



東京大学  
生産技術研究所 人間・社会系部門  
エネルギー工学連携研究センター  
特任教授 萩本和彦

## 低炭素社会へのチャレンジ

地球温暖化問題に対しては気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 報告, 2007年12月のインドネシア, バリでの京都議定書第3回締約国会議 (COP/MOP3), 本年7月のG8サミットなどにおいて議論が進んでいる。他方, 石油に代表される資源価格の高騰・供給懸念などが顕在化し, 日本および世界の生活, 経済活動に大きな影響を与えつつある。このような中, 本年6月の福田首相 (当時) による「『低炭素社会・日本』を目指して」においては, 地球環境問題とエネルギーの安定供給の視点から, 「2050年までの長期目標として, 現状から60~80%の削減, 2020年までの目標としては, 現状から更に, EUと同程度の削減レベルである14%の削減」が発表され, 今年7月のG8における長期目標達成に向けての合意により, 低炭素社会への具体的な取り組みが我が国および世界の現実の課題となりつつある。

しかし, 「2050年の目標達成」には, 日本および海外の国々の今後の経済発展などを視野に入れると, 省エネを中心とする既存技術の普及だけでは足りないことが分かってきた。今年になって, 経済産業省のCool Earthエネルギー革新技術計画が3月に, 国際エネルギー機関 (IEA) のエネルギー技術見通し (ETP) が5月に発表され, 地球環境問題の解決に技術の果たす役割が具体的に示された。これらによれば, 再生可能エネルギー利用, 原子力発電, 化石燃料発電, 次世代製鉄, 次世代自動車, ヒートポンプなど, エネルギー供給から利用全般に関する長期の技術研究開発が鍵を握ることが示された。

各国政府の技術研究開発投資を比較すると, 日本は米国や欧州諸国と比べ, オイルショックの後, 継続的に大きな投資を行っている。この点では, 日本は, 世界のどの国よりも, 地球の将来を救う鍵となるエネルギー革新技術の開発に力を入れている国とも言え, このような取り組みの一つに太陽光発電技術がある。その技術開発の歴史は, 1954年の米国ベル

研究所による世界初の太陽電池の発表の後、1950年代には企業を含めた取り組みが国内で開始され、オイルショック後のサンシャイン計画の中で国家プロジェクトとして取り組まれるようになった。太陽光発電技術の適用は、灯台、宇宙、電卓といった技術特性を有利に発揮できる分野から始まり、1990年代に一般住宅の屋根に乗せる太陽光発電システムが実用化された。そして、1999年、日本の太陽電池の生産量は米国を抜いて世界一となり、現在に至るまでその地位を保っている。

しかし、冒頭の『「低炭素社会・日本」を目指して』によれば、「太陽光発電設備量世界一の座を奪還するため、導入量を2020年までに現状の10倍、2030年には40倍に引き上げることを目標」とされている。生産量は世界一だが設備量がそうならないところに、エネルギー問題の多面性と難しさが象徴的に表れている。エネルギー問題の解決には、対策技術を社会に広く導入することが必要であり、太陽光発電の場合では、核になる太陽電池本体だけではなく、これを資材、建材などとして供給し、インバータなどと組み合わせて発電システムとし、家庭・ビルや発電所に設置し、利用技術や既存の電力系統と協調して利用することが必要となる。政府の目指す「新築持家住宅の7割以上が太陽光発電を採用」の実現には、太陽光発電の天気や時刻などによる変動を吸収するために、家庭内あるいはビル内の様々な機器や、将来は蓄電・蓄熱装置などと連携して活用することが必要となると考えられる。このためには、単独の技術の開発のみではなく、既存システムとの協調を含めた社会制度の工夫が必要となろう。また、エネルギー供給全体としては、化石燃料、原子力発電、各種の再生可能エネルギーがそれぞれの特性を發揮しつつ、エネルギーの安定供給を実現することが肝要である。

日本は、世界のなかでも最もエネルギー効率のよい社会であることを自負している。例えば、液晶テレビへの取り換え、ヒートポンプ技術を組み込んだ給湯器やエアコン、冷蔵庫の導入により電気の使用量を削減することで電気代を安くしCO<sub>2</sub>を減らすことが実現している。省エネ住宅・省エネビルの普及

促進にあたっては、消費者が的確な選択を行うための情報を提供する「見える化」の重要性が認識されているが、今後は、人間の個別のライフスタイルを学習した機器が制御・運用を行うことで効果を最大化する領域も重要になると考えられる。

更には、既存の社会システム・ライフスタイルに新たな技術を適用するだけでなく、社会システム・ライフスタイル自体を変えることも有効かつ必要であろう。通勤・通学などでの公共交通機関の最大活用などによる交通のモーダルシフトや職住接近はよい例である。また、ハウス栽培での加温用エネルギーの石油からの転換など、低炭素社会には様々な取り組みの可能性が考えられる。

世界全体が低炭素社会へ移行することが求められる中、トップレベルのエネルギー技術を有する我が国には、「新たな経済成長」と「世界への貢献」の機会となる。この機会をつかむためには、個人として、企業として、国として、様々な不確実性のもとでの超長期の取り組みが必要となる。そして、長期で不確実な環境の下での意思決定にあたっては、環境制約、資源制約、技術開発可能性、価値観、制度など意思決定に影響する要素を予見し、複数の可能性を確保し、取り組み全体のロバスト性を確保することが他の場合以上に重要となると考えられる。低炭素社会の実現とは、これらの最善の予見の下で最善の意思決定を行い、地球全体として新しい社会を創ることであり、長期にわたるこの取り組みには、教育、人材育成、社会インフラ形成、国際貢献という視点を持つことも必要となろう。

筆者は子供の頃、SF小説を楽しんだ一人である。ある小説では化石資源の枯渇後エネルギー供給を地熱井戸に頼る地球の世界が、ある小説には物質の分解のエネルギーで宇宙船を手に入れた地球人が再生可能エネルギーを最大活用した世界を訪れることが描かれていた。将来、地球でどのような世界を実現してゆくのか。「低炭素社会」とは、エンジニアや技術者などの専門家に限らない、人類すべてが参加する変革へのチャレンジではないだろうか。