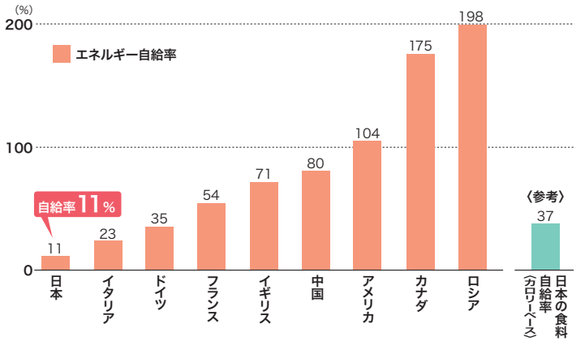
Q 日本はなぜ原子力発電を使うの？

A1 日本はエネルギー資源に乏しく、そのほとんどを海外からの輸入に頼っています。エネルギー供給の安定性を確保する観点から、原子力発電は必要な電源です。

日本のエネルギー自給率は約11%しかありません。

日本では食料自給率約40%の低さが問題にされることがあります。一方、日本のエネルギー自給率はわずか11%程度しかなく、エネルギー資源のほとんどを海外からの輸入に頼っています。その輸入元を見ても、一次エネルギー供給の約36%を占める石油は政情が不安定な中東に大きく依存しているなど、日本のエネルギー供給構造は極めてぜい弱な状況にあります。

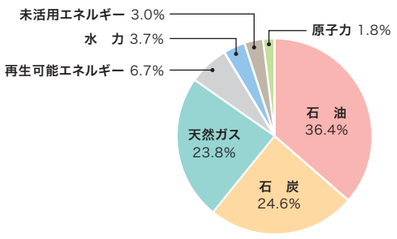
●主要国のエネルギー自給率（2019年、日本のみ2020年度）



＊原子力発電の燃料であるウランは、一度輸入すると長期間使用することができ、再処理してリサイクルすることが可能なため準国産エネルギーとして扱われます。

出典：IEA「WORLD ENERGY BALANCES（2021 Edition）」
日本は資源エネルギー庁「令和2年度（2020年度）エネルギー需給実績（速報）」

●日本の一次エネルギー供給構成（2020年度）

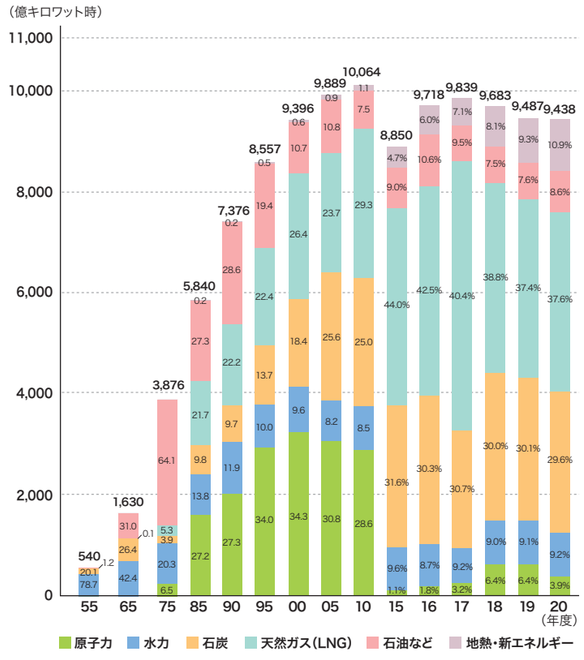


出典：資源エネルギー庁「令和2年度（2020年度）エネルギー需給実績（速報）」

エネルギー資源の多様性を確保しておくことが重要です。

エネルギー供給構造がぜい弱な日本では、特定のエネルギーに依存せず、エネルギー資源の多様性を確保しておくことが重要です。日本は2度のオイルショックの経験から、省エネルギーに努めるとともに、原子力や石炭・天然ガスなど、石油に代わるエネルギーの開発・導入を進めてきました。エネルギー資源の多様性を確保する観点からも、原子力発電は必要な電源です。

●電源別発電電力量構成比の推移（一般電気事業用）



（注）1970年度までは9電力計、1975～2015年度は10電力計（受電を含む）
2016年度以降は10エリア計
出典：電気事業連合会調べ
出典：資源エネルギー庁「電力調査統計」より作成

