

電気事業連合会 学習用ホームページ

電気事業連合会 公式 YouTube チャンネル

<https://www.youtube.com/user/fepcchannel>



日本のエネルギー事情などに関する動画を紹介しています。

エネルギー・環境教育支援サイト

**ENE-LEARNING**

<https://fepc.enelearning.jp/>



学校におけるエネルギー・環境教育の授業で活用できる動画や資料などの教材を紹介しています。

企画 電気事業連合会

探究！

# どうする 日本の エネルギー

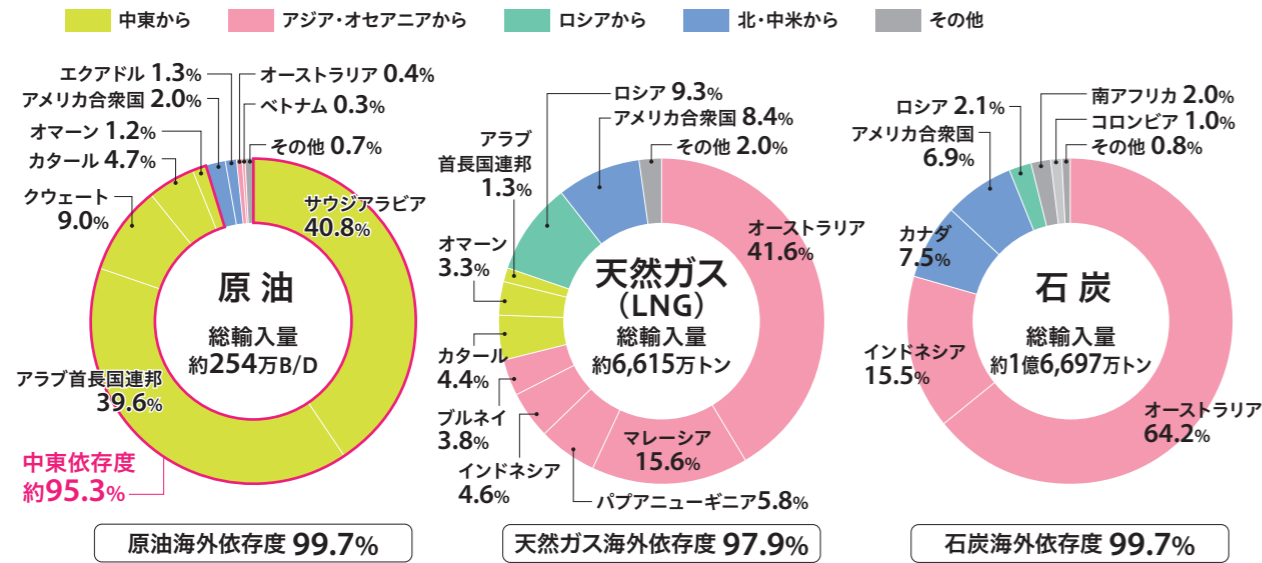
～資源・エネルギーからみた日本の特色～

中学校 社会科  
地理

# 日本のエネルギー事情を調べてみよう

## 日本はどのような国からエネルギー資源を輸入しているのだろう

日本の化石燃料輸入先(2023年)



出典:資源エネルギー庁「日本のエネルギー エネルギーの今を知る10の質問(2025年3月発行)」をもとに作成

### エネルギー資源の分布



出典:「2025 Energy Institute Statistical Review of World Energy」及び「Uranium 2024: Resources, Production and Demand」をもとに作成

日本はエネルギー資源のほとんどを輸入に頼っています。天然ガスはオーストラリアや東南アジアなどから、石炭はオーストラリアやインドネシア、北米などから、原油は9割以上を中東から輸入しています。

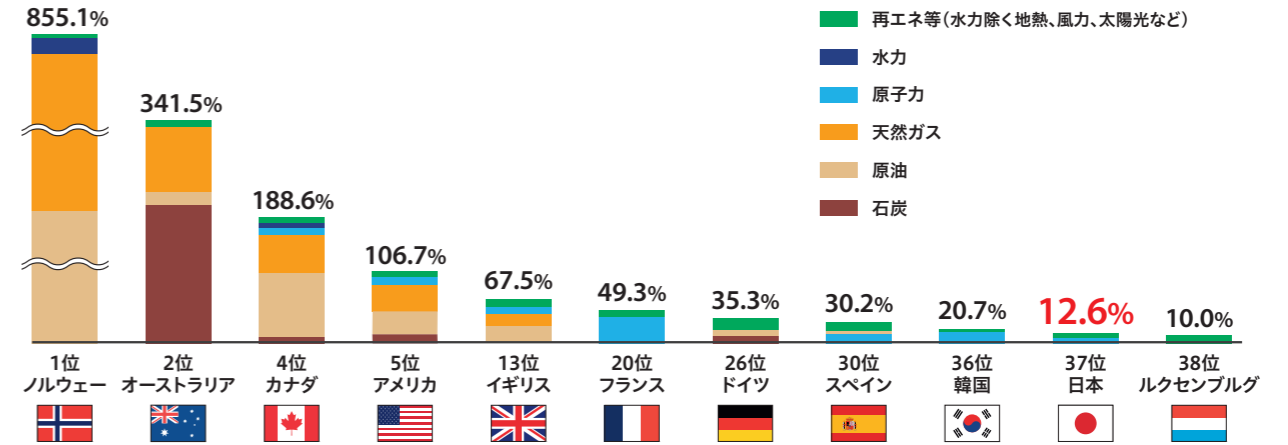
資源の輸入にあたっては、輸送ルートの安全確保についても考える必要があります。原油の多くは政治的に不安定

