

エネルギーって、なんだろう？

→ 人間ははじめて「火」を利用することを覚えてからずっと、もっと使いやすいエネルギーはないかとさがしてきました。科学が
 進歩して石油や石炭、電気などの新しいエネルギーを発見すると、くらしはとてべんりになりました。

線で結んでみてね！
 むずかしいかニヤ？

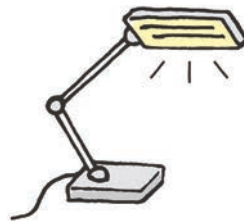


● 新しいエネルギーを使ってくらしがかわった

あかりを
つける



あんどん



ライト

熱を出すエネルギー

部屋を
あたためる



いろり



エアコン

音を出すエネルギー

遠くへ行く



ばしゃ
馬車



じどうしゃ
自動車

光を出すエネルギー

音楽をきく



しゃみせんえんそう
三味線演奏

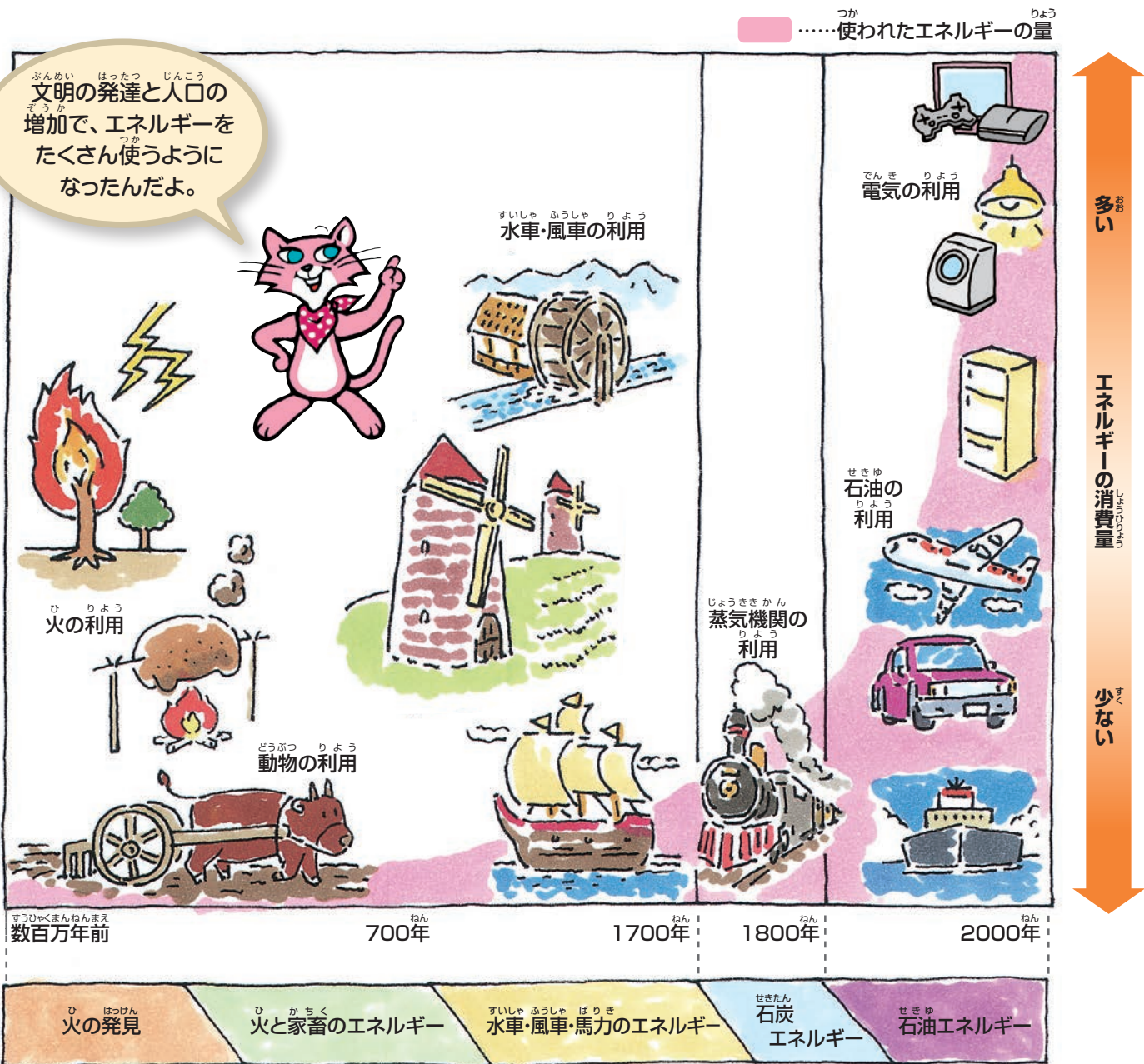


スマートフォン

ものを動かす
エネルギー

● 人類とエネルギーのかかわり

新しいエネルギーの発見は、人間が使えるエネルギーの量を増やしましたが、エネルギーを使う量も、むかしとくらべてずっと増えています。



出典：(公財)総合研究開発機構「エネルギーを考える」

考えよう



わたしたちは毎日、たくさんのエネルギーを使っていますが、むだづかいしないことが大切です。このことを「省エネルギー」といいますが、くらしのなかでできる省エネルギーにはどんなものがあるでしょうか。考えてみましょう。

- | | | | | |
|-----|-----|---------------|----------|-------|
| (例) | テレビ | → 見ていないときには消す | ほか (他には) | → () |
| | ライト | → こまめにスイッチを切る | | → () |
| | 冷蔵庫 | → あけっぱなしにしない | | → () |