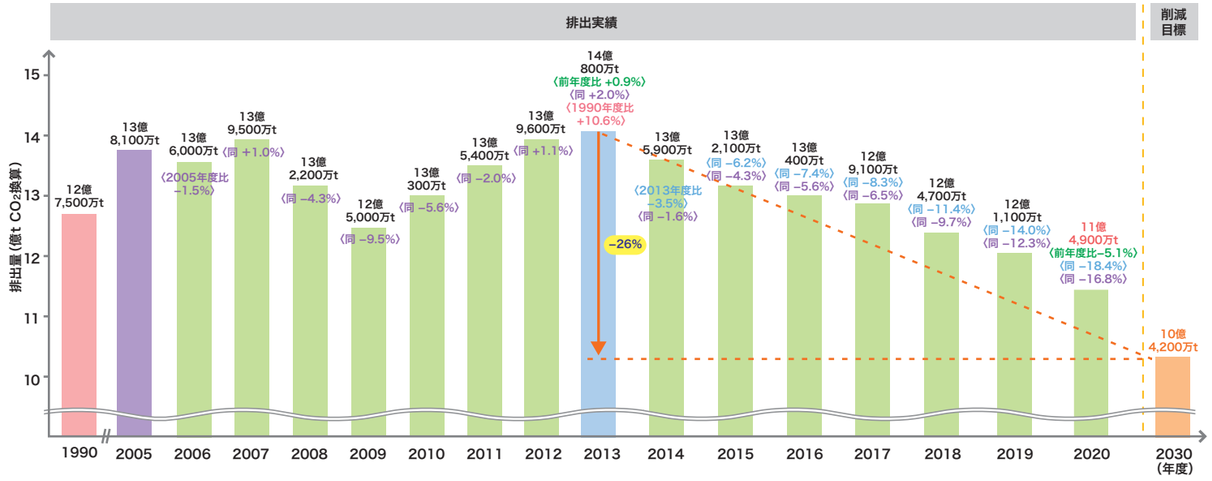
A2 原子力発電は発電する時にCO2（二酸化炭素）を排出しないため、地球温暖化防止の観点から優れた発電方法の一つです。

政府はCO2など温室効果ガスの排出量を2050年に実質ゼロとする目標を掲げました。

CO_2などの温室効果ガスは、地球温暖化の原因といわれています。東日本大震災があった2011年以降は原子力発電所を停止し、火力発電所の焚き増しを行った結果、CO_2排出量が増加傾向にあります。2013年度のCO_2排出量は過去最高の14億1,000万トン。前年比で0.8%増、1990年度比では10.6%増にもなりました。

しかしながら、日本はエネルギー消費大国として、温室効果ガス削減に積極的に取り組んでいく必要があります。2020年10月には内閣総理大臣が所信表明演説において、「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロとし、脱炭素社会の実現を目指す」と新たな目標を打ち出すとともに、2021年4月には「2030年度の温室効果ガス排出量の46%削減（2013年度比）を目指す」ことを宣言しました。

●日本の温室効果ガス排出量（2020年度速報値）と政府目標



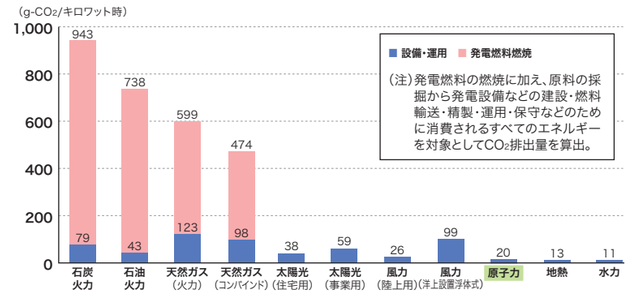
出典：環境省「2020年度（令和2年度）の温室効果ガス排出量（速報値）」

原子力発電は発電時にCO2を排出しません。

火力発電は石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料を燃やし、その熱エネルギーを利用して発電をしているため、発電の過程でCO_2を排出します。