なホルムズ海峡や海賊行為が発生するマラッカ海峡を通じて運ばれてきます。これらの地域で何か起これば、日本のエネルギー供給は大きな影響を受ける可能性があります。

このような事情から、日本のエネルギーの安定確保には、特定の国や地域に依存せず、様々な国から多様なエネルギー資源を輸入することが重要とされています。

## 各国のエネルギー自給率はどうなっているのだろう

主要国の一次エネルギー自給率比較(2022年)



出典:資源エネルギー庁「日本のエネルギー エネルギーの今を知る10の質問(2025年3月発行)」  
※表内の順位はOECD38カ国中の順位

エネルギーを自国で確保できる割合を「エネルギー自給率」といいます。上のグラフでエネルギー自給率が100%を超えているノルウェーやオーストラリアなどは、自国で消費するエネルギーを国内で確保できているだけでなく、他国に輸出していることを意味しています。一方で、エネルギー資源の多くを輸入に頼っている日本

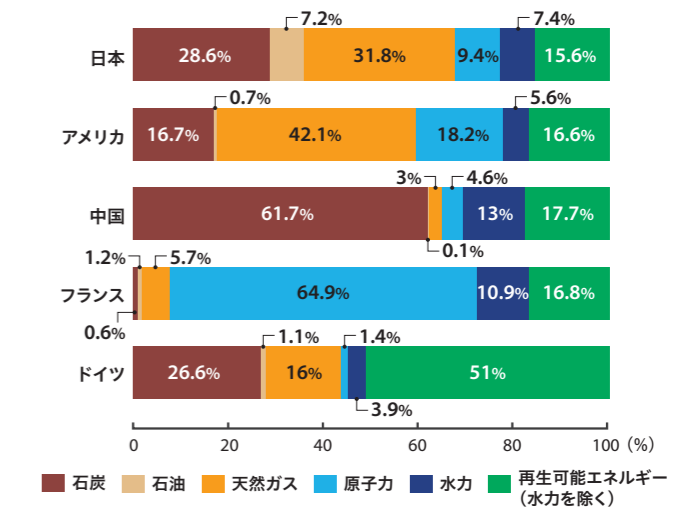
のエネルギー自給率は、わずか12.6%しかありません。エネルギー資源の多くを海外に依存していると、国際情勢の影響を受けやすくなります。最近の例では、ロシアによるウクライナ侵攻や中東情勢の悪化など、様々な要因でエネルギーが十分に確保できなくなる恐れもあることから、エネルギー自給率の向上が求められています。

## 各国の電源構成からエネルギー事情を比べてみよう

火力、原子力、水力など電気がつくられる方法の組み合わせを電源構成といいます。電源構成を比較すると、各国のエネルギー事情が見えてきます。日本は東日本大震災後に、それまで発電電力量の約25%を占めていた原子力発電の割合が低下し、現在は火力発電が約7割を占めています。また風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの割合も増えてきています。

アメリカはシェール革命と呼ばれる天然ガスの生産量増加により、天然ガス火力の割合が高く、中国は豊富な石炭資源に恵まれていることから、石炭火力が過半数以上の割合を占めています。また、日本と同じくエネルギー資源に乏しいフランスは原子力発電の割合が6割を超える一方で、ドイツは2023年に国内の原子力発電所を全て廃止し、それに代わって再生可能エネルギーの割合を大きく増やしています。

各国の電源構成比(2023年、日本は2024年度)

