

電力問題の分析視角

環境的視点から

〔要 旨〕

- 1 アメリカによるイラク攻撃によって石油価格の動向が注目を集めたが、国内では原子力発電所の運転停止による停電が心配されている。また、電力の自由化や二酸化炭素削減をめぐる論議が活発となっている。特に、二酸化炭素の排出削減は国際的公約であり、主要排出源である電力は削減を迫られている。地球環境問題の対象とはなっていないが使用済み核燃料の処理等、原子力発電の抱える問題も重要な環境問題である。
- 2 このように、電力を含むエネルギー問題は複数の変数から構成される連立方程式といえる。本稿では、電力をめぐる課題を具体的に整理し、環境的観点から電力問題を考えるための分析視点について検討した。
- 3 現在、東京電力は、原子力発電所の運転停止を受けて利用者に対して節電を呼びかけている。夏の年間最大電力をまかなうためには、約1,000万kWの電力不足が生じる可能性があるからで、大規模な停電の発生も考えられる。
- 4 今夏の電力危機に対する短期的な対策はともかくとして、中長期的には様々なアプローチが求められる。まず、最大電力は、01年と02年が極めて突出しており、元来ベースとなるのは5,500万kW程度である。根本的には加速するヒートアイランド化現象への対策が最も重要であり、電力問題であると共に都市問題であるといえる。都市のあり方抜きで電力問題を考えることは困難となっている。
- 5 そのためには、ESCO事業をはじめとする多様な省エネルギー対策や氷蓄熱システム等を利用して最大電力を引き下げること、供給負担を軽減しなければならない。また、電力の供給面では、コジェネレーションに代表されるオンサイト発電の役割が不可欠である。特に、コジェネレーションの場合、電力以外のエネルギー需要を考慮するとエネルギー効率も極めて高く、省エネ型発電といえる。
- 6 電力システムについては、二酸化炭素の発生量が少ない天然ガスへの移行が緊急の課題である。天然ガスに関する詳しい分析については別稿に譲るが、温暖化対策としてだけでなく、埋蔵量や安全保障上も有利な条件を備えている。インフラの整備等解決しなければならない課題も多いが、現実的な選択肢である。
- 7 このように、電力問題は様々な問題を含んでおり、そのすべてを解決するような特効薬は存在しない。これまでの分析はあくまでも電力問題を考えるうえでの視点を整理したものであり、課題は多岐にわたっている。したがって、今後はここで提起した各課題についてさらに詳しく分析・検討することとしたい。

目次

- 1 電力問題の所在
- 2 電力問題を分析するための視点
 - (1) 現在の電力の需給構造
 - (2) 首都圏の電力需給
- 3 電力政策の方向性
 - (1) 電力の自由化
 - (2) 電力問題をめぐる論点と対立軸
 - (3) 需給両面からの対応策
- 4 まとめ

1 電力問題の所在

最近、エネルギー問題が脚光を浴びている。アメリカによるイラク攻撃によって石油価格の動向が注目を集めたが、国内(首都圏)では原子力発電所の運転停止による停電が心配されている。

他方、二酸化炭素の排出削減は国際的公約であり、主要排出源である電力は削減を迫られている。また、地球環境問題の対象とはなっていないが、事故のリスクだけでなく使用済み核燃料の処理等、原子力発電の抱える問題も重要な環境問題である。このように、電力を含むエネルギー問題は複数の変数から構成される連立方程式といえる。

しかしながら、目下の電力問題は電力市場の自由化による価格の引下げと二酸化炭素削減を名目とした原子力の推進に集中している。環境的側面については、自然エネルギー導入を積極的に促進している諸外国ほど熱心ではない。発電と送電の実質的分離や送電線使用料の合理的な算定といった技術的な議論についても、国際的に割高と

いわれる電力料金の引下げを目的としており、環境的視点は弱い。

本稿では、電力をめぐる課題を具体的に整理し、環境的観点から電力問題を考えるための分析視点について検討してみたい。最初に、電力の需給状況について分析を行い、その後で政策課題について検討する。

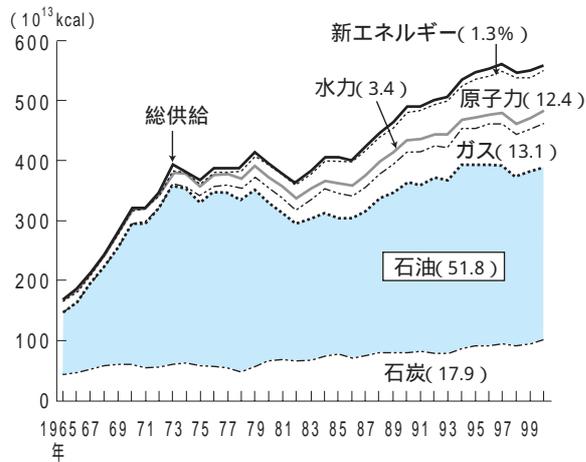
2 電力問題を分析するための視点

(1) 現在の電力の需給構造

まず簡単に一次エネルギーの需給状況について確認しておこう。1960年代以降に急速に増加した一次エネルギー総供給は、70年代の2度にわたるオイルショックの影響もあり一時停滞するが、80年後半から再び増加に転じている(第1図)。再び増加し始める86年度と00年度のわずか15年ほどの間に一次エネルギー総供給は1.4倍にまで膨れ上がっている。

