

# 低炭素社会の実現に向けた技術普及方策

電力中央研究所「電気と環境のフォーラム」

昨年11月にスタートした本連載「電気温暖化防止に挑戦」では、低炭素社会の実現に向けて、①省エネルギー、②電化の推進、③低炭素排出電源の利用の3つが重要であることと、その関連技術の将来見通しや課題について述べてきた。その試算例として、第1回「低炭素社会実現のための「電化シナリオ」で、2050年に日本全体でCO<sub>2</sub>を60%削減するためには、CO<sub>2</sub>排出がゼロに近いゼロ・エミッション電源が全発電電力量に占める割合を50%以上に高める必要があると指摘した。最終回の本稿では、これまで紹介してきた数々の温暖化防止技術を概観し、

わが国におけるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルに基づく各技術の位置付けについて述べるとともに、これらを「普及」させるために越えなくてはならない障壁（バリア）の概念と、それを打ち破るための方策を提示して、本連載のまとめとしたい。

## 1 各技術のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル

図1は07年に発表されたIPCCの第4次評価報告書（AR4）<sup>[1]</sup>で推計された、発電部門の30年における対策技術別のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルである。この図から指摘できることは、①ポテンシャルが大きく、削減費用も安いのが

が原子力と燃料転換・効率向上、②太陽光やCCS（CO<sub>2</sub>回収・貯留）は削減ポテンシャルが限られる上、削減費用も高い、③先進国ではバイオマスや地熱、太陽光の削減ポテンシャルが非常に少ない、などである。同報告書では、これら100USD/ton CO<sub>2</sub>までの費用の削減ポテンシャルを7・22 Gton CO<sub>2</sub>と推計しており、これは基準シナリオにおける排出量の約45%に相当するとしている。もちろん、この削減ポテンシャルはほかの部門における削減（例えば需要サイドでの省エネによるもの）と一部が重複するため、実際の削減ポテンシャルは割り引いて考える必要があるが、発電部

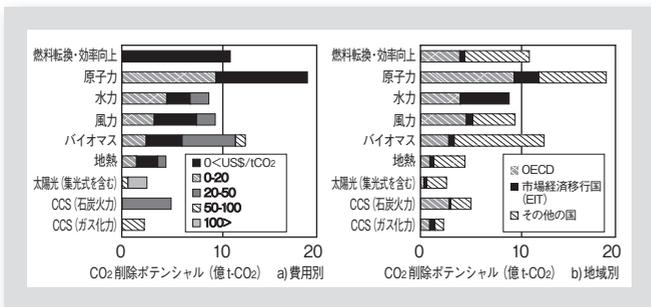
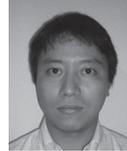


図1 IPCC第4次評価報告書における発電部門の2030年のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル



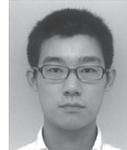
永田豊

電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員。博士(エネルギー科学)。東京工業大学連携准教授。エネルギー・経済システム分析、技術評価などの研究に従事。



今中健雄

電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員。エネルギーシステム分析、エネルギー技術政策分析などの研究に従事。



木村宰

電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員。温暖化防止政策の分析と評価に関する研究に従事。

門における各対策技術の貢献の大小を考えるには十分である。

図1は世界全体の場合作用であるが、それでは、わが国特有の事情を考慮すると、各対策技術の優劣はどうなるだろうか。過去の連載を振り返ると、まず、第3回「低炭素化に挑む火力発電技術」で指摘したように、わが国の火力発電技術は、既に世界的に見て最も高い効率を達成している。このことから、1700℃級ガスタービンによる60%を超える発電効率の技術開発が進められているものの、効率向上による削減ポテンシャルはほかの国におけるほど多くないと考えられる。また、バイオマスについては、第10回「新エネルギーの新たな展開」バイオマス/廃棄物利用の高度化」で述べたように、価格が安い廃材は需給が逼迫する一方、利用可能量が多い林地残材や農業残渣は価格が高く事業採算性が低いという問題を抱えている。太陽光や風力については、それら自身の費用の問題に加え、第9回「低炭素社会を支えるスマートグリッド(TIPS)」で指摘したように、これら間欠性電源からの逆潮流の増加が、供給信頼度の維持に悪影響を及ぼすことが懸念される。なお、

