

講演

地球温暖化問題について



坂本 敏幸（さかもと としゆき）
経済産業省 産業技術環境局地球環境対策室長

本稿は1月21日に行われた第198回日本貿易会ゼミナール講演要旨を事務局でとりまとめ、講師のご校閲をいただいたものです。

はじめに

この2月16日にいよいよ京都議定書が発効することとなったが、本日は、地球温暖化問題に関する国際的な局面、昨年12月に産業構造審議会で行きまとめを行ったポスト京都の枠組みの考え方、昨年12月にアルゼンチンで開催されたCOP10（国連気候変動枠組条約第10回締約国会議）の結果などについて説明する。

1. 国連気候変動枠組条約の進展の歴史

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）は、1992年のリオデジャネイロの環境サミットで合意され、94年に発効した。条約の内容は先進国と途上国の義務に関して一般的な規定しかなく、定量的な削減目標もなかったため、COP1で交渉が開始され、その後2年間かけてCOP3で京都議定書に結実した。この京都議定書は2012年までの先進国の削減義務しか規定されておらず、また、最大の温室効果ガス排出国である米国が参加していない。しかし、京都議定書は、気候変動問題に関する国際的な関心を高めたこと、また各国のさまざまな政策措置の実施を促したという点においてはすでに非常に大きな成果を挙げている。

京都議定書は地球温暖化防止のための重要な一歩ではあるが、非常に小さな一歩にしかすぎない。現在、地球全体で炭素換算年間70億トンの地球温暖化ガスが排出されているが、長期的には将来これを半分以上の30億トン程度まで減らす必要があり、もう少し地球規模で排出抑制に取り組む必要がある。

COP1では、いわゆる「ベルリン・マンデート」、すなわちCOP3までに何を合意しなければならないかということが決まり、先進国の定量的な排出量削減目標を設定することが合意されたが、すでにこの時点で途上国には新たなコミットメントを導入しない、すなわち削減義務を課さないということが明確に記載されている。

COP3以降、先進国間の排出量取引のルールや、CDM（Clean Development Mechanism：クリーン開発メカニズム）や、JI（Joint Implementation：共同実施）の実施細則の整理、森林吸収源のカウン

トの方法など、京都議定書を実施するための細則が議論され、2001年のCOP7において「マラケシュ・アコード」としてすべてが決着し、2002年にわが国も京都議定書を批准することになった。

その後、COP8においては、EUと日本はポスト京都の枠組みの議論を行うことを企図したが、途上国側は、まだ京都議定書も発効していないではないか、その目標を達成することが先進国の義務だ、という主張を崩さず、また米国も議論に乗ってこなかったため、目ぼしい成果が得られずに終了した。COP9では交渉事は避けたため、比較的静かに終わり、そして昨年12月にアルゼンチンでCOP10が開催されたわけだが、その結果については後述する。

2. 気候変動問題をめぐる国際的動向

(1) 米国の状況

米国は、COP3において、90年基準年比7%削減することをいったん合意したが、すでに当時から京都議定書を批准するつもりはなかったのではないかというのが私の個人的な観測である。京都議定書が合意されたのは97年12月だが、実はその半年前に上院で「バード・ヘーゲル決議」がほぼ全会一致で採択されている。ここには米国経済に大きな影響を及ぼすような合意、あるいは途上国が削減の約束をしない合意には米国は参加しないということが明確に記載されており、京都議定書に合意しても上院を通過するわけがないということを、当時のクリントン政権は分かっていたのではないだろうか。要するに、米国は国内対策をなおざりにして国際交渉だけを先行させ、結局、批准までいかなかったということだったのだろう。

