

風力、太陽光は低率

EPFR (Energy Profit Ratio) エネルギー取り出し効率)とは、エネルギーの質を科学的に表す指標のことである。取り出すエネルギー(出力)と取り出すために必要なエネルギー(入力)の比率をいう。

例えば米国の場合、油田発見当初、石油が勢いよく自噴していたときのEPFRは100以上だった。その後、自噴力が弱まり、油井に水や海水などを注入し、圧力をかけながら石油を採り出すようになるにつれてEPFRは低下。1970年代には8まで下がった。石炭も50年代は露天掘りでEPFRが80だったが、70年代には地底深く掘るようになり、30まで低下した。

車は、エンジン内燃焼でガソリンや軽油の熱エネルギーを取り出している。サトウキビやトウモロコシからエタノールを作る場合、毎年畑で生産するため効率は劣化しない。し

効率の高い原子力エネルギー

i.'s eye



電力中央研究所 上級特別契約研究員

天野 治

《あまの・おさむ》

1950年生まれ。福島県出身。東北大学大学院修了。77年東京電力入社。原子力燃料サイクルの研究に携わる。現在、電力中央研究所でEPFRの研究に従事。日本工学アカデミー会員。工学博士。

かしてEPFRは0.8から1.7。サトウキビやトウモロコシで車を走らせることが果たしてどれだけ効率的なことなのか、容易に理解できると

思。では、電気としてエネルギーを取り出す場合はどうか。工場や家庭などで使う電気の多く

は通常、石油、石炭、ガス、ウランなどを海外から購入し、その燃料で発電所を稼働させることにより得る。発電所の寿命を仮に30年間とすれば、その期間内に取り出す電気(出力)と、発電所の建設・運転・補修、燃料調達にかかるエネルギー(入力)を求めるとEPFRを算

出すことができる。風力や太陽光で発電する場合、自然エネルギーを利用するためEPFRの効率は劣化しない。しかし、EPFRそのものは低い値だ。比較的風の強い北海道でも、冬はなんと定格(最大消費電力)の30%を風力発電で賄うことができるが、風が吹く夏

場は、平均すると定格出力の10%しか風力で賄えない。このためEPFRは3.9にとどまる。また太陽光発電は、実際に稼働できているのが太陽の出ている8時間程度。雨の日もあり、1年の日照時間でみても24%程度と低く、EPFRは0.98にすぎない。波力、潮力、海洋温度差発電も効率は劣化しないが、EPFRは1.9〜2.5にとどまる。

80年代の米国は原子力発電所のEPFRが4と低かった。原子力発電所は約5倍に濃縮した天然ウランを燃料にする。この濃縮をガス拡散法で行うと、入力エネルギーの85%を占める膨大なエネルギーを必要とすることから、EPFRは4〜6程度と低い値になる。

年間10兆円の経済効果

EPFRは28.2まで向上した。今後の技術革新によってこの数値はさらに高めることが可能だ。

わが国が生活水準をそれほど落とさず、あるいは確保するために、EPFRの高い原子力エネルギーを選択すべきである。また原子力の場合、前述の入力エネルギーの中に核廃棄物の処分や廃炉にかかわるものも見込む必要がある。それでもEPFRは2.5%低下する程度と試算されている。

日本は世界で有効な製造工場と製造ノウハウを有している国である。生産量がピーク状態にある石油やガスの国際価格は近年、需要増や災害などを要因に急激に上昇している。このため、世界は原子力発電を指すことになる。その原子力発電がもたらす経済効果は、年間10兆円と予想されている。世界規模でみた場合、エネルギー利用の主役の座を石油、天然ガスにとって代わるまで、少なくとも30年は原子力の発展状態が続くと思われる。

進む技術革新

一方、欧州や日本では、ウラン濃縮の技術開発が進んだことで、消費電力がガス拡散法に比べて24分の1ですむ遠心濃縮が採用されており、