政府の「低炭素電力供給システムに関する研究会」は、30年度に太陽光発電5300万kWを導入する際に必要となる、配電対策や蓄電池設置などの系統安定化対策の費用を4・6〜6・7兆円と試算している[2]。CCSについては、連載第3回で触れたように、燃焼後回収システムでは発電効率の低下と発電コストの上昇が著しいことや、大量のCO<sub>2</sub>を貯留する適地が国内に少ないという事情がある。最後に、石炭から天然ガスへの燃料転換については、第5回「低炭素社会実現の鍵を握る原子力発電」で指摘したように、ほとんどの化石燃料を輸入に頼るわが国にとって、燃料調達リスクが石油に次いで高い天然ガスへの過度な依存はエネルギーセキュリティ上の問題をきかず恐れがあるとともに、バイオマスの利用(石炭火力での混焼)を困難にする。

これらさまざまな状況と、第2回「民生部門のエネルギー効率化および燃料転換によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル」、第4回「ヒートポンプの役割と課題」、第7回「自動車の電化と2次電池の課題」、そして次節以降に示す需要側対策にかかわる課題などを考慮すると、わ

が国では、原子力に対するCO<sub>2</sub>削減の期待が最も大きく、それに続くのが需要サイドの省エネとなり、一方、再生可能エネルギーは削減ポテンシャルとコストの両面で課題が多いと考えられる。

## 2 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルと、その実現を妨げるバリア

ここで「CO<sub>2</sub>削減ポテンシャル」の意味するところを整理しておこう。

CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルとは、一定の削減費用(ドル/トンのCO<sub>2</sub>)以下で、ベースラインや基準となるシナリオから削減できるCO<sub>2</sub>排出量を指す。そのため、ベースラインや基準の取り方によってポテンシャルは変わる。ただし、CO<sub>2</sub>削減オプションを概観するといった目的なら、影響は小さい。むしろ気をつけなくてはならないのは、削減費用の測り方である。

図1に示したポテンシャルは、「経済的ポテンシャル」と呼ばれる(図2)。各削減オプションのCO<sub>2</sub>削減費用を、長期的に、社会全体としての利益を最大化する観点で、評価し、費用効果的とみなされるオプションをすべて積み上げたものである。例えば、省エネ

ギー投資であれば、長期間かけても投資回収されればよく、そのような判断基準で費用対効果が高いと判断される投資案件は必ず実施される、といったことがポテンシャル推計の前提になっている。

ところが、このような前提は現在の実態とはかけ離れている。現実の省エネルギー投資においては、短期間での投資回収を前提に意思決定がなされたり、情報不足のために、費用対効果の高い省エネルギー投資が見逃されたりしている。このような現在のビジネスプラクティスの延長上で評価されたCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルは、「市場ポテンシャル」と呼ばれる。経済的ポテンシャルが実現されれば望ましいが、情報不足などさまざまな「バリア」によってこれが阻まれているのが現状である。

「バリア」とは、現在、ポテンシャルの実現を妨げているが、政策などの手段によって取り除き得る障壁を指す。例えば、技術的に実証されたCO<sub>2</sub>削減オプションを積み上げた「技術ポテンシャル」には、コストの高さがバリアとなつて実現されていないポテンシャルが含まれている。研究開発の使命