米国は地球温暖化防止対策を何も行っていないというわけではない。排出絶対量ではなく排出原単位の向上、すなわちGDP当たりの温室効果ガス排出量の比率を改善させることを目標に掲げ、2002年比で2012年までに原単位を18%向上させようとしている。しかし、このまま米国の経済成長が続くと、2012年に排出絶対量は、90年比で3割近い増加と予想されている。したがって、京都議定書でいったん合意した7%削減はほとんど達成不可能であり、米国が京都議定書の批准を考え直すことは絶対あり得ないだろう。しかも、米国は日本と異なり、今でも人

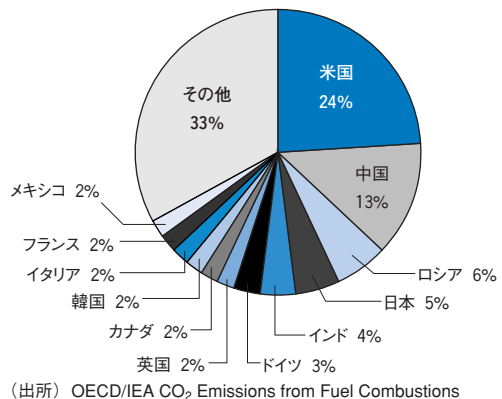
口が増え続けている。2000年を100とすると2030年には120になると見込まれており、このことから米国にとっては排出絶対量を減らすということは受諾しにくいという事情がある。

一方、州レベルでの動きとしては、北東部10州で発電所を対象としたキャップ・アンド・トレード（排出量取引において、排出枠が設定されている主体間で、排出枠の一部の移転または獲得を認める制度のこと）に取り組もうという動きがあったり、西海岸のカリフォルニア、オレゴン、ワシントンの3州で共通した温暖化対策を講じようとか、カリフォルニア州が自動車の燃費規制を独自に打ち出すなど、さまざまな動きがある。いずれにしても、今の米国の政権中枢にはエネルギー産業と密接な係わり合いを持っている人たちが多く、向こう4年間、スタンスは変わらないだろうというのが現時点での私の印象である。

(2) EUの状況

EUはCOP3交渉の過程で、先進国は一律15%削減という高目の目標を掲げて交渉をリードしてきたが、97年当時と比較すると若干状況が変わってきた点もある。当時は、EU各国の中で中道左派政権が多く、環境大臣が緑の党から出ていた国が5カ国くらいあったが、現在では緑の党から環境大臣を出しているのはドイツだけである。これまで欧州では気候変動問題というと、もっぱら環境大臣、環境省、NGOなどによって議論され、COPの場においても環境省の関係者が出てきてすべて交渉を行うという図式であったが、今年から排出枠を定めたEU内の排出量取引制度が始まったことに伴い、産業

図1 世界のエネルギー起源CO₂排出量構成比 (2001年)



省やエネルギー省、国内のエネルギー関係者、電力関係者、一般産業界などが非常に高い関心を持つようになってきた。

元来、EUは京都議定書交渉の際に、各国の国内措置により削減対策を進めるべきだと強く主張し、排出量取引制度の導入には徹底的に反対した。一方、米国は国内でSOx・NOxの排出量取引で実績があったので排出量取引制度の導入を強く主張し、結局、議定書に盛り込まれたものである。それが数年経った今では双方の立場が大きく逆転してしまった。EUは温暖化対策の柱を排出量取引であると公言してはばかり、実際に今年からEU内での排出量取引制度(EU-ETS)が開始された。

しかし、各国の排出枠を定める過程では、EU加盟国において交渉がもめたのも事実であり、最後は政治的な問題として取り上げられ決着させたと聞いている。現在は、まだ京都議定書の第一約束期間が始まるまでの準備期間ということもあり、対象施設の過去の排出量と2005年から2007年までの3年間の割当量を比較してみると、各国とも排出量を増やして割当を行っており、排出量を削減するという構図になっていない国が非常に多いのが実情である。

