

はじめに

私たちの暮らしに欠かすことができないエネルギーは、石油、石炭、天然ガス、ウラン、太陽光や風などから生み出されています。

日本は国内で取れるエネルギー資源が非常に少なく、世界各地からの輸入にたよっています。

エネルギーは、私たちの暮らしにとって非常に重要で、必要であるのはもちろんのこと、工業や経済にも大きく関わるため、もしも、世界からの輸入がなくなってしまったら、私たちの暮らしは成り立ちません。

また、値段が大きく上がってしまったら、企業も生活者も苦しい状況に追い込まれてしまいます。エネルギーは、生活に必ず必要なものであって、ぜいたく品ではないので、値段を安く抑えることはとても大事なのです。

この本では、日本のエネルギー資源の現状と、中でも生活に身近な電気エネルギーについて学びながら、世界各国のエネルギー資源についても学習していきます。

理想的なエネルギーはありません。すべてのエネルギーや発電方法に、良い面、悪い面があります。

多様なエネルギーや発電方法を組み合わせて使うことが必要ですが、その前提としてそれぞれの特徴を学んでいきましょう。

日本のエネルギーの未来について、みなさんが考えるきっかけにしてください。

この本の使い方

この本では、説明文の補助として絵や図をたくさん使っています。エネルギーの話は少し難しい部分があるので、よりみなさんが理解しやすくなる工夫がしてあります。順番に読み進めれば、エネルギーの全体像をつかみ、さらに細かい内容まで理解できるようになっています。

Let's try!
本を読み進めながら、調べたり、観察したりする提案のコーナーです。



**ついでに
知ろう!
COLUMN**

本の内容に関係して、さらに知りたくなる内容をのせています。

もくじ

- はじめに……………2
- 日本と世界のエネルギー資源……………4
- 日本のエネルギー事情……………6
- 日本のエネルギーの現状……………8
- 日本のエネルギーの歴史……………10
- これからエネルギーの主役は電気になるの? ……12
- 電気が届くまでの長い道のり……………14
- 火力発電所のしくみ……………16
- 火力発電の問題点は? ……18
- さまざまな形で利用される天然ガス……………20
- パイプライン、タンカーで運ばれる天然ガス……………21
- 原子力発電所のしくみ……………22
- 原子力とは……………23
- 放射性物質と放射線……………24
- 原子力の問題点……………25
- 原子力発電所の事故と影響……………27
- 世界のエネルギー資源……………28
- アメリカ……………29
- ヨーロッパの国々……………30
- ロシア……………31
- 中東……………32
- インド……………33
- 中国……………34
- オーストラリア……………35
- まとめ……………36
- おわりに……………37
- さくいん……………38

*この本の内容や情報は制作時点(2024年12月)のものであり、今後内容に変更が生じる場合があります。

にほんせかいのエネルギー しげん資源



世界中からエネルギー資源を
買い集めているんだね

周りを海に囲まれた日本は、
エネルギー資源を船で運んで
こないといけないんだね

日本はエネルギー資源に乏しいので、世界中からエネルギー資源を買い集めています。もしエネルギー資源の価格が上がったり、安定的に輸入することが難しくなったりすれば、私たちの暮らしが成り立ちません。

欠点のない理想的なエネルギーはありません。それぞれの特徴を生かしながらうまく組み合わせて、できるだけ安定的に、安価に、環境にも配慮しながらエネルギーを確保することが大切です。

