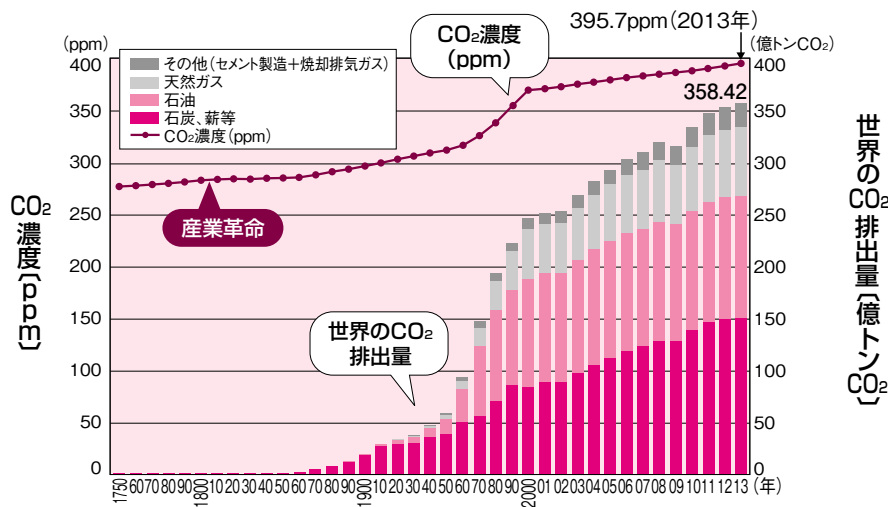


図1 大気中の二酸化炭素濃度および世界のCO₂排出量の推移



世界のCO₂排出量(億トンCO₂)

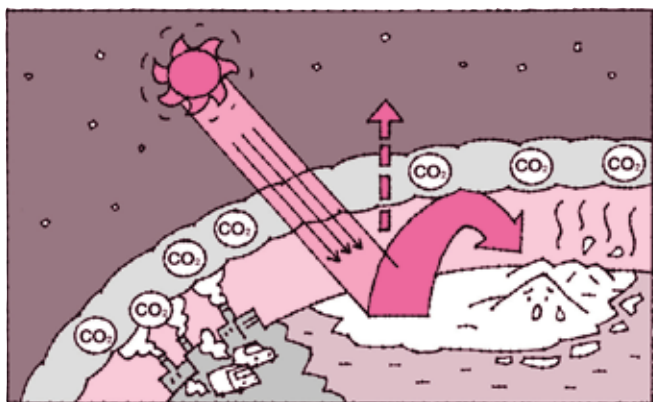
産業革命以前の大気中の二酸化炭素濃度はおよそ280ppmであったが、現在は400ppmを超えている

<http://www.ene100.jp/www/wp-content/uploads/zumen/2-1-3.pdf>

温室効果

温室効果ガス

二酸化炭素は温室効果ガスと呼ばれ地表から宇宙への熱放射を妨げ、地表の温度を高める



二酸化炭素を
出さないように

水素エネルギーに
期待

1 地球温暖化と水素エネルギー

待ったなしの温暖化対策

われわれ人類が消費するエネルギーの量は膨大です。人類の活動が、地球の大きさに比べて小さかったときは、地球全体の環境に影響を与えることはありませんでした。しかし、図1に示すように、人類の使用するエネルギーの量は産業革命以降、急激に増加し続け、とうとうその影響が地球全体にまで及ぶようになってきました。その一つが地球温暖化です。人類は膨大なエネルギーを化石燃料である石油から得ています。

石油は主に炭素と水素からなる化合物です。それを酸素と反応させて(これが燃焼です)、そのときに放出されるエネルギーを利用して使います。水素と炭素は酸素と反応して、それぞれ水と二酸化炭素になります。水はもともと地上に豊富にあるので、あまり問題になりませんが、二酸化炭素はそうではありません。二酸化炭素は、産業革命以前は大気中にはほぼ280ppm(ppmは百万分の一を示す)存在していましたが、産業革命以降は徐々に増加し、現在では

400ppmを超えています。

この二酸化炭素は温室効果ガスと呼ばれるガスの一種です。温室効果ガスは熱が地表から宇宙に出ていくのを妨げる役割をして地表を暖めています。温室効果ガスがさらに増加すると、地表の温度が今よりも上昇する可能性があります。これが、「地球温暖化」と呼ばれる問題です。