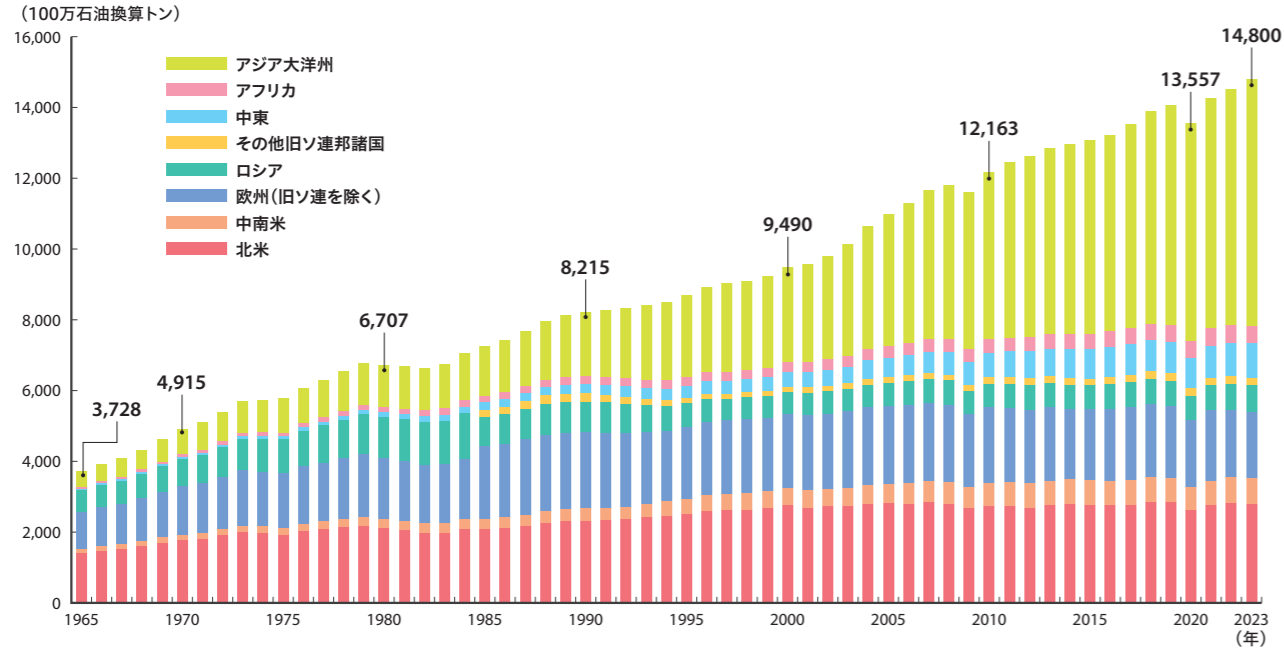


(注)四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある  
出典:日本は資源エネルギー庁「令和6年度(2024年度)エネルギー需給実績(速報)」、日本以外の国はIEA「World Energy Balances (2025 Edition)」をもとに作成

# 02 日本のエネルギー消費量の推移を 見てみよう

## エネルギー消費量は世界中で高まっている

世界のエネルギー消費の推移（地域別、一次エネルギー消費）



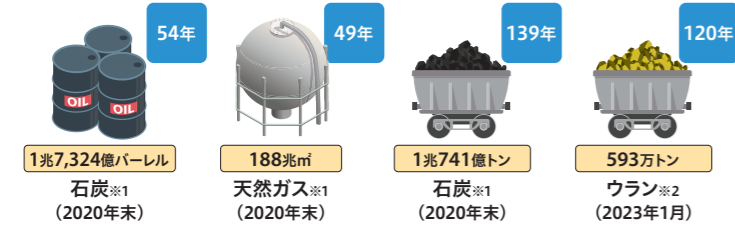
(注1)1984年以前の「ロシア」には、その他旧ソ連邦諸国を含む。(注2)1985年以降の「欧州」には、バルト3国(リトアニア・ラトビア・エストニア)を含む。  
出典:資源エネルギー庁「エネルギー動向(2025年6月版)」をもとに作成

上のグラフは世界のエネルギー消費量の推移を表しています。世界のエネルギー消費は、経済成長とともに増加してきました。石油換算で、1965年に約37億トンだったエネルギー消費量が、2023年には148億トンとなり、約4倍になっているのがわかります。2000年代以降は先進国における消費の伸びが鈍化する代わりに、中国やインド等を中心にアジアにおける消費の伸びが顕著となっています。

今後も開発途上国の経済が成長することで、これらの国におけるエネルギー消費の増加が予想されています。現在、エネルギーの主流となっている石炭や石油などの化石燃料は無限に存在するわけではありません。今後エネルギー消費の増加が予測されている開発途上国では限りある資源の有効な活用が重要であり、日本を含む先進国にはそれを支援していくことが求められています。

## エネルギー資源には限りがある

世界のエネルギー資源確認埋蔵量と可採年数



(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:※1「2025 Energy Institute Statistical Review of World Energy」  
※2「Uranium 2024:Resources, Production and Demand」をもとに作成

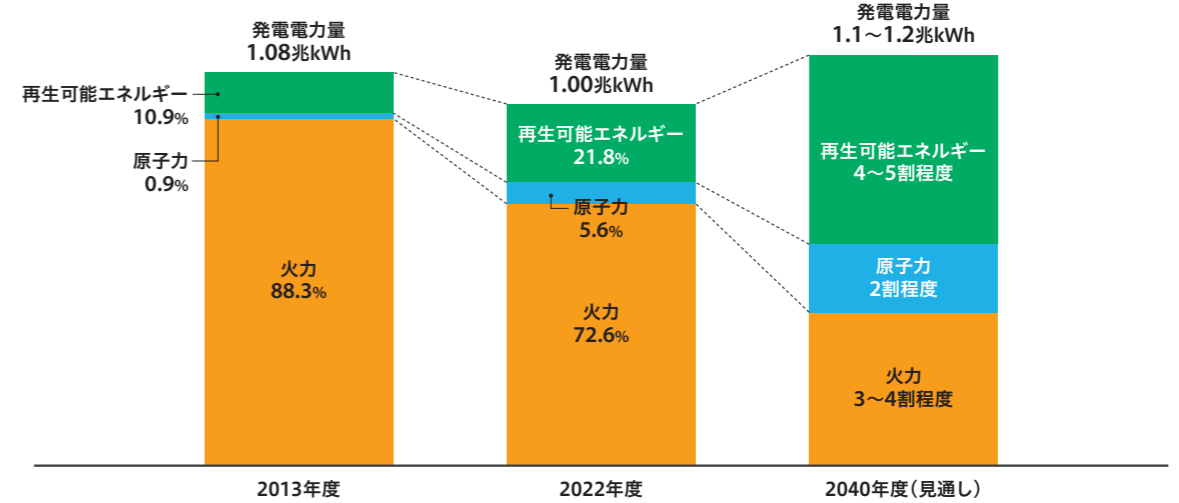
現在の技術・経済条件のもとで採掘が可能だと確認されている資源の量を「確認可採埋蔵量」といい、これを年間の生産量で割った値を「可採年数」とよんでいます。