一次エネルギー総供給の構成を見ると、石油が70年代のオイルショックの影響を受けてそのシェアを下げているのに対して、ガスと原子力のシェアが大幅に伸びてい

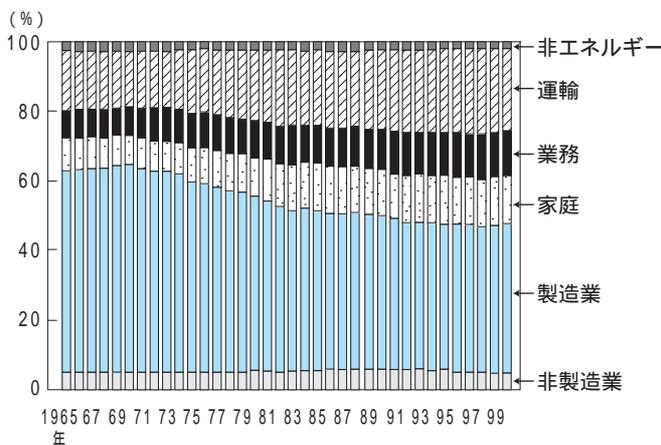
第1図 一次エネルギー総供給の推移



資料 日本エネルギー経済研究所編『EDMC エネルギー・経済統計要覧』2002年版
 (注) 図中のシェアは2000年度の数値。

る。最終エネルギー消費の部門別構成を見ると、産業部門の比率が漸減しており、90年度には50%を割り込み、00年度には47%まで低下している(第2図)。他方、民生部門と運輸部門はともに漸増しており、00年度にはそれぞれ27%、24%を記録している。ただし、欧米諸国では産業部門の比率は30%以下(97年)であり、外国と比べると

第2図 最終エネルギー消費部門構成の推移



資料 第1図に同じ

産業部門の高さが目立つ。なお、最終エネルギー消費をエネルギー源別に見ると、電力の比率が着実にそのシェアを増やしており、社会全体の電化が進んでいる。

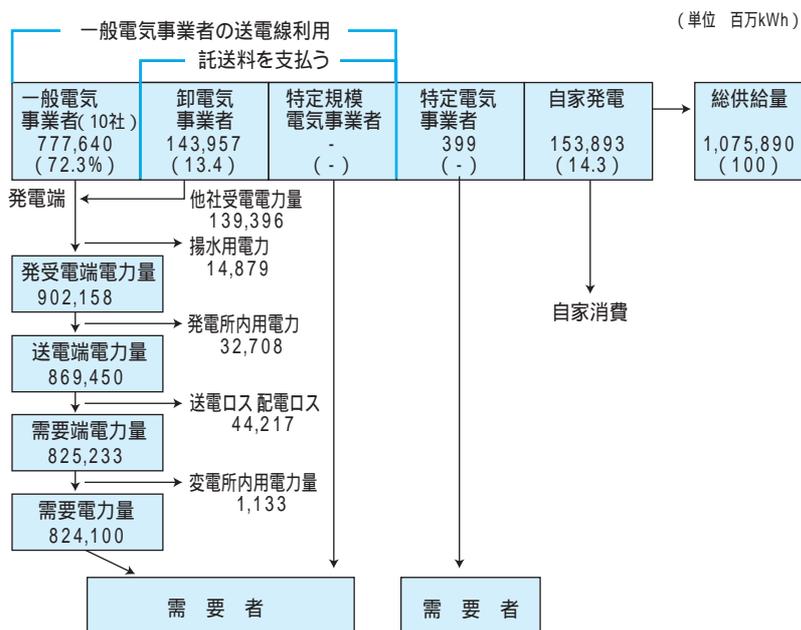
次に電力について分析を行う。これまで述べてきたように、様々な一次エネルギーを転換させて生産することになるが、まず電力の供給の流れについて確認しておこう。

第3図は発電から最終需要者までのプロセスを表している。まず一般電気事業者等(注2)が発電した電気は、一般電気事業者の管理する送配電を通じて最終的に需要者に送られる。01年度を例に取ると、総発電電力量(1兆760億kWh)のうち一般電気事業者が72%、卸売電気事業者が13%、自家発電が14%を占めている。一般電気事業者である電力会社は、自社の設備で発電した電気と卸売電気事業者から購入した電気を一貫管理している送配電を通じて送るが、需要者までの過程で約10%程度がロスとなっている。

なお、自家発電は鉄鋼や化学といったエネルギー多消費産業が費用削減のために自社プラントを建設して、主に自家消費を目的に発電しているケースがほとんどであるが、電力の自由化によって発電した電気の一部を電力会社に販売する場合もある。

発電に際しては、一次エネルギーを転換することが必要で、第4図には投入されるエネルギー別の発電電力量が示されている。73年のいわゆるオイルショックまでは石油が圧倒的なシェア

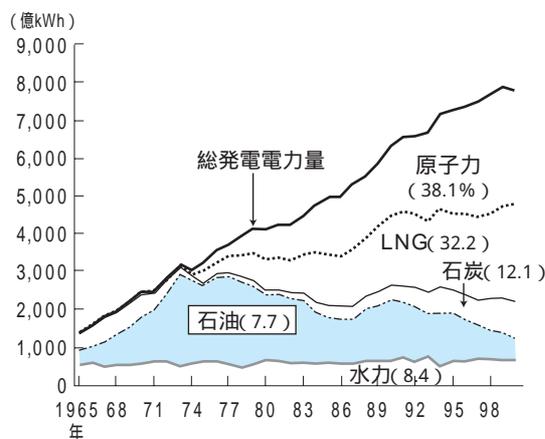
第3図 発電から需要者までの流れ(2001年度)



