

【第2講】

「家庭で使われるエネルギー」

当麻 潔

大阪ガス(株)エネルギー・文化研究所 研究員

●●●●
そもそもエネルギーとは？

わたしたちの豊かで快適な生活・暮らしは、電気や都市ガス等のエネルギーの供給によって支えられています。

では、そもそもエネルギーとは何なのでしょうか？ エネルギーとは、「仕事をする能力」とされています。エネルギーには、ものが高いところにある時に持っている「位置エネルギー」、ものが動く時に持っている「運動エネルギー」、ものを暖めたりする「熱エネルギー」、電化製品を動かす「電気エネルギー」、太陽や照明の「光エネルギー」、化学結合によってそのものの中に蓄えられている「化学エネルギー」等があります。そして、エネルギーはいろいろな形に変わります。例えば、自動車は、「化学エネルギー」であるガソリンが燃焼により「熱エネルギー」に変わり、さらにエンジンにより「運動エネルギー」に変わることにより動きます。ただし、エネルギーは形を変えても、もともと持っていたエネルギーの量は変わりません（これを熱力学第一法則…エネルギー保存則といいます）。

エネルギーの大きさは全て「J…ジュール」で表します。また、電気エネルギーの場合、電力(W…ワット)と時間(h)の組み合わせとして「Wh(ワット時)」で表すこともできます。

この電気エネルギーの単位でよく間違えられるのは、「W」と「Wh」の使い分けです。ヘアドライヤーを例にとつて説明しますと、その能力は電気のパワーである消費電力で表されます。それが「W」です。1200Wのヘアドライヤーを20分使った場合、使用したエネルギー量を電力量といい、その単位は、(電力)×(使用時間)≡「Wh」で表します。20分使用した場合、1200W×20分/60分≡400Whの電力量を使用したことになります、その使ったエネルギー分を電力会社に電気代として支払っています。

●●●●
わたしたちの暮らしを支えるエネルギー

わたしたちの日々の生活・暮らしを支えるエネルギーには、「電気エネルギー」、「熱エネルギー」、「運動エネルギー」等があります。

これらのエネルギーの中で、「熱エネルギー」は家庭全体のエネルギーの中で大きな割合を占めています。熱の供給方法として

は、燃料(都市ガス、プロパンガス、灯油等)の燃焼、電熱、ヒートポンプ(屋内から屋外、屋外から屋内へと空気中の熱をくみ上げて移すことで、使ったエネルギー以上の熱エネルギーを得るシステム)があります。熱エネルギーを生み出す機器の選択によって、都市ガス、プロパンガス、灯油、電気等のエネルギーを選択することができます。

機器の選択においては、ただ単に機器のカタログに記載されている効率だけに目を向けるのではなく、家庭に届けられるエネルギーがどのような環境性なのか、CO₂排出等の環境性はどうか、快適性や使う側のライフスタイル、住環境等に適しているかどうか等、総合的に判断する必要があります。

