



石炭火力発電を考える - 日本と世界の動向との乖離 -

三澤 友子 (CASA 理事)

2011年の福島原発事故後、日本各地で石炭火力発電所の新規建設及び計画が進んでいます。世界の各国が天然ガス発電や再生可能エネルギーへの転換に舵を切っている今、なぜ日本は増設なのでしょう？今回はこの石炭火力発電の動向について考えてみたいと思います。

火力発電の中の石炭火力発電とは？

一般に発電方法は、火力、水力、原子力、風力、太陽光などがあります。このうち火力発電は燃料を燃やしたときに発生する熱で水を水蒸気にし、その水蒸気圧でタービンを回して発電するものです。火力発電の燃料は、主に石炭や石油、天然ガス (LNG) などが使われています。日本の場合、総二酸化炭素 (CO₂) 排出量のおよそ36%が発電所からの排出であり、このうち運転中にCO₂を排出するのは火力発電だけであることから、火力発電におけるCO₂削減対策は温暖化対策の中でもとても重要です。

一般に火力発電の発電効率*1は

平均で約40%程度、つまり燃料の4割程度しか電気になっておらず、残りの6割は熱として捨てられています。またこの発電効率は、燃料の種類や設備によっても大きく異なります。例えば石炭、石油、天然ガスを比べた場合、天然ガスが最も発電効率がよく、中でもコンバインドサイクル発電*2は53%という高効率を達成しています。これに比べ石油や石炭火力は40%を超える程度の効率改善にしか至っていません。

さらに石炭、石油、天然ガスのCO₂の排出係数*3を比べると、同じ熱量を得るのに、石炭は、石油の約1.3倍、天然ガスの1.8倍ものCO₂を排出しています。(図1)つ

まり石炭火力発電は、発電効率、CO₂排出量において、他の石油や天然ガス火力発電に比べて最も劣る発電方法だと言えます。

日本は1990年から増加、そして今また

石炭火力発電は天然ガス火力発電に比べて、約1.8倍ものCO₂を排出していますが、1990年代以降、電力会社は、こぞって石炭火力発電所を建設し、1次エネルギー供給に占める石炭の割合も2012年は23%まで増加しています*4。(図2)

もしこの間火力発電所ではなく天然ガス火力発電所を建設していた場合、1990年からの20年間で、CO₂削減量は約8000万トンになります。さらにこれが再生可能エネルギーの発電所で置き換えた場合は増加分そのままの約1億4000万トン削減できたこととなります。(この値は1990年総排出量の約11%もの削減に相当します。)

そして今また石炭火力発電の新規建設が大きく進められています。2015年3月16日時点で、41基(1764.6万kW)の火力発電所計画が上がっています。計画の41基の

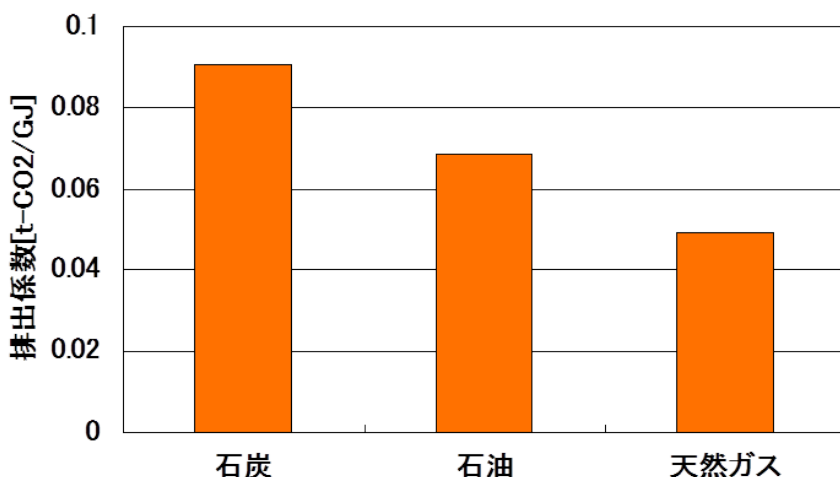


図1 石炭、石油、天然ガスのCO₂排出量

出所：環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」より作成

* 1 投入した燃料 (石炭、石油、天然ガス) のエネルギー量のうちのどのくらいの割合が電気になったかを%で表したもの。
 * 2 蒸気タービンの前にガスタービンを設置し、ガスタービンで発電し、その排熱を蒸気タービンに送って2度の発電を行う。
 * 3 各燃料1ギガジュール (1GJ = 1 × 10⁹ ジュール) あたりに排出されるCO₂量 (t)。
 * 4 2013年速報値では25%までになっています。