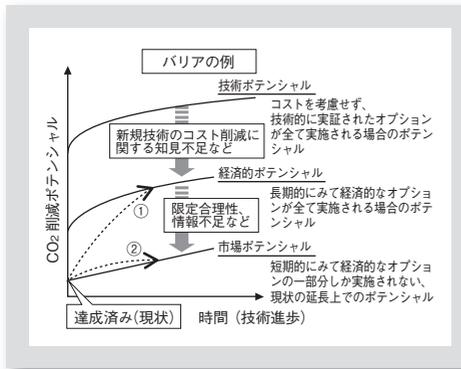


図2 CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルとバリアの概念

CO<sub>2</sub>削減目標に関する議論では、将来、技術が進歩した上で「経済的ポテンシャル」が達成されることが多い(図中点線①)。しかし、技術が進歩しても、様々なバリアに技術の普及が阻まれると「市場ポテンシャル」に留まる(図中点線②)。現状は「市場ポテンシャル」にあり、低炭素社会の実現に向けては、バリア除去が不可欠である。

のひとつは、コストダウンによってこれらのオプションを経済的ポテンシャルへと導くことである。一方、現有の技術によって費用効果的に温室効果ガスの削減を行うおうとすると、重要なバリアは、経済的ポテンシャルの実現を妨げるバリアである。技術が進歩し、コストダウンが進んで経済的ポテンシャルが拡大しても、さまざまなバリアによってその普及が阻まれてはCO<sub>2</sub>の削減は進まない。

経済的ポテンシャルを知ることが大

変重要であるが、経済的ポテンシャルの実現は、過去の実績によって裏付けられているわけではない。その実現は、新たな政策や制度設計によって、さまざまなバリアを取り除いていくことにかかっている。

### 3 ゼロ・エミッション電源にみるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルとバリア

低炭素社会実現に向けた電化シナリオ(連載第1回)の重要な柱のひとつである「発電のCO<sub>2</sub>原単位の改善」に寄与するゼロ・エミッション電源を例にとり、CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルとバリアを考察してみよう。図3は、さまざまなゼロ・エミッション電源が、30年に向け、わが国においてどれくらい利用可能と見られており、現状ではどの程度のコストにあるかを示したグラフである。いわば現在をベースラインとして、コストダウンを前提とした経済的ポテンシャルを示している。可能ならば将来の確たる数字を用いたが、当然ながら将来の確たるコストは知り得ないため、現在のコストを用いた。今後の技術戦略を議論するために、各技術の現在の立ち位置を示したものと理解されたい。

1章で、わが国において最も期待されるオプションとして挙げられた原子力発電は、グラフに示すように、確かに最も安価でポテンシャルも大きい。

CO<sub>2</sub>削減費用は負である。これは、可能であれば、原子力発電を導入するほど発電コストも下がり、CO<sub>2</sub>削減も進むことを意味する。では、このポテンシャルは、順調に実現されると考えてよいだろうか。残念ながら、これまでの実績を考えるとそれは簡単ではない。電力需要の成長や、立地地点の合意形成の長期化などにより、原子力発電所の新增設計画の繰り延べはほとんど常態化している。発電コストの増加分が余剰設備を抑えることは、経済性を考えれば当然であり、需要低迷に対応した繰り延べは、いわば経済的ポテンシャルが縮小する状況といえる。一方、合意形成の長期化については、単純な経済性では割り切れない問題であり、ほぼ経済性だけで計算される経済的ポテンシャルから見れば、バリアとして整理することができる。合意形成が鍵になる例は、米国におけるLNG基地建設などでも見られるほか、将来のCO<sub>2</sub>削減技術として期待されるCCSでも、合意形成は重要な要素に

