

日経BP 山口光恒の『地球温暖化 日本の戦略』連載第12回

ポスト京都とセクトラルアプローチ[前編]

<http://premium.nikkeibp.co.jp/em/column/yamaguchi/26/index.shtml>

代表的な4つの手法を紹介 温室効果ガス削減に何が有効か？

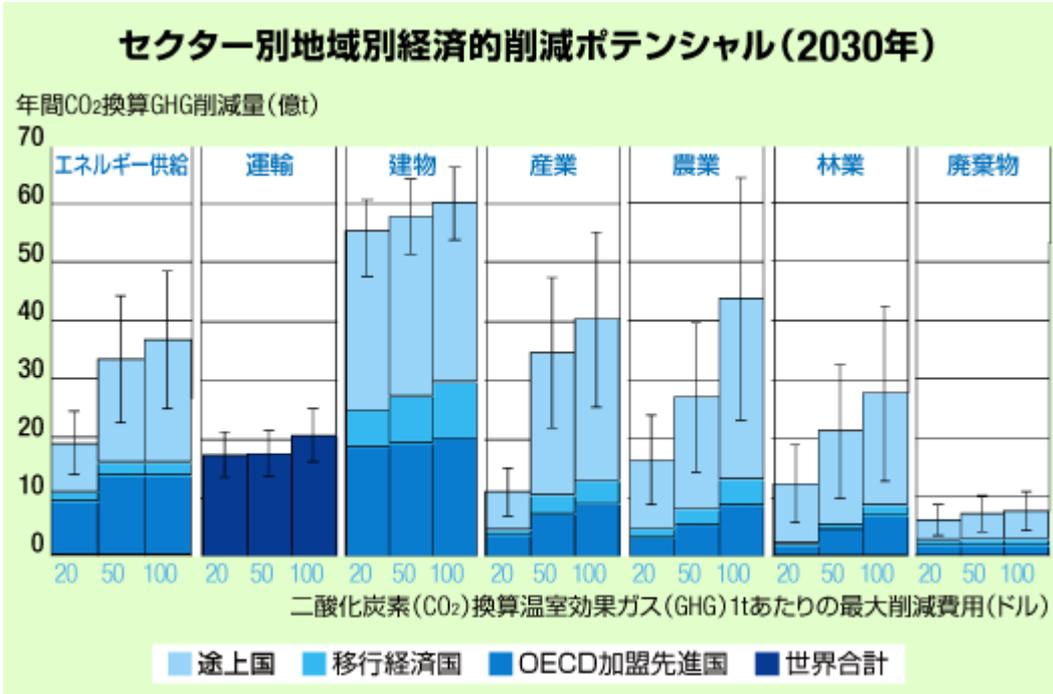
2008年4月28日(月)公開

大きな削減ポテンシャルを示す IPCC 評価報告書

ポスト京都議定書の選択肢、あるいはその補完措置の一つとして、最近とみに脚光を浴びているものに「セクトラルアプローチ(Sectoral Approach: 部門別アプローチ)」がある。日本政府もこれを後押ししており、昨年12月、インドネシアのバリ島で開催された「国連気候変動枠組条約第13回締約国会議(COP13)」で採択された「バリ行動計画」においては、国内・国際対策のさらなる手法としてセクトラルアプローチが明記されている。ところが、セクトラルアプローチの解釈にはいろいろあり、同じ言葉をそれぞれ異なる意味で使うため、議論がすれ違うことがある。

本稿では、まずIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第4次評価報告書で示されたセクター別削減ポテンシャルに触れ、次いでセクトラルアプローチが注目されるようになった理由を明らかにする。そのうえで、セクトラルアプローチの種類を説明し、次に、このなかから、国際的によく知られたセクター別拡大 CDM(クリーン開発メカニズム)及び、技術のベンチマークを基準とするセクトラルアプローチを比較するなかで両者の利点や問題点を指摘する。ちなみに後者の代表例が、日米中印など7カ国からなる「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ(APP)」である。その後、後者のアプローチでどの程度削減が可能かを探る。最後に、排出削減に向けた絶対値目標と効率目標を比較するが、いずれの場合にも技術革新と普及なくして大幅削減はあり得ず、この面でのセクトラルアプローチの重要性を主張する。1回目となる今回は、セクトラルアプローチの種類までを紹介する。

■高い数値を示す削減ポテンシャル



IPCC 第4次報告書によると、建物、エネルギー供給、産業などに大きな削減ポテンシャルがあることがわかる。先進国と途上国が協力して取り組みを行えば、効果もより大きくなる(出典:IPCC「第4次評価報告書統合報告書の政策決定者向け要約」11 ページ)

