

エネルギー利用の動向と将来に向けての課題について

公益財団法人 えひめ地域政策研究センター 研究員 田中 伝治

はじめに

今日、我々の暮らしはエネルギー無しでは成り立たなくなっている。身近な所では自動車、ボイラーなどの熱エネルギー、そして電灯、通信に使用する電気エネルギー、更に身の回りにあるあらゆる物の製造、運搬に多様なエネルギーを必要としている。

しかし、わが国では暮らしに欠かすことの出来ない電力などを生み出すエネルギー資源（石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料、ウランなど）の自給率は極めて低く、そのほとんどを海外に依存していることを忘れてはならない。

これまで、わが国はエネルギー自給率の向上、自然環境の保全、また一つのエネルギー源に依存することのリスクを回避するため、これまで多様な電源に移行してきたところであるが、2011年3月発生した東日本大震災を契機として、原子力政策の見直し、そして火力発電所の稼働が増加したことで、本国資源を持たないわが国が経済的で環境性の優れたエネルギーを長期に亘り、どの

ように確保していくのか総合的な観点から考察するため、わが国のエネルギーをとりまく歴史・現状・諸課題について理解を深めていきたい。

1. わが国のエネルギーを取り巻く世界情勢の変化等

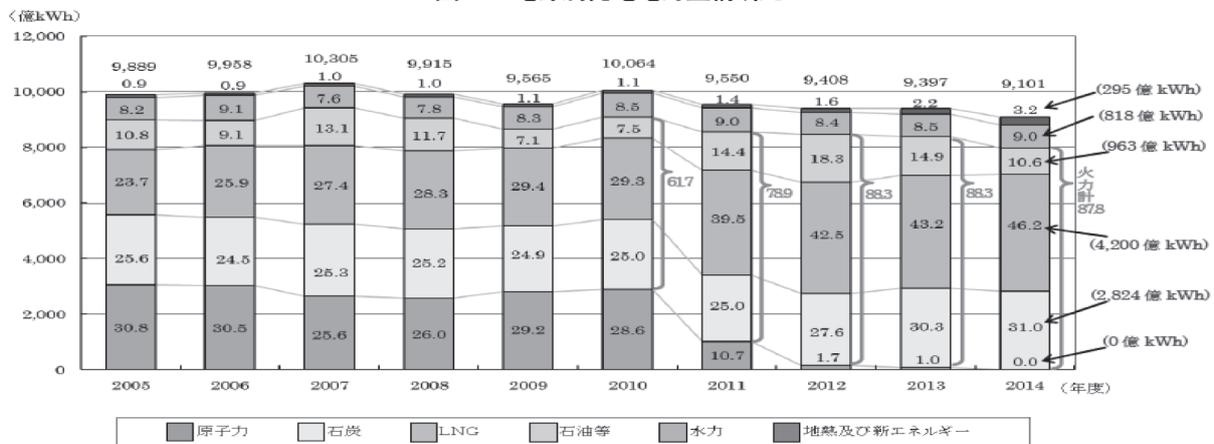
まず、エネルギーを巡る変革を辿ってみたい。

石炭から石油への第二次エネルギー革命を経て、戦後から高度成長期にかけて日本経済は右肩上がり続けた。それに伴いエネルギー消費も拡大し続けた。

しかし、1973年から始まった第1次石油危機は、中東戦争に起因する原油の供給逼迫及び価格高騰により引き起こされたものだが、そのあおりを受け、国内では物価が大きく上昇し、企業の設備投資や生活消費の縮減を招き、戦後初のマイナス成長を記録するなど、当時、中東に原油の約9割を依存していたわが国の社会、経済を揺るがした。

この石油危機を契機として、高度成長を支えてきた低廉な石油の時代は終わり、産業構造は大きく変化するこ

図-1 電源別発電電力量構成比



電気事業連合会資料

とになり、備蓄体制強化、非化石燃料への転換、省エネルギーを推進するなど、官民を上げて石油への依存度を低減させながら、原子力等の代替エネルギーの導入を模索していくこととなった。