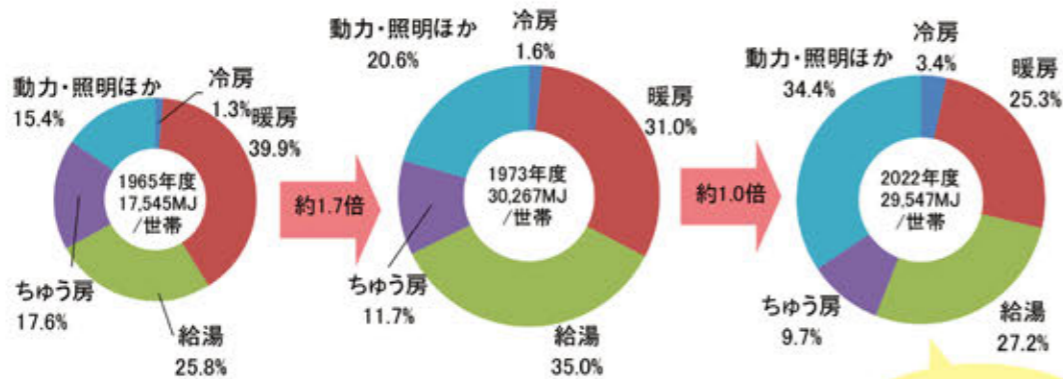
日本のエネルギー事情

戦後、経済が発展するとともに日本のエネルギー消費量は増えてきましたが、2000年以降からは横ばい、あるいは少しずつ減る方向にあります。

家庭でのエネルギー消費

日本の家庭でのエネルギー消費量は全体消費量の15%です(2022年)。ライフスタイルの変化で、1973年の消費量は、1965年の1.7倍、2005年には2倍以上に増えました。その後、省エネ技術が普及し、2022年には1973年と同じくらいになっています。

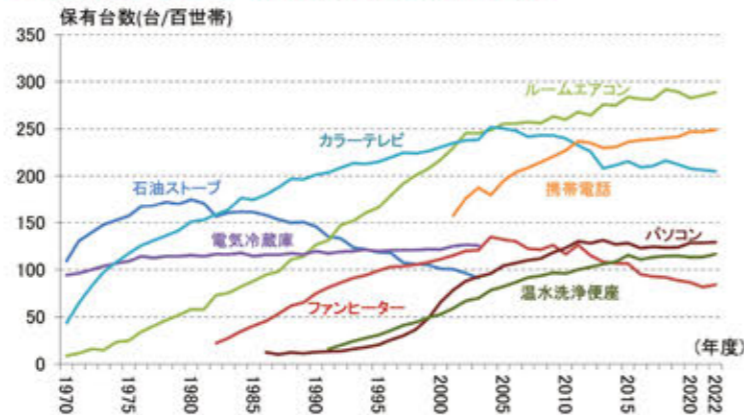
世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移



(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。
出典：経済産業省「エネルギー白書2024」(図【第212-2-5】)
資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」を基に作成

動力・照明ほかと冷房の占める割合は、1965年の2倍以上になっている

家庭用のエネルギー消費機器の保有状況の推移



(注) カラーテレビのうち、ブラウン管テレビは2012年度調査で終了。
出典：経済産業省「エネルギー白書2024」(図【第212-2-3】)
資料：内閣府「消費動向調査(二人以上の世帯)」を基に作成

石油を燃やす石油ストーブやファンヒーターが減って、電気で冷暖房を行うルームエアコンの保有台数が増えています。また、1990年代からパソコンや温水洗浄便座などの普及が進んでいます。

産業でのエネルギー消費

日本は、自動車や鉄などを製造して海外に売っており、エネルギーの消費が最も多いのは製造業です。1960年代にエネルギーの主役が石炭から石油へ変わりましたが、1970年代の石油危機を経て、省エネと原子力や天然ガスなどへの多角化が進められました。

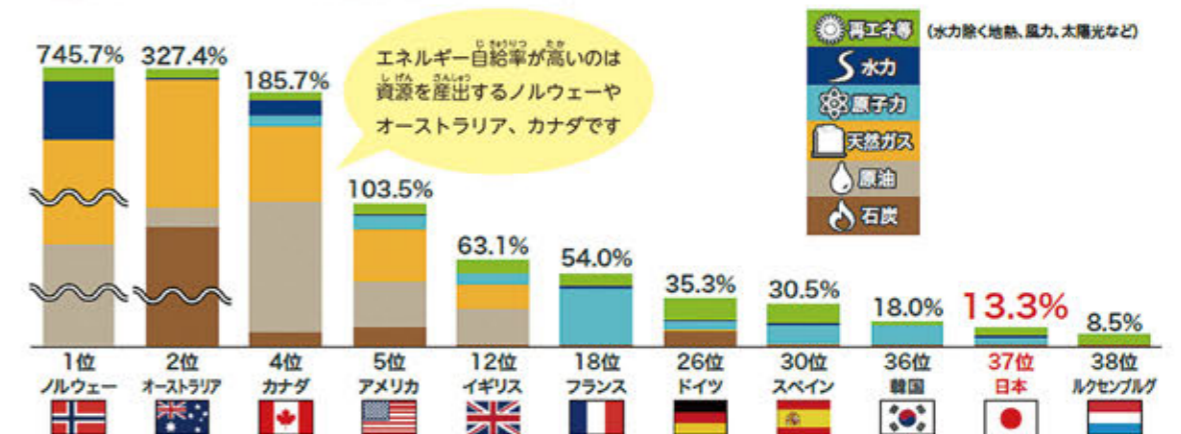


海外に輸出されるたくさんの日本車

日本のエネルギー自給率は“13.3%”