上の図は「経済的」ポテンシャルであり、通常の「市場」ポテンシャルより大きめの結果になる(IPCC 報告書において削減ポテンシャルは、「市場」「経済的」「技術的」「物理的」の4種類に分類されており、このうち経済的ポテンシャルとは、非市場損害を含む環境外部性を考慮し、一般よりも低い割引率で計算されるため、市場ポテンシャルよりも大きくなる)。この点を考慮しても、「建物」「エネルギー供給」「産業」などのセクター別にかなりのポテンシャルがあることがわかる。当然のことながら削減費用をかければ、それだけポテンシャルも大きくなる。このうち、特に途上国の割合が高いのは「産業」「農業」である(運輸は国際航空輸送を含むために地域別内訳の計算ができず世界合計だけが示されている)。図の通り、セクターに焦点を当て、先進国と途上国が協力しながら削減を進めれば、かなりの削減効果が見込める。なお、本稿では、主として産業部門に焦点を当て、その可能性を探る。

途上国の参加を誘う枠組みが必要に

2007年11月、IEA(国際エネルギー機関)がセクトラルアプローチに関する研究成果を公表した。内容は、これまでのセクトラルアプローチ研究をまとめたもので、「アルミ」「セメント」「鉄鋼」の3業

種に関するケーススタディも含まれている。このなかでは、セクトラルアプローチの背景として、「国際競争力」「地球規模での温室効果ガス(GHG)排出削減への(主として途上国の)参加の誘因」「セクターごとの削減ポテンシャル計算を通じた国の排出量規制の参考数値策定」の3点が挙げられている。

まず競争力であるが、国により温暖化対策の度合いが異なる場合(これは日常茶飯事である)には、規制の厳しい国の企業は、そうでない国の企業に対して国際競争上ハンディキャップを負うこととなる。京都議定書のように削減義務を負う国とそうでない国が混在するような場合、こうした懸念が高まるのは当然である。特にエネルギー集約型産業のうち、製品の貿易比率が高い鉄鋼、アルミ業界の企業にはこの懸念が強い。競争力に与える歪みが看過できないところまでくると、企業は(規制の緩い)他国に生産設備を移転する(リーケージと言われる)。こうしたことを避け、同業種の企業同士が同じ土俵(レベル・プレイング・フィールドと言われる)で競争できるようにするために、業種などセクターごとに目標を決めるのが望ましいというのが、競争力の観点からのセクトラルアプローチの主張である。

次に、京都議定書は途上国に特段の数値目標を課していないが、温暖化対策として効果を挙げるためには途上国の参加が絶対要件である。しかし、現在、急速な成長途上にある途上国が、2013年以降に排出絶対量上限値(キャップ)を受け入れる可能性は極めて低い。そこで次善の策として出てきたのが、「特定の業種ごとに参加できるセクトラルアプローチなら、途上国にも参加の余地がある」との主張である。ただしこの結果、途上国からは、セクトラルアプローチとは途上国にキャップを課するための手法と誤解され、産業ごとに最善の技術・効率をめざすという元々の趣旨がやや不透明になるといった反応が生じたことは事実である。こうした誤解は、本年4月の主要経済国会合のワークショップで、ある程度解消の方向のようである。

最後に、仮に国ごとにキャップを課す案で合意するとしても、その国ごとのキャップを決める基準が必要となる。京都議定書では、先進国についてはキャップが課せられた(初期配分)が、これは単に交渉で決まったもので科学的知見を基礎にしたものではない。この結果、初期配分合意の時点で勝者(目標達成コストが相対的に安い国)と敗者(コストが相対的に高い国)が明確となり、衡平性の面で禍根を残すことになった。これに対し、参加国間で業種ごとに共通の効率基準を定め、これを基に業種ごとの排出量を計算し、これを積み上げて国ごとのキャップを決めるほうが合理的である、との観点から、セクトラルアプローチが主張されている。本年1月26日に行われた世界経済フォーラム(WEF)の年次総会(通称、ダボス会議)での福田康夫首相の演説は、まさにこの点を反映したもので、技

をベースにしたセクター別エネルギー効率に基づくボトムアップアプローチの主張である。

途上国参加や業種別など、タイプは多岐にわたる

ところで、セクトラルアプローチという言葉は、既述の通り、かなり多様な意味で使われている。それぞれが自己に都合のよい意味に使っている状態で、いわば“同床異夢”である。既述の IEA の文書では、セクトラルアプローチの例として APP、国際アルミ協会や国際鉄鋼協会の業種イニシアティブ、WBCSD (持続可能な発展のための世界経済人会議) のセメントイニシアティブ、さらには欧州排出権取引制度 (EU-ETS) までをセクトラルアプローチとして挙げたうえで、「国別セクター別アプローチ」、「持続可能な発展に向けての政策措置の実施 (SD-PAM)」、「国際的セクトラルアプローチ」、「技術開発志向のアプローチ」の4つに分類している。