近年、世界各地で多種多様な天然ガスが発見され、「ガス新時代」が到来すると言われている。

特に天然ガスの一種であり埋蔵量数百年分と言われているシェールガスの採掘技術が確立し、2017年にも米国が日本への輸出を世界に先駆けて解禁、また自国電源を原子力・石炭から天然ガスへシフトするなど、北米におけるエネルギー資源確保の自立化が進んでおり、世界を巡るエネルギー資源の勢力図が大きく塗り替えられようとしている。

2. 震災により一変したエネルギー政策と顕在化した課題

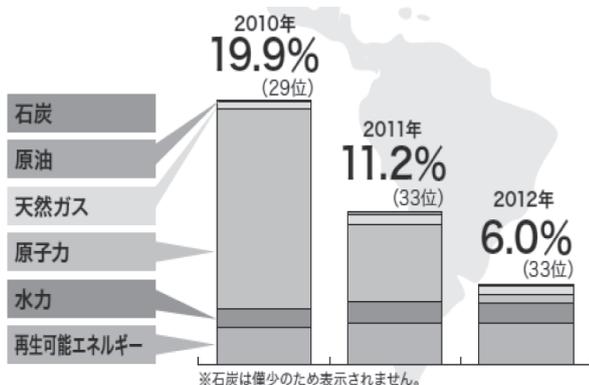
(1) 自給率とエネルギー政策の変化

21世紀に入り、わが国のエネルギー政策の大きな方向性を示した「エネルギー基本計画」(2010年6月)は、2030年に向けた目標として、エネルギー自給率などの割合を増加させるとともに、原子力及び再生可能エネルギーの比率を約70%とすることとしていた。

東日本大震災以降、エネルギーを巡る環境は国内外で大きく変化し、わが国のエネルギー政策は大規模な変革を求められる事態に直面することとなった。

また、原子力発電所停止により、原子力を代替するための天然ガスによる発電割合が増え、火力発電の割合は88.3% (2013年度) と過去最高の水準となった。

図-2 わが国の一次エネルギー自給率の近年の推移



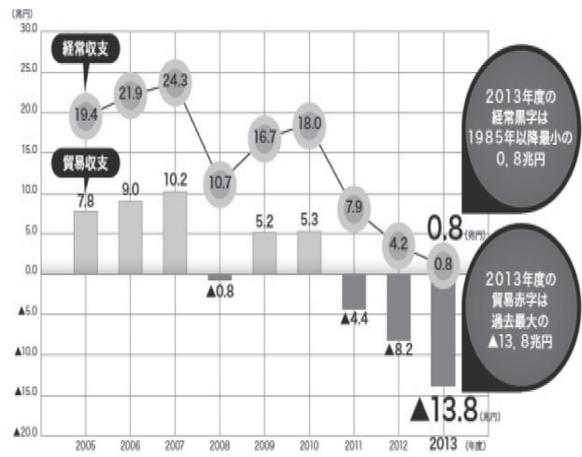
資源エネルギー庁 広報パンフ

これにより、化石燃料の輸入量が増加し、エネルギー自給率は6%まで落ち込み、OECD 諸国の中で最も低い水準となった。

(2) 国富の流出

東日本大震災発生によって原子力の代替電源として火力発電の高稼働と、中東地域からの高額な原油や天然ガスの緊急輸入量の増加や円安という為替等の複合的な理由によって、日本の貿易収支は急速に悪化し、国富が海外に流出することになった。

図-3 貿易収支及び経常収支の推移 (年度ベース)



資源エネルギー庁 広報パンフ

(3) 電気料金の上昇による国民生活等への影響等

震災による電気料金の上昇によって、中小企業は節電、大企業も節電と自主電源確保の検討が進むこととなった。

また、国民の間にも原子力に依存する不安や再生可能エネルギーへの関心の高まり、電力買取価格制度の導入と相まって、太陽光発電が急激に普及したが、太陽光発電は火力発電等に比べて極めて不安定で、安定した電源には成り得ず、逆に国民には電力の買取費用を太陽光発電設備を設置しない者が負担するという不公平感が生じている。