資料 日本エネルギー経済研究所編(2001年), 241~242ページを参考に筆者作成
 (注) 1発電所最大出力1,000kWh以上が対象なので、規定に達しない小型の自家発電やオンサイト発電は対象外となる。

を占めていたが、その後政府による脱石油政策によってLNG(液化天然ガス)と原子力のシェアが急激に拡大している。00年度の9電力会社の電力量のうち、原子力が38%、LNGが32%を占めている。反面、石

第4図 9電力会社のエネルギー源別発電電力量の推移



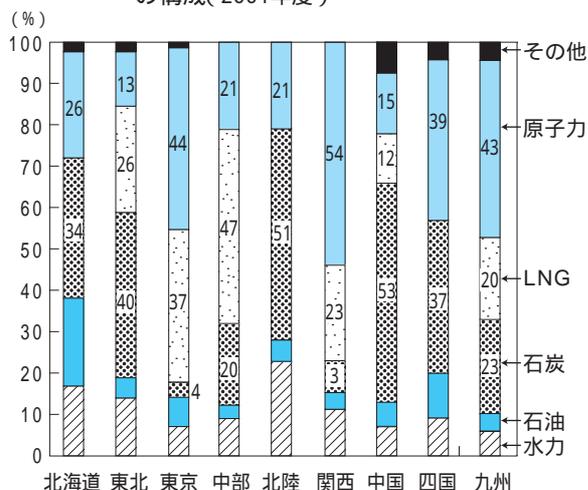
資料 電気事業連合会『電気事業便覧平成14年版』
 (注) 各エネルギー別シェアは2000年度の数値。

油のシェアは8%弱にまで低下しており、少なくとも電力における石油の役割はきわめて限定的となっている。興味深いのが石炭である。一時その役割が終わったとみられていたが、近年少しずつではあるがシェアを拡大し、00年度には12%を占め、石油のシェアを上回っている。

ただし、電力会社別に見るとエネルギー別発電電力量の構成は大きく異なっている。たとえ

ば、近年シェアを伸ばしてきた原子力は、東京電力と関西電力に集中している。全国の原子力発電所の発電能力のうちこの2つの電力会社で60%を占めている(最大出力で01年3月末時点)。また、それぞれの電力量における原子力のシェアは、01年度の東京電力で44%、関西電力ではさらに高く54%に達している(第5図)。しかもこの数値は他社からの受電を含んでおり、自社設備での発電電力量に限定すると、東京電力の場合、原子力のシェアは47%で火力と同じである。関西電力の場合には、60%弱にまで達している。しかも、東京電力のすべての原子力発電所は福島と新潟に、やはり関西電力の場合も原子力発電所はすべて管轄外の福井に立地している。このように原子力発電所が管轄外に立地しているのは両電力

第5図 エネルギー別各電力会社の発電電力量の構成(2001年度)



資料 東京電力『数表でみる東京電力 平成14年度』

会社だけである。

このように原子力発電は首都圏や阪神圏、あるいは九州(43%)においてきわめて重要な電源であるが、その他の地域ではそれほど重要ではない。たとえば、東北や中国では10%台(それぞれ13%, 15%)で、中部と北陸では21%, 北海道では26%となっている。したがって、原子力発電はまさに大都市の問題である。

LNGでは中部電力の47%, 東京電力の37%, 東北電力の26%なのに対して、北陸電力や北海道電力、四国電力ではほとんど無視できるほどである。石油については、沖縄(41%)や北海道電力(21%)で比較的高いシェアを占めているだけで、他の電力会社ではほとんど一けた台である。また、石炭については、沖縄電力や中国電力、北陸電力、東北電力で高く、逆に東京電力と関西電力では極端に小さい。

(注1) 現在利用されているエネルギーのうち、天然・自然に採掘されたままの石炭、原油、天然ガスなどのような場合を一次エネルギーという。なお、一次エネルギーをさらに加工・精製した電力、石油製品、都市ガスのような(転換によって生産された)場合は、二次エネルギーとして区別する。日本エネルギー経済研究所計量分析部編(2002年), 4ページ。

また、一次エネルギーには一次エネルギー総供給と一次エネルギー国内供給、さらに最終エネルギー消費という概念があり、以下のような関係にある。

一次エネルギー総供給 = 国内生産 + 輸入

一次エネルギー国内供給 =

国内生産 + 輸入 - 輸出 + 在庫変動

(在庫積み増しの場合は「-」)

一次エネルギー国内供給と最終エネルギー消費の差は、一次エネルギー国内供給から転換の際に発生したロスや転換部門の自家消費である。日本エネルギー経済研究所計量分析部編(2001), 30~32ページ。

(注2) 電気事業者は、一般電気事業者、卸電気事業者、特定電気事業者、特定規模電気事業者、の4者を指す。

一般電気事業者は、10電力会社のことで、発電から送電・配電を一貫して実施している。一般需要家(自由化対象である需要家を除く)に対して、地域独占的に電力を供給できる一方で、供給義務や認可料金制といった公益事業としての制約を受けている。

