

エネルギー供給の基本要件

Basic requirement of energy supply

内山 洋司 (うちやま ようじ) 一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター会長 (筑波大学名誉教授)

私たちは、豊かさや快適さを求めて、水や空気と同じように大量のエネルギーを無意識に使っている。しかし、エネルギーは水や空気と違って自然に得られるものではなく、また使われたエネルギーを再び利用することが難しい。エネルギー資源には、化石燃料、原子力、再生可能エネルギーがあるが、それらを石油製品、電気、都市ガスといった社会で使えるエネルギーにするためには、輸送、貯蔵、転換・変換などのエネルギー供給システムを整備しなければならないが、供給システムの構築には政治、経済、技術、環境、安全において様々なリスクが発生する。

1. エネルギー供給の基本要件

産業活動と人々の生活を支えるためにエネルギーを大量に消費する社会では、社会への悪影響をできるだけ小さくする供給システムが必要になる。エネルギーの供給には、大別すると、次に示す3つの基本要件が求められている。

- ①「エネルギーセキュリティの確保」：価格変動や供給途絶のリスクができるだけ小さいエネルギー資源を長期にわたり安定に確保する。
- ②「供給基盤の整備」：入手した資源を安価、かつ使いやすいエネルギー形態に変換するための施設を建設し、信頼性の高いエネルギーサービスを行う。
- ③「社会的な受容」：社会におけるエネルギーを利用する一連のプロセスで環境への影響や事故による被害をできるだけ少なくし、環境や安全の面で人々がエネルギーを安心して利用できるようにしていく。

上に述べた基本要件は、すべてを完全に満たすことはできない。エネルギー資源である化石燃料、原子力、再生可能エネルギーには、それぞれに異なる利点と欠点があり、すべてに優れているものはない。また基本要件は、資源、産業、経済、技術、あるいは地政学的な影響によって、その状況は常に変化する。表1は化石燃料、原子力、再生可能エネルギーについて、発電利用を中心に、日本の立場から見た基本要件の特徴や課題を示したものである。社会がエネルギーを利用して持続可能な発展を遂げていくためには、エネルギー資源がそれぞれ持つ欠点を克服し、利点を最大限に発揮する方法を考えていくことになる。

2. 基本要件の適正水準

表1に示した基本要件を満たすためには、各エネルギー源の欠点を如何にして低減できるかにある。エネルギー源が持つ欠点はリスク要因であり、各要因のリスクを完全に無くすことはできない。リスクは社会の経済活動に反映されており、リスクを縮小するにはコストが必要となり、リスクと経済性との間にはトレード・オフ関係がある。

企業は、経済の市場競争の中で生き残るために、様々なコスト削減に努めている。企業にとって、エネルギーはできるだけ安価に供給されることが望まれる。また、生活に欠かせないエネルギーは、経済的に貧しい人々にも平等に配分できるよう、安価な値段で供給されなければならない。しかし、安価にすることでリスクを高めてはならない

リスクを低減するためには対策費用が必要になる。対策費用はリスクを低減する対策水準を高めるほど増大し、エネルギー価格が高くなる。反対にリスクの対策水準を下げると、リスクの発生確率と被害規模が大きくなる。被害が大きくなれば、社会的な損失が増え、被害費用は増大する。基本要件がどの程度まで達成されるかは、対策費用と被害費用のトレード・オフの適正水準によって決められる。

簡単なモデルを使って適正水準の決定方法を説明する。企業は売り上げ代金である収入と生産に要する費用の差である利潤を最大にするように生産活動を行っている。利潤を高めていくために、企業は費用を最小にする行動をとる。一方、企業はリスクが発生すれば