

科目名 原子力・放射能基礎論  
—原子力と放射線の今を考える—  
講義「これからのエネルギーの選択肢」

講師：技術士（原子力・放射線部門） 亀山 雅司

## 1. 講義の目標

私達の生活のエネルギー価格は高いのでしょうか？安いのでしょうか？また、エネルギー価格の変化で私達の将来にどのような影響が起こるのでしょうか？

この講義では、エネルギー供給に関わる各エネルギーの特徴と長所、短所、生活・社会への影響を把握します。そして皆さんと一緒にこれからのエネルギーの選択肢について考えたいと思います。

## 2. 講義概要

### (1) 私達とエネルギー

世界のエネルギー消費量、私達が1日に使うエネルギー量、各種エネルギーの割合、エネルギー価格の変動、エコ活動で低減できるエネルギー量について具体的な数値の概要を共有します。私たちは一人一日平均で約11kgの石油相当のエネルギーを消費しています。

もし、お米で同じエネルギーを供給するとおおよそ3倍、30kg以上の量が必要になります。

仮に、一人一日にお米30kgが必要だとすると、家庭の支出は幾らになるでしょう？

私達の生活は、高エネルギーの石油が極めて低い価格で潤沢に供給されることを前提にしています。

### (2) エネルギーのコスト

エネルギーのうち、例えば石油は「無料」、太陽光発電は「有料」と聞いたら、あなたはどう感じるのでしょうか？

太陽光や風力によるエネルギーの増加に伴い、電気料金の上乗せ価格が上昇しています。なぜ「燃料が無料の太自然エネルギーを導入すると電気料金が上がる」のでしょうか？

価格の原理を理解することで、エネルギーが私達の生活に与える影響を考えます。

### (3) 自然エネルギー

植物による燃料生産について、食料生産との比較で検討します。食料を燃やして全てエネルギー供給に投入しても、まかなえるのは私たちが使用しているエネルギーの1/100程度の量です。また、食料生産はこれ以上の生産拡大余力が少ない状態なので、食料生産と競合する大量のバイオエネルギーの生産拡大は難しいと思われます。

近年増加している太陽光発電や風力によるエネルギー生産について、その規模を把握

します。

私たちが所費しているエネルギーは、幾らの電力をどれくらいの時間使用したか（ $kW \cdot h$ ：キロワット・アワー）であらわされますが、太陽光発電や風力は設備が出せる出力の大きさ（ $kW$ ）で表示されており、設備の稼働率は10%程度しかないことに注意が必要です。（これがコスト高に繋がっています）。供給安定化の対策はこれから本格化し、今後、そのコストが上乘せされることとなります。

なお、太陽光発電の設備が10%程度の利用になるのは、曇りや雨で発電できない期間があることが原因です。そこで、宇宙に太陽光発電所をつくる構想が昔から検討されています。

これら技術のキーとなる情報と現状と将来の見込みについて理解します。

#### （4）ネガティブ・エネルギー

電気供給の原則は、供給量＝消費量です。つまり、エネルギーの生産を増やすことは難しいのですが、消費分を減らす方法もあります。つまり、節電や効率化です。

ここで少し不思議な（しかし当たり前）現象が起こります。コップ1杯の100℃のお湯があればカップ麺を作れますが、お風呂いっぱいのお湯があっても1杯のカップ麺を作ることはできません。エネルギーは量と質の問題があるのです。

この質と量の関係を利用して、質の高いエネルギーで質の低いエネルギーを沢山集めることが可能です。エネルギー保存の法則があるので、新たなエネルギーを生み出したり消滅させたりできませんが、エネルギーを集めることは法則に反しません。

質の高い電気エネルギーを利用して、私たちの生活で需要の多い質の低いエネルギー（数十度のお湯や空調）を、例えばヒートポンプを用いて集めることが可能です。

この他に、LED照明などの使用によって、従来より少ないエネルギーで過ごすことができます。照明は電球のフィラメントの加熱により発光しますが、LEDは電子のエネルギーを効率よく（電球の1/10程度の消費電力）発光します。

これらの省エネは一つのエネルギー供給方法に匹敵する量（10-20%）になります。

#### （5）原子力エネルギー

PWR（加圧水型原子炉）、BWR（沸騰水型原子炉）、高速増殖炉のエネルギーの規模と質、メリットとなど原子力の全般的な情報を把握（振り返り）します。

#### （6）エネルギーの選択肢

現在のエネルギー、未来のエネルギーを対象に、エネルギーの選択について皆さんと一緒に考えたいと思います。

以上