なるだろう。このような合意形成が、大型設備や先端的技術に特有の問題であることを考えれば、「メガ・テクノロジー」のバリアとして捉えられる。

ただし、ここで注意しなければならぬのは、バリアの中には取り除けないもの、不用意に取り除こうとしてはならないものもあることである。例えば、合意形成の長期化は、価値観の多様化によって意見の集約が困難になったことがその一因となっているが、これは民主社会を維持するために不可欠のコストといえる。一方、許認可制度や検査制度が、過度に複雑であったり科学的合理性を欠いていたたりすれば、これは取り除くべきバリアである。第5回で紹介したように米国では確率的リスク評価に基づいて発電所保守ルールの改善は、米国における原子力発電の設備利用率を向上させ、また出力を増加させることができた。原子力発電の経済的ポテンシャルの実現に向けては、このような科学的合理性の追求に基づくバリアの除去が重要であり、これを行うための政治的決断と、綿密な政策措置の実施が望まれる。

原子力発電の次に大きなポテンシャルが期待される電源は、太陽光発電で

連載◎「電気で温暖化防止に挑戦」

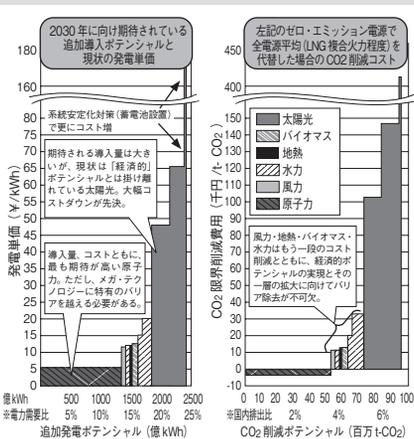


図3 2030年に向けたゼロ・エミッション電源の追加ポテンシャルと現状のコスト

左図では棒グラフの幅が発電ポテンシャル、高さが発電単価を示しており、右図ではそれぞれCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルとCO<sub>2</sub>限界削減費用を示している。水力発電や地熱発電は、開発の容易さによって地点ごとにコストが異なるため、複数の発電単価に分けて示されている。バイオマス発電や風力発電も同様の側面があるが、データの都合上、単一の単価で示した。経済産業省長期エネルギー需給見通し[3]や資源エネルギー庁「低炭素電力供給システムに関する研究会」の各種資料から情報をとりまとめて作成した。詳細は今中・杉山(2009)[4]を参照のこと。

ある。もちろん、これは将来のコストダウンが期待されていることであるが、例えば欧州の排出権市場における排出権の価格やCDMによって得られるクレジットの価格である10〜15ユーロ／tCO<sub>2</sub>[5]に比べると、太陽光発電によるCO<sub>2</sub>削減コストはけた違いに高い。こうした排出権やクレジットの価格が適切な指標になっているかは吟味しなければならないが、少なくとも現在の太陽光発電は「経済的ポテンシャル」からかけ離れている。新しい技術を好む購買層の存在、導入補助金や余剰電力買い取り制度などによって、普及は始まっているものの、当面は何よりコストダウン、それも大幅なコストダウンが不可欠である。抜本的なコ

ストダウンに向けた、費用効果的な技術開発戦略が望まれる。このような太陽光発電に比べると、バイオマス発電、風力発電、地熱発電、および水力発電（未開発地点における中小水力発電）はコストが低い。しかし、温暖化対策技術として見た場合、これらもまた割高であることは否めず、もう一段のコスト削減が必要である。また、図3に示したポテンシャルを実現するために超えなければならないバリアの解消がこれまで難しかったという事実にも注意が必要である。地熱発電などは99年の八丈島地熱発電所の運開以降、新規地点において建設されていない。その背景のひとつとして、温泉事業者との調整や関係法令の具体

