

《 講演 4 》

大幅排出削減に向けた温暖化対策技術の進展、社会・意識の変革

(財) 地球環境産業技術研究機構
システム研究グループ
グループリーダー
秋元 圭吾

1. はじめに

地球温暖化問題は長期でグローバルな問題であり、また、近代文明の基礎となっているエネルギー利用に伴っているため、その解決は容易ではない。更には、多くの意思決定者がいる中で、持続的に排出削減を続け、かつ長期的には大幅な排出削減を行っていく必要があるため、その解決は想像以上に難しい課題である。解決のためには、温暖化問題を俯瞰的にとらえ、様々な面でバランスをもった対策とすること、そして、システムとしての対応を考えていくことが重要である。

2. ポスト京都の行方

2009年12月に開催された気候変動枠組条約締約国会合 COP15 では、条約締約国は、26カ国・機関による「コペンハーゲン合意」に「留意」するとした。COP15 は地球温暖化問題への対応が難しいことが改めて明らかになった会合だった。まず、国連という 200カ国近い国のコンセンサスで決定するプロセスの限界が明確になってきたことである。「コペンハーゲン合意」は 26カ国でなされたし、実質的には 2大排出国である米中の合意であった。これまで、EU が国連を舞台に温暖化問題をリードしてきたが、COP15 ではそのプロセスが行き詰ったと見るができる。もう一つ主要な点としては、「コペンハーゲン合意」は各国が排出削減目標や削減行動を誓約（プレッジ）して、それを国際的にレビューする、という形態となっていることである。これは米中が軸になったことからこのような形態が不可避になったものと言える。特にここ数年の温暖化防止の重要性への認識の高まりとともに、プレッジ・アンド・レビュー方式は否定的に語られる流れが出来上がっていたかに見えたが、土壇場の交渉になって、この方向でしか合意を得ることができなかつたという事は冷静に受け止める必要がある。

表 1 主要排出国の中期目標（2009年12月8日現在のもの）

	中期目標	1990年比換算目標	2005年比換算目標	限界削減費用[\$/tCO ₂]	GDP比対策費用 [%]
日本	1990年比▲25%	▲25%	▲30%	476	1.13
EU	90年比▲20%～▲30%	▲20%～▲30%	▲14%～▲25%	48～135	0.08～0.26
米国	2005年比▲17%	▲3%	▲17%	60	0.29
豪州	2000年比▲5%～▲25%	+13%～▲11%	▲11%～▲30%	45～92	0.19～0.58
ロシア	90年比▲20%～▲25%	▲20%～▲25%	+17%～+25%	\$0/tCO ₂ で達成可能	
附属書 I 国全体*1		▲13%～▲18%	▲9%～▲14%	41～61	0.07～0.15
韓国	2005年比▲4%	+80%	▲4%	21	0.16
中国*2	GDP原単位を2005年比▲40%～▲45%	+327%～+366%	+105%～+88%	0～3	0～0.07
インド*3	GDP原単位を2005年比▲20%～▲25%	+344%～+373%	+142%～+127%	\$0/tCO ₂ で達成可能	

*1 各国が発表している目標値を単純に積み上げた値であり、共同で目標として発表しているものではない。また、限界削減費用及び GDP 比対策費用は、附属書 I 国全体で最も費用効率的に排出削減を行った場合の値である。

*2、*3 中国の目標は「GDP 当たりのエネルギー起源 CO₂ 排出量を 2005 年比で 40～45%改善」、インドの目標は「GDP 当たりのエネルギー起源 CO₂ 排出量を 2005 年比で 20～25%改善」と、対象温室効果ガスはエネルギー起源 CO₂ 排出量のみであるため、基準年の排出量もエネルギー起源 CO₂ 排出量のみとしている。