なお、エネルギー資源の埋蔵量や生産量が変れば、可採年数もそれに応じて変動します。

## 日本の将来の電力需要はどのようになるだろう

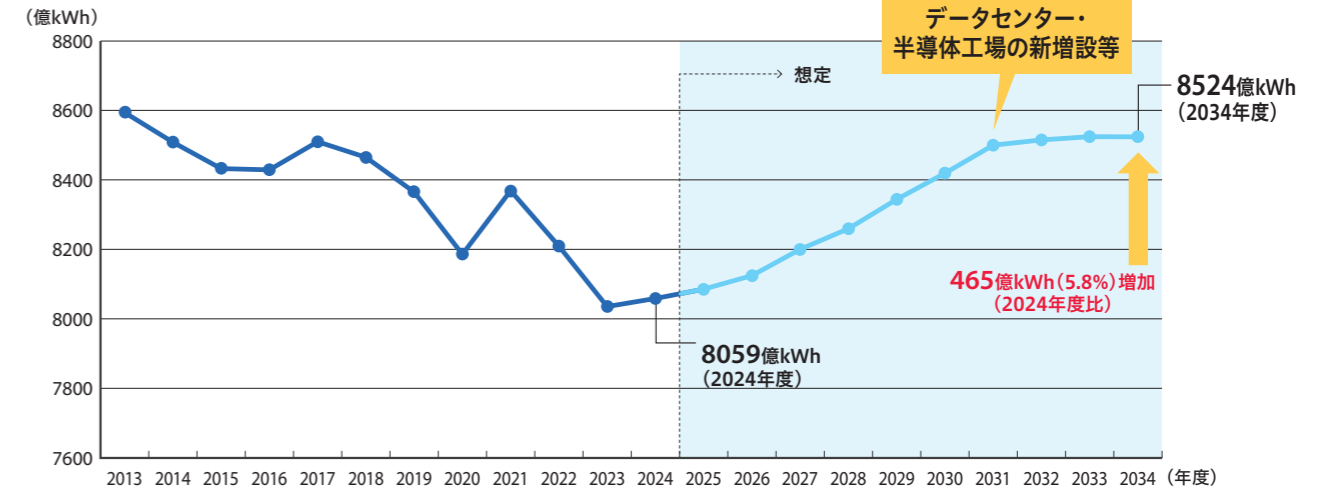
日本のエネルギー需給の見通し(イメージ)

日本はエネルギー資源の多くを海外に依存していますが、将来の電力需要は増加が見込まれています。



出典:資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画の概要」をもとに作成

需要電力量(全国合計)の想定



出典:資源エネルギー庁「日本のエネルギー エネルギーの今を知る10の質問(2025年3月発行)」

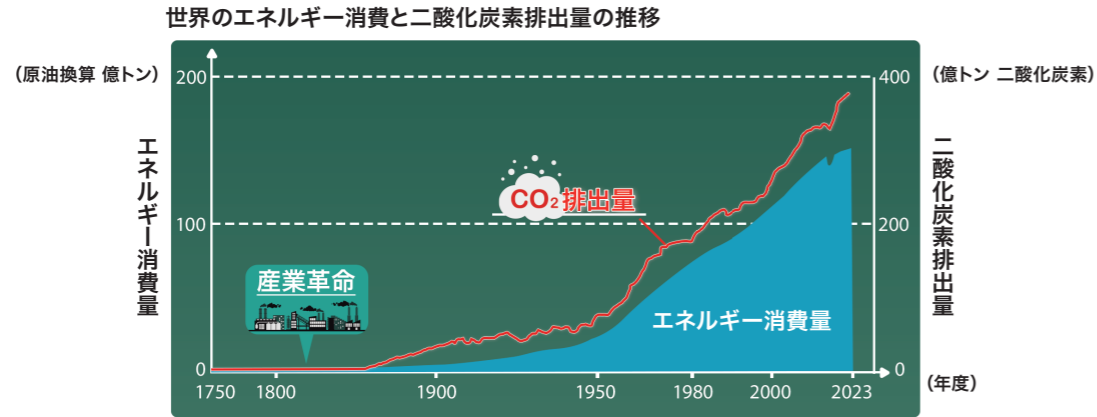
## デジタル化の進展による電力需要

日本の電力需要は、人口減少や節電・省エネなどによって減少傾向にあり、将来の電力需要もそのまま減少していくと考えられていました。しかし、近年における人工知能(AI)の登場により、その状況は大きく変わりつつあります。

今後は、AIの普及に伴うデータセンターや半導体工場の増設による電力需要の大幅な増加が見込まれており、省エネなどの進展を考慮してもなお、日本全体の電力需要は増えていくとされています。