電気はどこからやってくる？

→ 電気をつくるのは発電所です。発電所には、水力、火力、原子力、風力などたくさんの種類があり、それぞれの発電所でつくられた電気は、電線を通して、24時間休むことなく、わたしたちの家に送られています。

● 電気が家にとどくまで

家の中をちょっと見回してみましょ。スイッチを入れるだけで、あかりをつけたり、テレビを見たりすることができます。電気は数あるエネルギーのなかでも、わたしたちの暮らしといちばん身近なところでかかっています。でも、その電気は、いったいどこから送られてくるのでしょうか。



わあ、
すいぶんいろんな
発電所からくるんだニャ。
どこからくるのが
いちばん多いのかニャー？

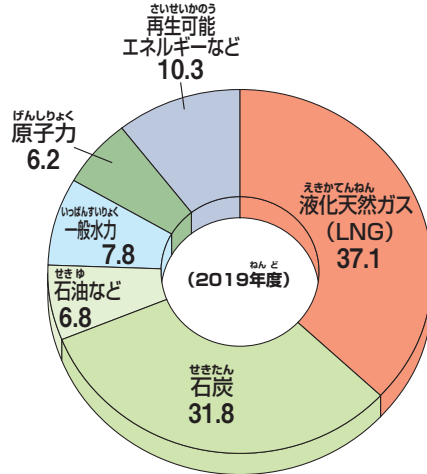


日本で作られている電気の割合は……

いま、いっばんに使われている電気では、火力発電によるものがいちばん多く、全体の約76%を占めています。水力発電や原子力発電、再生可能エネルギー（太陽光や風力など）による発電は約24%となっています。

発電電力量（一般電気事業用）の割合

そうはつでんでんりょく
総発電電力量
10,248億kWh



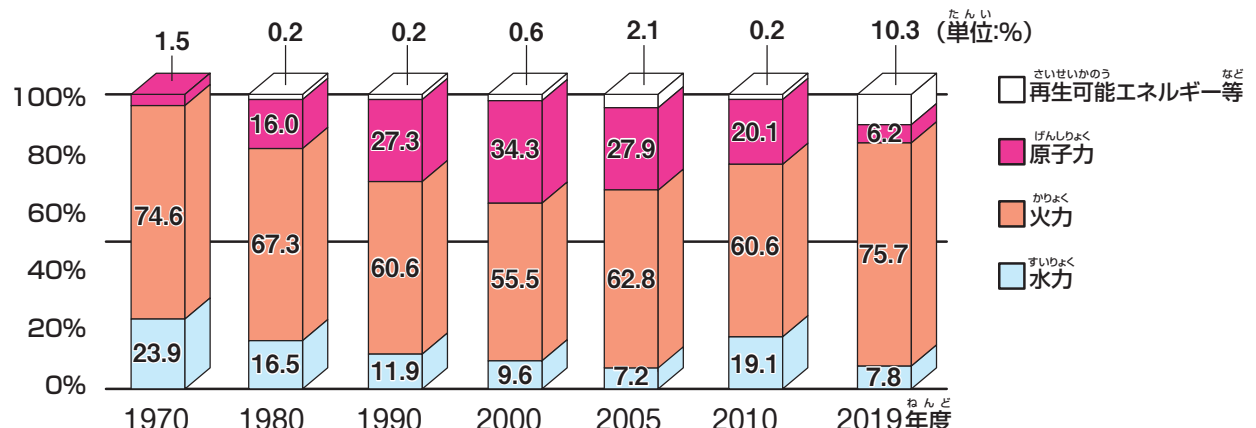
火力が一番多いんだニャー



(単位:%)

出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」

発電方式の変化

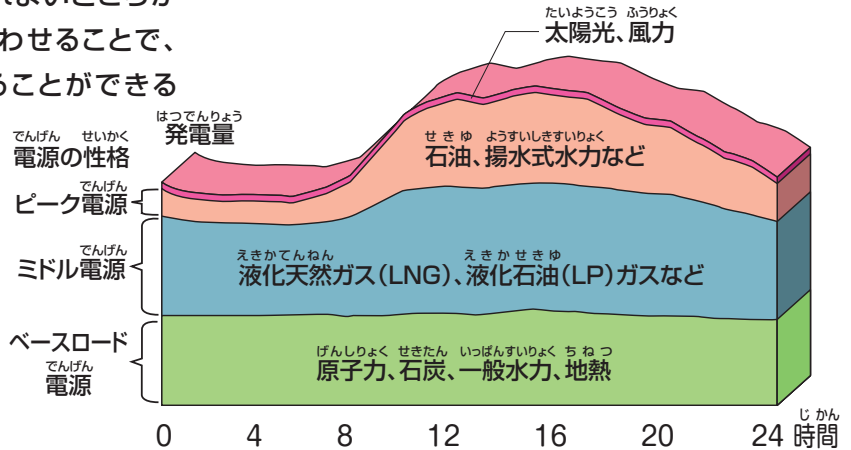


出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」/資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」、「総合エネルギー統計」をもとに作成

発電の組み合わせ

ひとつひとつの発電にはそれぞれよいところがあって、そのよいところを組み合わせることで、24時間休むことなく電気を送ることができるのです。

- ピーク電源:** 発電コストは高いが電力需要の変化に応じた出力が容易な電源
- ミドル電源:** 発電コストがベースロード電源の次に安く、電力需要の変化に応じた出力ができる電源
- ベースロード電源:** 発電コストが安く、昼夜を問わず安定した電源