一方、原子力発電は、ウラン燃料が核分裂した時に発生する熱を利用して発電しているため、太陽光発電や風力発電と同じように、発電時にCO_2を排出しません。原子力発電は地球温暖化防止の観点で、優れた発電方法の一つです。

●各種電源のCO2排出量



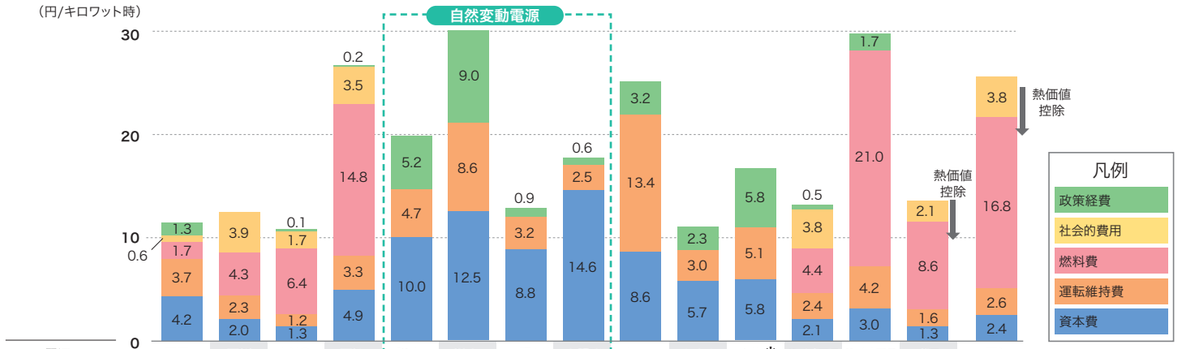
出典：電力中央研究所報告書
「日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価　2016年7月」

A3 原子力発電はコストに占める燃料費の割合が小さいため、燃料費が高騰しても電気料金への影響を抑えることができます。

原子力発電の発電コストは、低廉で変動も少ない。

私たちの生活や経済活動に直結する電気料金。2021年の政府の試算によると、原子力の発電コストは11.5円～ /キロワット時（2020年モデルプラント試算結果）で、低廉な水準です。これは発電に直接関係するコストだけでなく、廃炉費用・核燃料サイクル費用などのコスト、事故対応費用（損害賠償・除染含む）、電源立地交付金・技術開発などの政策経費といった社会的費用も織り込んで試算したものです。

●2020年モデルプラント試算結果概要



電源	原子力	石炭火力	LNG火力	石油火力	陸上風力	洋上風力*	太陽光（事業用）	太陽光（住宅）	小水力	中水力	地熱*	バイオマス（混焼、5%）	バイオマス（専焼）	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	30% 40年	25.4% 25年	30% 25年	17.2% 25年	13.8% 25年	60% 40年	60% 40年	83% 40年	70% 40年	87% 40年	72.3% 30年	36% 30年
発電コスト 円/キロワット時	**11.5～** （10.2～）	**12.5** （12.5）	**10.7** （10.7）	**26.7** （26.5）	**19.8** （14.6）	**30.0** （21.1）	**12.9** （12.0）	**17.7** （17.1）	**25.3** （22.0）	**10.9** （8.7）	**16.7** （10.9）	**13.2** （12.7）	**29.8** （28.1）	**9.3** **～10.6** （9.3 ～10.6）	**19.7** **～24.4** （19.7 ～24.4）
2015コスト 等検証委	**10.1～** （8.8～）	**12.3** （12.2）	**13.7** （13.7）	**30.6** **～43.4** （30.6 ～43.3）	**21.6** （15.6）	—	**24.2** （21.0）	**29.4** （27.3）	—	—	**16.9** （10.9）	**12.6** （12.2）	**29.7** （28.1）	**13.8** **～15.0** （13.8 ～15.0）	**24.0** **～27.9** （24.0 ～27.8）

※1 2015年試算での設備利用率は、陸上風力:20%、石油火力:30%・10%、太陽光(事業用):14%、太陽光(住宅):12%、ガスコジェネ:70%、石油コジェネ:40%
※2（ ）内の数値は政策経費を除いた発電コスト。
※3 社会的費用のうち事故リスク対応費用は、事故廃炉・賠償費用等が1兆円増えると0.01～0.03円/キロワット時増加する。
＊ 洋上風力、地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための予算が大部分であり、ほかの電源との比較が難しいが、ここでは、現在計画中のものを加えた発電量で関連予算を機械的に除した値を記載。