エネルギーの原料は

ほとんど輸入に頼っている

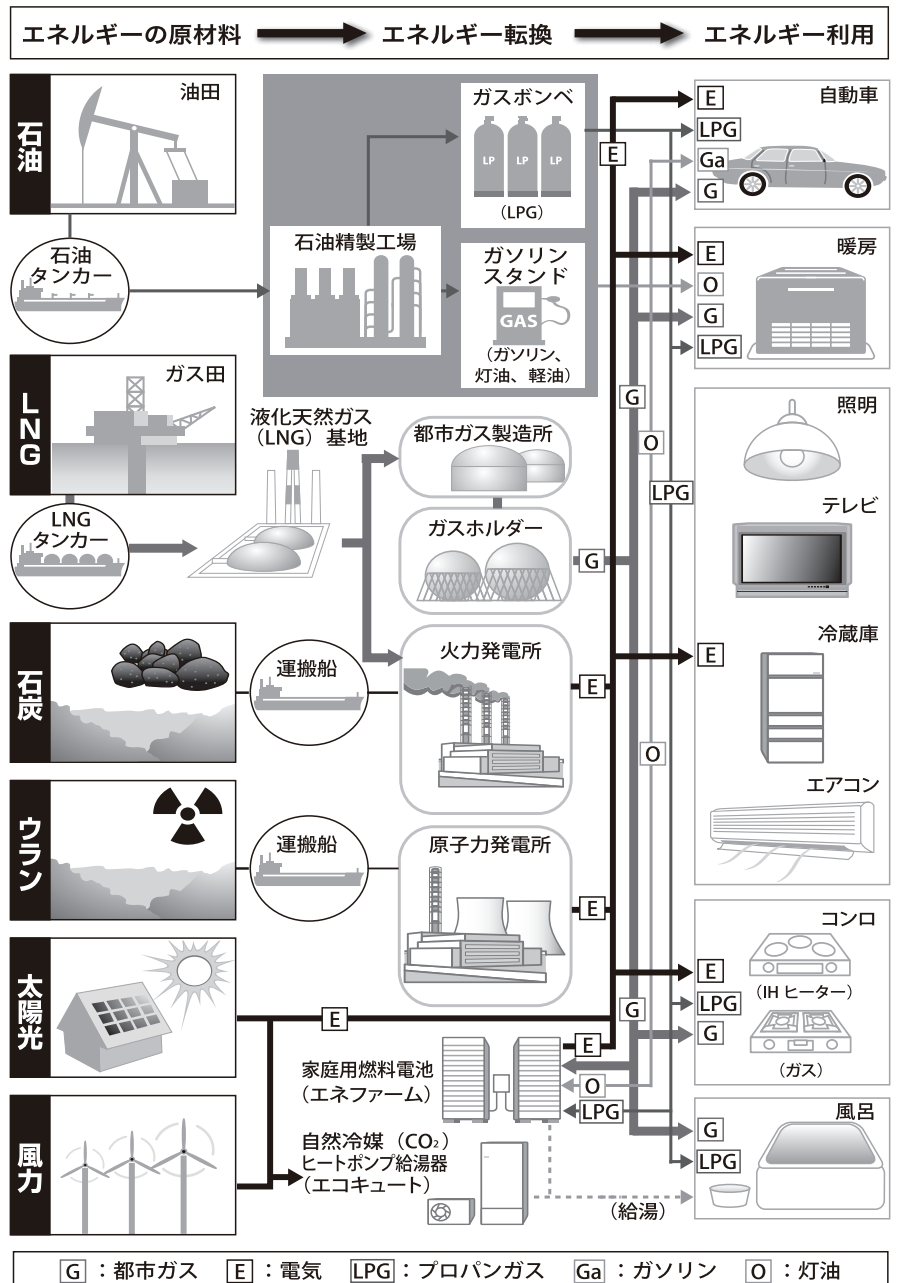
では、電気、ガス等のエネルギーは、どのような流れで家庭まで届くのでしょうか(図1)。エネルギーをつくるための原料として、石油、天然ガス、石炭、ウラン、そして太陽光や風力等の再生可能エネルギーが

あります。これらのエネルギー資源を「一次エネルギー」といいます。石油、天然ガス、石炭の化石エネルギーはほとんど海外から輸入しています。したがって、日本のエネルギー自給率は4%(水力1.2%、天然ガス0.7%、石油0.2%、地熱・太陽光等再生可能エネルギー0.6%、廃棄物等1.3%)と海外と比較して極めて低くなっています。

エネルギー転換の際に

大きなロスが発生

わたしたちが暮らしの中で使っている電気、都市ガス、プロパンガス、灯油、ガソリンは、一次エネルギーがエネルギー転換されたもので、「二次エネルギー」といいます。電気は、石油、天然ガス、石炭、ウラン、



【図1】家庭にエネルギーが届くまで (出所) 資源エネルギー庁「日本のエネルギー2010」より作成

水力が発電所でエネルギー転換され、電線を通じて家庭に送られています。電気は貯蔵することができないため、家庭や工場で使う電気の量に合わせて発電されています。一方、都市ガスはLNG(液化天然ガス)が都市ガス製造所でエネルギー転換され、パイプラインを通じて家庭まで送られています。ガスタンクや圧力の余裕等で一定量は貯蔵できるので、需要の変動に大きな影響を受けずに製造することができます。また、プロパンガス、灯油、ガソリンは、石油から精製工場にてエネルギー転換され、これらは液体のためタンクで大量に貯蔵できます。

