

Q&Aコーナー

石炭の重要性？



技術士（資源工学部門） 出口 剛太

以下の設問に全て解答できる人はかなりの石炭事情通であろう。かつては石炭ストーブや蒸気機関車などで身近に感じた石炭であるが、現在は一般の人からは忘れ去られた存在になってきている。設問の解答を通して石炭の重要性が少しでも理解できれば幸いである。

- Q 1：石炭は何からできたの？
 Q 2：日本で使われているエネルギーを多い順に三つ言えますか？
 Q 3：石炭は、どこで何に使われているの？どれくらい使われているの？
 Q 4：石炭はどこでとれるの？日本はどこから輸入しているの？
 Q 5：石炭を使うと環境に影響しないの？
 Q 6：将来水素エネルギーの時代になると、石炭はいらなくなるの？
 (NEDO：これからも生活を支える石炭より)

A1：石炭は低湿地や沼地に堆積した3億年から3,000万年前の植物が、地殻変動等により埋没し、圧力と熱により炭化したもの。石炭化度が低い順に、亜炭・泥炭、褐炭、亜瀝青炭、瀝青炭、無煙炭などに分類される。

A2：我が国の一次エネルギー供給量を発熱量単位で比較すると、図-1に示すように石油(48%)、石炭(21%)、ガス(14%)、原子力(11%)、水力・地熱(3%)、新エネルギー等(3%)の順であり、石炭は石油の次に多く使われているエネルギーである。

身近な二次エネルギーである電気に限ってみて

も、原子力(31%)、ガス(28%)、石炭(22%)、水力(9%)、石油(9%)、その他(1%)であり、石炭は発電には欠かせない地位を占めている(経済産業省：2004年版エネルギー白書)。

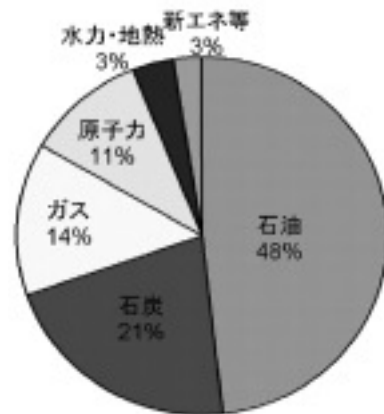


図-1 一次エネルギー供給量 (2004年度)

(資源エネルギー庁 2004年度エネルギー需給実績)

A3：石炭はその利用目的により原料炭と一般炭に分けられる。原料炭は主に製鉄に、一般炭は火力発電に最も多く利用されている。石炭の消費量は過去30年間増加の一途にあり、2004年度は1億8,666万トンに達している。人口一人当たりで換算すると年間約1.5トンの石炭を使用していることになる。

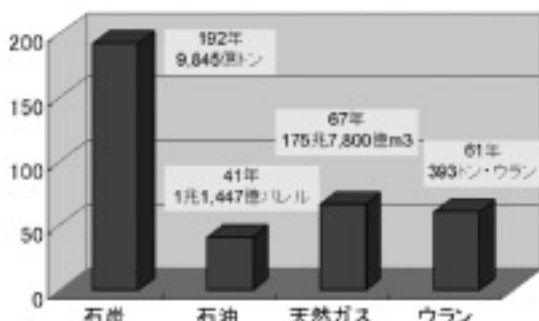
表-1 日本の産業分野別石炭消費量

分類	産業分野	消費量 (万トン)
原料炭	製鉄	7,164
	コークス	211
一般炭	発電	7,549
	パルプ・紙	544
	化学工業	1,400
	セメント・窯業	1,075
	その他	723
合計		18,666

(総合エネルギー統計・2004年度版)

A4：石炭は世界中に広く分布し、埋蔵量が豊富であることが特徴である。図－2は化石燃料の可採年数（確認可採埋蔵量を年間生産量で除した値）を示しているが、石炭は可採年数が192年と長い（図－2の石炭には褐炭を含む）。

全世界の石炭生産量（2004年）は約46.3億トン。主な生産国は、中国19.6億トン（42%）、米国9.3億トン（20%）、インド3.7億トン（8.1%）、豪州2.9億トン（6.2%）などである。日本はかつて北海道、九州などで年間5,000万トンを超える生産をした時期もあったが、現在は釧路の坑内炭鉱と道内の小規模な露天炭鉱で100万トン程度の生産となっている。したがって、日本は消費する石炭の99%以上を輸入に頼っている。主な輸入先は、豪州（57%）、中国（16%）、インドネシア（14%）で、この3カ国で輸入量の9割を占める。また、全世界で輸入されている石炭は約7.5億トンであり、日本はこのうち25%を占める世界一の石炭輸入国である。



図－2 化石燃料の確認可採埋蔵量と可採年数
（BP統計2004、IEA URANIUM 2001より）

A5：石炭には硫黄、窒素、鉱物質が含まれているため、燃焼させると硫酸化物、窒素酸化物や煤じんが発生する。これらは大気汚染の原因となるが、日本では既に脱硫・脱硝装置や集じん装置の導入が進み、有害物質の排出は世界一少ない。

一方、石炭には、石油や天然ガスに比べて燃焼時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素等の排出量が多いという課題もある。このため、現在、石炭をより高効率で燃焼させる技術やガス化して発電に利用するなどの環境負荷を低減する技術（クリーン・コール・テクノロジー）の開発が進められている。また、

火力発電所やガス化プラント等の発生源で二酸化炭素を分離・回収し、海洋や地中に貯留・固定する技術の研究開発も行われている。これらの方法では、大量の二酸化炭素を比較的短期間に削減することが可能となる。

石炭には二酸化炭素を吸着しやすいという性質がある。この性質を利用すれば、石炭層中に二酸化炭素を送り込むことで元々石炭層に吸着されていたメタンガスと二酸化炭素を置換させることが可能となり、二酸化炭素を石炭層中に固定できるのみならず、クリーンエネルギーであるメタンガスを回収し、有効に利用していくことができる。2002年から北海道南大夕張区域で実施されている経済産業省の補助事業「二酸化炭素炭層固定化技術開発調査」において、日量数トンではあるが二酸化炭素の炭層への固定とメタンガスの回収が可能であることが示されている。

全世界の石炭埋蔵量は3兆トン以上と推定されているが、そのうち採掘が可能な埋蔵量は約1兆トンである。従って、大量に存在する採掘が難しい石炭層に二酸化炭素を固定することができれば、温室効果ガス削減に効力を発揮すると同時に、メタンガスという未利用資源を有効に活用できる可能性がある。

A6：水素は天然資源ではないため、利用するためには水素を製造する必要がある。様々な水素製造方法が現在検討されているが、埋蔵量が豊富な石炭を高温で水蒸気と反応させて作る方法（石炭ガス化）が最も可能性が高いと考えられている。水素エネルギーの時代が到来しても、石炭は重要なエネルギー資源であることに変わりはない。

エネルギーの大半を輸入に依存しているエネルギー供給構造の脆弱な我が国では、資源量が多く比較的安定供給が可能な石炭は、2030年においても、石油、天然ガス、原子力、新エネルギーと共に、エネルギーの「ベストミックス」を構成する重要な一次エネルギーとして位置づけられている。