日本は京都議定書において90年比6%削減を合意したが、現在7.6%増加しているの、13.6%のギャップが生じている。ところが、これよりもはるかに大きいギャップの国々がEUにはたくさんあり、ポルトガル、イタリア、アイルランド、デンマーク、オーストリア、スペインなどは日本よりも成績が悪い。結局、各国とも、EU-ETSの実施に当たり、産業競争力への配慮などもあって、削減するという絵を国内で描ききれなかったということであろう。その結果、目標達成に遠い国々は、CDMやJIなどの手法を用いて排出枠を獲得することに力を注ぎ始めている。また、日本やEU15カ国と比較すると圧倒的にエネルギー効率の悪い中東欧の諸国が、この取引制度に参加してくるので、EUにとっては、京都メカニズムは非常に有効な手法なのである。

EUは、あくまでもEU15カ国で京都議定書の削減目標8%を達成しなければならないということになっている。彼らは、新しい対策の導入を含めて一生懸命努力すれば7.7%まで削減できると言っており、それに各国が実施する

CDMやJIにより1.1%削減することを加えると、合計で8.8%削減できるという報告が最近EUから発表されている。それに加えて、EU排出量取引制度を用いて中東欧諸国から排出量のクレジットを購入すれば、簡単ではないが、達成できない目標ではない。少なくとも日本よりも目標達成に近づいている。

EUもこのところ温室効果ガスの排出量が減ってきた。東独と西独の統合や英国での燃料転換に加え、炭鉱の閉鎖によって温暖化係数の高いメタンガスの排出が低下しており、また、ゴミの埋め立てを管理するEU指令が数年前に発動し、ゴミからのメタンガスの排出抑制も相当効いているためである。日本と同様でCO₂の排出量は減っていないが、メタンや化学プラントから放出されているN₂Oなどの温室効果ガスを減らしてきたのが実情である。

(3) ロシアの状況

ロシアはこの5年、毎年5%を越える高い経済成長を続けている。しかし、直近においてロシアがどのくらい温室効果ガスを排出しているかは、実はあまりよく分かっていない。本来は国連のUNFCCCの事務局に毎年インベントリー(排出目録)として排出量を提出しなくてはならないのだが、ロシアは99年以降インベントリーを提出していないからである。

ロシアは京都議定書で削減率±0%という非常に緩やかな目標を勝ち取っている。現在の排出量は、90年比で推定3〜4割も下がっているとみられ、絶対量で約12億トン排出余剰枠(ホットエア)があると考えられている。日本は年間約13億トン排出しているの、ほぼこれに近い排出量がロシアでは毎年余っていることになる。2008年から2012年までの5年間では合計30億トンの余剰枠が生じると推定されており、仮に1トン当たり10ドルとして計算すると、合計300億ドル、つまり約3兆円がロシアの国家財政に転がり込むという話になる。しかし、このような事態はまず起こらないだろう。一気に30億トンも市場に出ると、世界の市場が供給過多になり、価格が下がってしまうからである。余った分は、次期約束期間に繰り越せるので、ロシアも余剰枠を全部売のようなことはしないだろう。そもそもロシアがこのホットエアを売れるかどうかという問題もある。ホットエアを売る

ためには、定められたガイダンスに基づいて、一定のクオリティー以上の温室効果ガス排出インベントリーを毎年提出しなければならないが、ロシアはこの3年間、その提出さえしていないからである。

本当にロシアはホットエアを売ることができるのかは、現段階では正直言ってよく分からない。ただ、後で触れるがJIへの参加については、もう少し緩いルールが適用されるので、個別プロジェクトから生じる排出枠のクレジットであれば、移転可能ということになるだろう。しかし、ホットエアを売るということはロシアにとってハードルが高いことをこの機会に指摘しておきたい。

