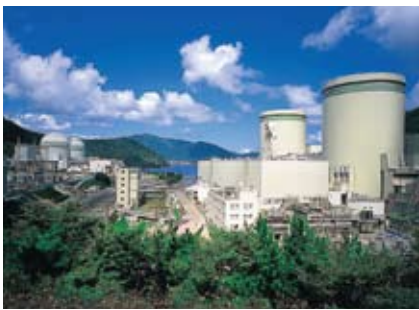
日本には原子力発電所がどのくらいあるの？



福井県では13基の原子力発電所が運転中です



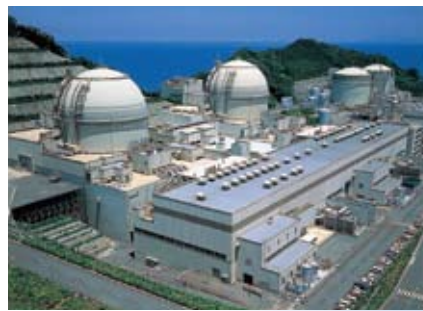
- ### 原子力発電所を建設するには
- ① 固い岩盤があること(地震の揺れを小さくします)
 - ② 大量の水が得られること(タービンを回したあとの蒸気を冷やすために海水を使います)
 - ③ 広い敷地があること
 - ④ 地元住民の理解があること
- などが必要です。



関西電力(株) 高浜発電所

- 1号機(82.6万キロワット)
- 2号機(82.6万キロワット)
- 3号機(87万キロワット)
- 4号機(87万キロワット)

敷地面積が県内では最も広く、温排水を利用した魚や貝の養殖、花の栽培の研究も行っています。



関西電力(株) 大飯発電所

- 1号機(117.5万キロワット)
 - 2号機(117.5万キロワット)
 - 3号機(118万キロワット)
 - 4号機(118万キロワット)
- 4基合わせて471万キロワット。

福井県では最大の原子力発電所です。





独 日本原子力研究開発機構
高速増殖炉研究開発センター
高速増殖原型炉もんじゅ

●(28万キロワット)
 高速増殖炉という新しい型の原子力発電所です。



独 日本原子力研究開発機構
原子炉廃止措置
研究開発センター(ふげん)

●(16.5万キロワット)
 2003年3月29日に運転を終了し、廃止措置のための技術開発や研究が行われています。



独 日本原子力発電(株)
敦賀発電所

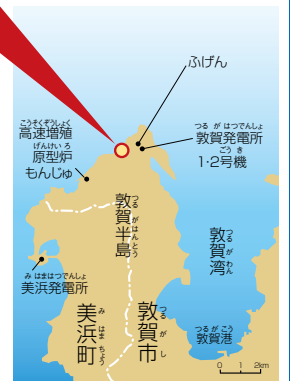
●1号機(35.7万キロワット)
 ●2号機(116万キロワット)
 1号機は1970年3月に運転を開始した、福井県では一番最初の原子力発電所です。



独 日本原子力発電(株)敦賀発電所3・4号機は建設準備中です。

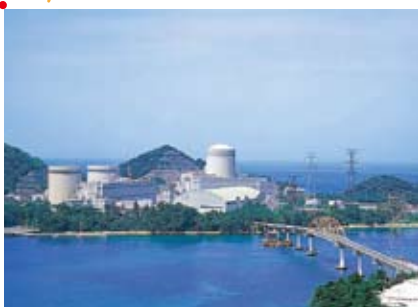


●3号機(153.8万キロワット)
 ●4号機(153.8万キロワット)

