

参考資料21

二酸化炭素国内排出削減メカニズムの確立に向けて*

天野明弘

はじめに

京都議定書の実質的内容を決定する第6回締約国会議(COP6)の開催を目前にして、主要先進国は約束の遵守を担保するための国内制度の具体化を進めており、わが国も1990年比6%削減の約束を履行するための国内政策を明確にすることが求められている。本稿では主として二酸化炭素の排出削減を対象とする「国内排出許可証取引制度」を中心とした国内排出削減メカニズムの確立に関する提案を行いたい。

第1節 序論

2つの排出取引制度

よく知られているように、排出取引制度(Emissions Trading System)¹には、「キャップ&トレード」と呼ばれているものと、「ベースライン&クレジット」と呼ばれているものの2つの種類がある。² 前者では、排出許可証の総量が厳格に制限されるが(キャップ)、参加者はそれを自由に売買(トレード)できる。ただし、自らの排出に見合うだけの十分な量の許可証を定められた清算期間の期末に保有し、それを政府に引き渡さなければならない。許可証の配分方法には、過去の実績に応じた無償配分、競売などがある。配分された排出許可証は、アラウアンスとか排出予算などとも呼ばれ、ゼロから許可される上限までが取引可能である。

これに対して、ベースライン&クレジット方式では、各参加者(排出企業)に対して一定期間の排出経路が特定化される(ベースライン)。これは、一定の約束期間にわたる排出量の時間経路であり、予想される技術変化とか、活動量の増加に伴う排出量の成長、あるいは他の削減の可能性等を考慮して協議が行われた後に決定される。約束期間の終わりにおける実際の排出量がこのベースラインを下回っていれば、その差がクレジットとして認められ、排出クレジットは他の参加者に対して売却できるし、将来の使用のためにバンクする

* 本稿は、2000年2月29日に開催された地球環境戦略研究機関主催の第2回「地球温暖化対策オープンフォーラム」での報告を、当日寄せられたさまざまなコメントや会合全体の討論などを参考にして書き改めたものである。とくに有益なコメントをいただいた新沢秀則、田村政美、大塚直の諸先生に感謝の意を表したい。

¹ 環境庁は、“emissions trading”に「排出量取引」という訳語を当てているが、量を取引しているわけではないので、通常は原油量取引とかオプション量取引とかいう言いかたはしない。わが国で広く使われている「排出権取引」という表現も、「排出する権利」かどうかという問題を含むとともに、削減クレジットやアラウアンスなどの取引を総括する表現としてはふさわしくないというので、海外で使われる頻度は少ない。

² 例えば、Australian Greenhouse Office (1999a), p. 10 参照。

こともできる。逆に、排出実績がベースラインを上回っている場合には、その差を他の参加者からのクレジットの購入によって埋め合わせなければならない。

国際制度と国内制度

京都議定書の第17条に規定された排出取引制度は、議定書の附属書 国に割り当てられた温室効果ガスの排出に関する「議定書割当量(Assigned Amount, AA)」を取引する国際制度である。上の用語でいえばキャップ&トレード方式の取引であり、附属書Bに定められた排出約束量が議定書割当量、つまりアラウアンスにあたる。他方、第6条の共同実施や第12条のクリーン開発メカニズムは、ベースライン&クレジット方式に対応し、前者で取得された「排出削減単位(Emission Reduction Unit, ERU)」および後者で取得された「認証済み排出削減(Certified Emission Reduction, CER)」は、プロジェクト・ベースのクレジットである。もっとも、附属書 国の締約国が約束履行のためにそれらを取得した後は、議定書割当量に追加される。

この国際制度は、附属書B国の締約国政府が利用する政府間市場だけではなく、民間主体や公的主体の参加も認められている。もっとも、議定書では第6条の共同実施と第12条のクリーン開発メカニズムに関しては、民間企業を含めて必要な条件を満たす法的主体の参加を明示的に認めているが、第17条の排出取引については明文の規定がない。しかし、民間主体の参加できない取引制度は、流動性や効率性の点で問題があり、また議定書が積極的に民間主体の参加を否定しているわけでもないので、排出取引に関する原則、方法、規則および指針を定める際にそれが認められるであろうことを前提として議論を進めることが多い。³ 本稿も、このような考え方に従っている。

上述のような国際的排出取引制度が発達してくれば、締約国政府間の相対取引だけではなく、議定書割当量（おそらくは連続番号をもった電子取引客体で、原産国、取引経緯等の情報を含む）を取引対象とする国際市場がロンドン市場、シカゴ市場、シドニー市場といったように、多くの国で創設されるであろう。これらも国内市場といえなくもないが、そこで扱われる「商品」は、国際的なメカニズムによって創出され、国際的に流通する許可証としての議定書割当量である。

しかし、これとは別に附属書 国の締約国は、国内で独自に発行された排出許可証を取引対象とする国内取引制度をつくることができる。もちろん、京都議定書の制度との混同は許されないが、⁴ 排出削減義務の達成に向けて各国がどんな国内政策・措置を講じるかは国家主権の問題であって、原則的に自由であると考えられている。現在いくつかの国で早期の行動計