日本は化石燃料への依存度が高く、さらに石油・石炭・天然ガスのほとんどを海外から輸入しているため、エネルギー自給率は13.3%と低いです。エネルギー自給率は、資源がなくても原子力を活用しているフランスや韓国、再生可能エネルギーを活用しているドイツやスペインのように、国によってそれぞれ特徴があります。

主要国の一次エネルギー自給率比較(2021年)



エネルギー自給率が高いのは資源を産出するノルウェーやオーストラリア、カナダです

出典：資源エネルギー庁 広報パンフレット「日本のエネルギー(2024年2月発行)」
IEA「World Energy Balances 2022」の2021年推計値、日本のみ資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」の2021年度確報値。
※表内の順位はOECD38カ国中の順位

げん し りょく はつ でん しょ 原子力発電所のしくみ

ウランという物質を燃料として、核分裂を起こして出るエネルギーを使って発電する方法です。2011年の東日本大震災以降、発電量が減りましたが、事故を契機とした安全対策工事が行われて、工事が済んだ発電所が稼働を再開しています。

げん し りょく はつ でん ゆんりょう 原子力発電の燃料・ウラン

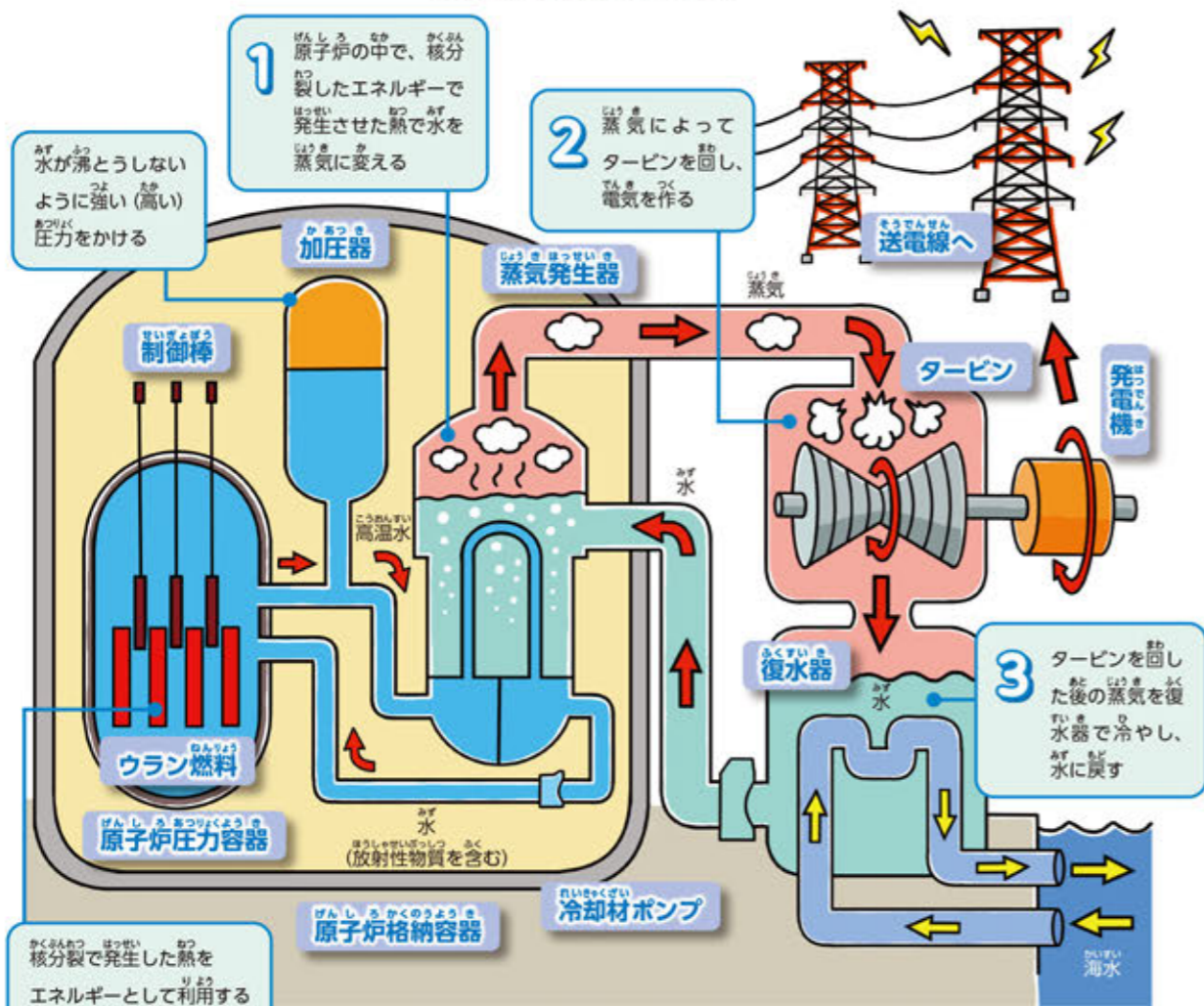
燃料は天然ウランを濃縮して、円柱形のセラミックに加工したものをまとめて燃料集合体にして使います。