# 03 二酸化炭素排出量の増加について考えてみよう

## 世界の二酸化炭素排出量は増えてきている



出典: 資源エネルギー庁「エネルギー白書2024」及び「エネルギー動向(2025年6月版)」ほかをもとに作成

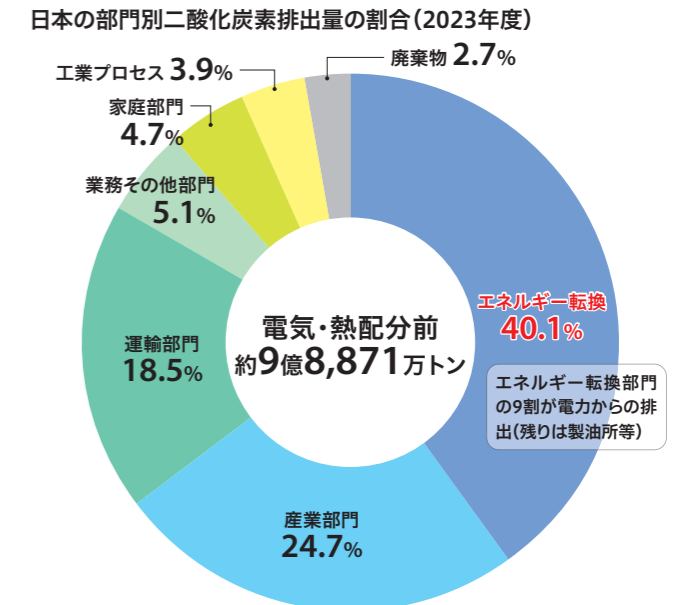
上のグラフはエネルギー消費量と二酸化炭素排出量の関係を示したものです。エネルギー消費の増加に伴い、二酸化炭素の排出量も増えていることが分かります。この原因は経済や産業の発展とともに石炭や石油などが広く利用され、化石燃料の燃焼によって多くの二酸化炭素が発生したことに由来するものです。

二酸化炭素は、地表から放出される熱が宇宙へ逃げることが妨げられる効果があり、このような働きを持つ気体を「温室効果ガス」と呼びます。大気中の温室効果ガスが増え続けると、地球の平均気温が上がり、地球温暖化が進みます。その結果、地球環境や私たちの暮らしに様々な影響を与えることが予想されています。

## どうすれば日本の二酸化炭素排出量を減らせるのだろう

日本の二酸化炭素排出量の内訳を右の円グラフで見ましょう。最も排出量が多い「エネルギー転換部門」とは、主に電気をつくる発電所などのことで、全体の約4割を占めています。その原因は、火力発電に使う石炭や石油などの燃焼によって、二酸化炭素が排出されることによるものです。

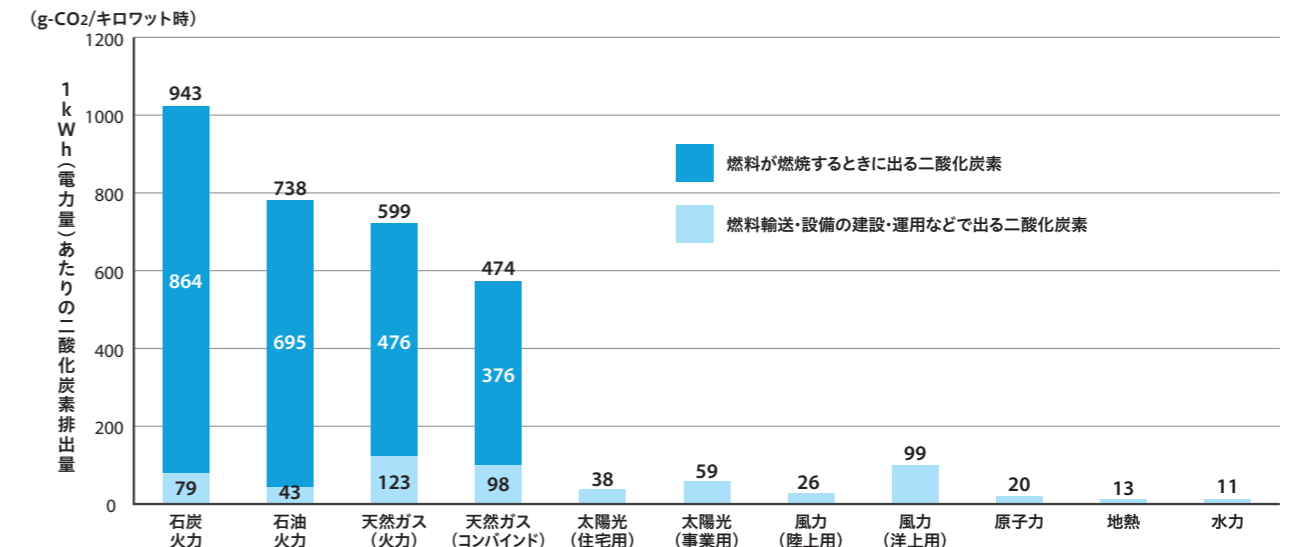
現在の日本は、発電全体のうち、火力発電が約7割を占めています。この火力発電に大きく依存する割合を見直せばエネルギー転換部門における二酸化炭素排出量の削減につながります。