(4) 地球温暖化防止対策

震災後の2012年度の温室効果ガス(CO2)排出量は、京都議定書基準年比6.5%超過した。

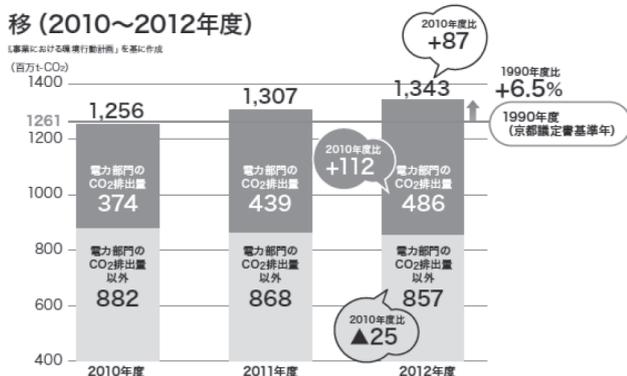
これは、震災などにより産業部門の排出量は減少した

ものの、代替電源となった火力発電量が2010年度より約27%増加するなど、電力部門からの排出量が増加していることから、地球温暖化防止対策に一層積極的に取り組む必要がある。

このため、2015年12月のCOP21で、2030年度末までに、26%削減（2013年度比）することを目標を立て、それに向けて「長期エネルギー需給見通し」を策定し、徹底した省エネによる電力需要の低減を図るとともに、安全性、安定供給、経済効率化性及び環境適合を同時達成するためのバランスのとれた電源構成の実現を目指している。

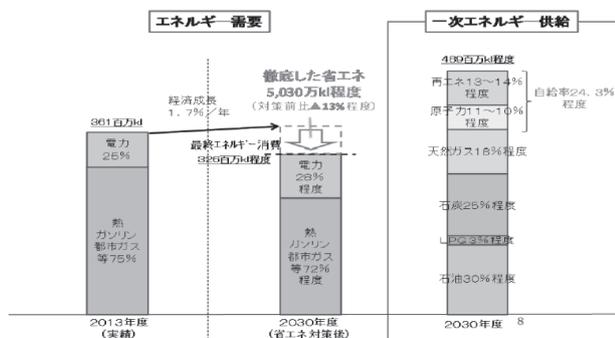
具体的には再生可能エネルギーの導入促進、省エネ推進のためのコージェネレーション（熱・電気併給システム）導入、石炭及び天然ガス火力発電の技術革新による高い効率化による温室効果ガス（CO₂）削減を図る必要が求められている。

図-4 温室効果ガス（CO₂）排出量推移



資源エネルギー庁 広報パンフ

図-5 2030年度の一次エネルギー供給構造



長期エネルギー需給見通し(2015年7月)

3. バランスのとれた電源構成

「長期エネルギー需給見通し」における安全性、安定供給、経済効率化性及び環境適合を同時達成するためのバランスのとれた電源構成を策定するためには、まずその前提となる各種電源の持つ特徴及び問題点等を把握する必要がある。

(1) 水力発電

安価で環境への負荷も小さく、国産エネルギー利用の観点から最も好ましいが、現時点の電源構成比率は7%程度に過ぎず、新規開発も地勢条件などの問題から困難な状況にある。

しかし、揚水発電所（例：高知県本川発電所：能力61.5万kW）は、稼働率が低い現状にあり、稼働率向上のための措置を検討しなければならない。

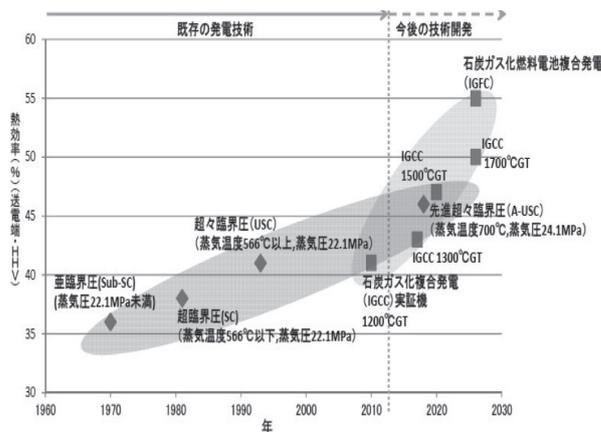
(2) 火力発電

火力発電には、石油・天然ガス、石炭火力の大きく3種類に分類される。

石炭火力は燃料コストが比較的安価で「ベースロード電源」として安定した発電が可能であるが、出力の調整が困難であることや、温室効果ガスの排出量が最も多く環境への負荷が課題である。