化において、過度の規制が課される事例が指摘されている。ポテンシャルの実現には、こうしたバリアに対し、これまで以上にきめ細かく対応していかなければならないだろう。

しかし、その一方で、ポテンシャルをさらに拡大する可能性もある。図3に示したポテンシャルは、現在の水利権、自然公園法、温泉法といった法規制、およびそれらに付随するさまざまな慣習に反しないことを前提に導きだされたものである。例えば、地熱発電のポテンシャルは、国立・国定公園の特別保護地区・特別地域を除いた地域の資源量425万kWを前提に推定されている。一方で、こうした地域を含めた資源量は約2347万kWとも試算されている。もちろん、特定地域を保護するのはその意義があるからだが、温暖化対策としての地熱発電の活用が想定されていない中で定まってきた法規制や慣習は、期せずして地熱発電の開発を過度に抑制している可能性もあるだろう。特定地域の保護という目的は満たしつつ、地熱発電の開発の可能性を拡大できるよう、さまざまな法規制を科学的に再検討し、合理化していくといった取り組みが求められる。い

わば、現在の慣習がバリアとなっており、これを変えることによって、経済的ポテンシャルを変えることができる。ポテンシャルが大きくなれば、技術開発投資を行う価値も高まり、経済的ポテンシャルのさらなる拡大が可能になるかもしれない。すなわち、これらのゼロ・エミッション電源にとつては、バリアの除去が極めて重要といえる。

このようなバリア除去の重要性は、ゼロ・エミッション電源に限らない。むしろ、需要側の省エネルギーは、一層多くのバリアに直面している。連載第2回で示したように(図4)、負のコストで実現できるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルが比較的大きいことを考えても、この対策は極めて重要である。

## 4 省エネルギー技術の導入障壁(省エネバリア)

工場や家庭において高効率なエネルギー利用機器(省エネ技術)を導入することは、温暖化対策として効果的であるだけでなく、エネルギー費用削減にもつながることから非常に重要な対策である。実際、省エネ技術導入に要する初期投資は短期間で回収可能な場

合が多く、CO<sub>2</sub>削減コストも負にすることが多いと試算されている。つまり、省エネは経済的なメリットが生まれる（儲かる）温暖化対策であるというのである。

しかしながら、たとえ短期間で投資回収が可能な優れた省エネ技術であっても、必ずしも期待通りに普及が進展していない。これは、技術の導入に際して情報不足や資金不足、オーナー・テナント問題といったさまざまな導入障壁が存在するためである。これらは、必省エネバリアと呼ばれる。省エネバリアは技術の普及段階における問題であり、必ずしも技術開発や経済性の改善で解決する問題ではない。むしろ、情報の提供や市場構造の是正といったバリアを取り除く施策を講じることが重要になる。

省エネバリアには、表1のようにさまざまなものがある[6]。以下、いくつかの例を挙げて具体的に説明しよう。

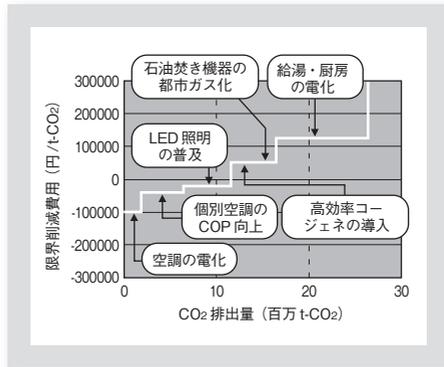
まず家庭部門における省エネ対策への最大のバリアは、何が費用効果的な省エネ対策であるかについての情報不足である。例えば、暖房機器の選択について見てみると、エアコン暖房は最も安価な暖房手段のひとつであるに

もかわらず、約70%の消費者は主暖房としてエアコン以外の暖房機器を利用している。この背景には、「エアコン暖房は高い」という誤解がある。実際、当所が実施したアンケート調査によると、エアコン暖房を利用していない消費者の約90%が「エアコン暖房の方が1・5倍以上も高額」と誤解している（図5、文献[7]）。

もちろん、エアコン暖房が利用されない理由は情報不足だけではない。エアコン暖房では出力や快適性に不満がある、暖房機器の変更を検討する時間や気持ちの余裕がない、といった理由からエアコン暖房を利用していない消費者もいる。これらは表1の分類でいえば「隠れた費用」や「限定合理性」のバリアに該当する。現在、トップランナー基準の下でエアコンの高効率化が進められており、これはこれで重要な取り組みであるが、消費者側に存在するこれらのバリアを取り除かないことには実際の利用は進まないだろう。