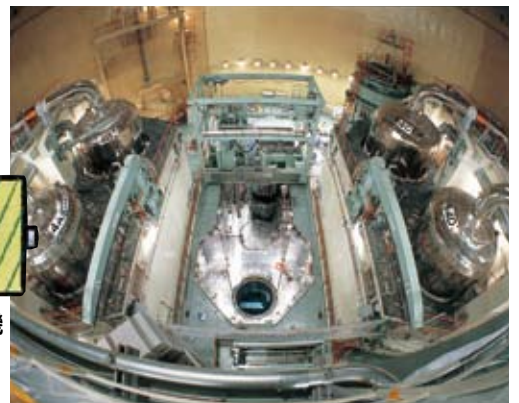
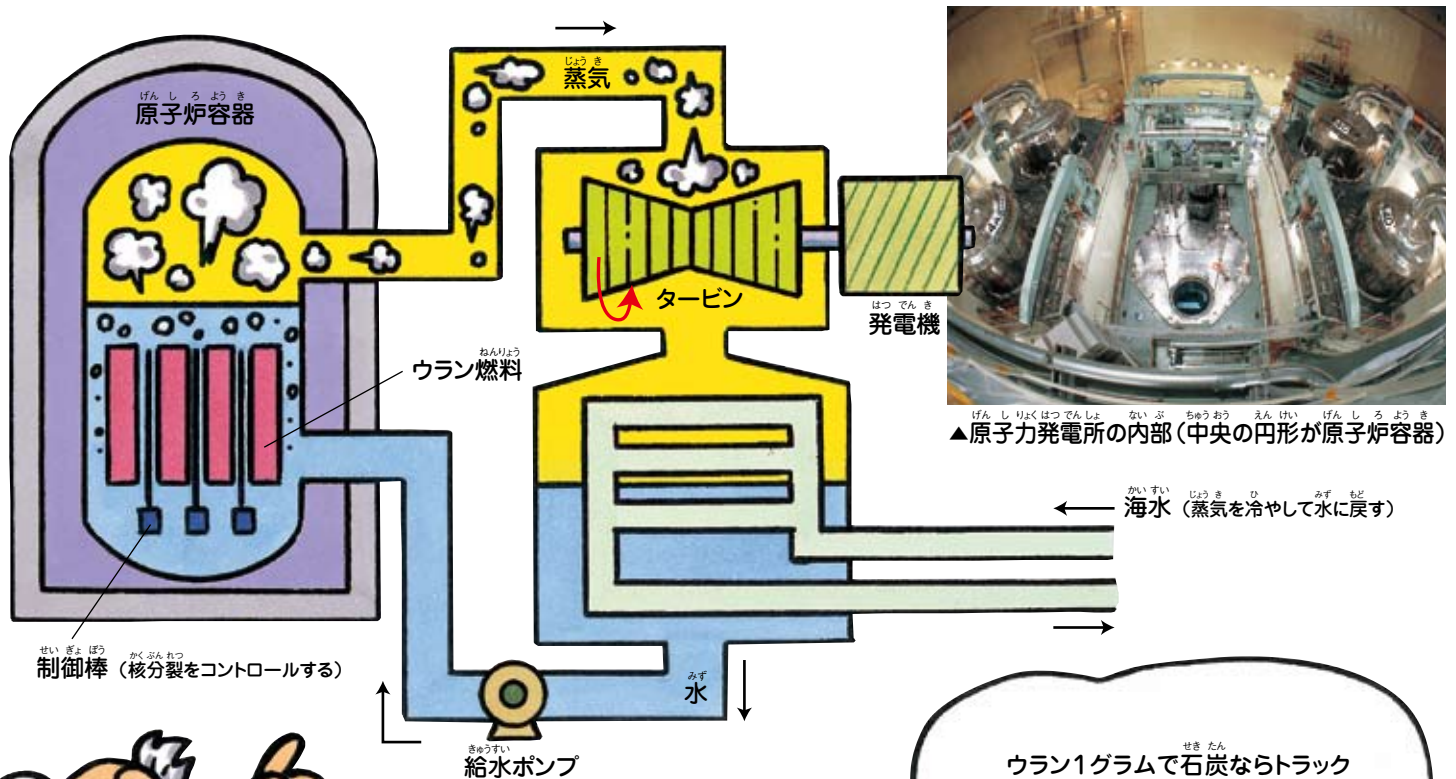


独 関西電力(株) 美浜発電所

●1号機(34万キロワット)
 ●2号機(50万キロワット)
 ●3号機(82.6万キロワット)
 1号機は1970年11月に運転を開始した関西電力で最初の原子力発電所です。当時、大阪で開催していた万国博覧会の会場に電気を送ったことで話題になりました。



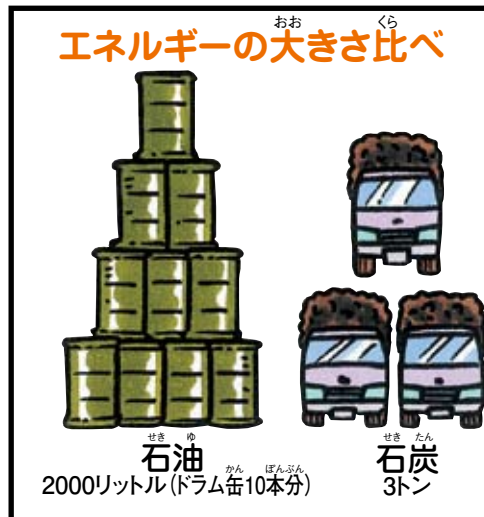
原子力発電所では核分裂の熱で蒸気をつくります



▲原子力発電所の内部(中央の円形が原子炉容器)