しかし近年は、温室効果ガスの削減に向けて、超々臨界、石炭ガス化発電等の技術革新が進んでいる。

図-6 石炭火力発電の効率向上

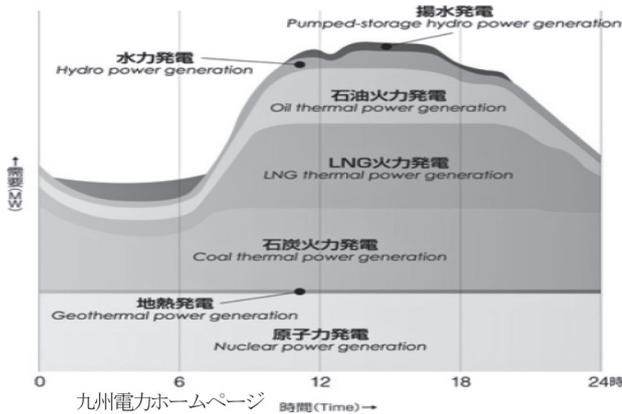


高効率火力発電の導入推進について：資源エネルギー庁（25年4月）

(3) 原子力発電

温室効果ガスを排出しないため、「エネルギー基本計画」(2015年7月)では環境に対する負荷が少なく、運転コストが低いとして「重要なベースロード電源」に位置づけられているが、運転再開に向けて国の新しい規制基準を満たさなければならず、高い安全性を確保するためのコストと膨大な作業が必要となっている。

図-7 電力需要に合わせた電源の組合せ (イメージ図)



4. 電力小売り自由化への動き

2000年3月から始まった電力の小売り自由化は2014年4月から完全自由化に移行することとなった。

これまで、大工場など使用量の多い企業向けに小売りが自由化されていたが、家庭まで自由化範囲を拡大することになる。

これにより家庭では、さまざまな料金メニューやサービスを選択できるようになり、地域ごとの電力会社から新たに参入する新電力会社へ電気の購入先を変更することができるようになる。

8兆円と言われる電力小売り自由化市場へ参入を新たなビジネスチャンスとして、大手ガス会社、石油会社などが自主電源確保のために首都圏付近を中心に天然ガス、石炭を燃料とする発電所の新設を計画している。

しかし、石炭火力は「ベースロード電源」、原子力発電の代替電源として位置づけられているものの、地球温暖化防止対策への一層の取り組みの中で、温室効果ガス(CO₂)の排出量が天然ガスの約2倍近くあることや、これから下降が予想される天然ガス資源市場を考慮すると、火力発電所の熱源はこれからは天然ガスに移行するものと思われる。

5. 四国におけるエネルギー供給について

四国には、四国電力(株)、各県公営企業局、住友共同電力(株)が、地域経済発展と産業振興、そして自社稼業のため電気事業を営んでいる。

各県企業局は、戦後の急迫した電力事情に対応するため、地域を流れる河川治水、かんがい等の開発にあわせて水力発電所を建設した。

四国にある8つの水系で、豊富な水量と急峻な地形を利用して、吉野川、那賀川および仁淀川の3水系に四国の約9割の水力発電所がある。

そして、燃料運搬、貯蔵に適した瀬戸内海沿いなど、高知県を除く3県に火力発電所が立地している。

火力発電は、エネルギーを巡る社会変化にあわせ、燃料の転換、環境保全対策を行ってきおり、坂出發電所4号では、石油から環境性のよい天然ガスへ燃料転換するとともに、1号・2号機を環境性に加え発電効率の高い天然ガスコンバインドサイクルへと設備更新している。