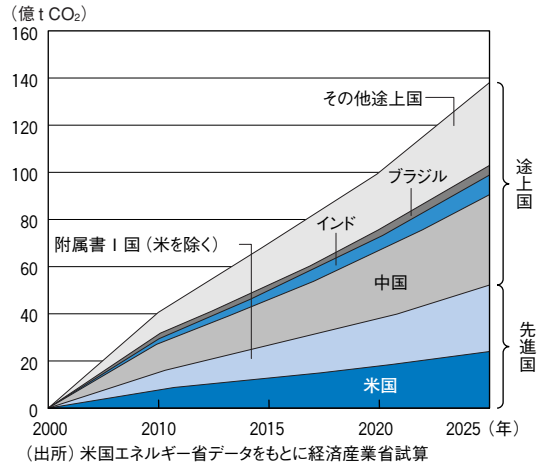
(4) 途上国の状況—中国とインド

中国の排出量は急速に増加しつつある。粗鋼生産量では新日鐵1社分、発電電力量では中部電力1社分に相当する量が毎年増えているので、温室効果ガス排出量も急速に増加している。ただ、1980年から2000年までGDPが6倍増加したのに対して、エネルギー消費は2～3倍にしか増えていないため、エネルギー原単位は向上している。2000年から2020年でも、経済規模は4倍、エネルギー消費は2倍と推定されているので、引き続きエネルギー原単位は向上していくことになるのだろう。しかし、エネルギー消費の絶対量は相変わらずものすごい勢いで増えており、この調子でいくと、おそらく2030年くらいには米国を抜いて世界最大の温室効果ガス排出国になるだろう。

エネルギー効率が向上してきたものの、まだ改善の余地はあり、さまざまな産業セクターの省エネポテンシャルを合計すると、26%程度の向上の余地があるとみられている。SOxやNOxの問題も人ごとではなく、日本海で観測される酸性雨の3分の1程度が中国由来とも言われている。SOx排出量で中国はもう米国を追い抜き世界で一番多く、総排出量では日本の30倍も排出している。

こういう状況を見て気候変動問題を考えると、中国の取り組みなくして問題解決はありえず、地域的な環境問題という点においても、非常に大きな影響を日本に及ぼすことが分かる。またインドの排出量については、おそらく2010年くらいに日本を抜くことになるだろう。

図2 世界のCO₂排出量増分の見通し



3. 気候変動問題の中長期的展望

気候変動問題は100～200年単位の問題である。大気中のCO₂濃度の上昇が始まったのは産業革命以降で、それまではおよそ280ppmであったのが、現在は370～380ppm程度にまで増えている。この原因は、やはり化石燃料の燃焼の増大としか考えられない。

CO₂は、年間炭素換算で約3ギガトン程度が陸域や海洋で自然に吸収されるのに対して、化石燃料の燃焼により約6.3ギガトン排出されているので、差し引き3.3ギガトン分のバランスが崩れているわけである。これをバランスさせることが気候変動問題の究極的な目標であり、そうしないかぎりCO₂濃度の上昇は止まらず、気温の上昇も止まらない。世界の排出量は、長期的にみると現在の約半分程度までは減らさなくてはならないが、現在はずっと増加傾向になっている。今世紀のできるだけ早いタイミングでピークアウトさせ、最終的には半分にもまでっていくことが目標である。

4. 将来の枠組みをめぐる主な論点

国別に5年間という短期の排出絶対量の削減義務を課していくという京都議定書のアプローチだけでは、気候変動問題の解決は難しく、新しい技術開発が必要である。いろいろな学者がいろいろなモデル研究を行い、どんなに既存技術を一生懸命普及させても、濃度安定化に必要な大幅な削減までには至らないという結果が得られている。炭素隔離や水素技術などの、さま