ウランが核分裂すると熱が出て、その熱で水を蒸気に変えるというわけなんじゃよ。



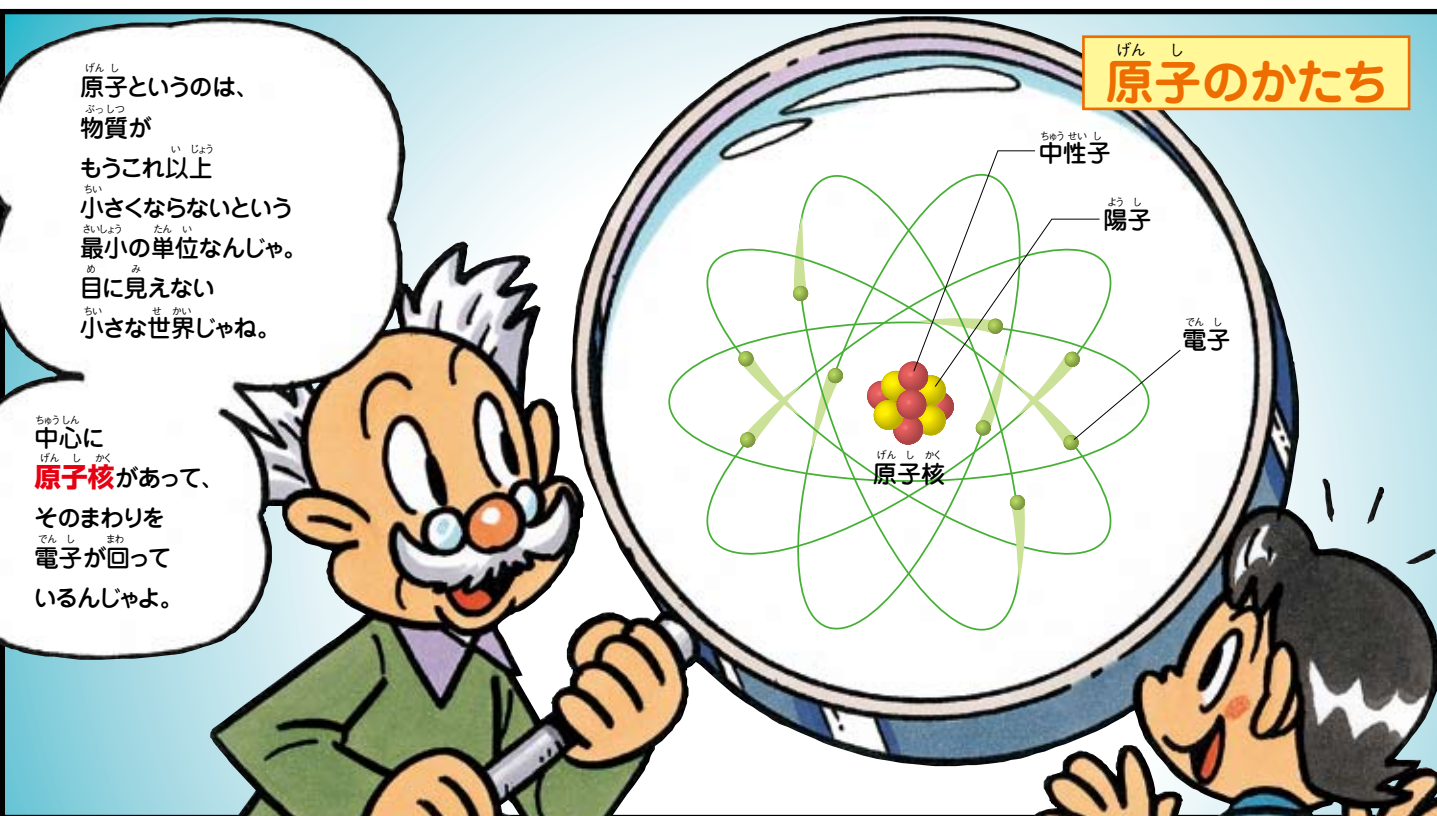
ウラン1グラムで石炭ならトラック3台分(約3トン)、石油ならドラム缶約10本分(2000リットル)のエネルギーを出すんじゃよ。



かくぶんれつ
核分裂って
どういうこと?

まず**原子**の話しよう。
原子って知ってるかい?