このうち、国別セクター別アプローチは、国がセクターを特定して、その排出量についてコミットするものである。産業セクター以外に、例えば「運輸」や「家庭」なども、セクターの対象になりうる。また、セクターごとに目標を決めたうえでお互いに取り引きする手法や、目標以下に排出を抑えた場合に差分をクレジットとして販売することを認める手法 (業種クレジットメカニズム、SCM: Sectoral Crediting Mechanism) などもある。ここでの目標は絶対排出量であっても、効率に基づいたものであってもよい。

なお、SCM は途上国の参加を念頭にした手法であり、当該セクターの排出量が (効率に基づく) ベースライン排出量を超えてしまった場合でも特段罰則もなく、他者からクレジットを購入して埋め合わせる必要もない。

このカテゴリで比較的良好に知られているのは、米国のシンクタンクである CCAP (Center for Clean Air Policy) の提案である。以下、この提案をごく簡単に紹介するが、ここで提案されているセクトラルアプローチは、業種別効率をキーワードに、先進国の国別排出量設定の基礎数値づくりと途上国の参加を目的としているが、どちらかというと後者に重点が置かれている。途上国に対しては、電力と鉄鋼、石油・化学、アルミ、セメント、製紙・印刷の6業種を対象に、GHG 排出量上位 10 カ国が参加すれば、それぞれの業種の (途上国全体の) 排出量の 80~90% をカバーできる点に着目し、この分野で主要途上国が原単位改善目標を誓約する案を提唱している。

CCAP の提案のもう一つの特徴は、効率改善が目標を上回った場合は、途上国はこれをクレジットとして国際市場に販売できるが、目標に達しない場合でも罰則は受けないという点。これにより、途上国の参加を促そうというものだが、一方で「失うもののない目標 (“no-lose” target) 」とも呼ばれる。また、先進国は途上国の目標達成のために資金・技術援助を行う。原単位改善目標は、専門家が策定するベンチマークを基に先進国と当該途上国が交渉して、それぞれの国の事情を

反映して定められる。この手法は、個別プロジェクトに起因するクレジット獲得とは異なり、途上国の特定セクターがベースライン以下に排出を削減できたときにクレジットを入手できるということから、本稿では「セクター別拡大 CDM (SCM)」と呼ぶ。これは国別セクター別アプローチの一種である。

EU-ETS もセクトラルアプローチ？

次の「持続可能な発展に向けての政策措置の実施 (SD-PAM)」は、南アフリカにより提唱された考えであり、途上国の参加に向けた一つの方策である。途上国の持続可能な発展に向けた諸政策のうち、GHG 排出削減に役立つものには、何らかの形で資金援助をするという考えである。途上国にとって、最優先事項は経済発展であると思われるが、この場合であっても、ただただ経済が成長すればよいのではなく、持続可能な状態での経済発展が求められる。持続可能な発展といっても、GHG 排出を増加させるものと、低減に役立つものがあるが SD-PAM は後者に対し、何らかの資金的支援を行うという考え方である。

すでに紹介した IEA の文書では、SD-PAM をセクトラルアプローチの一種としているが、本来は、すべてのセクターを対象として国際社会に自国の政策・措置を提示し、全体として GHG 削減に資するかどうかで判断すべきとしている。ある業種を対象とした持続可能な発展政策が GHG 排出を抑制・低減するにしても、他の業種で GHG 排出が増加する政策をとった場合には意味がないからである。

続いて「国際的セクトラルアプローチ」とは、ある業種が国際的(あるいは地域的)に連携し GHG 削減に関する目標を共有するようなケースである。具体例としては、国際アルミニウム協会 (IAI) によるアルミニウム 1t 当たりの GHG 排出(エネルギー使用量)に関する自主目標設定がある。もちろん、このカテゴリーには強制的な目標も包含される。

このアプローチで注目されるのは、業界による国際的排出目標に参加している業種については、その達成を前提に、国の排出目標から当該業種の排出量を除外し、国は残りの排出量を対象に削減政策をとるという考えもあるという点である。

2008 年 1 月 23 日、「2020 年にかけての EU (欧州連合) の政策パッケージ」が発表され、この一環として「EU-ETS フェーズ III」の提案もなされた。一説によれば、欧州の鉄鋼業界はアルミと同種の国際的取り組みを行い、それにより EU-ETS の対象からの除外を図っていたとのことであるが、欧州委員会の提案にはそうした条項はなく、筆者が欧州委員会に直接ただした結果も、そうしたことはあり得ないとの態度であった。この点は、アルミについても同様である。