出典: 国立環境研究所「温室効果ガスインベントリオフィス 日本の温室効果ガス排出量データ」をもとに作成

## 発電方法別の二酸化炭素排出量をみてみよう

### 各種電源の二酸化炭素排出量



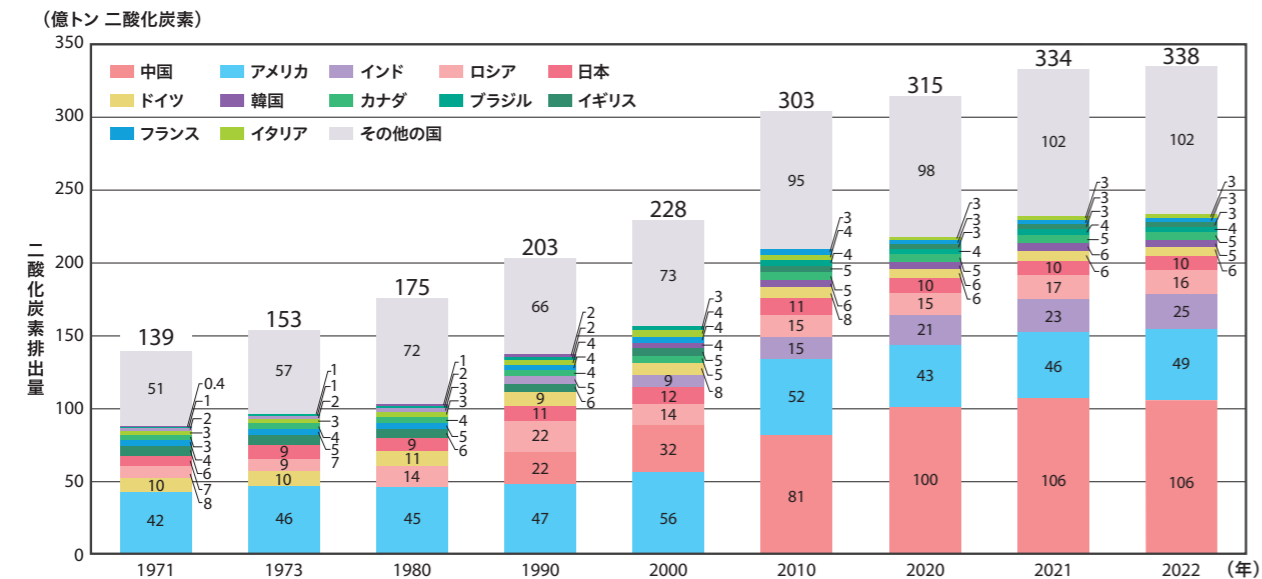
出典: 電力中央研究所報告書「日本における発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量総合評価 2016年7月」をもとに作成

上のグラフは、発電方法による二酸化炭素排出量の違いについて比べたものです。石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料を燃焼させて発電する火力発電は、燃料が燃焼するとき多くの二酸化炭素を排出していることが分かります。

一方、太陽光発電、風力発電、原子力発電、地熱発電、水

力発電は、燃料の輸送や設備を建設するときなどに二酸化炭素が発生しますが、発電時には二酸化炭素を発生させません。こうした発電方法をバランスよく取り入れて電気をつくるのが、二酸化炭素の排出削減につながります。

### 世界の二酸化炭素排出量の推移



(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある  
 ロシアについては1990年以降の排出量を記載。1990年以前については、その他の国として集計  
 出典: 日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」をもとに作成

上のグラフは、世界の二酸化炭素排出量の推移を表しています。近年では中国の排出量が非常に多く、次いでアメリカ、インド、ロシアが続いています。また、日本も世界第5

位の二酸化炭素排出国であることが分かります。二酸化炭素を多く排出する国として、日本も排出量の削減に向けた取り組みを進めていくことが大切です。

# 電源方法別のメリット・デメリットを比べてみよう

日本では電力需要をまかなうために複数の発電方法を組み合わせて利用しており

これを「エネルギーミックス」と呼びます。

下の8枚のカードにはそれぞれの発電方法のメリットとデメリットが書かれています。

これらを参考に海外からの輸入資源に頼りすぎることなく、安定的に電力が確保でき、

二酸化炭素の排出も抑えながら、発電コストも高くないエネルギーミックスを考えてみましょう。



## 石炭火力

石炭を燃やして水を熱し、その時に発生する蒸気でタービンを回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 安定的に大量に発電できる
- 埋蔵量が豊富で安定的に調達可能
- 電力需要に合わせて、発電量を調整できる

### デメリット

- 資源の多くを輸入に頼っている
- 発電時に二酸化炭素を多く排出する

発電コスト **24.8円/kWh**



## 石油火力

石油を燃やして水を熱し、その時に発生する蒸気でタービンを回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 安定的に大量に発電できる
- 原油の運搬、貯蔵などが容易
- 電力需要に合わせて、発電量を調整できる

### デメリット

- 資源の多くを輸入に頼っている
- 発電時に二酸化炭素を排出する
- 燃料価格が高く、発電コストも高くなる

発電コスト **43.8円/kWh**



## 天然ガス(LNG)火力

天然ガス(LNG)を燃やして水を熱し、その時に発生する蒸気でタービンを回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 安定的に大量に発電できる
- ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた効率の良い発電が可能
- 電力需要に合わせて、発電量を調整できる

### デメリット

- 資源の多くを輸入に頼っている
- 発電時に二酸化炭素を排出する

発電コスト **19.1円/kWh**



## 原子力

ウランの核分裂により発生した熱で水を熱し、その時に発生する蒸気でタービンを回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 少ない燃料で安定的に大量に発電できる
- 燃料を繰り返し使える
- 発電時に二酸化炭素を出さない