卸電気事業者は一般電気事業者に電気を供給することを目的としている。電源開発株式会社や日本原子力発電株式会社、公益電気事業者、共同火力発電事業者などがある。一般電気事業者と同様に事業者としての許可を必要としている。

特定電気事業者は、1995年の電気事業法改正により、コジェネレーションなど分散型発電の普及を図るために創設された事業形態である。特定地域内で、一般電気事業者と同じように発電から配電まですべての設備を保持している。尼崎ユーティリティと諏訪ユーティリティ等がある。

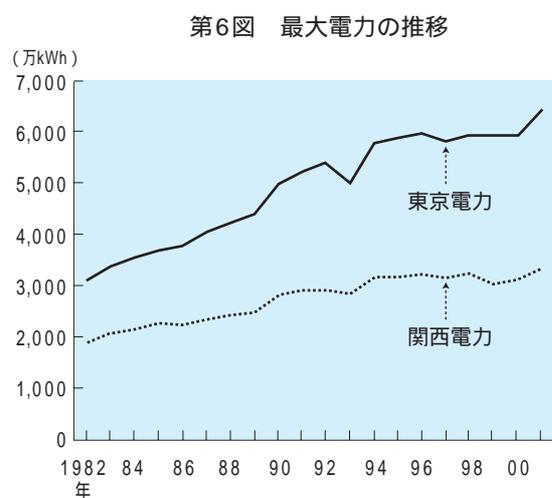
特定規模電気事業者は、1999年の電気事業法改正によって実施されるようになった部分自由化の中で、自由化の対象となる需要家(2,000kW以上)に電気を供給する事業者である。送電・配電設備を持たないために、託送料(送電線使用料)を支払って一般電気事業者の送電線を利用して供給している。

(2) 首都圏の電力需給

近年原子力とLNGによる石油の代替を進めてきた結果、東京電力の01年度のエネルギー別発電電力量（含む他社受電）のうち、先述したように原子力が44%、LNGが37%、石油が7%、水力が4%で、自社設備での発電に限定すると、原子力の比重は47%とさらに高くなる。ただし、発電能力では、原子力発電所の出力は29%程度で、逆にLNGのシェアは43%と高くなっている。

これは、発電所の稼働率が異なるためである。東京電力の場合、発電のベースに一定の稼働率で発電することが効率的である原子力や石炭を据え、終日高い稼働率で一定のペースで稼働されている。LNGも原子力ほど一定ではないが、終日運転される。これに対して、石油や水力の一部は昼の需要が高い時間帯に補完的に投入されているため、電力量における原子力のシェアは相対的に高くなっている。

発電設備を規定するのは夏季の電力需要

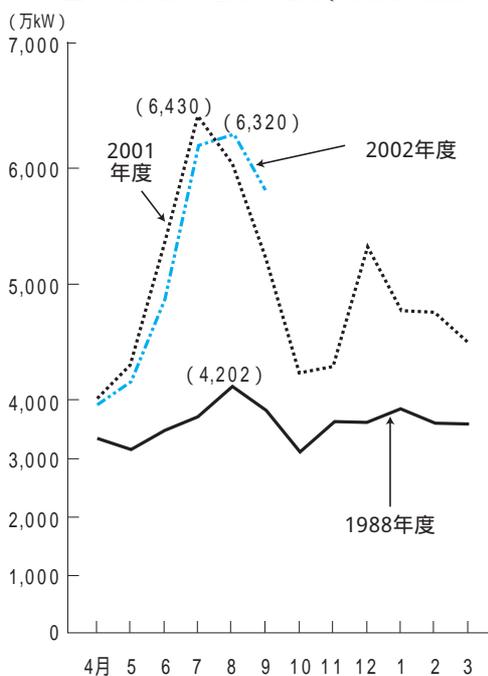


資料 電気事業連合会ホームページ (<http://www.fepec.or.jp>) のデータより

である。通常、1年のうちで最も需要が高い最大電力^(注3)に合わせて発電設備が設けられている。東京電力管内における過去最も大きな最大電力は01年7月24日に記録した6,430万kWであるが、94年から00年までは5,800~5,900万kWで推移していた(第6図)。01年度と10年前の90年度の最大電力を比較すると、01年度は90年度よりも1,000万kW以上増加しており、最近の増加は著しい。

また、第6図に示されているように、関西電力と東京電力の最大電力を比較すると、同じ大都市でも東京電力の増加率が大きくなっている。さらに、東京電力の88年度と01年度の月別最大電力の推移を比較すると、01年度における7、8月の最大電力の突出ぶりは明らかである(第7図)。これは負担率の低下からも裏付けられており、

第7図 月別最大電力の推移(発電端1日最大)



資料 第5図に同じ

近年の首都圏における電力消費は異常ともいえる。

なお、最大電力に占めるシェアが最も大きいのが冷房で、01年度の実績でも前年の35%から39%に上昇していることから、猛暑が影響しているものと考えられる。

(注3) 最大電力とは、ある期間(日、月、年)の中でもっとも多く使用した電力のことで、一般には1時間ごとの電力量のうち最大のものをいう。また、月の中で毎日の最大電力を上位から3つとり、平均化した「最大3日平均電力」を用いる場合もある。日本エネルギー経済研究所計量分析部編(2002年)、247ページ。