出典：総合資源エネルギー調査会基本政策分科会(第16回会合)資料3「エネルギー基本計画の要点とエネルギーを巡る情勢について」(2015年1月)をもとに作成

(注) グラフに記載した数値の合計は四捨五入の関係で100%にならない場合があります。

電気をつくるには？

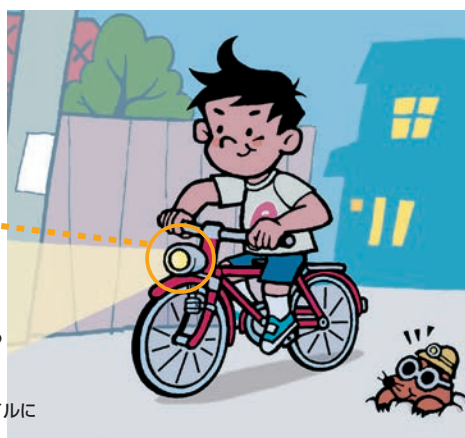
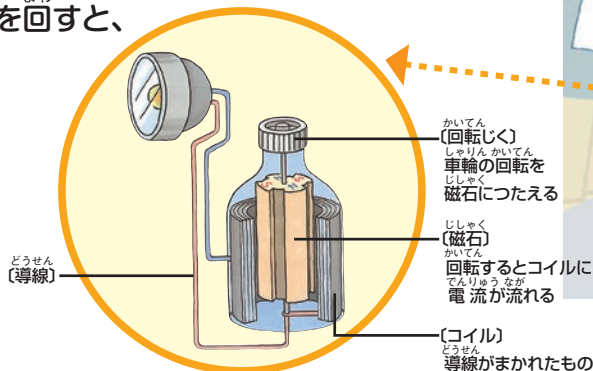


わたしたちの家に送られてくるたくさんの電気は、発電所にある大きな発電機でつくられています。でも、同じようなくみで電気を起こす道具が、身近にあります。

● 自転車で発電してみよう

タイヤの回転する力を、
回転じくにつたえて、磁石を回すと、
コイルに電流が流れます。

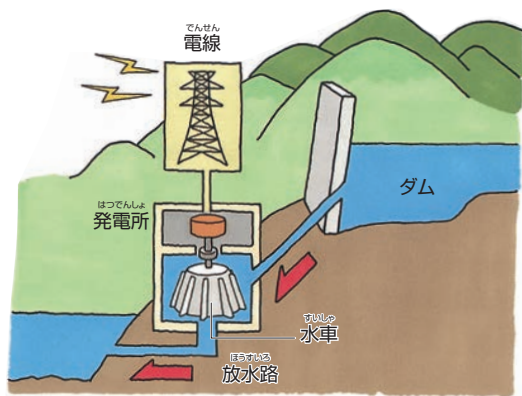
ペダルを速くこぐと、
大きな電流が生まれ、
ライトが明るくなります。



● 水の力を使って、 電気をつくるには？

自転車のライトをつけるときに、ペダルをこぐ力が必要なように、電気をつくるには、別の力が必要になります。水力発電では、水を高いところから落として、水車を回すことで、自転車と同じように回転じくを回し、電気をつくります。

すいりよくはつでんしょ
水力発電所のしくみ



● 風の力を使って、 電気をつくるには？

水力発電では水の力で電気をつくりますが、風力発電の場合は風の力を使います。風がよく吹くところに、大きなかざぐるまのような機械をつくり、風でそのプロペラを回して、電気を生み出します。