天然ウラン

か あつすいがげんしりょく ばい 加圧水型原子炉の場合

原子力発電所には主に加圧水型原子炉（PWR）と沸騰水型原子炉（BWR）の2種類があります。

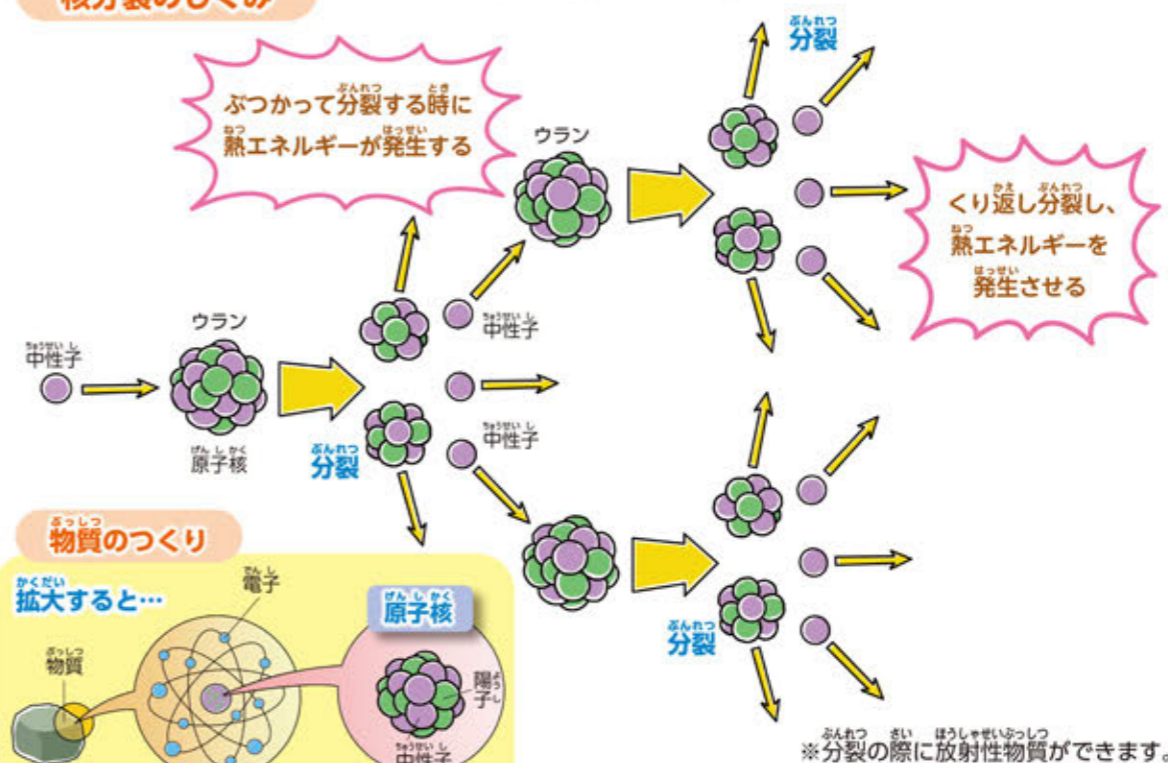


げん し りょく 原子力とは

原子力とは、核分裂などの原子核反応が起こる時に出るエネルギーのことです。原子力発電は、ウランの原子が核分裂を起こす時に出るエネルギーを使って発電します。

かくぶんれつ 核分裂のしくみ

ウランという物質の原子核に、中性子をぶつけます。



ついでに 勉強! COLUMN

原子力によってエネルギー自給率が上がるわけ

日本は、原子力発電に用いるウラン燃料を海外から輸入しています。しかし、原子力は「準国産のエネルギー」として扱われます。原子炉に燃料棒を一旦装荷すると、数年にわたって発電し続けることができます。オイルショックなどの事態が生じて、長期間国内でエネルギーをまかなうことができるため、国際的なルールとして、原子力はエネルギーの自給率にカウントしてよい、とされているのです。