業種目標の設定は、絶対値でも原単位目標でも可能だが、この種のアプローチは往々にして排出基準や効率ベンチマークを用いて目標制定を行う。

特に重要と思われる二つのアプローチ

最後の「技術開発志向のアプローチ」は、主に、業種ごとに技術開発や普及を通して GHG 排出量の削減をめざすものだ。このアプローチの特徴は、必ずしも数値目標を持たないことであり、知識の共有や共同研究開発が主たる目的となっている。IEA ではこの例として、米国主導で進んでいる「水素経済のための国際パートナーシップ (IPHE)」や「炭素隔離リーダーシップフォーラム」を挙げているが、なんとと言っても、われわれが最も関心があるのは APP である。

これまでに紹介した仕組みについては政府が関与しているが、このほか、純民間では国際鉄鋼連盟 (IISI) による「CO₂ (二酸化炭素) ブレークスループログラム」がある。また、一定期間内に、石炭火力発電所からの CO₂ 排出をゼロにする取り組みも、この分類として例示されている。

以上、基本的には IEA の分類に従ったが、このバリエーションは何通りでも考えうる。しかし、バリ会議での議論や同時に開催された各種のサイドイベントを通して、「セクター別拡大 CDM」及び、「国際的セクトラルアプローチと技術開発志向のアプローチの混合型」が特に重要であると思われる。ここで言う「混合型」は、技術普及の観点も考慮したうえで、効率ベンチマークに基づいて世界規模の GHG 排出量削減をめざすアプローチで、これを可能にするための途上国に対する技術的・資金的支援をパッケージとしたアプローチである(本稿では仮に「ベンチマーク効率アプローチ」と呼ぶ)。

今回は、セクター別拡大 CDM とベンチマーク効率アプローチを比較し、セクター別拡大 CDM の利点と問題点を検証したい。

ポスト京都とセクトラルアプローチ [中編]

<http://premium.nikkeibp.co.jp/em/column/yamaguchi/27/index.shtml>

クレジットを前提とした セクター別拡大 CDM

2008 年 5 月 19 日(月)公開

日欧で異なる「セクトラルアプローチ」

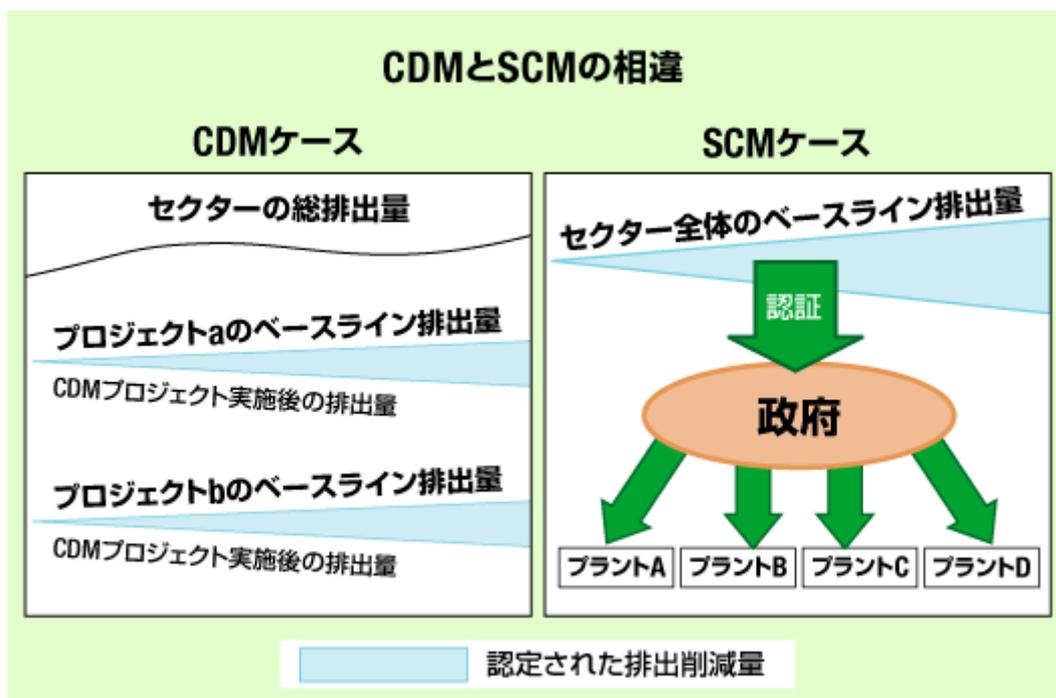
「ポスト京都」の有効な施策としてセクトラルアプローチが脚光を浴びている。昨年 12 月にインドネシアのバリ島で行われた国連気候変動枠組条約第 13 回締約国会議 (COP13) で採択された「バリ行動計画」に、国内・国際対策のさらなる手法として明記されていることから、その注目度の高さがうかがえよう。だが、セクトラルアプローチには、さまざまな解釈があり、議論がすれ違うという問題も抱えている。