ふうりよくはつでんしょ
風力発電所のしくみ

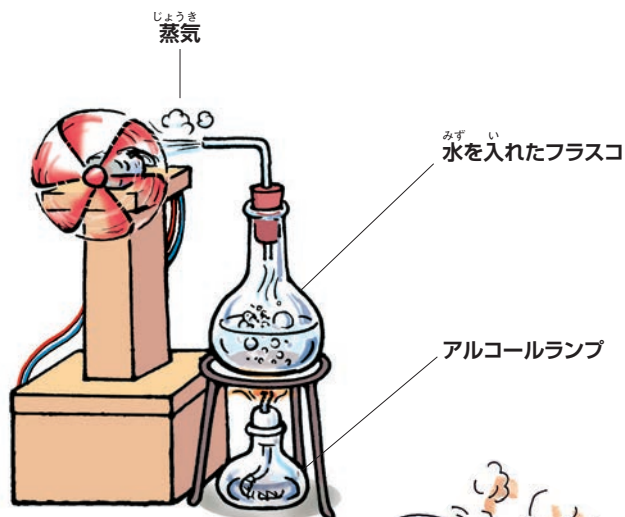


●蒸気を使って、電気をつくるには？

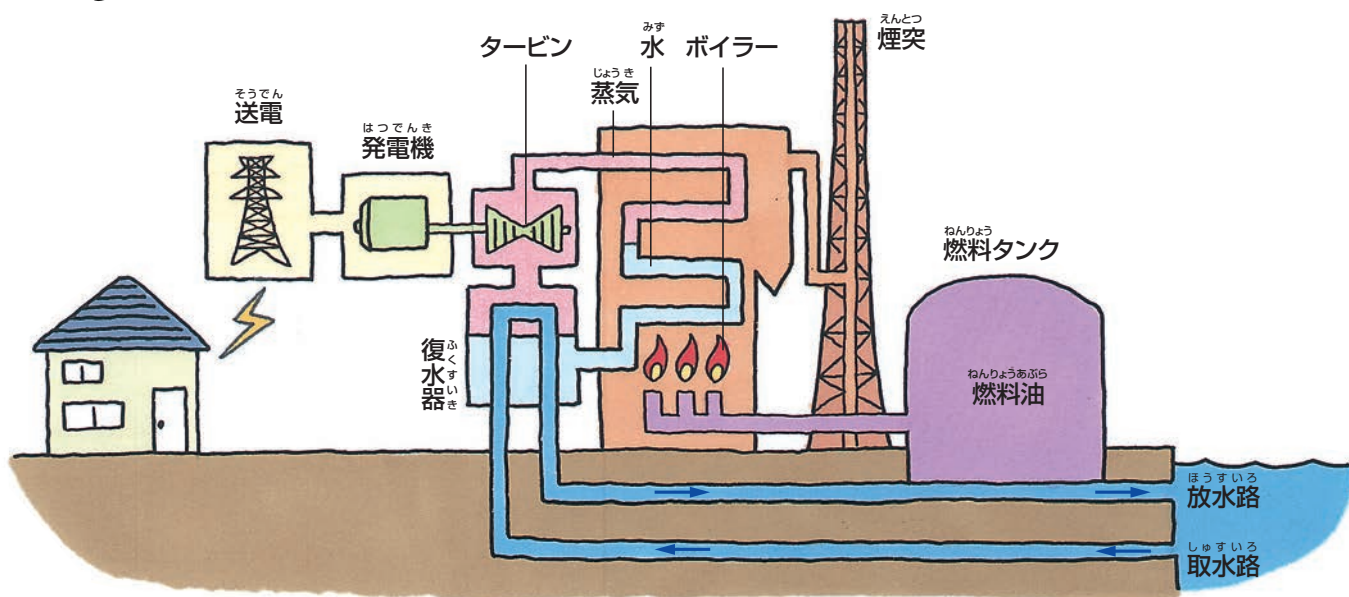
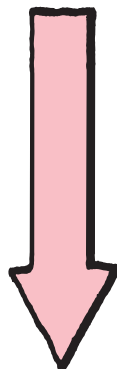
天気^{てんき}のせい^{でんき}で電気^{でんき}をつくれ^ひない日^{こま}があると困^{りよう}ってしまいます。そこで利用^{じようき}されているのが、蒸気^{ちから}の力^{ちから}を使った発電^{つか}のしくみ^{みず}です。石油^{せきゆ}や天然ガス^{てんねん}を燃^もやしたり、原子^{げんし}の力^{ちから}を使^{つか}ったりして、水^{みず}をふ^{じようき}っとうさせて蒸気^{じようき}をつくり、「タービン」という巨大な風車^{きよだい}を回^{まわ}して電気^{でんき}をつくりま^すす。

●蒸気^{じようき}の力^{ちから}で発電^{はつでん}するには？

蒸気^{じようき}とは、水^{みず}などの液体^{えきたい}がふ^{えきたい}っとうしたとき^{みぢか}に出^でる気^き体^{たい}のこと。身近^でなところ^{きたい}では、やか^{みぢか}んでお湯^ゆをわか^でしたとき^{しろ}に出^{きたい}る白^{じようき}い気^{じようき}体^{たい}が蒸気^{じようき}です。火力^{かりよく}発電^{はつでん}や原子^{げんし}力^{りよく}発電^{はつでん}では、この蒸気^{じようき}の力^{ちから}を使^{つか}って電^{でん}気^きをつく^{でんき}っています。



この蒸気^{じようき}の力^{ちから}で、タービン^{まわ}を回^{でんき}して電^{かりよく}気^{はつでん}をつくるのが火力^{じようき}発電^{ちから}のしくみ^ななんだよ。



火力^{かりよく}発電^{はつでん}所のしくみ

日本のエネルギーは なにからつくられている？



日本のエネルギーは、石油をはじめ、さまざまなエネルギーを原料にしてつくられています。
日本のエネルギー自給率はととても低く、海外からの輸入に頼っています。

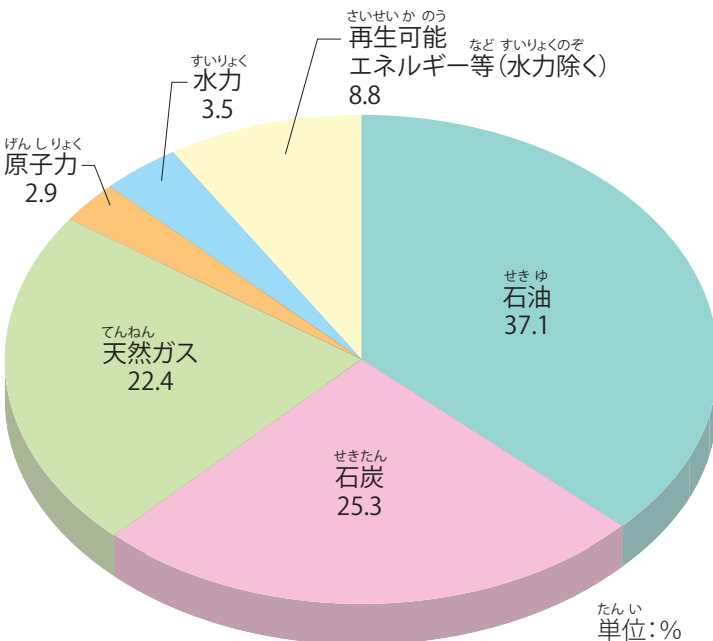
●エネルギーの消費の動向

日本で使われているエネルギーの原料となる石油、天然ガス、石炭などのほとんどは輸入に頼っています。なかでも、もっとも多いのが乗り物の燃料や発電に使われる石油で、全体の約4割を占めています。