うち18基は15万kW以下の小規模火力発電所となっています。このように小規模火力発電所の計画が多く含まれている背景には、環境省の環境アセスメントのガイドラインの変更が考えられます。新しいガイドラインでは15万kW以下の発電所について、従来のような環境評価法に基づく環境アセスメントを行わなくても建設が可能になりました。結果環境評価がされないまま、短期間のうちに、発電効率の悪い小規模火力発電所が全国各地に多く建設されるという事態を招いていると考えられます。

なぜ石炭火力発電所建設なのか？

なぜこれほど石炭火力発電所の建設が進められるのか？その最大の理由は、燃料である石炭価格の

安さにあるといわれています。表1にあるように2013年度の税抜き輸入単価を見ると、同じ熱量を得ようとした場合、石炭は原油の約1/4、天然ガスの約1/3倍の価格になっています。さらに日本では石炭に関する税が軽く、地球温暖化防止の観点から2003年に石油税に石炭を加えた石油石炭税が導入され2012年からさらに段階的な引き上げが実施されましたが、それもわずかしかが上がらないものになっているため、石炭の利用抑制にはつながっていないのが現状です。

表1 2013年度税抜き輸入単価

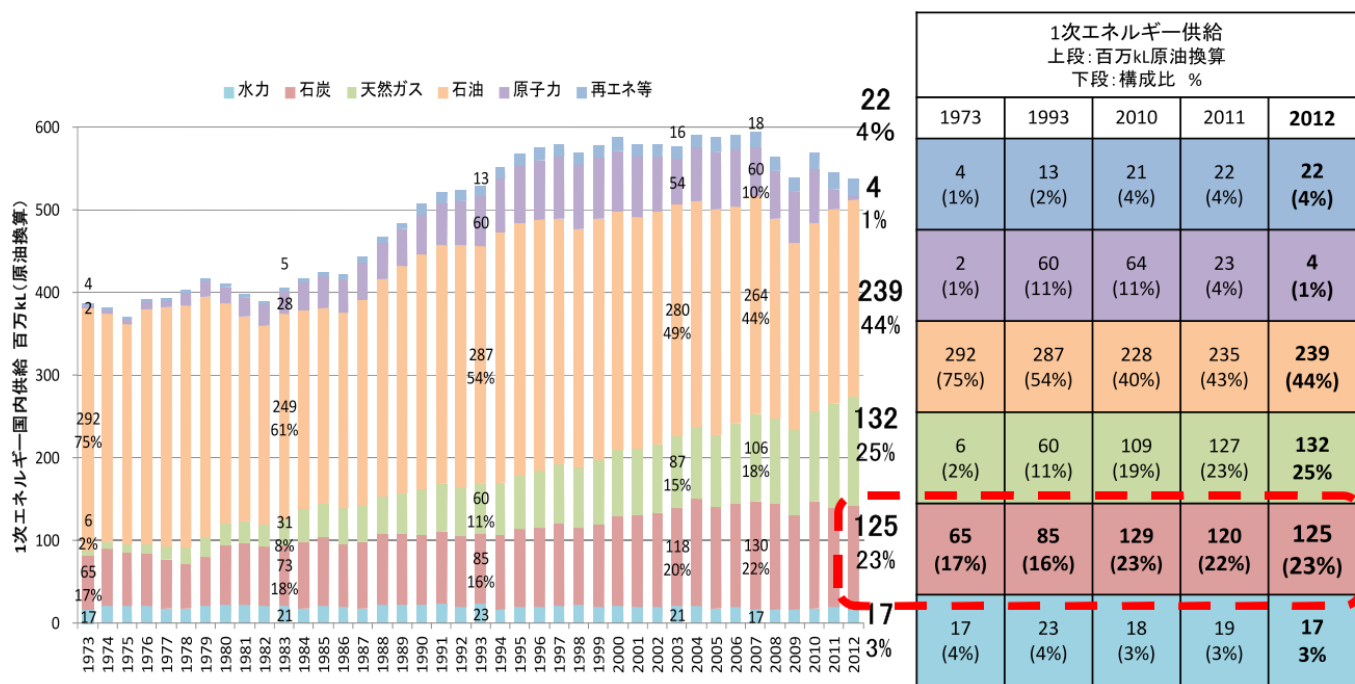
燃料種	円/GJ
一般炭	419
原油	1,812
LNG	1,533

出所：石油連盟輸入統計

しかし発電単価は燃料価格だけで決まるものではありません。

2011年12月に出されたコスト等検証委員会の発電コストの試算においては、設備利用率、稼働年数をもとに、資本費(主に建設単価)、運転維持費、燃料費(化石燃料の多くは輸入に頼っているため単価は円・ドルの為替レート変換がされています)、社会的費用(CO₂対策費用、事故リスク対応費用)、廃熱価格(コジェネなどの場合はマイナス単価になります)などの単価試算の合計で出されています。

これによると、新規建設の場合、1kWhあたり石炭火力が約9.5円、石油火力が約36円、新型のコンバインドサイクルの天然ガス火力が10.7円となり、石炭火力と天然ガス火力の単価はほぼ同じになります。この理由として、石炭火力発



出典：総合エネルギー統計。%は構成割合。

図2 日本の1次エネルギー供給に占める石炭の割合

電所の建設費が天然ガス火力発電所よりも2.5倍高いこと、また運転維持費についても約2倍、さらに社会的費用の中のCO₂対策費用とし炭素価格を入れた場合も、石炭は天然ガスの約2倍にされていることから、燃料費の差はほとんどなくなります。つまり発電単価の観点からも、敢えて石炭火力発電所を増設する意味はなく、CO₂削減の観点で見た場合は、天然ガス火力発電所の方が優れているといえます。さらに燃料のほぼ全量を輸入に頼っているこれら石炭や天然ガス発電は、燃料自体の価格変動だけでなく、為替レートによっても大きく変動します。実際2011年に約85円/ドルであったものが現在は円安の影響で、約120円/ドルとなっており、このレート変動だけでも燃料費はおよそ1.4倍にもなっています。