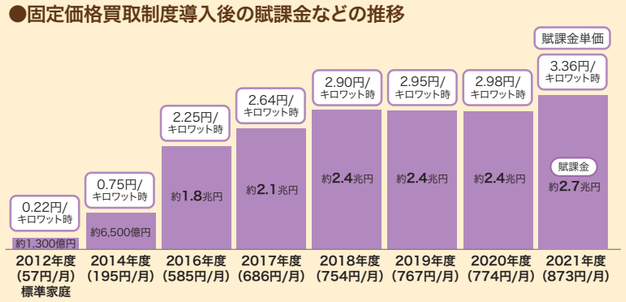
出典:発電コスト検証ワーキンググループ
「基本政策分科会に対する発電コスト検証に関する報告」(2021年9月)

One more Step!

再生可能エネルギーのコスト

再生可能エネルギーの導入拡大に伴って、2012年度から始まった固定価格買取制度における賦課金は約2.7兆円となっています。これは標準的な家庭（月の電気使用量260キロワット時）で月間873円の負担となります。
再生可能エネルギーの最大限の導入を図りながら、国民負担を抑制することが課題となっています。

●固定価格買取制度導入後の賦課金などの推移



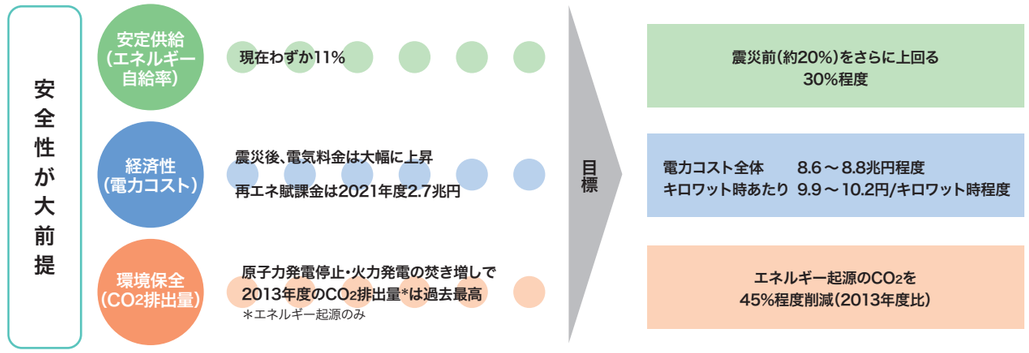
出典:資源エネルギー庁資料より作成

A4 「S(安全性)の確保を大前提に3E(安定供給・経済性・環境保全)を同時に達成」するバランスのとれたエネルギーミックスを目指すためには、原子力発電を活用していくことが必要です。

「S(安全性)＋3E(安定供給・経済性・環境保全)」の原則のもと、エネルギーミックスの確実な実現を目指す。

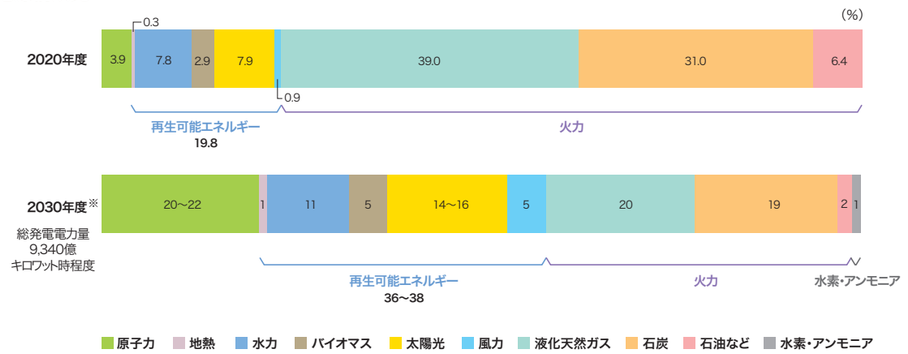
世界第5位のエネルギー消費大国である日本。しかしエネルギー資源のほとんどを海外からの輸入に頼っているため、エネルギーの「自給率」向上が求められています。さらに、私たちの生活や経済活動に直結する「電力コスト」、今や待ったなしの地球温暖化問題に対応する「温室効果ガス削減」も考える必要があります。そのためには特定のエネルギーに依存するのではなく、「S(安全性)＋3E(安定供給・経済性・環境保全)」の観点から、バランスのとれたエネルギーミックスを目指すことが重要です。2021年10月に第6次エネルギー基本計画が閣議決定され、2030年度のエネルギー需要を満たす電源構成比が示されました。エネルギーは、私たちの生活や経済活動にとって欠かすことのできない大切なものです。今後は新たなエネルギーミックスをいかに実現していくかが、たいへん重要になってきます。