「コペンハーゲン合意」では2010年1月までに先進国は2020年に向けた排出総量目標を、途上国は排出削減行動目標を提出することになっているが、限界削減費用の差異が各国間で大きな開きがないような削減目標にすることは、排出削減の実効性を高める上で大変重要である。表1は、2009年12月8日現在の主要排出国の排出目標とそのコストを推定したものであるが、かなり大きな差異がある。国際交渉において、引き続き、各国の排出削減目標間のコスト差異を小さくするよう、あらゆる可能性を探っていくべきである。

3. CO₂ 排出削減技術の技術展望

CO₂ の削減技術としては、大きく分ければ、①CO₂ 排出そのものを抑制する技術・方策、②CO₂ が大気に放出される直前に回収する技術、③大気中に出てしまった、もしくは存在するCO₂ を吸収させる技術に分けられる。①は、さまざまな省エネルギー、化石燃料間の燃料転換、原子力の利用促進、再生可能エネルギーの促進などであり、②は二酸化炭素回収貯留技術 (CCS)、③は植林などによってCO₂ 吸収を拡大する方策などである。しかし、ほぼすべての技術には長所と短所があり、温暖化対策として切り札となる技術はなく、これらさまざまな種類の技術・方策について費用効果性を考えて適切に組み合わせることが重要である。

図1は、世界をエネルギー資源の賦存量や各国の経済成長の違いなどを考慮するために世界を詳細な地域に分割し、また温暖化対策技術を詳細にモデル化したエネルギー・CO₂ 排出削減評価モデルを用いて、2050年に世界のCO₂ 排出量を現状から半減するための費用効果的な排出削減を試算した一例である。各国においては、エネルギー資源の賦存量などの違いから、それぞれ適した削減対策が異なっている場合もあるが、少なくとも世界全体で見ると、この分析でもわかるように、さまざまな部門でさまざまな技術を適切に組み合わせることが費用効果的であることが示されている。

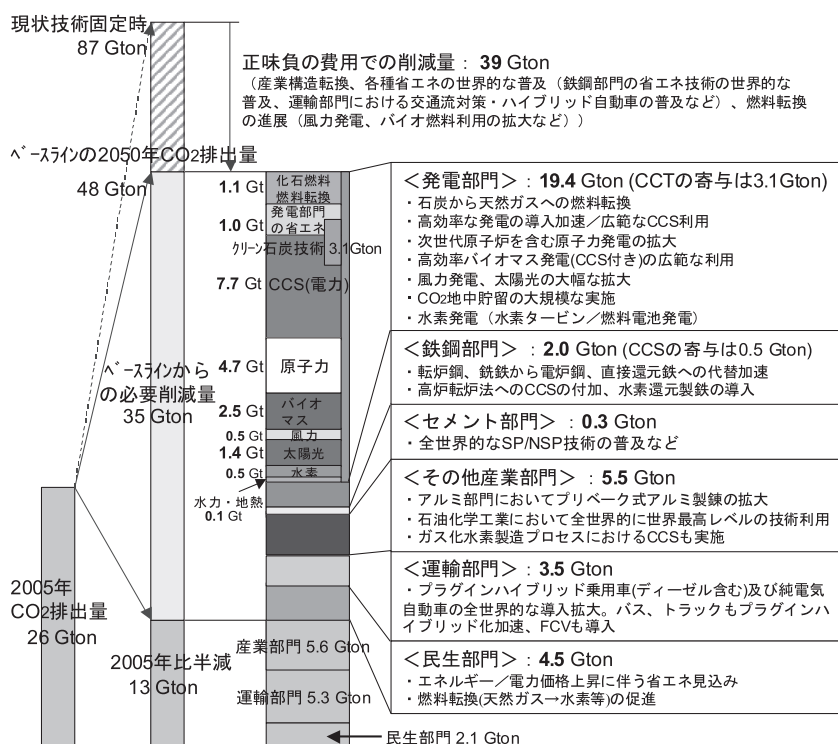


図1 2050年世界のCO₂ 排出量半減のための技術方策例(植林などによるCO₂ 吸収拡大についてはこの分析では評価していない)