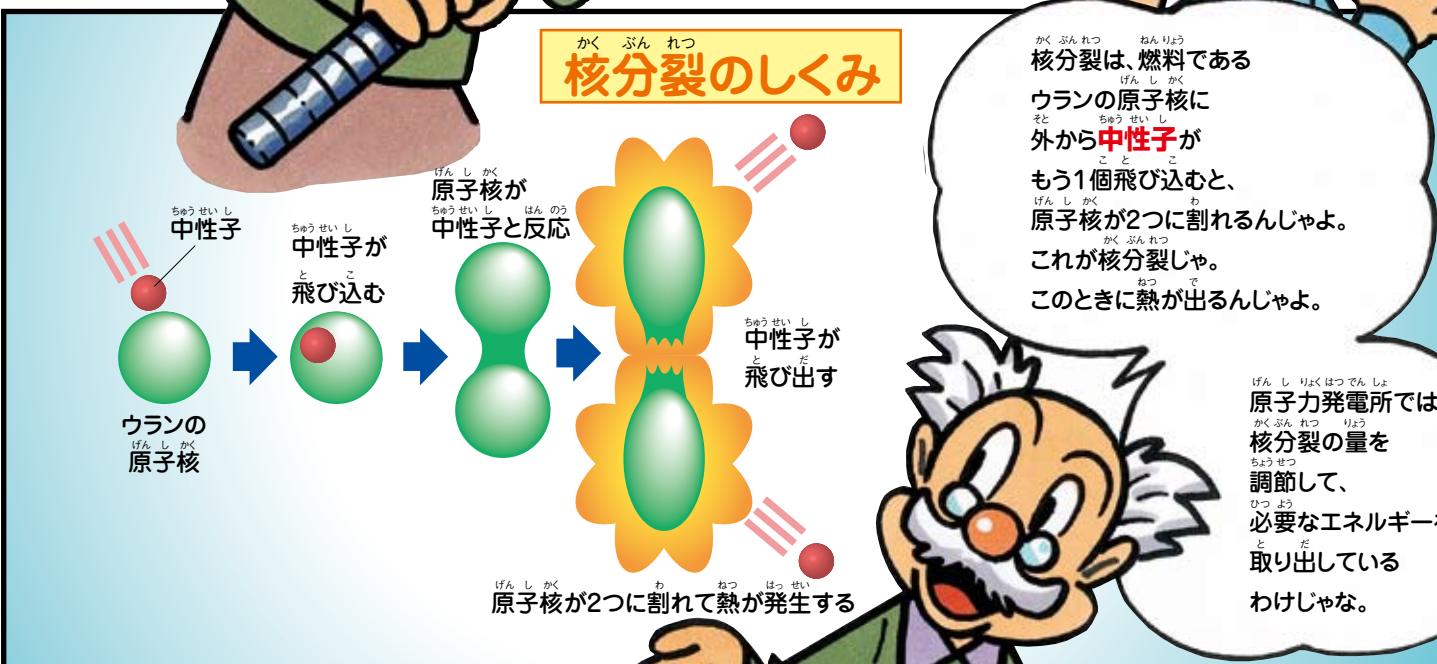
すべての物は
原子からできているんじゃ。



原子のかたち

原子というのは、
物質が
もうこれ以上
小さくならないという
最小の単位なんじゃ。
目に見えない
小さな世界じゃね。

中心に
原子核があって、
そのまわりを
電子が回って
いるんじゃよ。



核分裂のしくみ

核分裂は、燃料である
ウランの原子核に
外から**中性子**が
もう1個飛び込むと、
原子核が2つに割れるんじゃよ。
これが核分裂じゃ。
このときに熱が出るんじゃよ。

中性子
ウランの
原子核

中性子が
飛び込む

原子核が
中性子と反応

中性子が
飛び出す

原子核が2つに割れて熱が発生する

原子力発電所では、
核分裂の量を
調節して、
必要なエネルギーを
取り出している
わけじゃな。



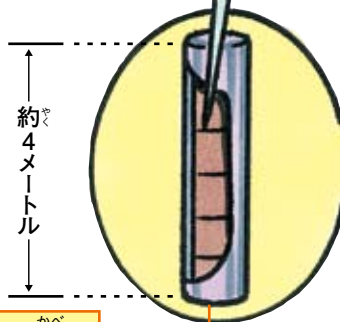
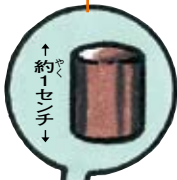
放射性物質は5つの壁で閉じこめています