図-8 電源ごとの発電電力量当たりのCO₂排出量について

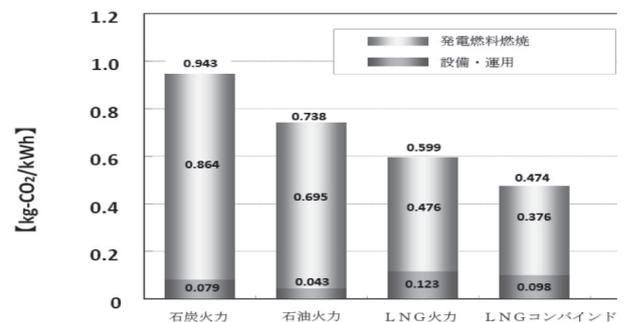


図-9 天然ガス(LNG)火力発電の効率向上

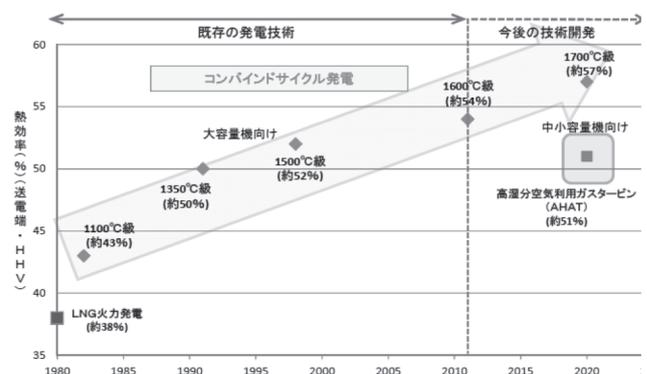


図8, 9 高効率火力発電の導入推進について: 資源エネルギー庁 (25年4月)

高経年化が進んでいた西条発電所では、1号機（15万6千kW）のリプレースを新規に計画し、50万kW規模の受給電力を入札募集し、長期にわたる供給力確保と効率化を図ることになっている。

住友共同電力（株）では、工場で使用するエネルギー利用効率向上、環境負荷低減の観点から、また、自社の需要のみならず国内における電力需要にも対応するよう、天然ガスを燃料とする新居浜北発電所を新規に建設することになっている。

おわりに

わが国のエネルギー分野の構造改革や国際的なエネルギー供給構造の変化が進む中、「環境の世紀」とも言われる21世紀は、地球環境問題への早急な対応も求められる。

震災後により顕在化したわが国を取り巻くエネルギー問題は、経済性の維持と環境問題という二律背反の関係であるが、エネルギーは地域社会の創造に欠かせないものであり、環境に配慮しつつも安価なエネルギーの供給が求められている。

四国四県に電力供給する四国電力（株）も、伊方原子力発電所再稼働の見通しがたかない中、将来を見通しながら社会情勢の変化にあわせた電源確保、一層の環境保全への取り組みを行っている。

主要な火力発電所が立地する愛媛県東予地方沿岸部には、製鋼、化学等のエネルギー消費型の企業群が地域経済を支えており、エネルギーを安価で安定的に供給することは、企業活動には必須条件である。

このため、将来発生が予想される大規模震災の影響も小さく、地理的に好条件な瀬戸内沿岸部に、エネルギー利用効率の高いエネルギー供給拠点を築き、ロスのない安価なエネルギー供給ができれば、企業進出に伴う雇用の増加とともに、生産性の一層高い、新たな企業群が集積する瀬戸内地域「産業の雄」となるであろう。

東予地区におけるエネルギー供給拠点の整備には、港湾、道路など関連する新たなインフラ整備も必要となる。

行政は新しい時代にマッチした地域のあるべき姿を考慮し、愛媛県の発展のために民間企業と連携しながらの整備を検討することが必要である。

そして、エネルギー問題などグローバル化する諸課題

に対処するため、人材・ネットワークなどの資源を有する官民組織の経験や知識を相互に移転することにより、「人、物、情報、金」の流れが活発化する、新しい「えひめ版」サービスが展開されることに期待する。