注) CCT：クリーンコールテクノロジー、SP/NSP：サスペンションプレヒーター/ニューサスペンションプレヒーター付キルン、FCV：燃料電池自動車

4. CO₂削減技術のシステム化とコベネフィットの追求に向けて

大きな排出削減をより小さな費用で実現していくには、例えば、CCSにしても先進的な原子力発電にしても、これらによって大幅に低炭素化された電力は、電力を利用する技術の温暖化対策効果を高め、例えばプラグインハイブリッドや電気自動車、ヒートポンプなどの価値が更に高まる。また、太陽光や風力発電のように間欠性の高い電源の価値を高めるには、安価で大容量の革新的な電力貯蔵技術の開発が重要になる。

また、温暖化対策としてだけではなく、別の付加価値をつけることを念頭においた技術開発も求められる。仮に温暖化影響の低減という役割を抜きに考えれば、エネルギーの低炭素化というだけでは同じエネルギー量を高いコストで利用することでしかなく、基本的には社会効用は低減してしまう。温暖化対策にもなり、同時に広い消費者の効用を大きく高めることができるシステム技術を創造し、その技術開発にも注力すべきである。ITと結びついた交通流対策は渋滞の緩和や交通事故の低減などと同時にCO₂排出削減にもつながるし、また、快適で住みやすい都市の再開発を、省エネルギー都市の構築、植林による緑化などと同時に進めることなどは、こういったコベネフィット追求によるCO₂削減対策の例として挙げられる。米国のグリーンニューディールも温暖化対策の面以上にエネルギーセキュリティを高めるといふ点に重きがおかれていると見ることもでき、これもコベネフィットの追求とみなせる。こうすることによって、実質的により小さな削減費用で温暖化対策が実現可能になる。また、制度面の整備を含めて革新的技術の開発・普及を促す様々な社会基盤整備もあわせて考えることも忘れてはならない。

5. 環境と経済の両立に向けた環境意識向上の重要性

最後に国民の温暖化への意識変化、温暖化対策費用負担の意識変化が重要であることも強調しておきたい。経済は新たに効用が生れるところで発展する。社会、国民が温暖化防止のために費用負担を増しても良いと思えるようになれば、そこに新たな効用が発生し、温暖化対策技術産業も発展し、このとき経済はむしろ発展するはずである。そうでなければ、温暖化対策は社会にとってコストでしかなく、経済発展の足かせになってしまう。

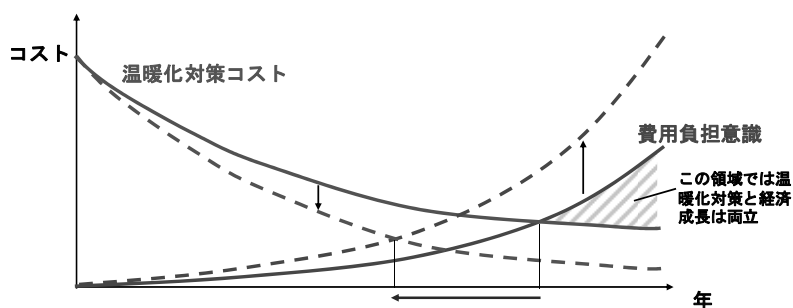


図1 環境と経済の両立に向けた環境意識の向上の重要性

6. おわりに

地球温暖化緩和のために求められている排出削減は、温暖化対策技術の劇的な進展、社会の大変革を必要としている。しかし、そのためには、国際的かつ長期の時間軸で俯瞰的に温暖化の対応策を検討することが必要であり、様々な面でバランスをもった対策とすること、またシステムとして考えていくことが重要である。さもなければ、温暖化対策を持続的に行っていくことはできず、実効ある温暖化防止にはつながらない。そして、温暖化対策技術、そして社会全体がシステム的に対応していくためには、産官学および一般市民が一体となって技術開発・普及、社会システムの変革に取り組まなければならない。