日本国内にあるエネルギー源は、水力、地熱、風力、天然ガスなどを合わせても、1割程度です。このため、新しいエネルギーの開発が望まれています。

※2021年12月現在、日本で稼働している原子力発電所は10基です(うち1基は定期検査で停止中)。

日本で使われているエネルギー源の割合(2019年度)



(注1)「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値について算出方法が変更されている。
(注2)「再生可能エネルギー等(水力除く)」とは、太陽光、風力、バイオマス、地熱などのこと。
出典:資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」/経済産業省「総合エネルギー統計」をもとに作成

考えてみよう

これからは、自然の力を利用し環境にやさしくずっと使える、再生可能エネルギーを開発して広めることが求められています。



世界のエネルギーって、 どうなっているの？

→ 電化製品を使う国が世界中で増えていて、エネルギー消費が増えています。
でも、エネルギーをつくるもととなる石油などの化石燃料は、残りわずかとなっています。
そこで、それに代わるものとして、自然エネルギーなどの利用が注目を集めています。

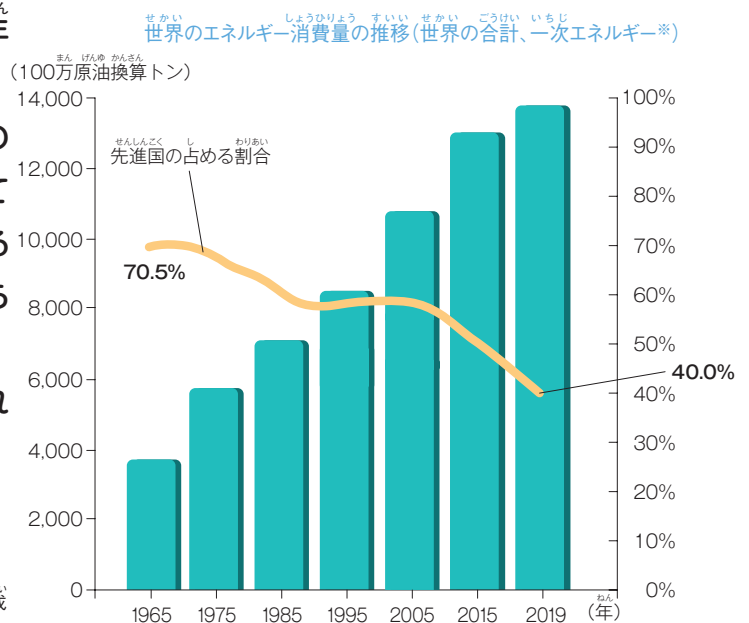
●世界のエネルギー消費量は1965年の約3.8倍に！

世界のエネルギー消費量は、2019年には1965年の約3.8倍になりました。

それは、先進国のエネルギー消費量が1965年の70.5%から2019年には40.0%へと大きく低下しているのに対し、中国など経済がとても成長している国のエネルギー消費量が、大きく増えているからです。

また、世界中の家庭などで電化製品がよく使われるようになったことも、大きな理由です。

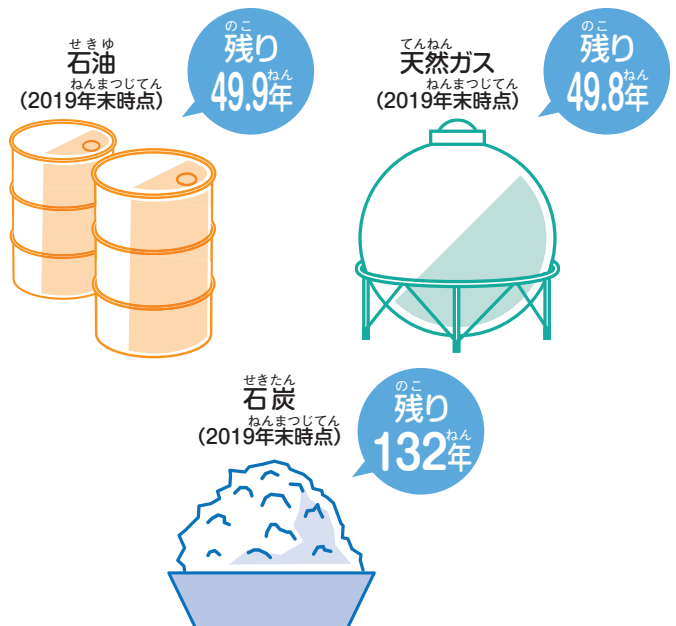
※一次エネルギー：石油・石炭・天然ガス・水力など、自然から採取されたままの物質を源としたエネルギー。
出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」／BP「Statistical Review of World Energy 2020」をもとに作成



●限りある化石燃料と 新しいエネルギー

石油や石炭といった化石燃料は、大昔の動植物の死がいが、地中で長い年月をかけて変化したものだと考えられていますが、その量には限りがあります。

最近では、これまでと異なった方法を用いて深い地層から生産されるシェールオイルやシェールガスに対する関心が高まっています。



出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2021」／BP「Statistical Review of World Energy 2020」をもとに作成

● 世界で進む自然エネルギーの活用

石油など化石燃料は限りがあることに加え、地球の温暖化の原因になっていると考えられています。将来なくなってしまうエネルギーを使い続けるより、ずっと使い続けることができ、環境にもやさしいエネルギーを使おうと、風や水、地熱など自然の力を利用してエネルギーをつくるのが注目されています。