(注4) 負担率 = (使用期間中(日数)の消費電力量) / (1時間当たり最大消費電力 × 24時間 × 使用日数) × 100と定義されるが、最大電力の代わりに最大3日平均電力に置き換える場合もある。日本エネルギー経済研究所計量分析部編(2001)、247ページ。

3 電力政策の方向性

(1) 電力の自由化

総合資源エネルギー調査会の電気事業分科会は、一般からの意見を踏まえたうえで、2003年2月に正式に電力自由化に関する答申をまとめた。政府は、答申を受けて国会に電気事業法の改正案を提出し、05年の改正法施行を予定している。

電力の自由化は、すでに00年3月より大規模な工場やビル(契約電力2,000kW以上)を対象に部分的に開始されているが、答申ではこの自由化をさらに推し進め、04年4月に経済産業省令改正によって契約電力が500kW以上の中規模工場やビル等に、05年には契約電力が50kW以上の小規模工場等に広げることとした。これによって、電力

使用量における自由化のシェアは、大規模工場、ビルを対象とした現在の自由化では26%であるが、最終的には63%まで拡大するとみられる。ただし、家庭用を含めた全面的な自由化については、07年以降に先送りされた。

ただし、注目されていた発送電分離については、電力会社の強力な抵抗にあって明記されなかった。総合エネルギー調査会の電気事業分科会は、最終的には「電力の安定供給が阻害される」という電力会社の主張を認め、電力会社が発電と送電・配電を一貫して保持する現在の方式を継続することとなった。

また、送電線使用料の上限設定についても見送ることとなった。当初は、上限価格を設定して、上限価格を超える分については認可制とする案を示していたが、現在の届出制度を維持し、経済産業省が変更命令を発動する基準を明確にすることで対応可能と判断したようである。

このように急激な改革は回避されたが、政府は発電や小売への新規参入を促進するために幾つかの具体策を提示している。その一つが、送電部門の会計上の分離である。電力会社が、送電部門の利益を使って発電における競争激化に対応するための値下げの財源にしたり、送電部門が入手した新規参入会社に関する情報を他部門に流したりすることを禁止するという。そのため、他部門との人事交流を制限して情報の漏れを防ぐ等の案が出ている。

また、実際に送電線を利用する際に新規

参入企業が不利益を被らないように、05年を目途に、新規参入企業が自由にかつ適正な価格で送電線を利用できるようにするためのルール作りとそれを監視する中立機関を設置することとなった。この機関は、大手電力会社や参入企業、学識経験者等を会員として、参入企業の送電線利用に不利益を与えるなどの差別的な行為に対して罰則を適用し、ルールの遵守させるという。

さらに、電力の過不足を調整するために電力を売買する電力取引所を設立し、現在地域独占となっている大手電力会社の営業区域を超えるごとに加算されてきた「振替料金制度」を廃止して送電料を全国一律とする方針である。

(2) 電力問題をめぐる論点と対立軸

電力の自由化をめぐる議論の中でその位置付けが定まっていなのが原子力である。現在、電力は送電線を使って地域間の電力のやり取りは頻繁に行われ、先述したように福島や福井等のいわゆる原発銀座に立地している原子力発電の電力は、地元向けではなく東京や大阪に向けて供給されている。原子力発電はまさに大都市の問題であり、受益者である電力会社や都市住民と費用を負担する地元住民の間には非対称性が存在するという点を認識する必要がある。

このような矛盾を示す事例が99年に発生した東海村の核燃料加工会社ジェー・シー・オー(JCO)の臨界事故である。この事故で同社社員2名が重症被爆で死亡し、周辺の住民が多数被爆することとなった。当時の

科学技術庁の調べによると調査した229人のうち56人が年間被曝許容限度を超える被曝を受けていた。^(注5)当然のことであるが、これら被曝者は東海村で発電された電気を利用する東京電力管内の利用者ではなく、発電所の場所を提供している地元住民である。

これは二酸化炭素にも当てはまる。温暖化の影響を最も強く受ける南の小さな島国にとって、すでに二酸化炭素による海面上昇は深刻な問題であるのに対して、二酸化炭素の大部分を排出する工業国は、現時点でそのような深刻さを感じてはいない。京都議定書を批准しないアメリカはその典型である。これは国際的なレベルでの地域間対立である。

さらに、二酸化炭素や原子力のような環境問題の場合、世代間の対立が発生する。環境問題が将来において深刻化するとしても、現在の世代は利益を享受するだけで、負担を将来世代に転嫁することになる。

費用の負担者と受益者が地域間で異なるという地域間の対立に対しては、これまでは各種の補助金で対応してきたが、事故の甚大さ、電力会社(特に東京電力)の度重なる不祥事や説明責任の放棄を見ても、これまで住民の合意を取り付けているとは言いがたく、財政の制約もあって従来のような手法の継続には限界がある。

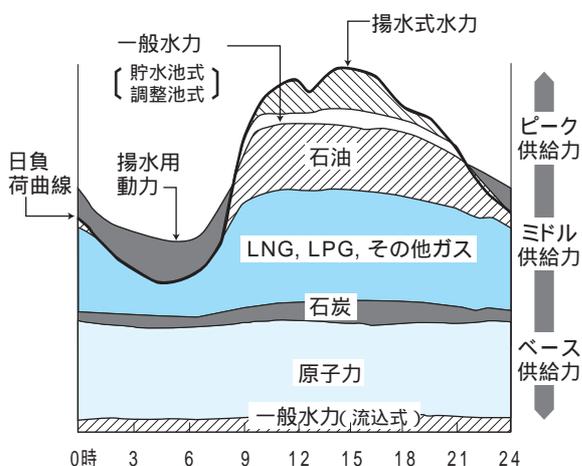
そこで可能な限り受益者と負担者が同一であるとする受益者負担の原則から、便益と費用の関係について検討すべきであり、この点について以下さらに検討してみたい。