放射性物質を閉じこめる5つの壁

第1の壁

ペレット
ウランを焼き固めたもの。
核分裂で生まれた放射性物質のほとんどは、このペレットの中に閉じこめられる。



第2の壁

燃料棒（被覆管）
ペレットを入れた金属製の細い筒。
核分裂で生まれた放射性物質は、ここから外へは出ない。



第3の壁

原子炉容器
厚さ約20cmの鋼鉄製の頑丈な容器。
万が一、燃料棒（被覆管）から放射性物質がもれても外へ出るのを防ぐ。

第4の壁

原子炉格納容器
厚さ約4cmの鋼鉄製の容器。
原子炉を包み込んで密閉する。

第5の壁

原子炉建屋
厚さ約1mのコンクリートでできた建物。
第1から第4までの壁を全部覆ってしまって放射性物質を閉じこめる。



放射線と放射性物質の関係は？

放射線と放射性物質の

関係を説明しよう。

放射線を出す力(能力)のことを

放射能と言っておる。

その放射能を持つ物質を放射性物質と
言うんじゃ。

電球と光にたとえると

わかるじゃろ。

電球が放射性物質で、
光が放射線じゃな。

しかし、

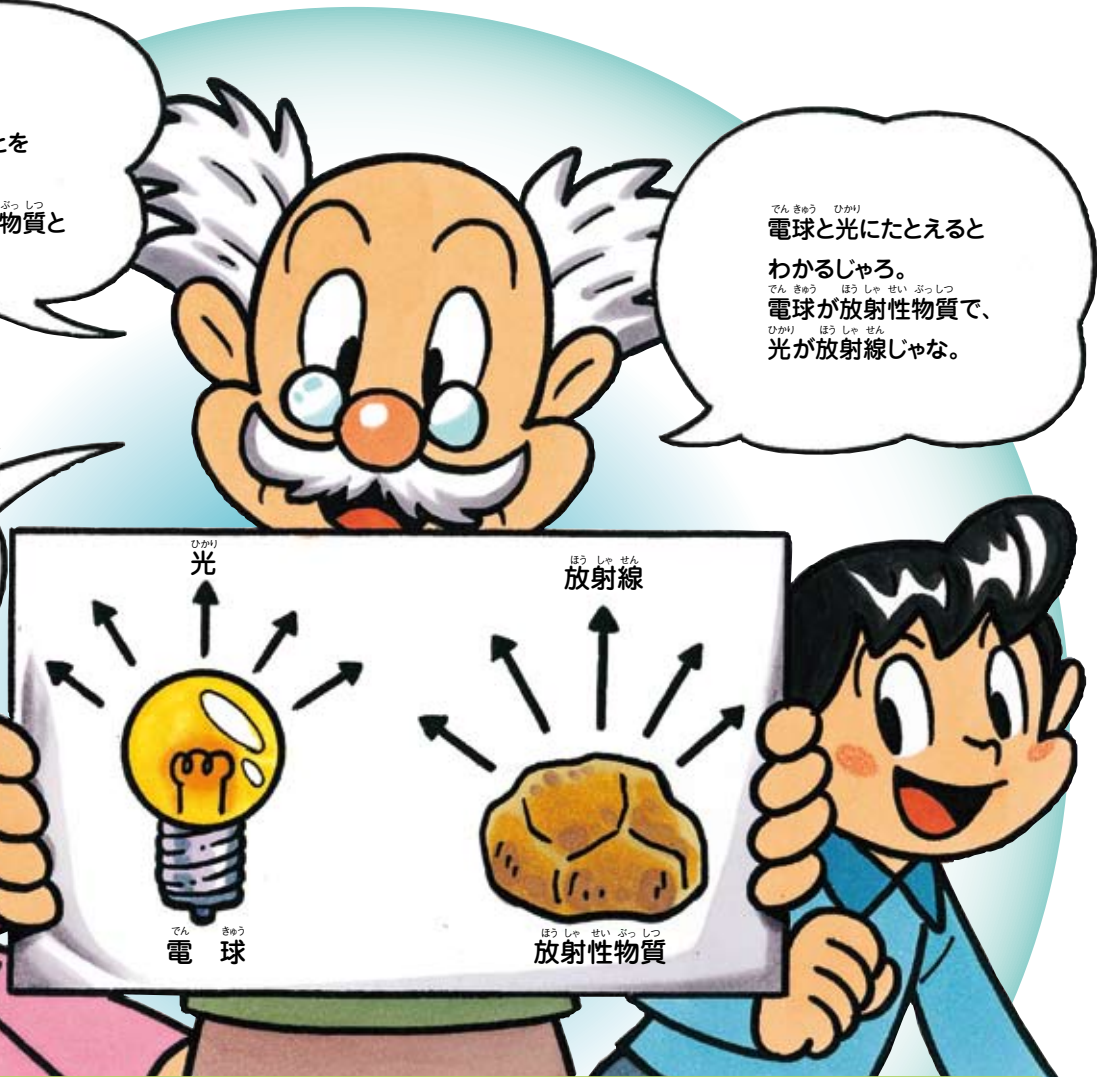
新聞やテレビの

ニュースでは、

放射性物質のことを

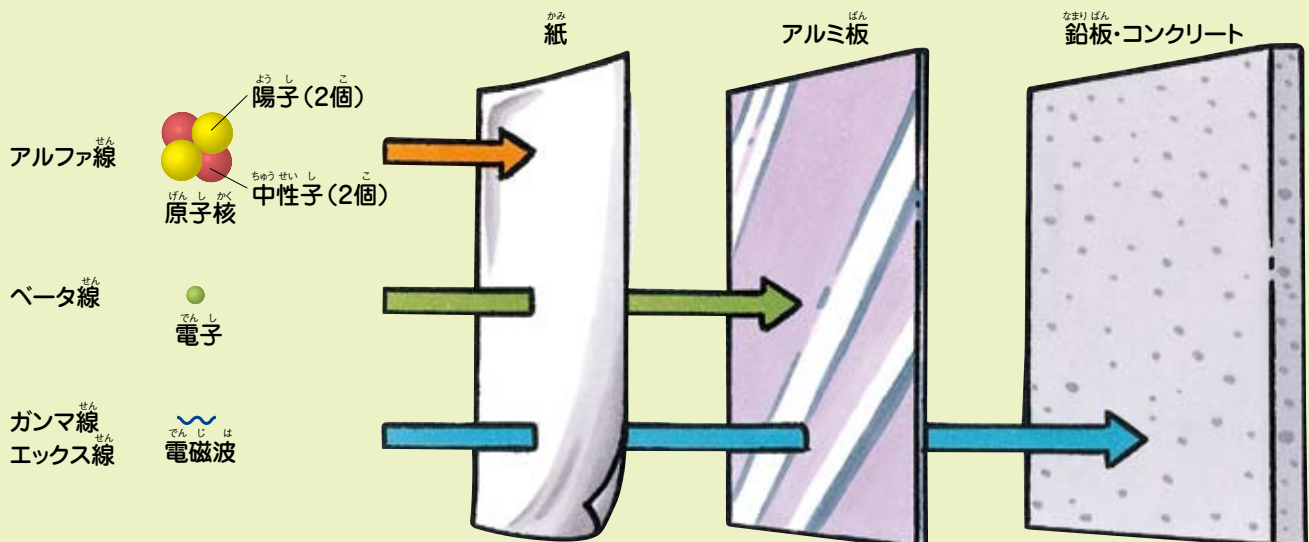
放射能って言うことも

あるがのう。

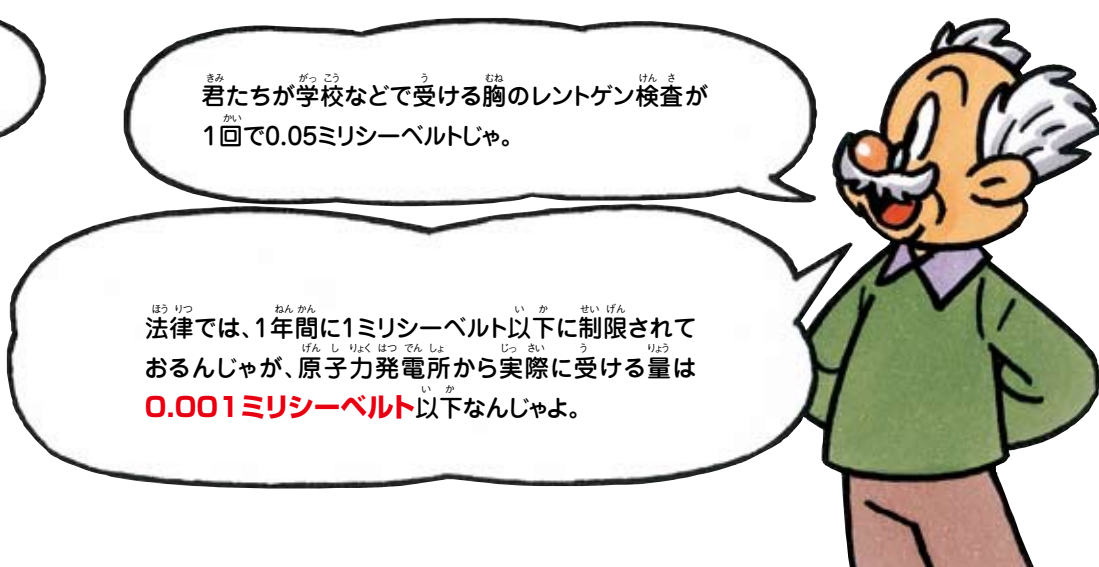
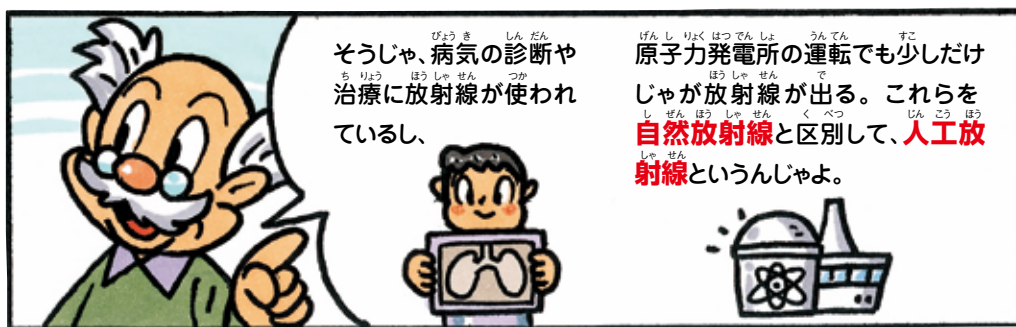
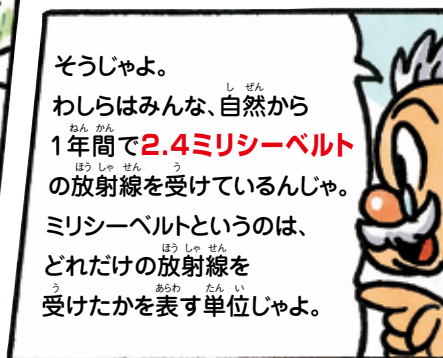


放射線の種類

放射線には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線などがあり、種類によって物を突き抜ける力が異なります。