太陽光発電 (たいようこうはつでん)

太陽の光が当たると電気が生まれる太陽電池を使います。身近なところでは電卓や住宅の冷暖房などに使われています。



地熱発電 (ちねつはつでん)

火山や温泉のある地域の地中深くにはマグマがあります。そのマグマの熱で蒸気をつくり、それを利用して電気をつくります。

出典:東京電力ホールディングス



風力発電 (ふうりょくはつでん)

風の力を使った発電方法。巨大な風車を回して、その力を発電機に伝え、電気をつくります。



水力発電 (すいりょくはつでん)

水を高い場所から低い場所へ落とし、その水の量と落差から生まれる力を利用して電気をつくります。



バイオマス発電 (ばいおますはつでん)

木くずや植物、家庭や工場から出る生ゴミなどを燃やした時の熱を利用して電気をつくります。

ふうりょくやたいようの光を使った発電がすごく増えているニャー。



かんがえてみよう



わたしたちの生活の中にある、自然の力を利用したエネルギーをさがしてみよう。

例: 太陽の光を利用したもの ()

風の力を利用したもの ()

環境の問題は？

→ エネルギーの使い過ぎは、自然を壊すことにつながります。
 森の木が切られたり、空気が汚されたり、病気のもとにもなります。
 そうならないように、省エネルギーを心がけましょう。

●今、地球の温度が上がっています。

大気の中には、地球の熱を宇宙ににがさないはたらきをする気体があります。それを温室効果ガスといい、二酸化炭素やメタンなどがあります。今、この温室効果ガスが増えたことで、地球の温度が上がっているといわれています。温度が上がると、植物や農作物などに大きな影響が出ます。また氷河が融けて海面が上がり、国土がしずんでしまう国も出てきます。二酸化炭素は化石燃料を燃やすとたくさん出るので、使い過ぎには注意が必要です。

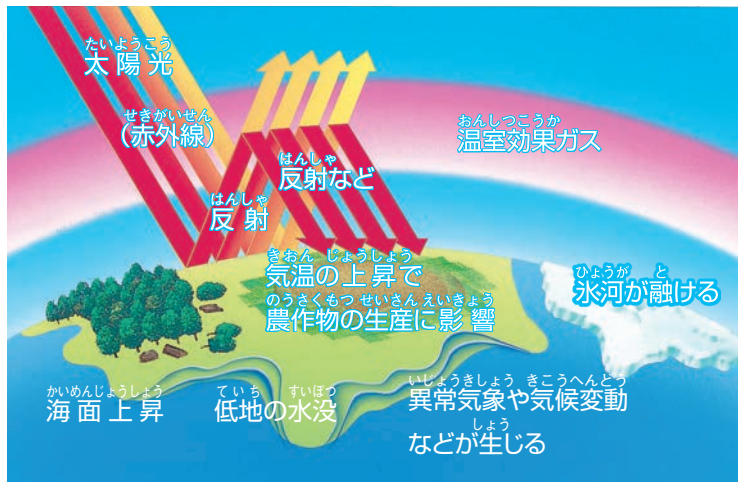


Photo credit: SHIMADA KOUSEI©
 温暖化によって水没が心配される中部太平洋マーシャル諸島マジュロ環礁
 写真提供: 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイトより
<http://www.jccca.org/>

●ストップ、地球温暖化

地球の温暖化を止めるため、世界中が温室効果ガスを減らす取り組みをしています。このための新たな国際ルールが2016年11月に発効した「パリ協定」です。日本は2030年度には、2013年度に比べ46%減らすことを表明しています。今後も省エネルギーを進めていくことが大切です。

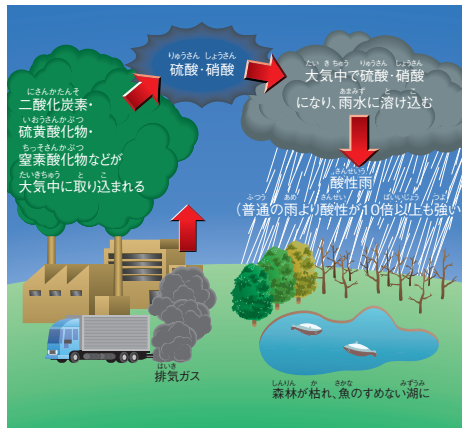
日本だけじゃ
なくて地球全体の
問題ニャー。



●さまざまな環境破壊

酸性雨

燃料を燃やしたことで生まれたガスが硫酸や硝酸などに变化して降ってくるのが酸性雨です。酸性雨は森林や湖、建物などに大きな影響を与えます。



オゾン層の破壊

地球の生き物を有害な宇宙線から守っているオゾン層が破壊されると、有害な宇宙線が地上に届き、健康に被害が出る可能性があります。

熱帯雨林の破壊

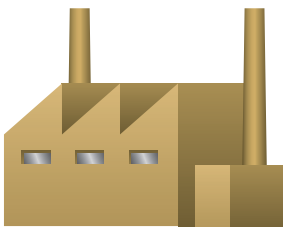
ダムや高速道路などの建設で木がどんどん切られ熱帯雨林が減っています。熱帯雨林は二酸化炭素を吸収するはたらきがあるので、温暖化への影響が心配されます。