環境経済学の観点に立てば、発電の規模

を決定する際には、本来であれば発電に要する社会的費用を算定した上で、これと生産費用を合算して発電規模が決定される。また、発電の場合は、どのような発電形態を採用するのかという問題がある。その選択に際しては、各発電形態の限界費用を比較し、各発電形態の限界費用が一致する点において、それぞれの発電形態に割り当てられる発電量が決められるという考え方が^(注6)ある。各発電形態が社会に対して及ぼす影響を均一にするという発想である。

しかしながら、電力会社は現実的にはいわゆるベストミックスという手法を用いている。電源を大きくベース、ミドル、ピークに分け、需要の変化に応じて全体の発電電力量を調整するシステムである(第8図)。ベースには、需要の変動には関係なく高稼働で対応するもので、変動費が安く、高稼働率で経済性を発揮する原子力や石炭が用いられている。ピークには、需要の変動に応じて出力調整が容易な石油や揚水式

第8図 1日の時間帯別発電(東京電力)



資料 第5図に同じ

水力が選択される。ミドルにはついては、ある程度の負荷変動に対応でき、変動費もある程度経済的なLNGが採用されている。^(注7)

ただし、原子力発電の発電単価が低いのは、施設の償却期間を法律で定められている15、16年から40年に延長して計算しているためとの指摘があり、もしこの指摘が正しいとすれば、原子力発電を低費用であるという理由でベストミックスのベースに据えて稼働率を引き上げているのは、論理的に自己矛盾となる。

また、前掲第5図に示されているように、発電形態の構成は電力会社によって大きく異なっている。原子力のシェアのばらつきだけでなく、天然ガスや石炭のような火力発電の燃料別シェアにもかなりの相違が見られるだけに、電力会社の費用構造の分析や発電や送電にかかわる技術的な検討等、多面的な分析が必要である。

発電形態に関して考慮すべき重要な要素として、生産費用とともに重要なのが社会的費用であるが、電力に対する適用については必ずしも十分な検討が行われてきたわけではない。社会的費用には、原子力発電所から発生する放射線廃棄物の処理や保管に要する巨額の費用が含まれる。代表的なプルトニウム(239)の場合、半減期は2万4000年であるだけに、半永久的に隔離し、かつ厳重な管理が必要となるが、これまで必ずしも費用として算定されているわけではない。

また、事故や環境汚染についても費用を算定しなければならないが、補償額を算出

して社会的費用の中に組み込むという手法も理論的には可能であるものの、あまりに非現実的かつ非人道的である。すでに宇沢弘文は、「自動車の社会的費用」の中で、人命の損失等の不可逆的損失が発生すると予想されるケースについては、そのケースが発生しないように代替案を考慮するのが適切な対応であると主張している^(注9)。

具体的に、宇沢は道路の社会的費用を内部化するために、歩行者の基本的権利を損なわないような防止策を想定し、それにかかる費用を算定している。かかる費用は受益者の負担で、この場合は自動車の利用者が支払うこととしている。

原子力についても、チェルノブイリ事故や先述したJCOの臨界事故の例を見るまでもなく、人命に重大な危害を与える絶対的損失ともいえる巨大なリスクが存在している。したがって、この事故から発生する損失に関する補償額を算定することは非現実的である。また、これらの原子力発電からの電気を享受する受益者は首都圏に電力を供給している電力会社と首都圏の住民であり、受益者負担の原則から言えば、首都圏の行政や住民は原子力発電を自ら引き受けるか、とりえず発電形態の選択肢の中から排除して、残りの発電形態の中から次善の組み合わせを考えるべきであろう。自らの利便性を追及するために、現在停止している原子力発電の再稼働を安易に福島県や新潟県の地元住民に求めることは、モラルという点からも困難であると考えられる。

そこで、首都圏の電力需給について、地

域内需給という観点から検討することが必要となる。以下で幾つかの対応策を提示してみたい。

(注5) 日経新聞2000年10月14日付。

(注6) 南部・西村(2002), 15~17ページ。

(注7) 日本エネルギー経済研究所計量分析部編(2001), 250ページ。

(注8) 朝日新聞2002年1月11日付。

(注9) 社会的費用についてK.W.カップの議論を批判的に検討してきた宮本憲一は、いわゆる社会的費用と貨幣的に計測できぬものを含む社会的損失を区別し、社会的損失は絶対的損失を含むもので、企業はこの社会的損失にたいして金銭的な賠償をする義務はあっても、これをすべて償うことはできず、したがって社会的損失のすべてを事前あるいは事後に内部化することはできない、と述べている。他方、宇沢が提唱したような防止策にかかる費用を防止費用とし、これを社会的費用と規定している。宮本憲一(1989), 132~133ページ。

なお、絶対的損失として、(1)人間の健康障害および死亡、(2)人間社会に必要な自然の再生産条件の復旧不能な破壊、(3)復元不能な文化財、街並みや景観の損傷、をあげている。宮本憲一(1989), 111ページ。