筆者が昨年 12 月の COP13 に出席して感じたことは、欧州からの出席者を中心に、排出権取引“信仰”が相当に浸透していることであった。一方で、セクトラルアプローチについては意識の違い

が目立った。現地では、IEA(国際エネルギー機関)のサイドイベントもあったが、そこでもセクトラルアプローチのイメージについて、どちらかという、「セクター別拡大 CDM」(SCM)を指すと思っている人の方が多いう状況だった。他方、日本でセクトラルアプローチと言え、もっぱら「ベンチマーク効率アプローチ」を意味している。そこで、今回と次回の 2 回で、この二つのアプローチを比較検討してみる。

下の図は、左側に従来の CDM(クリーン開発メカニズム)、右側に SCM を置き、対比できるようにしてある。左側の図から説明すると、ある国のあるセクターには、CDM プロジェクトが 2 件あり、それぞれのベースライン排出量と CDM 実施後の排出量の差分が、クレジットとして認定された排出削減量である。この場合、クレジットは 2 件発生するが、問題は当該国の当該セクター全体の排出量が減少したかどうかは、まったく問われない点である。CDM プロジェクトごとには確かに排出量は減少するが、他で排出量が増加してしまえばセクター全体としての排出量は増えてしまう。

■従来の CDM ではセクター全体の排出量は問われない



従来の CDM ではプロジェクトごとにベースラインが設定されるため、他での排出量が上回ってしまえば、セクター全体での削減値がクリアできない場合が生じる。一方、SCM では、そういった問題は解消されているが、セクター別ベースライン排出量の交渉とクレジット分配方法に課題を抱える(出典:IEA『Sectoral Approaches to Greenhouse Gas Mitigation, Exploring Issues for Heavy Industry』32 ページ)

これに対して、右側の SCM のケースでは、ある国のあるセクターのベースライン排出量を定め、一定期間終了後、当該セクターの総排出量がこれより低ければその差がクレジットとなる。しかし、ベースラインを超えてしまったとしても、罰金や他からクレジットを購入して埋め合わせる必要はな

い。対象セクターのベースライン排出量は、通常、生産量に温室効果ガス(GHG)排出原単位を乗じることで得られるが、この場合であっても、開始時点での効率を据え置く場合や、それまでの効率改善の傾向がそのまま続くと仮定する場合など、いろいろな考え方があり得る。

もう一点指摘しておきたいのは、仮にクレジットを取得した場合、それを企業(プラント)にどのように配分するかである。この点は、当該国の政府と企業の間で取り決めればよい。とはいえ、クレジットの配分は個別企業の利害に直結するので、なかなか難しい問題があると思う。

SCM の利点と問題点

SCM の利点は、途上国に、当該セクターでの排出削減のインセンティブが生じることである(筆者は、途上国の企業の行動基準は、短期の利潤極大を求める欧米の企業行動とは異なるのではないかと感じており、こうした点から、クレジット取得はそれほど大きなインセンティブにはならないのではないかと考えているが、ここでは一応、インセンティブ効果が大きいと仮定して論を進める)。

途上国としては、国全体の排出量にキャップを課されることは受け入れなくても、特定セクターでベースラインから削減が進めば進むほど市場で販売可能なクレジットが入手できる。そうであれば、当該セクターに限って参加するということも出てくることと思う。そして、このセクターの数が増えれば増えるほど、途上国での排出削減効果が大きくなる。このことは先進国にとってもメリットである。

しかし、問題点もある。そのうち最大のものベースライン排出量の決定であろう。おそらく、エネルギーあるいは二酸化炭素(CO₂)排出原単位に生産量を乗じて事後的に決定され、それと当該セクターの実排出量を比較することでクレジット量が決まるという形をとる。もちろん、当該セクターの絶対排出量をベースラインとすることも可能であるが、この場合であっても、その背後には必ず効率指標がある。

セクターごとの効率指標については、資格のある専門家の判断を仰ぐことも可能だが、最終的なベースライン排出量は先進国と途上国(のセクター)の交渉によって決めることになる。この場合、CDM のそれと同じ問題が発生する。具体的には、先進国側はベースラインを低く見積もろうとし、途上国側はこれを高くするインセンティブが働く。最後は政治決着しかない。そして、問題をさらに複雑にするのが EU-ETS(欧州排出権取引制度)の存在である。

SCM の障害となる EU-ETS

周知の通り、EU(欧州連合)の排出権である EUA(欧州連合排出権)の価格は、EU-ETS のフェーズ I 期間中(2005 年～2007 年)に大幅に下落し、これが企業経営上の大きな不安定要素となった。フェーズ II(2008 年～2012 年)では、フェーズ I に比べると企業への排出権初期配分は幾分厳しくなったが、日本に比べれば、これでもかなり余裕のある状態である。