ざまな新しい技術を実用化レベルにまで進めていくことが非常に重要である。

途上国の総排出量が2020～30年ごろには先進国の排出量を追い抜くだろう。今後、急速に増加していく途上国の排出量をいかに抑えていくかが、次に重要なポイントである。しかし、途上国に排出を減らせと言ったところで、先進国と同様のコミットメントをするわけがないので、いかに排出量削減に参加させるか、何らかのインセンティブを作り出していくことが重要である。省エネ技術の移転を進めるための枠組みを作らなければならない。ひとつにはCDMをもう少し使いやすい形に見直しを行って、先進国から途上国への技術移転を、もっとしやすくするような枠組みが作れないか考える必要がある。もうひとつは、セクター別のアプローチ、つまり、鉄やセメントなどの特定の業種ごとに何らかの取り組み目標を決めて、既存技術で到達可能なエネルギー効率がどのくらいなのかを議論してはどうかとわれわれは提案している。途上国は自分たちの国からどのくらい温室効果ガスが排出されているか、よく把握していないケースが多い。そもそも国全体の排出量を目標値に使うのは無理がある。その点、このセクター別のアプローチは、比較的目標設定もしやすく、技術移転も進めやすいと考えている。すなわち、途上国の場合、先進国と同じように90年比で何%排出量を減らすなどというコミットメントは政治的にも受け入れがたいし、技術的にも成り立たない。しかし、例えば電力について火力発電所の熱効率を高めるとか、製鉄所の粗鋼生産1トン当たりのエネルギー消費を高めよ

うとする目標設定であれば、途上国も十分できると考えられる。また、特定のセクターであれば、技術移転のメカニズムも非常に作りやすく、競争力も高まり、途上国にとっても参加のメリットがあると考えている。

5. COP10の成果

(1) 2013年以降の将来枠組み

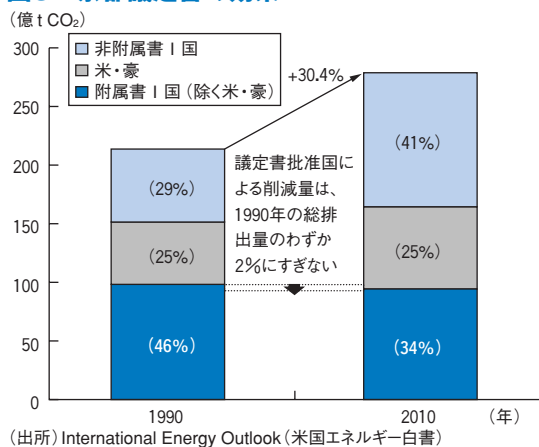
京都議定書の約束は2012年までであり、そこから先のコミットメントは何も決まっていない。この議論は今年の年末から開始されることになっている。EUや日本は年末まで待つことなく、さまざまなアプローチを議論しようと提案したが、やはり米国は時期尚早だと強く反対した。途上国も、まずは先進国の取り組みが必要であって、途上国の新しい削減義務につながるような交渉はするべきではないという意見を崩さず、関係国間で同床異夢のような形になった。合意としては非常に小さなものだが、政府専門家によるセミナーを今年の5月に始めようということになったのが今回の結論である。実際どのような展開になるか今の段階ではよく分からないが、日本とEUは、これをきっかけとしてできるだけ早く次の枠組みの議論を開始したいと考えている。

(2) 途上国における適応

日本では排出削減のコミットメントに関する議論が活発だが、国連の場では、排出量を減らすことと、気候変動に適応するアダプテーションという議論が非常に活発に行われている。発展途上国側の最大の関心事項は、自分たちに削減義務がかかっていないということもあるが、最近特に観測されるようになってきた異常気象、気候変動にどう対応していくかということである。途上国における適応をどのように支援していくかがCOP7以降ずっと議論されてきたが、これにはひとつの攪乱要因があり、産油国、特にサウジアラビアの挙動が問題となっている。

サウジアラビアをはじめとする産油国は、先進国が化石燃料の使用を減らせば減らすほど、彼らの収入は減ることになる。したがって、基本的に彼らは先進国の取り組みを邪魔する立場に回るか、あるいは減らすのはいいが、それにとまって産油国の経済にダメージが起きるのであればそれを補償してくれ、という主張を強