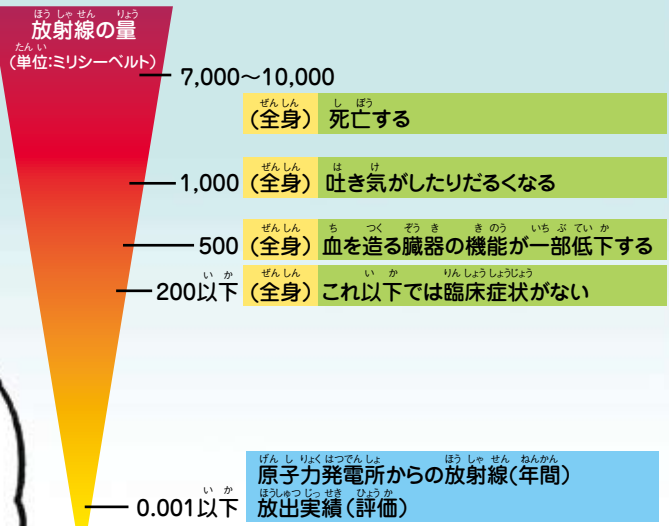


放射線は私たちの身近にあります



ほうしゃせん う
放射線を受けると
わる いきょう
悪い影響があるんでしょ?