これに対して再生可能エネルギーは、燃料費を自給できるため単価はゼロ、さらに普及が進むことで資本費(建設費)は必ず減少することから、単価は必ず減る方向で安定化することが期待されています*5。つまり中長期の経済性を考えた場合、再生可能エネルギーは発電単価の面でも必ずこれら化石燃料発電に比べて安くなるという「逆転」が起きると考えられます。

世界の脱石炭化の動向

日本の石炭化に対して、世界では多くの先進国が脱石炭化に向かっていきます。

中でも2013年6月に、アメリカのオバマ大統領が発表した「大統領気候変動計画」に盛り込まれた、国内の発電所に対するCO₂排出規制及び海外での石炭火力開発への公的金融支援停止は、アメリカの積極的な気候変動対策を示す形になりました。

アメリカにおける発電所に対するCO₂排出規制

アメリカでは、発電部門からのCO₂排出量が最も多く、中でも総発電量における発電所のシェアとして石炭が占める割合は約4割になっています。

2013年6月に発表された「大統領気候行動計画」の中には「発電所からの炭素汚染削減」が盛り込まれています。具体的には新設と既存の発電所についてCO₂排出規制案です*6。

新設発電所に対するCO₂排出基準を見ると、従来のCO₂排出量の2倍以上厳しい基準で、これを満たす発電所は、天然ガスコンバインドサイクル発電所か、CCSを備えた火力発電所しかなく、このう

ちCCSは現状ではコストが高いため、経済性の面からも今後石炭火力発電所の建設は難しいと考えられています。

既設発電所については、個々の発電所ごとの基準ではなく、環境保護局(EPA)が各州政府に対して、CO₂排出削減目標とそれに向けたガイドラインを示し、州がそれを実施する形になっています。EPAはこの規制の実施により発電部門におけるCO₂排出量を2030年までに2005年比で30%削減することを目指すとしています。

実際アメリカではシェールガス開発の影響で2005～2012年の石炭から天然ガスへの燃料転換が進み、発電電力量に占める石炭比率は50%から37%に減少し、天然ガスは19%から30%に増加しました。その結果発電量はほぼ変化しないにもかかわらず、CO₂排出量は約15%も減少しています*7。つまり石炭から天然ガスへの燃料転換によって大きなCO₂削減を実現させており、さらにこの排出規制が進むことでこの動きは加速すると予想されています。