### デメリット

- 万一事故が起きたときのリスクが高いため、厳しい安全管理が必要

発電コスト **12.6～円/kWh**



## 太陽光

太陽光発電は、光エネルギーから直接電気をつくる太陽電池を利用した発電方式です。

### メリット

- 自然エネルギーを利用し、燃料が必要ない
- 発電時に二酸化炭素を出さない

### デメリット

- 発電量が天候に左右され、不安定
- 大量に発電するためには広い面積が必要

発電コスト **10.9～14.5円/kWh**



## 風力

風の力を利用して風車を回し、風車の回転運動で発電機を動かして電気をつくります。

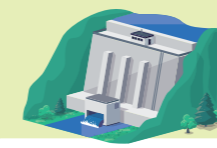
### メリット

- 自然エネルギーを利用し、燃料が必要ない
- 発電時に二酸化炭素を出さない

### デメリット

- 発電量が天候に左右され、不安定
- 大量に発電するためには広い面積が必要

発電コスト **16.3～30.9円/kWh**



## 水力

水が高いところから低いところへ落ちる力を使って水車を回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 水は自国でまかなうことができる
- 発電時に二酸化炭素を出さない

### デメリット

- 発電量が水量に左右される
- 大きなダムを建設できる場所がほとんど残っていない

発電コスト **13.0円/kWh**



## 地熱

地中深くから取り出した蒸気で直接タービンを回し、発電機を動かして電気をつくります。

### メリット

- 地下にある地球の熱を利用できる
- 発電時に二酸化炭素を出さない
- 季節や天候、時間による影響を受けにくい

### デメリット

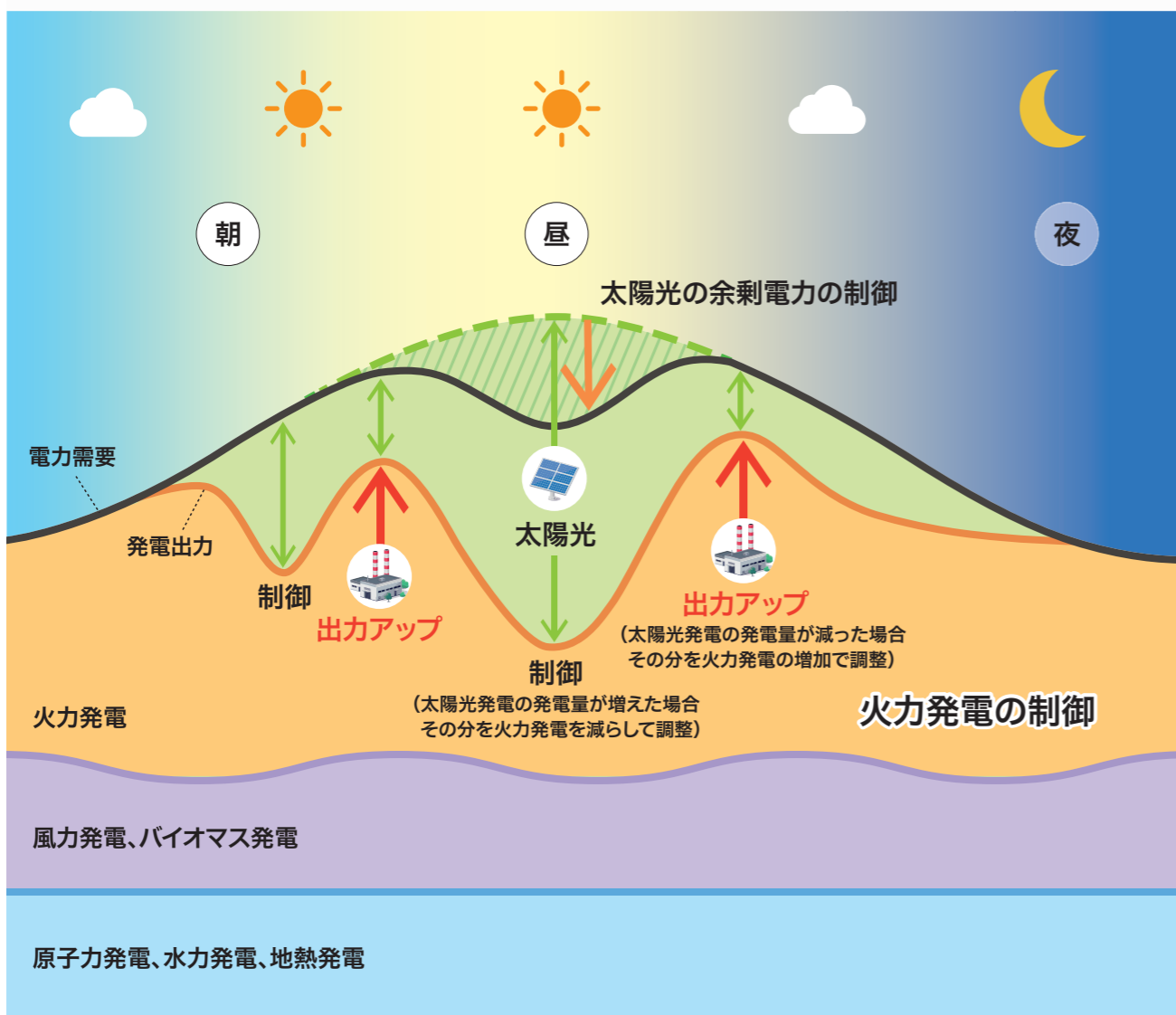
- 国立公園や温泉の近くにつくられることが多いため、関係者との調整が必要

発電コスト **16.4円/kWh**