放射線物質と放射線


原子力発電はウランの核分裂によって大きなエネルギーを生み出し発電する一方で、原子炉の中には大量の放射性物質が出ます。放射性物質は、放射線を出します。

放射線って？

放射線とは、放射性物質から出る、小さな粒子や電磁波のことです。地球が誕生した時から存在しています。


医療での利用

レントゲンなど病気を調べたり治療したりするために使います。



工業での利用

品質検査や、厚さの測定などに使います。



農業での利用

品質改良や、食品保存のための殺菌に使います。



自然・人文科学での利用

古代の遺跡や化石の年代測定に使います。

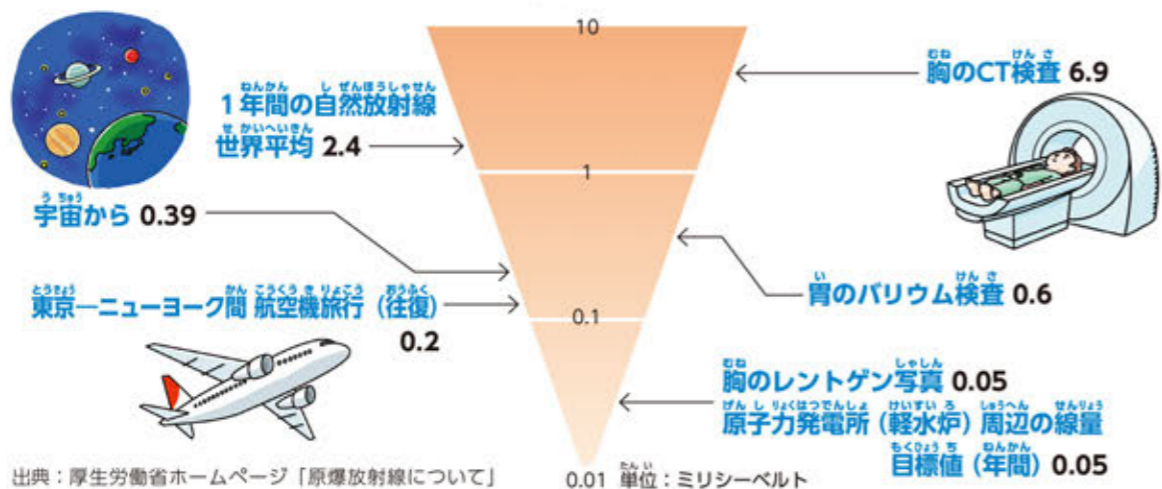


放射線の利用

放射線は危険な面もありますが、正しく利用すれば、私たちの生活を便利で豊かにしてくれます。

日常生活で受ける放射線量

私たちは日常生活の中で、機械や食べ物、空気や宇宙からも放射線を受けています。



出典：厚生労働省ホームページ「原爆放射線について」を基に作成

原子力の問題点

原子力発電は、少ないウラン燃料で大きなエネルギーを生み、二酸化炭素を出さない一方で、事故や放射性廃棄物などの問題も抱えています。

1 発電所事故のリスク

原子力発電所で事故が起こった場合、放射性物質が外に漏れてしまい、体や環境に悪影響を及ぼす可能性があります。



チェルノブイリ (チェルノブイリ) 原子力発電所事故後[※]の町の様子



事故後の福島第一原子力発電所

※1986年にチェルノブイリ (チェルノブイリ) 原子力発電所で爆発事故が起き、大量の放射性物質が放出され、多くの人や環境に被害を与えました。

ついでに 勉強! COLUMN

