

《 講演 5 》

世界の温暖化対策シナリオとRITEの分析 —実社会を見据えて—

(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

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 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。しかし、長期化する世界経済危機と相まって、世界は温暖化問題に対する熱狂から覚め、より冷静に、より着実に、かつ長期的な視野をもって、温暖化対策に取り組もうとする流れが生まれつつある。それが、COP15 からの1年間の世界の動きだったとも総括できる。本講演では、長期的かつグローバルな取り組みこそが重要であり、そのためには、技術による革新が重要であることを改めて指摘する。そして、世界の温暖化シナリオにおいて、様々な温暖化対策技術がどのように期待されているのか、また、RITE のモデル分析ではどのように期待されるのかについて紹介を行う。一方で、モデル分析によって策定されたシナリオは、規範的になりやすく、時として現実社会の様々な要素を考慮しないために、誤った理解をもたらすこともある。本講演では、COP15 以降の国際的な動向も踏まえつつ、シナリオと実社会とのギャップを明らかにし、シナリオを解釈することによって、技術開発および普及の戦略において、どのように考慮していくのが良いのかの示唆を提示する。

2. 世界における温暖化対策シナリオ例

RITE では、世界を多地域に分割し、詳細な技術の積み上げを行ったモデルを用いて、2020年といった中期の排出削減対策、コストの評価や2050年に至る長期の技術開発・普及の方向性の分析を行ってきており、これまでも紹介を行ってきた。

本稿では、2010年7月に発行された国際エネルギー機関（IEA）による「エネルギー技術展望 2010（Energy Technology Perspectives 2010、以下 ETP2010）」を紹介する。図1は世界のCO₂排出量を半減（BLUE MAP シナリオ、2050年では57 GtCO₂から14 GtCO₂へと削減）するための効率的な対策について、対応策別の貢献度を示したものである。

最終エネルギー部門での効率改善と燃料転換が38%、CCSが19%、再生可能エネルギーで17%等と評価されている。

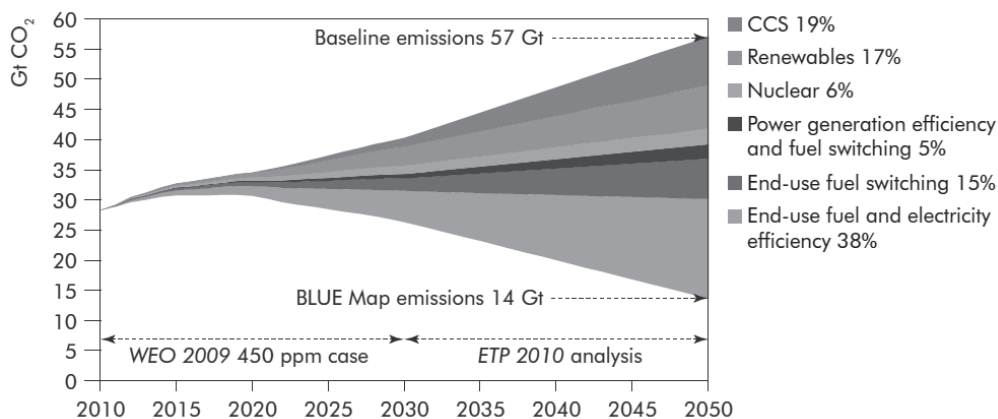


図1 IEA ETP2010におけるCO₂削減シナリオ¹⁾

また、図2は2050年時点における電力部門の対策別のCO₂削減の貢献度であるが、CCSが31%、原子力が19%、太陽光発電が16%、風力11%等となっている。大幅なCO₂排出削減にあたって開発・普及すべき技術の方向性、重要性としては、RITEの分析と照らし合わせても、図1とともに的確に評価されていると言える。

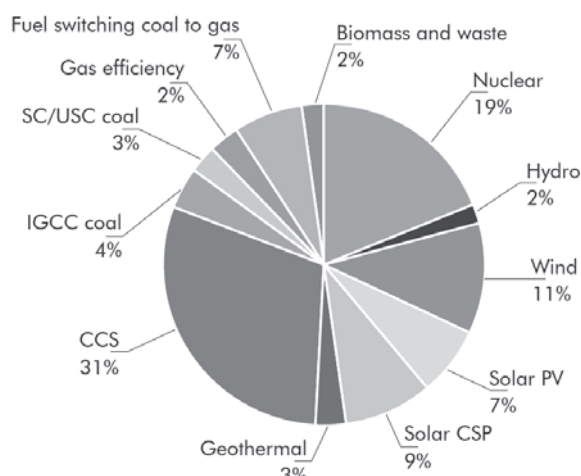


図2 IEA ETP2010における電力部門の2050年時点のCO₂削減シナリオ¹⁾

3. より現実感のあるシナリオの検討

しかしながら、ETP2010でも明確に記述されているように、これは予測ではない。現在見通しをある程度持てる対策によって、2050年に世界の排出量を半減するにはどのような対策の組み合わせが望ましいかの方向性について、整合性を持って示しているにすぎない。それを理解した上で分析されたシナリオから示唆を得ることが重要である。一方で、現実を踏まえると、異なったシナリオの可能性も念頭において、それぞれの立場での意思決定を行っていく必要もある。特にこの1年で世界は、急速に現実を直視し始めたことを念頭におくべきであろう。