一方、業務部門における省エネ対策への大きなバリアは、いわゆるオーナー・テナント問題である。これは、多くの業務ビルではビルのオーナーとテナントが別々であるために、省エネへのイ

図4 対策技術別の限界CO<sub>2</sub>削減費用（業務部門、2030年）



限界削減費用とは単位CO<sub>2</sub>排出量を追加的に削減するのに必要な費用であり、対策技術ごとに異なり、限界削減費用が小さい対策技術から順番に導入することで（図4の左から右へ）、全体の長期的な対策コストを最小化できる。図4の場合、空調の電化や個別空調のCOP向上、LED照明の普及が、長期的に見て、対策費用が小さいCO<sub>2</sub>排出削減策である。なお、BEMSは高コストのため、図の範囲外にある。図4の削減費用は、各対策技術の初期導入コストとエネルギーコストだけを考慮しており、利便性や快適性、安全性などの貨幣価値に換算しにくい需要家の便益は含まれていないことに注意する必要がある。業務用電化厨房のように削減費用が高くても、需要家の便益が大きいため、導入されるケースもあり得る。

ンセンチブが働きにくいという問題である。ビルのオーナーは、自分では光熱費を負担しないため、空調や照明の高効率化や断熱対策といった省エネに取り組むインセンティブがない。一方、光熱費を支払うテナントには省エネのインセンティブはあるものの、オーナーの理解なしには実施できない。また、光熱費支払いが実際のエネルギー使用量と無関係に定額で契約されている場合は、テナント側にも省エネのイン

センティブがなくなってしまう。このようなバリアは業務ビルでは広く存在しており、費用効果的な省エネ技術の普及を妨げている。

省エネバリア	内容
情報不足	何が省エネかについての情報が不足している。
動機の不一致	関係する主体間で省エネの利害が一致しないため、省エネが進まない。典型例は「オーナー・テナント問題」。
限定合理性	時間や気持ちの余裕がなく、検討能力にも限りがあるため、最適な選択ができない。
資金調達力	省エネのための初期投資が調達できない。
隠れた費用	省エネには機器代や光熱費の他にも、余分な手間や利便性の低下といった様々な「費用」が生じることがある。
リスク	先のこととはよくわからないため、短期間に投資回収できる省エネしか実施しない。

表1 主な省エネルギーバリア

産業部門の省エネにもさまざまなバリアがある。確かに、日本のエネルギー集約産業は「乾いた雑巾」と称されるように、これまでも積極的に省エネを進めてきた経緯があり、世界的にもトップクラスのエネルギー効率を有している。その一方で、中小規模の工場やエネルギー非集約型産業においては、短期間で投資回収可能な省エネ余地がまだ多く残されている。その背景には、まずエネルギーへの関心不足の問題が

連載◎「電気で温暖化防止に挑戦」

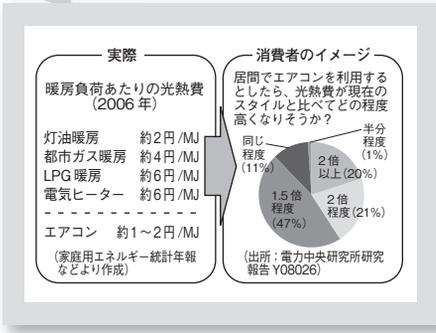


図5 エアコン暖房のコストに対する消費者イメージと実際

ある。非集約産業では売り上げに占めるエネルギーコストは数%に過ぎず、重要な費用項目として認識されていない。このような工場では、エネルギー管理に十分な人員を割いておらず、エネルギー消費実態も十分に把握されていない場合が多い。このため、省エネ対策の検討そのものが困難になっている。