●環境への負担を減らすために

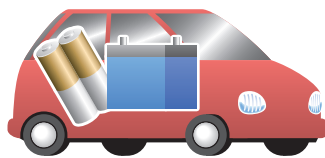
日本は世界でもトップクラスの、エネルギーを上手に使う国です。でも、世界と約束した通りに二酸化炭素を減らすのは、簡単なことではありません。そのためには、生活のスタイルを変えたり、新しいエネルギーをつくるのが、有効な方法です。

一方、日本だけの問題ではないため、日本が持つ省エネルギーなどの技術を外国に広げることで、国際的に二酸化炭素を減らすこともめざしています。

●工場から排出される二酸化炭素を減らす



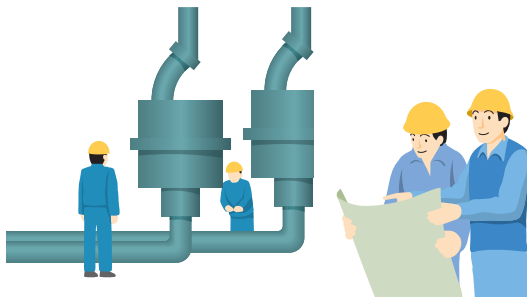
●エコカーの利用を促める



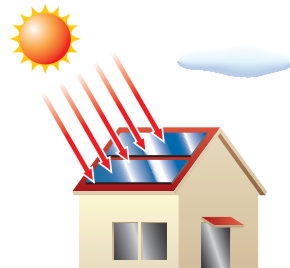
●新しいエネルギーによる発電を促める



●エネルギー関連技術を発展途上国へ広める



●省エネ型住宅、太陽光発電を増やす



お日様が
エネルギーに
なるんだニャー



かんがえてみよう



クイズです。地球の気温は今どうなっていると思いますか？

全体的に()

どんな発電施設があるの？



県内には火力や原子力、風力、太陽光など電気をつくる施設が数多くあります。

茨城県内にある主な発電施設

エネルギー	事業所名	所在地
火力発電	1 株式会社JERA 常陸那珂火力発電所	とうかいむら 東海村
	2 株式会社JERA 鹿島火力発電所	かみすし 神栖市
	3 鹿島共同火力株式会社 鹿島共同発電所	かしまし 鹿嶋市
	4 鹿島北共同発電株式会社 鹿島北共同発電所	かみすし 神栖市
	5 鹿島南共同発電株式会社 鹿島南共同発電所	かみすし 神栖市
	6 鹿島動力株式会社 鹿島事業所	かみすし 神栖市
原子力発電	7 日本原子力発電株式会社 東海第二発電所	とうかいむら 東海村
再生可能エネルギー	8 北越コーポレーション株式会社 バイオマス発電施設	ひたちなか市
	9 株式会社バイオパワー勝田 木質バイオマス発電所	ひたちなか市
	10 神之池バイオエネルギー株式会社 神之池バイオマス発電所	かみすし 神栖市
	11 株式会社ウィンド・パワー・いばらき ウィンド・パワーかみす第1洋上風力発電所ほか	かみすし 神栖市
	12 サミットウィンドパワー株式会社 鹿嶋発電所	かしまし 鹿嶋市
	13 コスモエコパワー株式会社 波崎ウィンドファーム	かみすし 神栖市
水力発電	14 東京発電株式会社 石岡第一発電所 ほか	きたいばらまし 北茨城市ほか
太陽光発電	15 株式会社LIXIL 茨城県 坂東市LIXIL つくば SOLAR POWER	ばんどうし 坂東市ほか
	16 茨城県企業局 太陽光発電設備 水戸浄水場	なかし 那珂市



発電方式

- 火力
- 火力(バイオマス)
- 原子力
- 水力
- 風力
- 太陽光

出典: エレクトリカル・ジャパン (2021年11月5日現在) をもとに作成

● 火力発電施設

(株)JERA
常陸那珂
火力発電所

石炭を燃料とする火力発電所として、2003年12月に誕生しました。2013年12月に出力100万kWの2号機が運転を開始し、総出力200万kWの発電所として運転を行っています。



(株)JERA
鹿島
火力発電所

石油を燃料とする発電設備6基と、2014年6月に都市ガスを燃料とする7号系列の発電設備3基が運転を開始し、総出力566万kWの設備を持つ火力発電所です。



鹿島共同火力(株)
鹿島共同
発電所

2016年、副生ガスと重油から副生ガスと石炭で発電できるようにした3号機が加わり、4・5号機と合わせ、総出力100万kWの発電設備により副生ガスの有効利用と電力の安定供給を担っています。