³ 例えば、OECD (1999) 参照。

⁴ そのような混同の例が、Jepma (1999) に示されている。オーストラリアの民間炭素クレジット業者が外国の公的機関や民間会社にオーストラリアの炭素クレジット購入を勧誘しているが、オーストラリア政府はこの業者に議定書割当量を配分する取り決めを結んでおらず、このクレジットを購入しても何の役にも立たないという話である。

画として導入が検討されている国内排出許可証制度は、⁵ このような意味での国内市場であり、取引対象は純粋に当該国内での排出削減義務を履行するために政府が発行する許可証である。このような制度は、第1約束期間が始まるまでに国内の排出削減を進めながら経験を積み、京都メカニズムの許可証取引制度が機能し始めたときに、それに円滑に移行するための準備作業としての性格をもつものといえよう。

なお、アラウアンズ方式では、排出許可証は一定期間に排出される汚染物質の数量を表した同質の対象が取引きされるのに対して、クレジット方式では個別の排出削減プロジェクトについて排出削減を測定する基準となるベースライン排出量を定め、そこからプロジェクトの実施によって排出が削減される部分を認定して取引の対象にするという手続きを踏まねばならない。したがって、ベースラインの設定方法、排出削減の見込みと実績の相違など、アラウアンズ方式には存在しない測定の難しさや恣意性がつきまとう。このことは、取引対象の質の相違や、不確実性を伴うとともに、各種の認証や検証のための取引費用が必要になることを意味している。米国その他の国における経験からすれば、クレジット方式は取引費用の大きい制度であると考えられている。⁶

もちろんアラウアンズ方式の場合でも、アラウアンズの売買に伴う所有権の移転、排出削減のモニタリング、削減義務遵守の検証、不遵守の際の措置などを系統的に行うためのシステムを構築する費用が必要である。ただ、京都議定書の排出取引に参加するためには、ここで述べているような国内制度を設けるか否かを問わずこの種の制度が必要になるので、議定書メカニズムに参加することを前提とすれば、国際取引制度とは別に国内制度構築のために追加的費用が必要になるわけではない。むしろ、国内制度を構築することで、国際制度活用のための準備や経験の蓄積が可能になるというプラスの面も大きいといえる。

排出取引制度の基本的性格

一方では、京都議定書で規定されているような国際的排出取引制度を含む伸縮的手法に対しては、それが附属書 国の国内排出削減・吸収増大の努力を低下させ、排出削減につながらないのではないかという議論がよく聞かれる。これは、本稿で検討する国内制度としての排出取引をめぐる議論に直接関連するものではないが、この批判の意味する問題点を整理しておくことは、議論の混乱を避ける意味で必要であろう。というのは、ホットエアのある移行国（旧ソ連東欧諸国）との共同実施や、クリーン開発メカニズムを媒介にしてこのような懸念が現実のものとなる可能性があること、また国内での排出削減努力を減殺し、地球温暖化への本格的取組みを先送りする原因となる可能性があることなどが考えられるからである。しかしこの場合でも、排出削減への影響はさまざまな要因によって左右されるので、何に比べて排出削減が小さくなる可能性があるのかを明示して議論をすることが重要である。

⁵ New Zealand Ministry for the Environment (1998), Center for International Economics (1999), 松尾直樹 (2000) 等参照。

⁶ Environmental Law Institute (1997) および UNCTAD (1998) 参照。

ここでホットエアというのは、ある附属書 国の締約国に対して、将来に予想される当該国の排出水準よりも多い排出割当てが認められた場合、その排出割当てと将来の予想される排出量との差のことである。将来の排出水準が予想どおりであったとすれば、排出取引がなければ、当該国は容易に約束を遵守でき、他の附属書 国の締約国が正確に約束を履行すれば、附属書 国全体では総排出割当量以下の排出水準を達成できる。しかし、排出取引が行われ、当該国がホットエアの分を他の附属書 国に売却し、購入した国がそれを使用して国内排出量を増加させたとすれば、附属書 国全体としての排出量は、上記の水準よりホットエア取引分だけ増加する。ただし、附属書 国全体としての排出量は、議定書に定められた約束の枠を超えることはない。

他方、ホットエアを売却した国は、そうしなかった場合よりも国内のモニタリングを正確に行わなければ約束の不遵守が起こる可能性が高まる。もし実際に不遵守が発生すれば、この場合には附属書 国全体の排出量が約束の枠を超えてしまうことになる。

次に、クリーン開発メカニズムについてはどうか。このメカニズムの運営において、「認証済み排出削減」の認証が適切に行われ、排出削減が「実在し、測定可能かつ長期的なもの (real, measurable, and long-term)」であれば、グローバルには排出量がCDMのない状態より増えることはない。その意味は、2000年から2012年までの期間の締約国全体による累積総排出量は同じだということである。⁷ もっとも、クリーン開発メカニズムで取得された認証済み排出削減(CER)が約束履行のために使用されれば、附属書 国全体の排出量は獲得されたCERの量だけ約束枠よりも増加するし、2000年から2007年までの期間に取得されたCERが第1約束期間中に使用されれば、2008年から2012年の期間の累積総排出量は、議定書の累積約束量よりも大きくなる。