●S＋3Eについての政策目標



出典：総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会資料(2015年7月)ほか

●電源構成比



※第6次エネルギー基本計画
(注)四捨五入の関係で割合の合計が100%にならないことがある。

出典：資源エネルギー庁「令和2年度(2020年度)エネルギー需給実績(速報)」

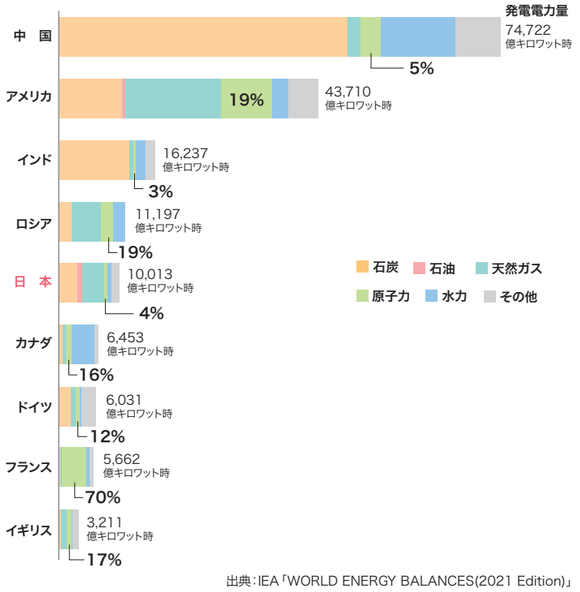
Q 海外では原子力発電にどう取り組んでいるの？

A どの発電方法を優先するかは、国内のエネルギー資源の有無、地理・自然条件、経済情勢などにより異なります。近年はエネルギーの安定供給の観点から、原子力発電に取り組む国が増えています。

それぞれの国のエネルギー事情に応じて、発電方式の組み合わせが大きく異なります。

世界の発電電力量の約4割は、アメリカと中国で占められています。発電電力量が多いアメリカや中国は、大きな炭田があることから、発電に石炭を使う割合が高くなっています。
カナダは水力資源に恵まれ、水力の割合が高くなっています。ロシアは天然ガスの産出量が多いため、その割合が高くなっています。ドイツは褐炭と石炭が豊富にあるため石炭火力の割合が高く、フランスは石油・石炭・天然ガスなどの資源が乏しいため原子力発電を進めています。インドは石炭火力が中心ですが、電力の安定供給などの点から原子力発電の開発も進めています。

●主要国の発電電力量と原子力発電の割合（2019年、日本のみ2020年度）

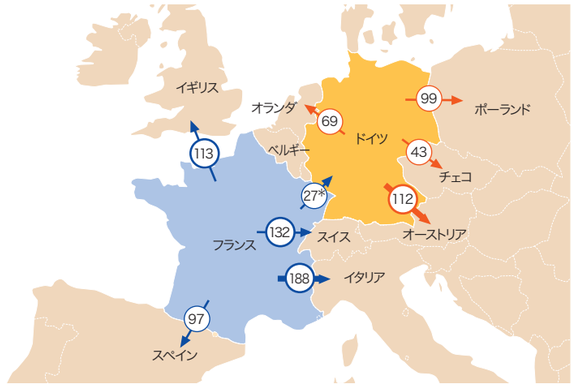


出典：IEA「WORLD ENERGY BALANCES(2021 Edition)」
日本は資源エネルギー庁「令和2年度（2020年度）エネルギー需給実績（速報）」