# 05 エネルギーのベストミックスを考 えてみよう

## 電力需要に対応した発電方法の組み合わせ

最小需要日(5月の晴天日など)の需給イメージ



出典:資源エネルギー庁「日本のエネルギー エネルギーの今を知る10の質問(2025年3月発行)」をもとに作成

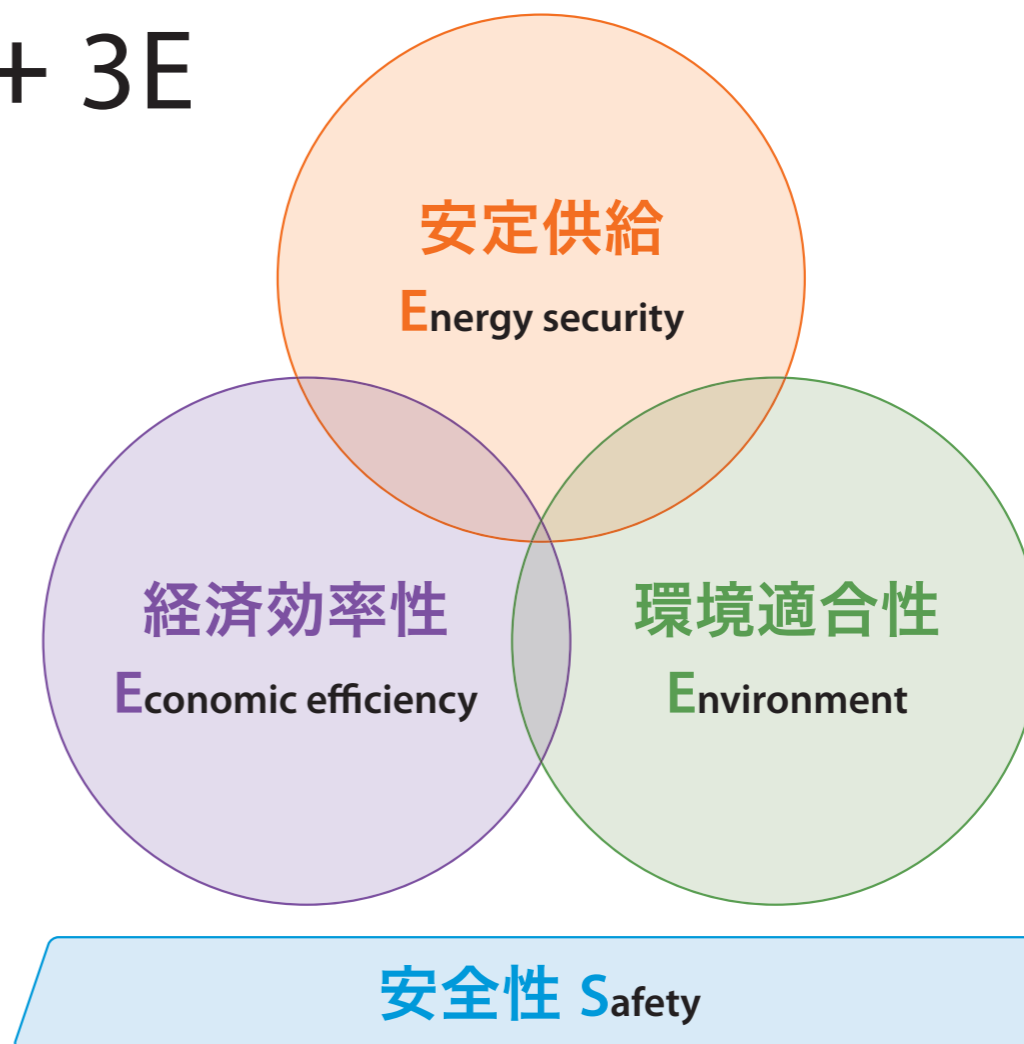
上の図は、ある1日の電力需要とそれをまかなう発電方法の内訳を示したものです。電気は大量に貯めることができず、常に発電量(供給)と消費量(需要)を同じにする必要があります。消費量に対して、発電量が一致しないと停電が起きてしまうため、天候などに左右され、発電量が変動する再生可能エネルギーだけでは、電力需要をまかなうことができません。太陽光発電や風力発電による発電量の余

剰や不足といった変動は、柔軟に発電量を変えることができる火力発電が調整しており、電気の安定供給において、火力発電が重要な役割を果たしています。

なお、原子力発電、水力発電、地熱発電は、出力変動が比較的小さく、安定して供給ができるため、常時一定の電力を供給する役割を担っています。

## バランスのとれたエネルギーミックスを目指して

S + 3E



※これらの頭文字をとって「S+3E」と呼んでいます。

資源の乏しい日本が、これからも安定した社会を維持するためには、安全性(Safety)を大前提として①安定供給(Energy security)と②経済効率性(Economic efficiency)を向上させ、かつ③環境適合性(Environment)も考慮しなくてはなりません。この考え方は、それぞれの頭文字をとり、S+3Eと呼ばれます。

みなさんも、P8~9でエネルギーミックスを考えてみて、

その難しさが分かったと思いますが、それぞれの発電方法にはメリットとデメリットがあり、各電源の長所と短所を補い合うように組み合わせなくてはなりません。S+3Eを実現するためには、特定の発電方法に依存せず、バランスのとれたエネルギーミックスを実現させることが大切です。