原子力発電の安全を求めて

各地で起きた原子力発電所の事故を教訓に、世界中で安全対策への対応が求められています。日本は福島第一原子力発電所の事故後、地震や津波、竜巻、豪雨などあらゆる自然災害や、テロに対しても対策を求めるなど、厳しい規制基準が策定されました。



九州電力 川内原子力発電所

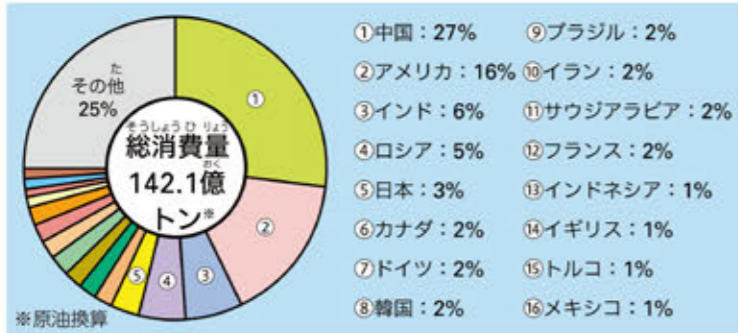
世界のエネルギー資源

主要国のエネルギー資源について見ていきましょう。エネルギー消費量には、地域性や気候なども関係しているようです。

世界のエネルギー消費、どこの国が一番多い？

日本は世界で第5位のエネルギー消費国となっています。上位は、中国、アメリカ、インド、ロシアで、これらの国は経済規模が大きく人口が多いため、エネルギー消費量も多くなっています。

■世界全体のエネルギー消費量 国別内訳 (2021年)

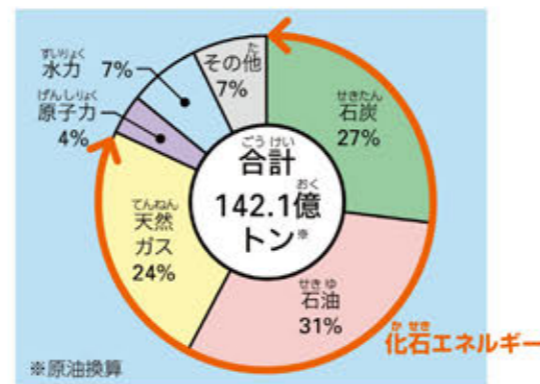


出典：資源エネルギー庁「かがやけ！みんなのエネルギー」
資料：BP「Statistical Review of World Energy 2022」を基に作成

世界で使われているエネルギー

世界全体のエネルギー消費量は、化石エネルギーが大半を占めています。石油は主に輸送や工業分野、石炭は発電や製鉄、天然ガスは発電や暖房、工業分野で使われています。水力発電や風力発電、太陽光発電などの再生可能エネルギーの消費量も増え始めています。木材や農業廃棄物などの有機物を燃料として利用するバイオマスエネルギー、ウランを燃料とする原子力も活用されています。

■世界全体のエネルギー消費量 資源別内訳 (2021年)