図3 京都議定書の効果



く繰り広げるわけである。通常、国連の条約では、もめたときには4分の3で採決するというルールがあるのだが、サウジアラビアはこの採決をCOP1から今まで10年間にわたってブロックしてきた。コンセンサスによらなければ何事も決まらないというのが今のUNFCCCの状況であり、その結果、非常に非効率な議事運営が行われているのが実態である。

今回は先進国側も産油国側も一定の譲歩をして適応と産油国問題に関する「ブエノスアイレス作業計画」が策定され、途上国支援については一定の前進が見られたのが、もうひとつの成果であった。

(3) CDMに関する議論

1) 透明性の確保

CDM理事会の会議は基本的に公開で行うというルールが決まっており、理事会メンバー以外はオブザーバールームなどで会議の様子をテレビで傍聴するとか、インターネットを通じて生中継をされているので、透明性は確保されている。もちろんビジネスコンフィデンシャルティに関わるところについては公開しないというルールがあるので、ある程度は仕方ないが、ときどき承認済みの方法論の改訂の決定など、必ずしもビジネスコンフィデンシャルティに関わらない議論も非公開で行う。あるいは理事会の下に設置されているパネルが公開されていないことなどがあるので、透明性を向上する余地があることを日本から問題提起した。

2) 省エネ型CDMプロジェクトの開発

今までのところCDMプロジェクトとしては、温暖化係数が大きく、投資効率の高いHFC、メタン、 N_2O などの温室効果ガスの回収プロジェクトなどに関係者の関心が非常に強く注がれている。しかし、HFCと N_2O については世界的にもプロジェクトの数がある程度限られている。またこれらのプロジェクトについては、途上国側にあまりメリットがないので途上国も強い抵抗感がある。本来CDMというのは、途上国の持続可能な開発を進めるのも目的のひとつとしてきたが、省エネ型の案件につながっていない。この省エネの案件をもう少し開拓していくべきであると問題提起を行った。

これについては、さまざまな途上国から意見

表明があり、省エネCDMを是非やりたい、あるいは交通部門や輸送部門などの新しい分野のCDMを行いたいという意見が強く、結論として、交通部門、省エネ、地域暖房、この三つのプロジェクトについては今後優先的に方法論の審査を進めていくことが決定された。

CDM理事会のメンバーは、基本的に各国とも環境省の関係者が多く、環境派の立場からプロジェクトの評価を行う。もちろん厳格であることは重要なのだが、もともと合意されていた内容よりも運用が厳格になりすぎてしまっているのではないかというのがわれわれの問題意識である。今のCDM理事会の考え方は、このCDMという制度がなかりせばプロジェクトが投資されなかったであろうプロジェクトだけをCDMとして認める運用をしているのが実情である。

省エネプロジェクトは、プロジェクト全体の投資額が大きく、省エネによるコスト低減で採算がとれるものが多い。つまり、そういう案件については、CDMというメカニズムがなかりせばそのプロジェクトへの投資が起きなかったという説明が非常に難しい。他方、HFCの破壊プロジェクトは、途上国では排出が規制されていないため追加性の証明が非常に容易である。方法論の審査というのは、個々のプロジェクトの申請がなされ、その方法論を認めていくボトム・アップのアプローチを取らざるを得ないわけである。例えば交通プロジェクトのケースでは、そのプロジェクトの境界線、すなわちバウンダリーをどのように定めるか、あるいはベースラインをどのように定めるかというのは、全く違った難しさがあるので、プロジェクトが進みにくい。われわれが考えていることは、このようなタイプのプロジェクトについて、バウンダリーやベースラインの考え方のようなものをトップダウンでCDM理事会から出すことができないかということであり、CDMに対する新しいアプローチを議論していかなければならないと考えている。それに向けてこの3月にも経済産業省の主導で東京で国際会議を開催することとしている。従来の一個一個のプロジェクトを積み上げていくという形以外に、もう少しCDMを促進する方法がないかどうかの国際的な議論を始め、その成果をCOPの場につけ、それを国際的なコンセンサスにしていく、そのような努力を今後続けたいと考えている。 