また、省エネに関心がある場合であっても、対策を実施するためには情報の探索から始まって、対策の検討と立案、適した業者の選定といった手間のかかるプロセスがあり、これらが「隠れた費用」となって対策の実施を妨げている。

このようなバリアによって普及が阻害されている対策例として、高性能工業炉が挙げられる。高性能工業炉は従来炉に比べて大幅な省エネ化・低NO<sub>x</sub>

化を実現した炉であり、今後の産業部門の重要な省エネ技術として政府も大きな導入目標を掲げている。しかし、大手鉄鋼メーカーには普及が進みつつある一方で、数多く存在する中小工場への普及はまだ一部にとどまっている。

その要因としては、経済性の問題も挙げられるものの、当該技術に関する情報欠如、自社の生産工程への適合性や投資回収期間などを検討する能力の不足などの問題も存在している。

このように、いかに省エネで経済性が高い技術であっても、市場には導入を阻害するさまざまなバリアが存在しており、そのため普及が一部にとどまってしまうという問題がある。

では、バリアを解消するためにどのような政策措置があるだろうか。まず挙げられるのは、省エネ機器や対策に関する情報提供である。例えば、家電機器のエネルギー効率や光熱費に関する情報を適切に消費者に伝えるための仕組みとして「ラベリング制度」がある。日本においても、以前より主要な家電製品について省エネラベリング制度が実施されているが、実は消費者による認知度は低く、当所のアンケート調査でも約半数の消費者は省エネラ

ベルを見たことがないと答えている[8]。また、ラベルの表示方法にも問題がないとはいえない。例えば、ラベルに表示されている年間消費電力量などはあくまで特定条件下での数値であり、使用条件によっては実態とかけ離れた場合もある。従って、より適切で分かりやすいラベルに改善していく余地は大きいだろう。

情報提供と並んで重要な施策はエネルギー効率基準である。これは、基準に満たない低効率製品を市場から排除する施策であり、これによって消費者は自動的に高効率品を選択することができる。わが国では、1997年より主要な家電機器に対して「トップランナー基準」が定められており、年々対象機器のエネルギー効率が上昇するという成果を挙げている。ただしエアコンなど既にかなり高いエネルギー効率に達している対象機器もあるため、基準の強化においては過大なコスト増をもたらしえないような注意も必要であろう。

また、省エネ対策について検討するための専門知識や人員が不足している中小企業に対しては、公的機関による無料の省エネルギー診断を通じた情報提供や専門的支援が有効と考えられる。

省エネルギー診断事業では、資金制約の大きい中小企業に対して設備投資が不要で取り組みやすい運用改善を中心とした省エネ対策を提案できることに特長がある。運用改善による省エネ対策は費用対効果が非常に高い場合が多いと考えられるが、民間のESCOにとつては利益が小さいためにこれまであまり扱われてこなかった領域である。従って公的機関による無料の省エネルギー診断は、被診断企業にとつても政府にとつてもメリットが大きいと考えられ、今後の一層の推進が期待される。また、診断による省エネ提案が実施に結びついていない場合も多いことから、実施率を向上させるための仕組みづくりにも取り組んでいく必要があるだろう。

このように、省エネバリアを取り除くための施策の多くは、実は省エネ法をはじめとするこれまでの施策の中でも部分的に講じられてきたものである。問題は、これまでの施策には改善の余地も大きい上に、そもそもそれらの施策がバリア解消のために本当に効果的であったのかという評価がほとんどされてこなかったところにある。従って、今後は省エネバリア解消に対する有効

性という観点から省エネ政策を再評価し、より実効性のある施策を講じていく必要がある。

確かに、炭素税や排出権市場の創設によって省エネ技術の経済性は一定程度改善するだろう。しかし、既に述べたような省エネバリアがある場合には、投資回収期間が多少短くなったとしても、技術の普及動向には大きく影響しないと考えられる。価格メカニズムが適切に機能するためにも、まずはバリアを取り除くことが必要であり、そのためのきめ細かな情報提供や規制措置の設計こそが重要といえる。