こうしたなかで、EU-ETS にとっては、EUA の価格をある程度高めに保持することが成功の必要条件となっている(価格が低いと削減のインセンティブが働かない)。こうしたことから、すでに公表されたフェーズ III の原案では、条件をさらに厳しくすることで EUA 価格の安定化を図ろうとしている。

だが、SCM による途上国からのクレジットの大量流出は、クレジットの供給過剰を招き、EUA 価格の安定化にとってマイナスとなる。こうした点から、ベースラインについての交渉は、かなり困難と予想される。まして、国ごと、セクターごとに途上国と先進国が交渉するなど不可能であろう。このあたりは、SCM の実現可能性に大きな疑問符が付くところである。

もう一点、いろいろな文献や議論で出てくるのが、SCM は途上国の競争相手に“塩を送る”という考え方である。つまり途上国企業の効率改善に力を貸すことで、将来、「途上国企業が先進国企業のライバルになるのを助けることになる。これはおかしい」という考え方である。

今回は、ベンチマーク効率アプローチでどの程度の削減が可能かを探り、セクトラルアプローチにおける技術革新、普及の重要性について解説する。

ポスト京都とセクトラルアプローチ[後編]

<http://premium.nikkeibp.co.jp/em/column/yamaguchi/28/index.shtml>

技術進歩による向上狙う ベンチマーク効率アプローチ

2008 年 6 月 2 日(月)公開

技術発展を共有するベンチマーク効率アプローチ

「セクトラルアプローチ」と言っても、人によって大きく意味合いが異なっている。そこで、前編では解説を添えながら、セクトラルアプローチを 4 つのタイプに分類した。そして、中編では、4 つの方式のなかから、世界的にもよく知られている「セクター別拡大 CDM(SCM)」を取り上げ、詳しく解説した。今回は、日本が主張している「ベンチマーク効率アプローチ」の特徴を説明したのち、具体的な削減の可能性に触れながら、セクトラルアプローチの重要性を示したい。

まず、日本が考えているベンチマーク効率アプローチの対象は、必ずしも途上国に限らない。全世界を視野に入れたものである。そのうえで、世界最高の効率(技術)を普及すること、さらに世界最高効率をより改善することで、途上国を含む地球規模で、二酸化炭素(CO₂)の排出削減をめざそうというものである。いわば、日本の省エネ法の「トップランナー方式」に類似した考え方である。

ただし、この場合でも、途上国に対しては一定の資金的・技術的支援は必要であり、国際的支援メカニズムの構築も同時並行的に進める必要がある。

具体的手法としては、セクターごとに、世界の一定規模以上の企業が合意して特定のベンチマークに向けて全員で努力するというやり方から、セクターが合意した目標の達成に各国政府が関与して国が担保するという形式まで、いろいろなケースが考えられる。途上国に対する資金・技術面での支援は、民間ではできないという点を考えると、何らかの形で国の関与は必須である。

この方式の利点は、ベースラインの交渉なしに、対象セクターのプレイヤーが、それぞれトップランナー効率をめざして努力することで、地球規模での削減が進むことである。途上国の場合はクレジットを得ることはできないが、努力に応じて、資金や技術協力を得ることができるのも大きな魅力である。当然のことながら、国により、各セクターの効率には相当の開きがある。ここでの「効率」とは、製品1単位の製造に要するエネルギー使用量（あるいはCO₂排出量）を指すが、その差のかなりの部分は技術の差である。つまり、技術普及・移転により、効率が相当程度改善する。