二次エネルギーに転換されず、一部石炭等、一次エネルギーのまま使われるものもあります。これら需要先で使われるエネルギーを、二次エネルギーも含めて「最終エネルギー」といいます。

一次エネルギーがエネルギー転換され二次エネルギーになり最終エネルギーとして使われる全体のエネルギー量の変化を見えますと、一次エネルギーのうち43%が発電用に使われています。発電の際には投入原料の59%という大きなエネルギーロスが発生し、送電の際のロスを含めると、家庭に届くのは発電に投入されたエネルギーの37%と

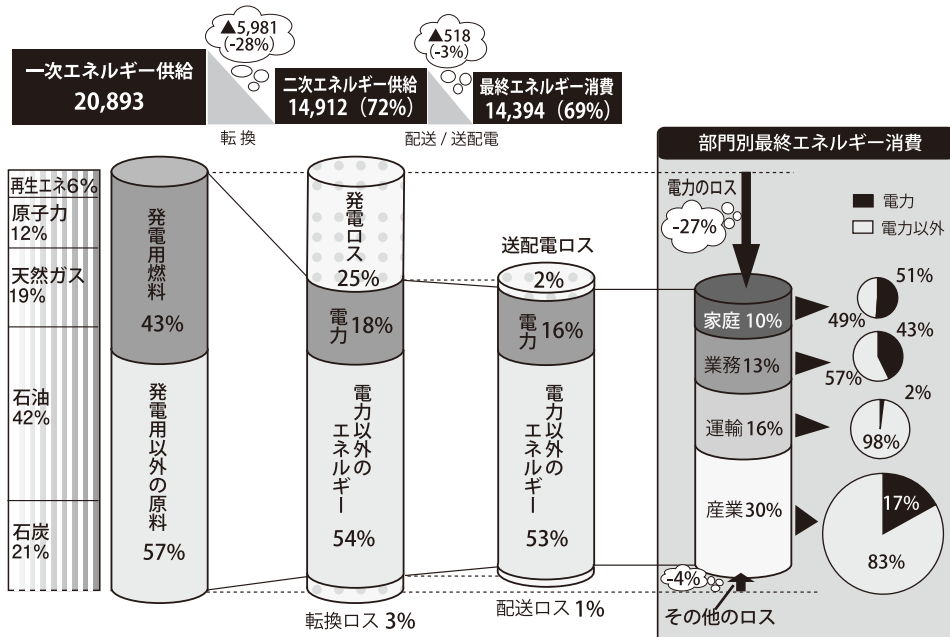
なっています。電力以外の燃料の転換や配送時のロスもあり、エネルギー転換等での全ロスは31%(電力:27%、その他:4%)になっています。このように、エネルギーを他の種類のエネルギーに変換する際、必ず一部が温度の低い、有効に利用することの困難な熱エネルギーに変換され、最終的には周囲に捨てられます(エネルギーの量を論じた熱力学第一法則に対し、これをエネルギーの質と方向性を論じた熱力学第二法則といいます)。このエネルギー転換時のロスをいかに少なくするかエネルギー自給率の小さい我が国の大きな課題です(図2)。

家庭でのエネルギー消費の現状

「エネルギー白書2011」によると、最終エネルギー消費の部門別内訳は、家庭部門が14%、業務部門が19%、運輸部門は24%、産業部門は43%となっています。1973年のオイルショック以降、産業部門は生産額が伸びているにもかかわらず横ばい、一方、家庭用と業務用を合わせた民生部門および運輸部門は増加しています。特に民生部門の伸びが大きく、2009年度は73年の2.4倍となっています(家庭部門2.1倍、業務部門

2.7倍)。生活の利便性や快適性を追求する生活者のライフスタイルの変化、世帯数の増加、電化製品の多品種化・大型化等が大きな要因だと思われます。

用途別では、いろいろな種類の電化製品の登場、テレビの大型化や保有台数の増加、パソコンの使用等により、電化製品や照明等の使用の伸びが大きく、全体の36%を占



【図2】エネルギー転換とそのロス(単位:10¹⁵J)(出所)経済産業省「エネルギー白書2011」より作成
※図中の割合(%)はすべて一次エネルギー量(20,893)を基準に算出。四捨五入等の誤差を含む。