## 5 バリアを取り除くためには

以上、本稿では、ゼロ・エミッション電源と省エネルギーについて、経済的ポテンシャルの実現が容易ではないこと、また実現のためにはバリア除去が不可欠であることを紹介してきた。ここまで見てきたように、技術の普及を妨げるバリアは、それぞれの技術や受け手ごとに異なり、またバランスのとれた対策が必要である。

例えば、高効率機器が普及すればCO<sub>2</sub>排出を削減できるからといって、

消費者に過大な経済的負担をもたらすような効率基準を設定してはならないだろう。さまざまな消費者の存在を前提に、効率基準制度をきめ細かく検討する必要がある。また、ゼロ・エミッション電源の導入も、温暖化以外のさまざまな環境施策とのバランスや、地元合意の下で進められるべきである。

環境施策や安全対策における科学的合理性の追求や透明性の確保によって、これらを支援することが、なすべきバリア解消策と考えられる。

このように考えると、バリア除去のための施策に単一の妙案はなく、それぞれの技術ごとに、科学的合理性や経済的合理性を追求する綿密な対策を検討・実施し、そしてこれを継続的に改善するPDCAサイクルを確立することが不可欠である。

また、その一方で、バリア除去のための対策を尽くしても経済的ポテンシャルの実現に不確実性は残るだろう。その意味で、多様な技術的オプションを研究開発していくことも必要である。

## 6 連載全体を振り返って

本連載全体を通して、電化を進める

ことによってCO<sub>2</sub>を削減する効果やそのための技術開発課題などについて述べてきた。いずれにせよ、温室効果ガス排出のうちエネルギー起源のCO<sub>2</sub>が88・7%（07年度）を占める[8]わが国においてCO<sub>2</sub>を大幅に削減するためには、化石燃料の消費を極端に減らすか、発生したCO<sub>2</sub>を回収できるようにその燃焼を集約するしかなく、そのためには、需要サイドの電化を進めることが最も効果的である。また、太陽光発電などの再生可能エネルギーの利用拡大は電力系統との連系が不可欠であり、将来の低炭素社会の実現に向け、エネルギー供給システムにおける電力インフラの役割はますます重要になると考えられる。電力中央研究所は、今後とも電気にかかわる技術の研究開発を着実に進めるとともに、その普及や利用を促進するための研究にも取り組み、電気温暖化防止に挑戦していく所存である。

### 参考文献

- [1] IPCC Fourth Assessment Report, Working Group III Report "Mitigation of Climate Change" 2007
- [2] 資源エネルギー庁低炭素電力供給システムに関する研究会、「今後の新エネルギーの大量導入に伴って必要となる系統安定

化対策及びコスト負担の在り方について（案）」2009年1月・

[3] 経済産業省、長期エネルギー需見通し、2008年5月

[4] 今中健雄、杉山大志、温暖化対策費用からみたゼロ・エミッション電源の技術戦略、電力中央研究所 SERC Discussion Paper No.09015、2009年8月

[5] The World Bank, State and Trends of the Carbon Market 2009, May 2009.

[6] 木村幸、産業部門における省エネルギーの障壁、電力中央研究所報告 Y08045、2009年5月

[7] 西尾健一郎、岩船由美子、エアコンによるCO<sub>2</sub>削減に向けた方策、電力中央研究所報告 Y08026、2009年4月

[8] 大久保重孝、土屋智子、エネルギー・環境問題に対する人々の考え方、2008年度全国意識調査の結果と過去調査との比較、電力中央研究所報告 Y08047、2009年6月

[9] 環境省、「2007年度（平成19年度）の温室効果ガス排出量（確定値）について」、2009年4月

（注）AR4では、基準シナリオとして国際エネルギー機関（IEA）が2004年に公表した世界エネルギーアウトLOOKの参照シナリオを用いている。