地球温暖化を防ぐためには、温室効果ガスの一種である二酸化炭素を放出しないことが重要です。そのためにはエネルギーの使用量を減らし、化石燃料をもっと有効に利用することが必要です。すでに日本は世界最先端の省エネルギー技術を持っています。そのため、今以上に二酸化炭素の排出を減少させるには、さらなるエネルギー利用率の向上が必要となります。水素をエネルギー媒体として用いた水素エネルギーはクリーンであり、高エネルギー効率を得られるため地球温暖化対策として期待されています。

要点BOX

- 水素エネルギーは地球温暖化の切り札
- 二酸化炭素が増えている
- 水素エネルギーはクリーン

2

化石エネルギー 依存からの脱却

新しいエネルギー源としての
水素

現在、世界の人口は約75億人です。この50年間で2.2倍に増えました。2100年には約110億人になるとも予想されています。一方、世界のエネルギー消費量は、この50年間で35倍になり、年間131億トン(石油換算)に達しています。今後も、世界の人口の増大と生活レベルの向上に伴って、エネルギー消費量は拡大し続けると考えられます。

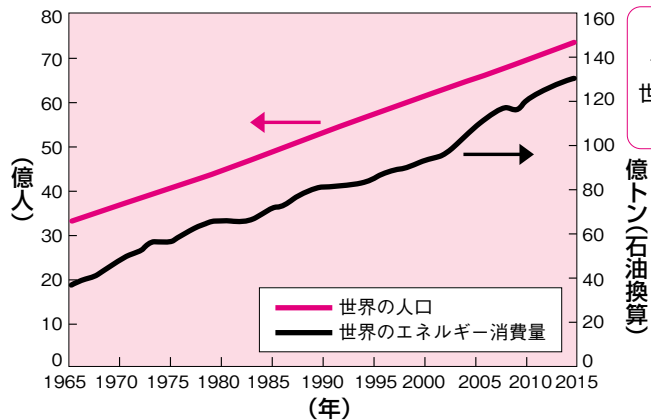
世界のエネルギー消費量の内訳をみると、石油が33%、天然ガスが24%、石炭が28%です。石油、天然ガス、石炭といった化石エネルギーは、エネルギー消費量の85%を占めています。このように、私たちは依然として化石エネルギーに大きく依存していますが、いつまで化石エネルギーを使い続けることができるのでしょうか。

化石エネルギーが地球上にどれくらいあるのかについては定説がありませんが、確認埋蔵量と可採年数と呼ばれる指標が公表されています。確認埋蔵量とは、

現在の経済コストと技術によって掘り出すことが可能な資源量のことです。この確認埋蔵量をその年の生産量で割った数字が可採年数で、今の条件であと何年間資源を採掘できるかを表します。この可採年数については、石油と天然ガスが約50年、石炭が約150年と試算されています。今後、新たに油田や鉱山が発見されたり、採掘技術の進歩などによってこの年数は変わっていく可能性がありますが、化石エネルギーは限りがある資源であることに変わりありません。

世界の人口の増大と生活レベルの向上への要求に対して、必要とされるエネルギーを化石エネルギーだけで応えていくことは、資源の枯渇の面からも安易な楽観論は許されない状況にあります。遠くない将来を見据えて、化石エネルギー以外のエネルギー源を活用するシステムの構築に向けて努力を強めることが重要です。そこでは、水素エネルギーの利用がもっとも期待されます。

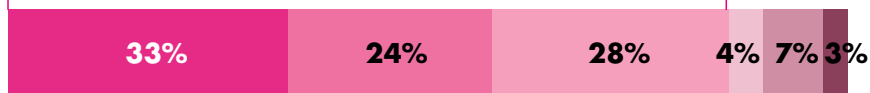
世界の人口とエネルギー消費量の推移



出典：UN, World Population Prospects, the 2017 Revision
BP 統計2017

世界のエネルギー消費量の構成比

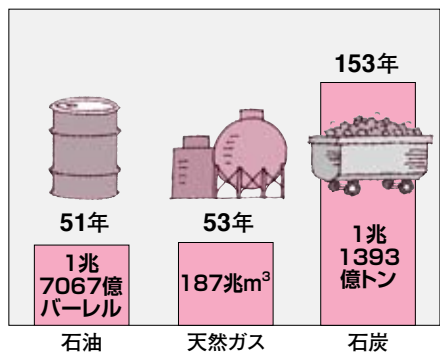
化石燃料(石油・天然ガス・石炭)の占める割合が85%(2016年)