鉄鋼業界の削減ポテンシャルは年間3億6000万t

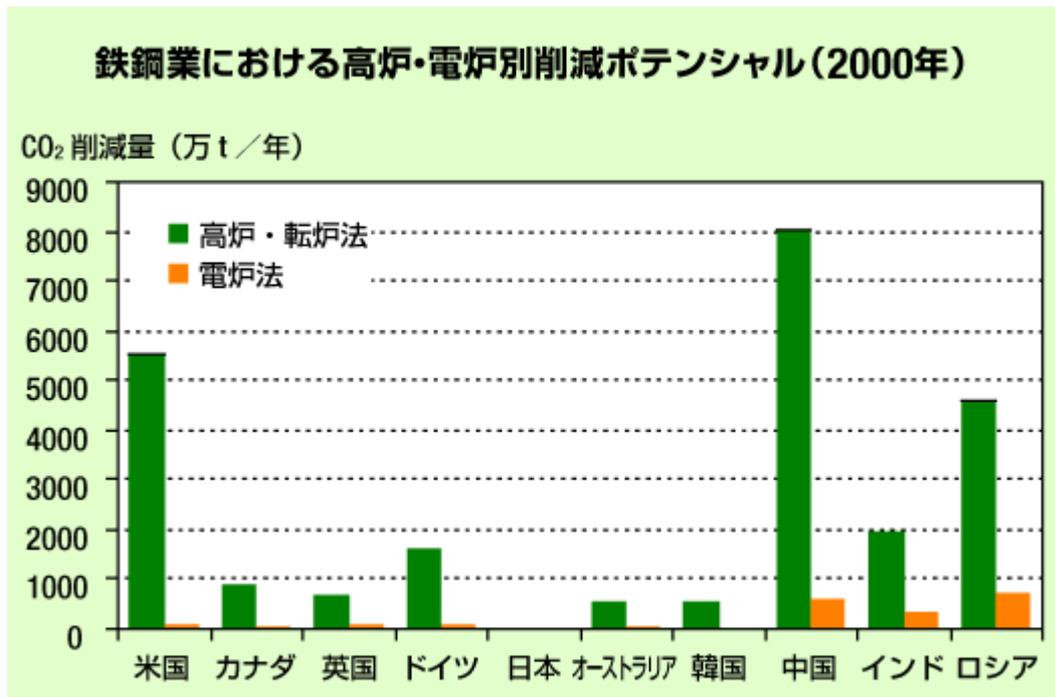
ここで鉄鋼の削減ポテンシャルを見てみよう。国別ポテンシャルは下の図の通りであるが、図の作成過程をまず説明する。IEA（国際エネルギー機関）などの国際的に信頼できるデータを基に、粗鋼生産1tあたりのエネルギー使用量を国別／高炉・電炉別に計算したものだ。この計算に際しては、国別にどのような技術がどの程度導入されているかを調査（一部推定）し、それをベースに行う。

次に、これをCO₂排出量に置き換える際には、消費電力については実際の国別単位発電電力量あたりのCO₂排出実績値を用いる。その結果、すべての国が日本と同程度の省エネ技術を導入し、日本の2000年レベルに効率を引き上げた場合の各国のCO₂削減量を得ることができる。この結果が下の図の内容となる。一見して、中国や米国、ロシアの削減効果が大きいことが見て取れる。他の国も合計すると、年間3億6000万tのCO₂削減効果がある。さらに、日本も含めた世界の効率をより向上させていくことで、削減ポテンシャルは一層高まる。発電についても同様で、中国や米国、ロシア、インドでの削減効果が大きく、セメントについては中国の削減ポテンシャルが圧倒的に大きい。

ベンチマーク効率アプローチの利点は、上記の通り、具体的な技術の普及による排出削減効果を個別に測れることだ。また、すでに述べたように、特に国際競争にさらされている業種にとっては受け入れが比較的容易である。仮に、次期枠組みで国別のキャップを必要とする場合でも、これまでの努力を反映した衡平な国別割り当てが可能となることも利点の一つである。米国や中国、

インドを含めた「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ(APP)」の参加7カ国のCO₂排出量は世界の半分以上を占めているが、APP の場で、技術移転・普及のための基礎調査が着々と進んでいるのは心強い限りである。

■削減効果の大きい米中ロ



各国の鉄鋼技術を日本の2000年水準に引き上げた場合、世界全体では3億6000万tのCO₂が削減可能となる(資料提供:地球環境産業技術研究機構(RITE)秋元圭吾システム研究グループリーダー)

実行には膨大なデータが必要となる

ただし、ベンチマーク効率アプローチについても問題点がいくつかある。第一にカバー範囲の問題である。4月28日の「前編」の記事で、IPCCのセクター別削減ポテンシャルの図を示したが、このうち「エネルギー供給」と「産業部門」は、このアプローチに最も馴染みやすいが、「農業」や「林業」などは、国による気候風土の相違など、技術を普及・移転すれば同じように効率が改善するということはない。その意味でも、可能性があるのは「運輸・業務・家庭用機器」までであろう。

第二は、ベンチマークの合意のために、膨大なデータを必要とする点である。例えば、発電電力量あたりのCO₂排出量は国によって大きく異なる。フランスのように原子力発電が主力の国や、ブラジルなど水力発電が主力の国、米国や中国、ドイツなど石炭火力発電が中心である国など、それぞれの国の資源賦存量やエネルギーセキュリティーなどのさまざまな要因が関係するため、必ずしも技術水準の差を反映したものとはならない。

また、鉄については、高炉と電炉を区別したベンチマークでなければ技術水準の比較にならないが、どの程度詳細に区分して比較するかという点と、その際に必要となるデータ量のバランスをとる難しさがある。新設と既存設備の差も考慮が必要かもしれない。さらにバウンダリーを共通にすること自体、大変な労力である。そして、この動きを突き詰めていくと、企業秘密に突き当たる。

実際、APPのセクター別議論の内容とデータの詳細は、外部には公開されておらず、関係者間でも、必ずしも十分なデータが揃っているわけではない状況のようである。中編で説明したSCMで挙げた、ベースライン合意の困難さと同様の問題が、ベンチマーク合意についても存在する。そして、これはまた、行政コストの上昇要因となる。