(3) 需給両面からの対応策

まず、電力設備の規模を規定する最大電力の抑制が最優先課題である。01年度の東京電力の発電設備出力は、受電分も含めると7,150万kWで、原子力を除いた出力は5,330万kWである。したがって、予備供給分を差し引いても5,000万kWの供給は可能であり、90年度の最大電力程度であれば、原子力なしでも対応することはできる。

問題は、90年度の需要量とのギャップである1,000万kWの不足分をどのようにして埋めるかという点である。この点については、需要と供給の両面からのアプローチ

が必要である。需要面では夏季の昼間電力需要の抑制が最優先されなければならないが、このためには省エネを促進させるための法律・施策とともに、エネルギー費用削減を目的とする事業を推進することが選択肢として考えられる。なかでも近年省エネ事業として注目されているのがESCO事業である。ESCO事業とは、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、その顧客の省エネルギーメリットの一部を報酬として享受する事業である。^(注10)このように一定のエネルギー消費量の減少に伴う費用削減から発生する利益を、委託者と受託者が共有するシステムを積極的に導入することで、夏季の空調使用にかかる電力量を削減する。また、氷蓄熱システム等の新しい冷房システムの積極的な導入も検討課題であろう。

しかしながら、もっとも重要なのは首都圏の都市計画である。最大電力量を引き上げているのは明らかにヒートアイランド化現象による猛暑であり、この問題への取り組みが最も重要である点を強調しなければならない。つまり、都市のキャパシティを無視した乱開発がこのような環境悪化を招き、過大な電力供給を強いているわけであり、この問題の解決なくして首都圏の電力問題を考えることは困難であろう。現在の不況下においても首都圏における再開発は急速に進んでいるだけに、電力需給という観点から都市のあり方を再検討することが必要ではないだろうか。

次に供給面に目を向けると、電力供給の

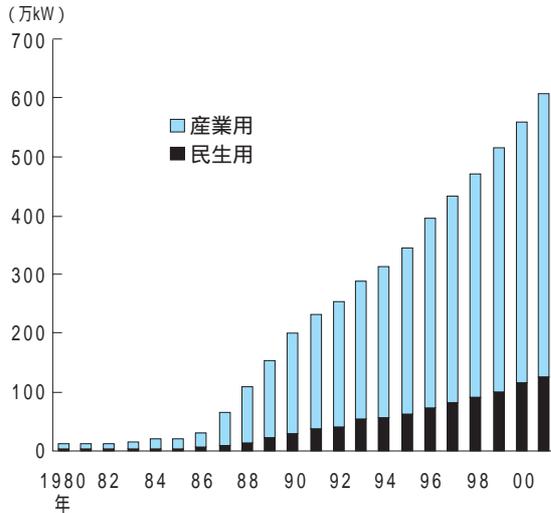
多様化が考えられる。一つは電力会社の送配電線を利用する電力系統以外の電力源の利用促進で、その代表といえるのがコージェネレーションに代表されるオンサイト発電（分散型発電）である。コージェネレーションとは、発電に際して発生する熱を温水や蒸気形で利用して、電気と熱を有効利用するシステムで、燃料が本来持っているエネルギーの利用効率は70～80%に達するという。

コージェネレーションは、人口の密集地帯である都市向きの発電形態であり、新規に建設するビル等に対する設置義務等でさらに普及するものと考えられる。将来的には、燃料電池と自然エネルギーの組み合わせ等で、さらなるクリーン化と電力供給の自立化を促進することも選択肢の中に入ってくるであろう。

コージェネレーションの普及は近年順調に拡大しており、01年度には発電容量は600万kWを超えている（第9図）。このようなコージェネレーションを含むオンサイト発電の場合、発電費用が安いとされている。これは02年4月1日の東京電力に始まる電力料金の引き下げに象徴的に表れている。東京電力は、平均で7%、業務用で13%という大幅値下げを断行した。特に業務用に焦点を当てたこの大幅な値下げは、分散型発電を狙い打ちしたものと言われ、それだけ電力会社のオンサイト発電に対する危機感が強いことを示している。^(注11)

ただし、オンサイト発電は電力会社にとってもビジネスチャンスである。現在、電力危機が叫ばれているが、電力会社は逆

第9図 コージェネレーションの発電容量の推移



資料 日本コージェネレーション協会資料より筆者作成

に設備投資を抑制する傾向にある。電力会社は、中長期的には電力需要は停滞すると予想しており、過剰設備は回避したいと考えている。また、電力自由化によって価格が低下すると電力会社がかかえる多額の負債は経営にとってかなりの負担となる^(注12)。これまでは、地域独占という制度の中で、総括原価方式に基づいて一定の利益が保証されてきたこともあり、多額の負債が経営に影響を与えることはなかったが、価格の自由化によって経営環境が大きく変化する可能性も考えられるだけに、効率性の高いオンサイト発電は魅力的である。

事実、オンサイト発電は、エネサーブ社のような独立系発電事業者が先鞭をつけたが、その後電力各社が相次いで参入している。たとえば、東京電力は、マイエナジーという子会社を設立している。オンサイト発電は、従来の営業区域に縛られることはないので、低コスト以外にも全国的な営業