たくさん放射線を受けたときの影響



もちろん一度にたくさんの放射線を受けると体に障害が出るんじやが、少しだけなら心配しなくてもいいんじやよ。どれだけの放射線を受けたかが問題なんじやよ。

げんしりくはつでんしょ
原子力発電所からの放射線(年間) 放出実績(評価)
出典:2000年版「国際放射線影響科学委員会報告」に準拠し、実効線量で記載。

放射線はこんなところで利用されています



手荷物検査

くうこう
空港では、エックス線を使って、荷物の中に危険物などがいないかを調べています。



車のタイヤを強くする

ほうしゃせん
放射線を当てて車のタイヤ(ゴム)を硬くしたり、プラスチックを長持ちさせることができます。



煙感知器

ほうしゃせん
放射線の性質を利用して、煙がやってきたことを感知します。

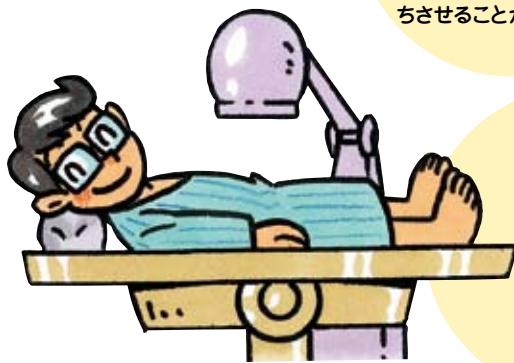
品種改良

しょくぶつ
植物に放射線を当てると、その特徴を変えることができます。病気に強い品種を作り出したり、花の色を変えたりしています。



発芽防止

じゃがいもやタマネギに放射線を当てると芽が出なくなり、長期間保存ができます。



ガンの治療

ほうしゃせん
放射線をガン細胞に当てて破壊し、ガンを治療します。

医療品の滅菌

ちゅうしやく
注射器やメスなどに放射線を当ててばい菌を殺します。袋詰めした上から殺菌できるので、手で触れることなく清潔です。



びょうき
病気の診断以外にも放射線が利用されているのね。

ほうしゃせん
放射線には、物を突き抜けるなどのいろいろな力があるんじや。この力を利用して、放射線は工業、農業、医学など、いろいろなところで役立っているんじやよ。

放射線を見張って、安全を確認しています



げん しりょくはつでんしょ
原子力発電所の
まわりの放射線を、
みは張っているの？

ふくい げん げん し りょく かん きょう かん し 福井県原子力環境監視センター



れん ぞく かん し 連続監視

かん そく きょく
観測局からの放射
線の量などのデータ
を10分ごとに集め
て監視しています。



ちゅうおう かん し きょく
中央監視局

か がく ぶん せき 化学分析

た もの
食べ物などに
含まれる放射
性物質の量を
調べています。



あん ぜん かく にん
安全を確認するため発電所の
まわりに測定器を設置したり、
た もの
食べ物などに含まれる放射性物
質の量を調べているんじゃないよ。

ほう しゃ せん かん そく きょく 放射線の観測局

ほう しゃ せん りょう へん かわ
放射線の量の変化などを
自動的に休みなく測定して
います。



でん きょく じょうぎょうしゃ かん そく きょく
電気事業者の観測局

ほう しゃ せん み まも たい ほうしゃせん見守り隊

ふくい けん ない じょう
県内約160カ所
の学校や公民
館に設置して、
放射線の量を
測っています。



ほう しゃ せん かん そく きょく 放射線の観測局

ほう しゃ せん りょう へん かわ
放射線の量の変化などを自
動的に休みなく測定してい
ます。

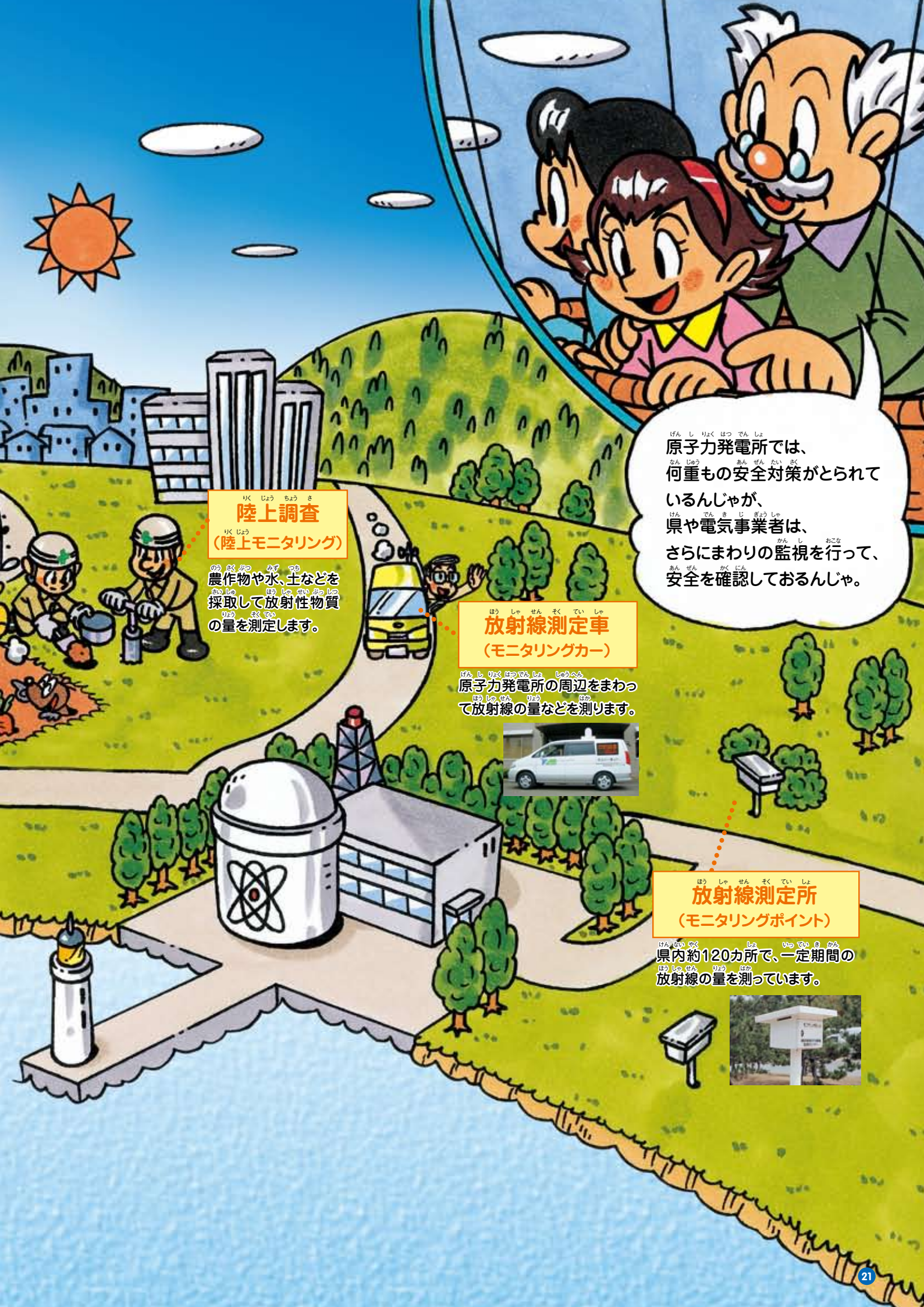


けん かん そく きょく
県の観測局



かい ぎょう ちゅう ぎ 海洋調査 (海洋モニタリング)

さかな かい そう かい すい かい たい
魚や海草、海水や海底の
つち さい しゆ ほう しゃ せい ぶつ っつ
土を採取して、放射性物質
の量を測定します。



りくじょう ちようさ
陸上調査
(陸上モニタリング)

のうさく づい づち
農作物や水、土などを
採取して放射性物質
の量を測定します。



ほうしゃ せん そく てい しゃ
放射線測定車
(モニタリングカー)

げんしりょく ほうでんじょ しゆうへん
原子力発電所の周辺をまわっ
て放射線の量などを測ります。



ほうしゃ せん そく てい しょ
放射線測定所
(モニタリングポイント)

けんない じよ
県内約120カ所で、一定期間の
放射線の量を測っています。



げんしりょく ほうでんじょ
原子力発電所では、
なんじゆう あんぜん たいさく
何重もの安全対策がとられて
いるんじやが、
けん でんき じしや ぎやうしや
県や電気事業者は、
かんし おこな
さらにまわりの監視を行って、
あんぜん かくにん
安全を確認しておるんじや。