三つめは、エネルギー効率とエネルギー価格の関連である。政策の違いにより、エネルギー価格が国によって大きな差があることは周知の通りである。他の条件が等しければ、エネルギー価格が高いほど、エネルギー効率を向上することが費用効果的となる。こうしたなかで、補助金などにより、エネルギー価格が人為的に低く抑えられている国の企業が、その分野でのトップランナー技術を導入して最高効率を実現するには、国のエネルギー価格政策そのものの見直しが必要である。ベンチマーク効率アプローチの実現に、この点はかなりの障害となる可能性を秘めている。

セクトラルアプローチの経済効率性

前回と今回で、ごく簡単にSCMとベンチマーク効率アプローチを比較した。それぞれ長短があるなかで、日本のようにエネルギー効率が高い国にとっては、後者が国益に適うことは明らかである。今、日本に求められているのは、このアプローチによって、どの程度の費用で、どの程度の削減が可能かの試算である。

SCMかベンチマーク効率アプローチかを問わず、IEAがセクトラルアプローチの難点として指摘しているのは経済効率性である。例えば、国際共通炭素税や国際排出権取引では、(少なくとも理論上は)世界の限界排出削減費用は均等化し、所与の削減目標を最小費用で達成できる。セクトラルアプローチでこれは望めない。この点をどう考えるか。筆者の考えは次の通りである。

確かにセクトラルアプローチは、理論上の効率性では劣る。しかし、国際共通炭素税は、実現可能性を考えると導入はほとんど不可能であり、また、国際排出権取引は米国や中国、インドなどの主要排出国すべてがキャップを受け入れて取り引きに参加しない限り効率的ではない。したがって、効率性に関しては大同小異である。

さらに、初期配分の衡平性の問題がある。主要途上国が参加しない枠組みは意味がないことは世界共通の認識であり、途上国参加の観点から、セクトラルアプローチは極めて有用なアプローチである。また、先進国の企業から見ても、国際競争上の観点から関心が高い。すでに述べた通

り、このアプローチはカバーできる範囲に限られるが、農業・林業などに対する別の政策と組み合わせることで、次期枠組みに関して、十分検討に値する。

仮に国別キャップという形を取る場合でも、初期配分を決める際の有力な基準になる。いずれの点から考えても、この手法のさらなる検討は意味のあるところである。今年4月に開催された主要経済国会合(MEM)や洞爺湖のG8サミット(主要国首脳会議)など、日本の提案は何度も俎上に上がり、議論される。こうした論議を通して、このアプローチへの一層の理解が深まることを期待したい。

技術進歩を狙うベンチマーク効率アプローチ

ここまで指摘してきた通り、ベンチマーク効率アプローチは、セクターごとに最高効率をめざして技術普及・移転で協力するという考え方である。ここですぐに出てくる反論は、「効率を向上させても、生産量が増加すれば排出絶対量の増加は避けられない。環境効果の点から好ましくない」との批判である。本当にそうか。

国際的に絶対排出量で合意すれば、必ず、それが守られると考えるのはあまりに楽観的である。特に目標達成が極めて困難なほど、厳しい目標になればなるほど、遵守は怪しくなる。これを極めて単純化された形で説明しよう。まず、次の恒等式を見てほしい。

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{\text{GDP}} \times \text{GDP}$$

この式を微分することで次の式が得られる。

$$\text{CO}_2\text{排出量変化率} = \text{GDP当たりCO}_2\text{排出量変化率} + \text{GDP変化率}$$

右辺の「GDP 当たり CO₂ 排出量変化率」には産業構造の変化なども含まれるが、GDP1単位を生産することで発生するCO₂の減少率という観点から、これを「技術進歩率」と呼ぶ。すると左辺(削減率)を大きくすればするほど、技術進歩率を飛躍的に高めるか、GDPを大きく減少させるかの選択となる。

2050年に世界のGHG排出量を2000年対比で半減させる場合、GDPロスをゼロ(すなわち特段の対策をとらない場合のGDPと同じ)とすると、技術進歩率を従来(年間1.227%)の3倍以上(3.856%)のスピードで進める必要がある。逆に技術進歩率は従来と変わらないとすると、2050年

の GDP は追加対策なしの場合に比べて 80%減となる(ちなみに直近 10 年間の技術進歩率を見ると、最高が 1996 年の 2.949%、最低が 2002 年の-1.451%である)。

GDP 成長率の大幅な減少が選択肢に入らないとすれば、環境と経済の両立(これを「持続可能な発展」という)には、技術進歩が絶対に必要なのである。目標が絶対値か原単位かは問わない。ベンチマーク効率アプローチは、まさに技術進歩率の向上を狙ったものである。このような認識が世界の政治指導者に広まることを願ってやまない。