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) でも、第5次評価報告書に向けて、より現実を見据えた検討が進められようとしている。例えば、産業革命以前比で2℃以内に抑制するシナリオ (2050年に世界排出量半減もしくはそれ以下が概ね必要で、温室効果ガス濃度レベルとしては450 ppm-CO₂eq.程度に安定化が必要) については、2100年にかけては、排出量をゼロにした上で、バイオマス発電からのCO₂に対してもCCSを相当実施し、正味排出量を負にしなければ実現できないようなシナリオである。これに対して、バイオマス発電CCSを評価しつつも、生物多様性への影響などから副作用に関する検証が必要とする意見強くなっている。その中で、550~650 ppm-CO₂eq.程度 (2050年に世界排出量を1990年もしくは現状レベルに留める程度) が現実的な目標という認識が再び急速に強まってきているように見受けられる。

また、例えば、前項で紹介したIEA ETP2010では、2050年に世界の排出量を半減するための限界削減費用は175 \$/tCO₂を超えるものと推定している。しかし、実質価格で175 \$/tCO₂を超えるような炭素価格を、世界200カ国もある世界でそれが政治・経済的に受け入れられ、すべての国で実現することは、COP15での議論からしても想像しがたいものがある。実際には、現時点で見通しを持てる技術で世界半減を達成するにはかなり無理があり、それが高い炭素価格として表れていると言える。

表1には、欧州と米国の排出量取引制度における炭素価格 (限界削減費用に相当) の実績および想定値 (欧州は2020年の想定値) を掲載したが、50 \$/tCO₂を下回る価格でしか機能もしくは想定がなされていない。経済への大きなダメージを避け、政治・経済的に実施可能なのは、この程度の価格と見る方が妥当である。将来的な実質GDP上昇に伴って、許容され得る炭素価格は上がるだろうが、世

界全体での2050年の炭素価格が175 \$/tCO₂を超えるような対策がとられることはないと思いた方がよい。

CCSの重要性に疑いの余地がないものの、このように見るとき、CCSについても少し違った見方も必要であろう。200 \$/tCO₂ 近いかもしれないそれを超えるような炭素価格の世界においては、CCSは費用効果的であり、ETPで見られるように、世界で3,400箇所(10,000 MtCO₂/yr)といったスケールで実施することが費用対効果のある対策として有効と見られる。しかし、現実には50\$/tCO₂程度の対策までしか実現しないと見た方が、より現実に即した技術開発・普及戦略を立案できるであろう。図3にイメージ図を示すが、ETPが示唆するような(a)のシナリオよりも、(b)もしくは(c)のようなシナリオの方が、より現実感が高いと考えられる。

表1 世界の排出量取引制度の炭素価格実績および想定

		炭素価格
EU-ETS	第2フェーズ(実績)	8~30 €/tCO ₂ 程度
	第3フェーズ(欧州委員会による予測*)	32 €/tCO ₂ (経済危機未反映の予測) 16 €/tCO ₂ (経済危機を反映した再予測)
米国	東部7州によるRGGI(実績) 現在10州参加	2~3 \$/tCO ₂ 程度
	ケリー・リーパーマン法案(上下限価格) ただし法案の成立見通しは立っていない	12~25 \$/tCO ₂ (2013年時点)

*) 出典：EC, Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage, May 2010

(a) 多くのシナリオ分析例

(b) 代替シナリオ1

(c) 代替シナリオ2

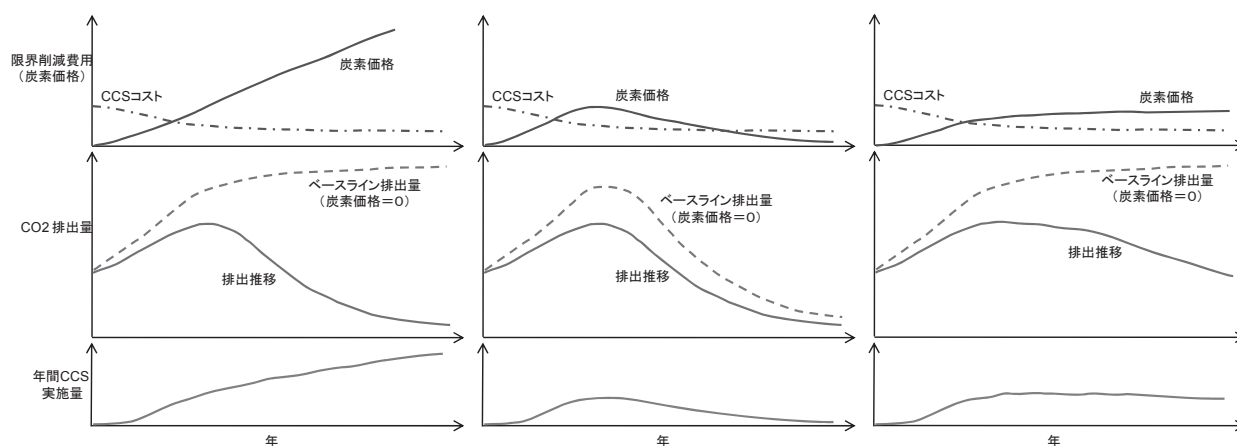


図3 異なる炭素価格、CO₂排出量推移、年間CCS実施量シナリオのイメージ

4. おわりに

コペンハーゲンのCOP15を境に、温暖化対策に関する世界の動向は急速に現実志向に変わりつつある。しかし地球温暖化のリスクを低く評価してはならず、冷静な見通しをもって、グローバルかつ長期的な視点を持ちつつ、対応を着実にやっていくべきである。温暖化防止は様々な対応を複合的に実施することが重要であるが、とりわけ革新的な技術開発・普及の役割は大きい。技術開発・普及戦略も、現実性のある温暖化対応動向を冷静に見極め、着実に進展を目指していくべきであり、それこそが真に温暖化防止につながるはずである。

引用文献

1. IEA, Energy Technology Perspectives 2010, OECD/IEA, 2010