



世界の地球環境やエネルギー事情を知るために理解すべきこと



世界では脱炭素，カーボンニュートラル（温暖化ガス排出量実質ゼロ），SDGs など，地球環境やエネルギーに関する問題や取組が取り沙汰されています。地球環境への負荷を減らし持続可能な社会を実現する為，それらの取組みが進められ，関連して再生可能エネルギーが導入されています。しかし，エネルギーを目に見えない抽象的なものと感じ，世界的規模の大きな問題と捉える以前に，身の回りにあるエネルギーのことを知っておく必要があります。身近なエネルギーを物理的背景から知り，見ることで，身の回りにあるエネルギーとその利用や問題について自分で理解し，考え，行動していけるようになります。

1. エネルギーの単位と種類、エネルギーとは（単位的重要性）

エネルギーの大きさは，数値と単位の組み合わせで表します。電気製品などで使う電気の“エネルギー”（電力）の単位としてはワット[W]が，人間が生きていく上で必要な食物のエネルギーとしてはカロリー[cal]があります。例えば，もしあなたがダイエットをしようと思ったら，これまで取り過ぎていた食物からのカロリーを制限，つまりエネルギーの摂取を抑えることで，体重が減ることは理解できると思います。電力の単位であるワット[W]は，ジュール[J]と秒[s]を使って[J/s]と表すことができます。1 Jは地表で1 N（ニュートン）の重力を受ける物体（およそ100 g）を1mだけ持ち上げるときに必要な仕事になります。電気製品の10 Wの大きさは，1秒間に10 Jの仕事をしていることを意味します。日常的には“エネルギー”を意味する電力の単位のワット[W]は，仕事率と呼ばれ単位時間当たりのエネルギー（の消費量）を表します。一方，1 calは，1 g の水を1℃だけ上昇させるのに必要なエネルギーと定義されています。カロリーという単位は身近な水をエネルギーを利用しているのでその大きさを直感的に理解しやすいかもしれません。なお，1 calは4.2 Jに相当します。

私たちが電気製品を使うときのエネルギーは，発電所から作られた電気を近くにあるコンセントから電気製品に供給することで利用します。この電気エネルギーの多くは，火力発電所などで燃やされる熱エネルギーから発電機を回して電気エネルギーに変換して作られています。

➤ **物理学を学ぶ皆さんにとって、エネルギーとは何か、その大きさはどのくらいであるかを、興味をもって考え、理解することが大切です。**

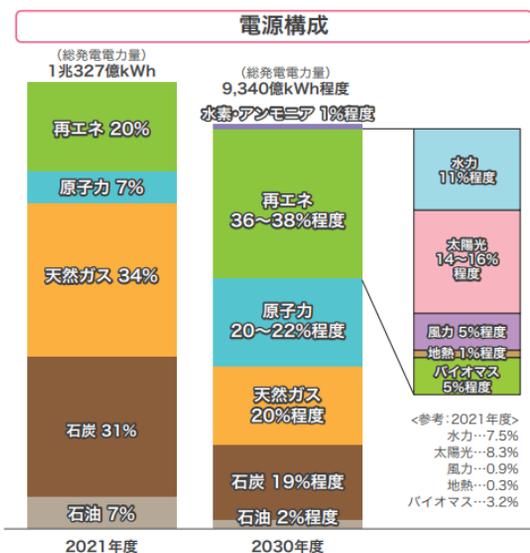
2. 熱エネルギーの利用

熱エネルギーから電気エネルギーを作るためには温度差を利用します。熱を取り込むための高温の何かと余った熱を捨てる何かの2つを用意しなければなりません。統計によると，2021年度における日本の電力の72%は天然ガス，石炭，石油を燃やすことで熱源とし，利用できない熱を海水に捨てることで作られています。

これまでのように化石燃料を使って電気エネルギーを作る方法は，地球環境への負荷が少なくありません。化石燃料を燃やさなくとも温度差があれば熱エネルギーを取り出し，電気エネルギーに変換することができます。また，電気エネルギーとして利用できない熱も有効に利用できる方法があるかもしれません。

電気通信大学では，地球環境に負荷をかけずに電気エネルギーを作る方法の研究がいくつも取り組まれています。榎木光治准教授の研究室では，生物由来のバイオマスを燃やした高温と雪の冷たさを低温とした温度差を利用して発電する方法の研究が進められています。バイオマスを燃焼することにより放出されるCO₂は光合成により大気中から吸収したCO₂であり，カーボンニュートラルな燃料です。また，雪国では融雪に大きなコストがかかっていますが，発電に利用できない熱は除雪に利用することが可能です。

私たちの身の回りの環境を調べることで，エネルギーを有効に利用できるかもしれません。



日本の電力の電源構成

1kWhは1 kWの電気製品を1時間利用したときのエネルギーに相当します

https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2022.pdf