*5 コスト等検証委員会の試算でも、太陽光(メガソーラー)発電は、2030年には単価が9.9円と、現在の石炭、天然ガスとほぼ同じ単価になると試算しています。

*6 新設発電所の規制案については2015年1月に、既設発電所については6月に最終規則が公表される予定です。業界や共和党などの強い反対によって修正や遅延の可能性はあるものの、大気浄化法のもとでのCO₂排出規制は、最高裁判決であることから規制の実施の可能性は高いと考えられています。

*7 アメリカエネルギー情報局(EIA)の予測では、2035年に石炭が33%、天然ガスが34%と、石炭と天然ガスのシェアが逆転するとしています。

表2 石炭火力発電所建設への金融支援停止の動き

2013年6月	アメリカ	大統領気候行動計画において海外における石炭火力発電所の新設への公的金融支援停止を求める
7月	世界銀行グループ	エネルギー部門向けの融資ガイドラインで、炭火力発電所建設の金融支援を原則行わない方針を発表
7月	欧州投資銀行	火力発電所への融資基準となる排出基準* ⁹ を発表
9月	デンマーク・フィンランド・アイスランド・ノルウェー・スウェーデン	石炭火力発電所建設への新規融資を原則停止し、他国や多国間金融機関にも同様の方針を取るよう働きかける
10月	アメリカ	財務省が国際開発金融機関による途上国への石炭火力発電への公的金融支援に関するガイダンスを発表
11月	イギリス・フランス	アメリカの方針に同意することを発表
12月	アメリカ輸出入銀行・欧州復興開発銀行	例外を除き、原則石炭火力発電所への融資停止を発表
2014年3月	オランダ	アメリカの方針に同調することを発表

出所：CASA作成

途上国の石炭火力発電所建設に対する公的金融支援停止へ

2011年の、世界のエネルギー起源CO₂排出量の内、約42%が発電部門から排出され、そのうちの73%が石炭火力発電所からの排出だとされています。国際エネルギー機関(IEA)の今後のエネルギー需要見通しにおいては、現行のまま推移すると、石炭火力の発電量は増加し続け、中でも非OECD諸国の割合は、2035年には2011年比で123%増と予測されています。つまり温暖化対策において、石炭火力発電の削減は非常に重要な意味を持っています*⁸。

このように、石炭火力が温暖化対策の鍵を握る中、オバマ政権は国内だけでなく、国外のCO₂対策として、途上国における石炭火

力発電所建設に対する公的金融支援を原則停止にする措置を打ち出し、他の国や国際開発金融機関にも同様の措置を促しました。これを受け2013年以降これに同調して多くの欧州の国や金融機関が金融支援停止措置を発表しています(表2)。

日本だけが海外に石炭火力発電所建設を推進

この世界の流れに逆らい、日本だけが国内だけでなく海外、特に途上国に向けて石炭火力発電所建設を推進しています。日本は、途上国が発電効率の低い石炭火力発電所を新增設するのであれば、高効率の火力発電所を建てる方が温暖化対策になるとしています。しかし石炭火力発電の高効率化には限界があり、発電量当りのCO₂排出

は新型火力発電でも石油火力並みで、新型天然ガスの2倍にもなります。さらに新規の発電所建設は、少なくとも40年近くは運転がされるため、他の発電に置き換わることがなく、その間排出量のロッキングとなることから、将来のCO₂対策に逆行するものだといえます。

2011年の世界のCO₂排出量に占める、OECD諸国と非OECD諸国割合は4：6と逆転しました。今後電力需要の急成長が見込まれる国々での発電部門の対策は、CO₂排出削減の大きなカギを握っています。そして今アメリカや欧州が国内外で脱石炭に向かおうとしている中、日本で進められている石炭推進政策は、まさに世界の流れに逆行する、将来を大きく見誤った政策だと言えます。

* 8 2011年の発電部門における石炭の比率は、非OECD諸国では5割に達しています。中でも2000～2013年で中国の石炭火力は4.3倍(比率8割)、インドは1.9倍(比率7割)と非常に高くなっています。

* 9 基準は最新の石炭火力でも達成できない数値であるため、実質的には融資停止を意味します。