展開ができるという有利性もある。

もう一つが電力系統における多様化である。東京電力の管内には、福島県にある福島第一、第二原子力発電所、新潟県にある柏崎刈羽原子力発電所にある合計17基の発電施設から電気が供給されているが、17基のうちかろうじて稼働していた3基についても、4月15日に定期検査に入ったために15日以降は17基すべてが稼働を停止している。

これに対して、東京電力は横須賀火力発電所など停止中の石油火力発電所9基(出力合計413万kW)の再稼働、他の電力会社からの電力調達(90万kW)、LNG火力発電所の稼働率の引上げで対応することとなった。つまり、LNGの稼働率を引き上げる余地があることから、LNGの稼働率を今後も継続的に引上げ、さらに増設等でLNG発電所の出力を高めることでLNGをベストミックスのベースに据える選択肢も考えられる。また、石油のシェアがかなり低下していることから、二酸化炭素の排出に注意しながらも、一定程度石油の発電出力を強化することも考えられる。

電力系統への新規参入促進も重要な要素である。部分的な電力自由化が開始されているとはいえ、電力会社以外の事業者が小売に直接販売するケースは限られている。02年の入札において、新日鉄が福岡市庁舎や同市の下水道施設、九州大学等の入札で落札したケースや、商社系のイーレックス社が熊本県庁舎の入札で落札するなどのケースがみられるが、電力会社が設定して

いる送電線使用料がネックとなって小売向け電力の販売量全体の1%未満にとどまっている。

その中で注目されるのが、ガス会社による発電所の設置である。たとえば、大阪ガスは、02年12月に中山製鋼所を買収し、同製鋼所の卸売発電2社を傘下に入れた。発電能力は合計で30万kWである。これによって、発電能力は、00年に東京ガス等と設立したエネット社の持つ15万kWのLNG火力発電所と合わせ、45万kWになる。さらに、08年までに160万kWの火力発電所建設を打ち出しており、発電事業に本格参入する予定である。

電力の自由化がその対象範囲を広げるだけでなく、送配電部門の透明化が進んで送電線使用料という参入障壁が取り除かれれば、元来価格競争力があると言われているオンサイト発電の普及は加速するであろう。系統電力においても、特定規模電気事業者の競争力が強化され、また、電力会社が使用済み核燃料処理等に関する費用負担に応じることになれば、原子力発電が市場原理に従って競争力を失うことも予想される。

(注10) ESCO推進協議会のホームページより
(<http://www.jaesco.gr.jp>)

(注11) この値下げに対する批判については、エネルギーフォーラム2002年5月号を参照。

(注12) 電力10社の設備投資額はピークの4兆9,340億円から2003年度は約4割程度の2兆1,000億円程度に落ち込むもようである。さらに、03年度の供給計画が全社で下方修正されるなど電力会社の設備投資の抑制は加速している。日本経済新聞03年3月29日付。

4 まとめ

最後にこれまでの分析を簡単に整理してみたい。現在、東京電力は、原子力発電所の運転停止を受けて利用者に対して節電を呼びかけている。夏の年間最大電力をまかなうためには、約1,000万kWの電力不足が生じる可能性があるからで、大規模な停電の発生も考えられる。

今夏の電力危機に対する短期的な対策はともかくとして、中長期的には様々なアプローチが求められる。まず、最大電力は、01年と02年が極めて突出しており、元来ベースとなるのは5,500~6,000万kW程度である。ここ2年ほどの最大電力はあくまでも異常値であって、ヒートアイランド化がもたらした猛暑が原因となっている。

したがって、根本的には加速するヒートアイランド化現象への対策が最も重要であり、電力問題であると共に都市問題であるといえる。都市のあり方抜きで電力問題を考えることは困難となっているのが、現在の電力問題の特徴である。

そのためには、ESCO事業をはじめとする多様な省エネルギー対策や氷蓄熱システム等を利用して最大電力を引き下げることによって、供給負担を軽減しなければならない。また、電力の供給面では、コジェネレーションに代表されるオンサイト発電の役割が重要である。特に、コジェネレーションの場合、電力以外のエネルギー需要を考慮するとエネルギー効率は極めて高く、省エネ型

発電といえる。もちろん、燃料としては二酸化炭素の発生が少ない天然ガスの利用が求められるが、将来的には燃料電池の利用も視野に入れることができる。

電力系統については、二酸化炭素の発生量が少ない天然ガスへの移行が緊急の課題である。天然ガスに関する詳しい分析については別稿に譲るが、温暖化対策としてだけではなく、埋蔵量や安全保障上も有利な条件を備えている。インフラの整備等解決しなければならない課題も多いが、現実的な選択肢である。

このように、電力問題は様々な問題を含んでおり、そのすべてを解決するような特

効薬は存在しない。これまでの分析はあくまでも電力問題を考えるうえでの視点を整理したものであり、課題は多岐にわたっている。したがって、今後はここで提起した各課題についてさらに詳しく分析・検討することとしたい。

<参考文献>

- ・宇沢弘文(1974)『自動車の社会的費用』, 岩波新書
- ・岡 敏弘(1997)『厚生経済学と環境政策』, 岩波書店
- ・南部鶴彦・西村 陽(2002)『エナジー・エコノミクス』, 日本評論社
- ・日本エネルギー経済研究所(2001)『エネルギー・経済データの読み方入門』, 省エネルギーセンター
- ・宮本憲一(1989)『環境経済学』, 岩波書店

(主任研究員 大江徹男・おおえてつお)