ヨーロッパでは国を越えてエネルギーを確保し、「エネルギーミックス」を進めています。

ヨーロッパ諸国では、国境を越えた電力網・天然ガスのパイプライン網が張り巡らされ、電力・ガスの国際取引が行われています。たとえばフランスは、原子力発電所で発電した電力を、原子力発電ゼロのイタリアなど周辺の国々へ輸出しています。一方、ヨーロッパ最大のエネルギー消費国であるドイツは、フランスなどから電気を輸入しています。ヨーロッパ諸国は国を越えてエネルギーを確保することにより、ヨーロッパ全体で「エネルギーミックス」を進めています。
これに対して日本は、エネルギー資源に乏しく、しかも島国であるため、エネルギーを確保するための環境はヨーロッパ諸国と大きく異なります。

●フランス・ドイツを中心とした電力の輸出入（2019年）



単位：億キロワット時
＊ベルギーを含む

出典：海外電気事業統計2021年版

アジア諸国で原子力発電の導入が進み、原子力発電の利用は拡大しています。

2021年1月現在、世界では31カ国で434基の原子力発電所が運転中で、原子力は世界全体の電力供給量の約10%を占めています。特に急激な経済発展によりエネルギー需要が飛躍的に伸びているアジア諸国においては、原子力の導入が進められています。現在建設中の59基の原子力発電所のうち中国は16基、インドは7基となっています。なかでも中国は2019年に3基、2020年に1基が運転を開始し、運転中の原子力発電所は48基となり、アメリカ、フランスに次いで世界3位となりました。さらにウズベキスタンなどでも新規建設が計画されています。
電力会社は、今後新規に原子力発電を進める国へのノウハウの提供などを通じて、世界の原子力安全の確保に貢献していきます。

原子力発電の割合は、国によってさまざまです。

（基数は日本が2022年1月末現在、日本以外が2021年1月末現在、発電電力量に占める原子力の割合は2019年、日本のみ2020年度の値）

国　名	基数	建設・計画中	発電電力量に占める原子力の割合	記　事
日　本	33	11	4%	第6次エネルギー基本計画では、原子力を含めたエネルギーミックスのあり方について、原子力の割合を2030年度に20～22%とする長期エネルギー需給見通しが示されている。
アメリカ	94	3	19%	世界一の原子力大国。2基が建設中、1基が計画を進めている。
カナダ	19	0	16%	数基の新設を計画中であったが、現在中止され、既存の原子炉を最大限有効に活用する方針。
フランス	56	1	70%	2035年までに原子力の割合を50%まで引き下げる方針を示している。
イギリス	15	4	17%	2基が建設中、2基が計画を進めている。
ドイツ	6	0	12%	運転中の原子炉を段階的に廃止する法案が施行。これにより、2022年までにすべての原子炉を閉鎖予定。
スウェーデン	6	0	39%	脱原子力表明も、既存発電所の建て替えに限り新設を認める方針。
フィンランド	4	2	35%	使用済燃料の最終処分場の建設に着手。原子力推進を堅持。1基が建設中、1基が計画を進めている。
ベルギー	7	0	47%	2025年までに原子炉7基をすべて閉鎖する方針。
スイス	4	0	37%	国民投票により既存の原子炉の運転継続が認められたが、新規建設、再処理は禁止。
イタリア	0	0	0%	国民投票により原子力撤退の方向。新規建設計画は凍結。
ロシア	34	17	19%	原子力推進を継続。3基が建設中、14基が計画を進めている。
ウクライナ	15	2	54%	原子力の割合を2035年50%目標に原子力推進を堅持。2基を建設中。
中　国	48	45	5%	原子力推進を継続。2020年に1基が新たに営業運転開始。
台　湾	4	0	12%	2025年までの目標として、既存の原子炉を40年の運転期限で閉鎖する方針。
韓　国	24	4	25%	脱原発の方針は継続。一方で新古里など4基が建設中。
インド	22	13	3%	原子力推進を継続。7基が建設中、6基が計画を進めている。

出典：IEA「WORLD ENERGY BALANCES(2021 Edition)」
日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向 2021」 ほか