鹿島北共同発電(株)
鹿島北共同
発電所

鹿島東部のコンビナート北グループ各社に電気と蒸気を提供するエネルギーセンターで、発電能力60万7,440kWを有する国内最大級の自家発電会社です。



鹿島南共同発電(株)
鹿島南共同
発電所

総出力21万1,700kWの設備を持ち、発電用燃料は都市ガスを使用し、発電を行っています。1971年に運転を開始しました。



鹿島動力(株)
鹿島事業所

都市ガスを燃料とするガスタービン発電設備4基とガスエンジン発電設備4基。合わせて5万6,120kWを発電し、波崎工業団地各社に供給しています。



● 原子力発電施設

日本原子力発電(株)
東海第二
発電所

1978年11月に営業運転を開始した日本初の大型原子力発電所で、出力は110万kWです。現在は停止中。



● バイオマス発電施設

北越コーポレーション(株)
バイオマス
発電施設

建築廃材から作られた木質燃料、ペーパーラジなどを燃料にして発電をします。2006年から発電を開始し、出力は4万2,900kWです。



かみ (株)バイオパワー勝田
木質バイオ
マス発電所

再生原料に適さない
建築廃材等の木くず
チップを主に使って
バイオマス100%の
燃料を使用し、毎時
4,990kWを発電す
る能力があります。



ごうのいけ
神之池
バイオエネルギー(株)
神之池バイオ
マス発電所

タービン発電機出力
2万1,000kW、ボイ
ラーの蒸発能力最大
毎時106tを有する、
国内最大級のバイオ
マス燃料のみで稼働
する発電設備です。



ふうりよくはつでんしせつ
風力発電施設

かみ (株) ウィンド・
パワー いばらき
ウィンド・パワーかみす第1
洋上風力発電所ほか

かみす第1・第2洋上
風力発電所は国内
初の本格洋上風力
発電所で、国内環
境に適した国産の
大型風車で合わせ
て毎時最大3万kW
(2,000kW×15基)
を発電しています。



ウィンド・パワーかみす
第2洋上風力発電所

ウィンド・パワーかみす
第1洋上風力発電所

サミットウィンド
パワー(株)
鹿嶋発電所

2007年2月に商用
運転を開始。毎時
最大2万kW(2,000kW
×10基)を風力エネ
ルギーにより発電
しています。



コスモエコパワー(株)
波崎ウィンド
ファーム

海岸線に一直線に
立ち並ぶ形で、毎時
最大1万5,000kW
(1,250kW×12基)
の風力発電を行
います。



とうきょうはつでん
東京発電(株)
石岡第一
発電所ほか

茨城県内には水力
発電所が14カ所あり、
出力の合計は最大で
約1万8,260kWです。
老朽化した発電所の
水車発電機他の更新
を計画的に実施して
います。



たいようこうはつでんしせつ
太陽光発電施設

かが リクシル
(株)LIXIL
茨城県坂東市
LIXILつくば
ソーラーパーク
SOLAR POWER

2011年1月より
発電を開始。同年3
月25日より本格稼働
を開始しました。発
電出力は3,750kW
で、電力会社へ供給
しています。



茨城県坂東市LIXILつくばSOLAR POWER	
2010年8月24日 竣工	2011年3月25日 発電
発電出力	3,750kW
太陽電池設置枚数	20,880枚
設置面積	69,000㎡
向き・傾斜	南東向き / 10度
パワーコンディショナ	500kW × 8基

いばらきけんきぎょう
茨城県企業局
太陽光発電設備
水戸浄水場ほか

企業局の9つの浄水場に
太陽光発電設備が設置
されています。2011年7
月に水戸浄水場で発電を
開始した設備は1,000kW
の出力で、自家消費さ
れるほか、余剰分は東京
電力エナジーパートナー
(株)へ供給しています。



エネルギーについて学べる県内の施設

エネルギーのことをもっともっと知りたい人には、ピッタリの施設があります。
だれでも楽しく見学できるので、気軽に出かけてみましょう。

原子力科学館

公益社団法人茨城原子力協議会

見て、触れて、じっくり学べる科学館。放射線の飛跡が見える世界最大級の「霧箱」など、体験しながら原子力と放射線についての正しい知識が学べます。

2020年度にガイダンスシアター「アトミックトラベル-原子の力-」が完成しました。



〒319-1112 那珂郡東海村松225-2

☎029-282-3111

ホームページ / <http://www.ibagen.or.jp>

開館時間 / 9:00~16:00

休館日 / 月曜日(祝日のときは翌日)・年末年始



東海原子力館 別館

日本原子力発電株式会社

バーチャルリアリティによる発電所案内ツアー体験の他、パネル展示等でエネルギーや原子力についてわかりやすく紹介しています。



〒319-1108 那珂郡東海村松北2-7-43

☎029-287-0486

ホームページ / <http://www.japc.co.jp/gendenkan/tokai/index.html>

開館時間 / 9:00~16:30

休館日 / 毎週月曜日(月曜日が祝日の場合は翌平日)・年末年始(12月29日~1月3日)



サイエンス・スクエア つくば

国立研究開発法人産業技術総合研究所

太陽の光で水素をつくる人工光合成や、海底に眠るメタンハイドレートなど、産業技術総合研究所の研究内容と成果をわかりやすく紹介しています。



〒305-8561 つくば市東1-1-1産業技術総合研究所つくばセンター内

☎029-862-6215

ホームページ / <http://www.aist.go.jp/sst/ja>

開館時間 / 9:30~17:00

休館日 / 月曜日(祝日のときは翌平日)・年末年始・臨時休館あり



大洗わくわく科学館

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

海をテーマに、風や光、水の不思議な現象をわかりやすく体験できます。海の底に眠る鉱物資源を採る遊具などがあります。



〒311-1305 東茨城郡大洗町港中央12番地

☎029-267-8989

ホームページ / <http://www.jaea.go.jp/09/wakuwaku/>

開館時間 / 10:00~16:30

休館日 / 月曜日・火曜日(祝日のときは翌日)・年末年始・臨時休館あり



つくばエキスポセンター

公益財団法人つくば科学万博記念財団

世界最大級のプラネタリウムと体験型展示で、宇宙・海洋・エネルギー・ナノテクノロジーなど科学技術を見て、触れて楽しめる科学館です。



〒305-0031 つくば市吾妻2-9

☎029-858-1100

ホームページ / <http://www.expo-center.or.jp>

開館時間 / 9:50~17:00

休館日 / 月曜日(祝日のときは翌平日)・年末年始・臨時休館あり