■ 石油 ■ 天然ガス ■ 石炭 ■ 原子力エネルギー ■ 水力 ■ 再生可能エネルギー

※端数処理の関係で合計が100%になりません。

化石燃料の確認埋蔵量と可採年数



2016年末の統計データ
(出典/ BP 統計2017)
可採年数=確認埋蔵量/
年間生産量

用語解説

パーレル：ヤード・ポンド法における体積を表す単位。1パーレルは159リットル。

要点BOX

- 化石エネルギーに大きく依存
- 拡大するエネルギー消費量
- 新しいエネルギー源としての水素

3

エネルギー供給の 多様化

相変わらず高い石油依存

日本には資源がほとんどありません。特にエネルギー資源は大半を海外からの輸入に頼っています。2015年度に、日本でエネルギーを使うために供給された1次エネルギー(石炭・石油・天然ガス、地熱などのように自然界に存在し、加工や変換する前のエネルギー)は 1.98×10^{19} Jジュールでしたが、そのうち天然ガス・石油・石炭は93%を占めています。これら化石燃料のほとんどを海外から輸入しているわが国にとって、その安定的な供給は大きな課題です。そのため、特定の地域に偏らないように、現在では、石油は中東、天然ガスと石炭はアジア大洋州地域から主に輸入されています。

わが国においては、1次エネルギーのおよそ4割が電気に、残り6割が燃料や原料として使われます。日本で最終的に使われるエネルギー量は 1.35×10^{19} Jジュールですが、そのうち23%が運輸旅客・運輸貨物の燃料として使われています。

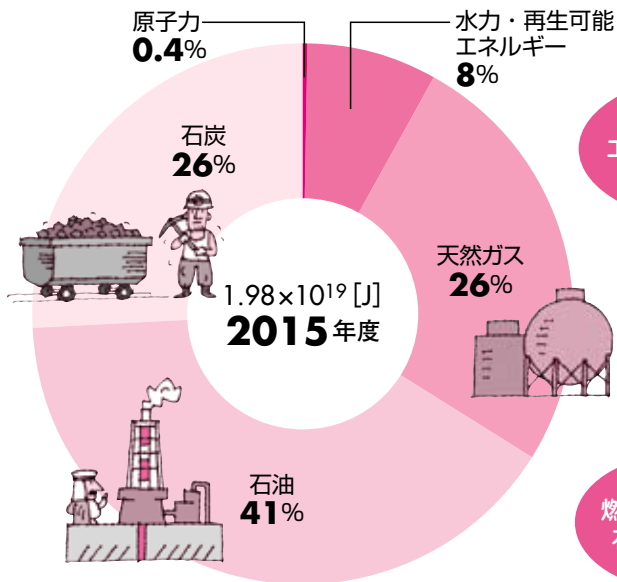
運輸旅客・貨物の燃料の内訳をみると、ほぼ全量を石油に頼っていることがわかります。ほとんどの車が内燃機関と呼ばれるエンジンを走らせていて、その燃料はガソリンや軽油など石油由来だからです。そのため石油が輸入できなくなると、人や物の移動ができなくなる可能性があります。

2014年末に市販された燃料電池車は、石油ではなく、水素を燃料として運行します。水素は、いまは化石燃料からつくられています。再生可能エネルギーからも作ることができます。再生可能エネルギーから作られた水素を燃料として利用できれば、運輸のほぼすべてを石油に頼っている現状から脱却できる可能性があります。エネルギー供給の多様化は、わが国の政策としてきわめて重要であり、水素はその多様化の一環を担うことができるエネルギーとして期待されています。

要点BOX

- 日本には資源がほとんどない
- 大半を海外からの輸入に頼っている
- 運輸旅客・貨物燃料は、ほぼ全量が石油

わが国の1次エネルギー供給の内訳



日本に供給されるエネルギーの93%は化石燃料なんだね



燃料はほとんど石油からだね



わが国の最終エネルギー消費の内訳