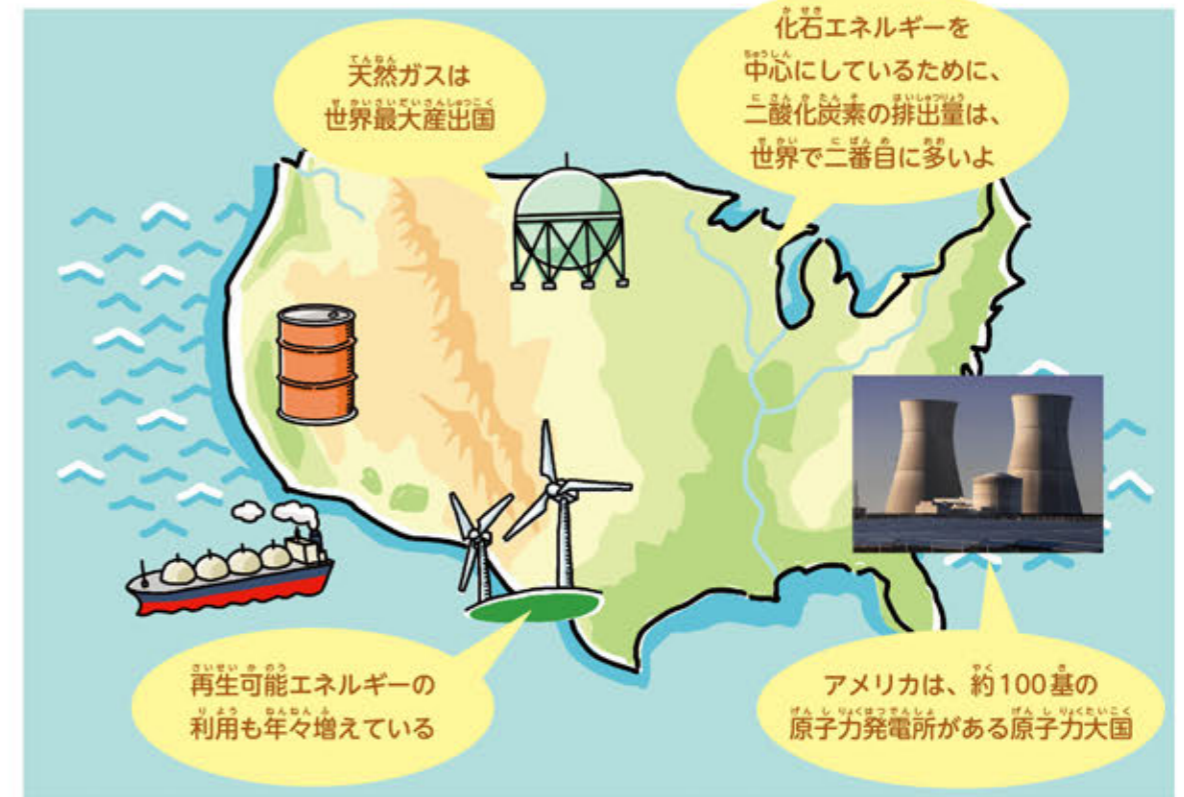


出典：資源エネルギー庁「かがやけ！みんなのエネルギー」
資料：BP「Statistical Review of World Energy 2022」を基に作成

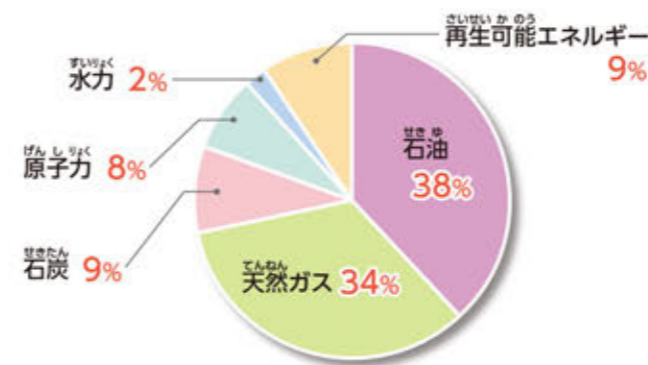
アメリカ



世界で2番目にエネルギーの消費量が多いアメリカ。近年はシェールオイルの採掘技術の開発により、石油の輸出入がとて盛んになりました。また、シェールガスも採掘できることから、天然ガスは世界最大の産出国となり、世界中に輸出しています。



■一次エネルギー構成 (2023年度)



出典：2024 Energy Institute Statistical Review of World Energy (エナジー・インスティテュート世界エネルギー統計レビュー)

エネルギートピック

アメリカでは、新しい原子力技術(小型モジュール炉(SMR)など)の導入を進めると同時に、古い原子力発電所の運転期間延長も進めています。安価で安定したエネルギー供給によって、アメリカ内の産業が有利になることを目指しています。