これに対して、排出取引制度を含む伸縮的メカニズムが導入されたことで、附属書 国全体の排出削減量を当初の予想よりも厳しく設定できたという意味では、京都議定書が発効すれば排出削減に貢献しているといえようし、また議定書の約束履行に際して、伸縮性が高まることから不遵守の可能性が小さくなるという意味でも排出削減に寄与しているといえる面もある。以上の検討から分かるように、排出取引は一定量の排出削減を費用効果的に行うための手段であって、削減量の決定があいまいな場合にでも必ず排出量の削減を保証するような性質のものではない。本稿で提案する国内制度でも、国内削減目標の趨勢を明確に決定することと、遵守の確保措置を講じることが制度の無瑕疵性にとって不可欠の条件である。

⁷ CDMがある場合とそれがない場合の比較であって、附属書 国の排出削減義務のある場合となない場合の比較ではないことに注意。CDMが設けられることで、同じ削減量が附属書 国内で起こらず、非附属書 国内で起こり、それに伴って同量の削減に必要な費用が低下するのが、このメカニズムの特徴である。費用の低下によって削減意欲が高まり、より高い削減目標の設定が可能になるという誘因効果はあるが、その基本的性格は排出取引と同様で、定められた排出削減をより少ない費用で実現するところにある。

第2節 国内制度の提案（その1）：コア・プログラム

緑の気候計画（Green Climate Program）

以下に述べる提案は、いくつかの政策・措置を含む1つの政策パッケージであり、これを仮に「緑の気候計画」と名づける。中心となるのは国内排出許可証取引制度であるが、低率の許可証配分課金と自主協定その他の措置が付随する。詳しい説明は順次行うとして、政策パッケージの概要を示すと、図1のようになる。

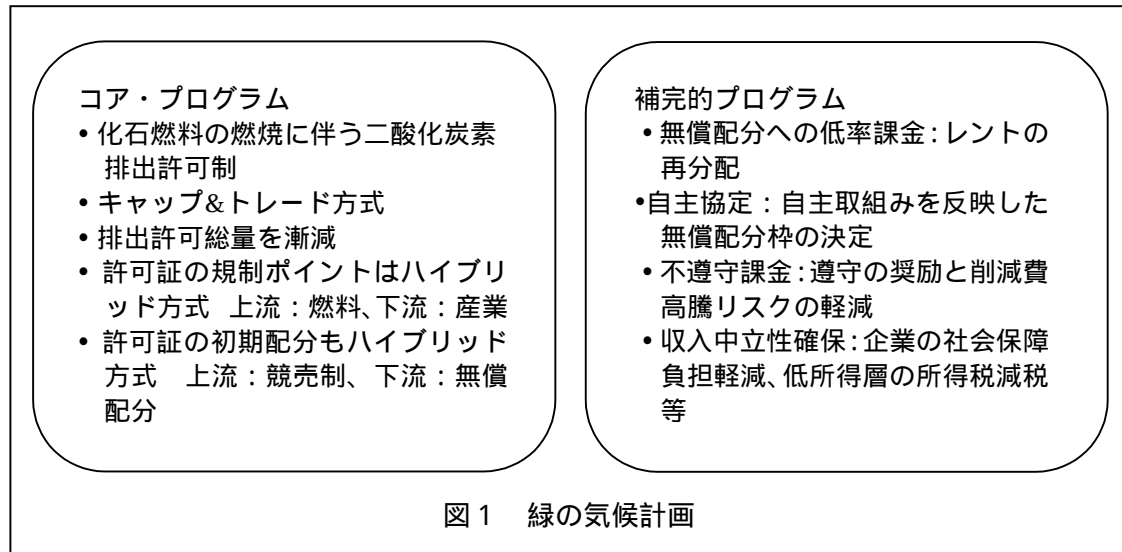


図1 緑の気候計画

このパッケージの主たる狙いは、温暖化緩和対策による「環境目的の達成」と、それに伴う「排出削減費用の低減」および「公平性への配慮」であり、そのためにできるだけ多くの主体の貢献を求めて負担の公平を図ると同時に、長期的な効率性の改善に資することも目指している。以下では、国内排出許可証取引制度をコア・プログラムと呼ぶ。

政策手段選択の基準

緑の気候計画の提案に際して考慮した基準は、（1）環境目的の効果的な達成、（2）費用効果的な制度、（3）公平性の確保、（4）長期的効率性、および（5）その他の基準の5つである（「その他の基準」には、雇用の増加や企業の国際競争力への配慮と収入中立性が含まれる）。すなわち、緑の気候計画が実施されれば、第1に、京都議定書におけるわが国の削減目標達成が担保できる枠組が整う。第2に、削減目標の達成は、できる限り少ない国民的費用負担のもとで実現される。第3に、温室効果ガス排出削減の責任分担および費用負担の面での公平性が明示的に考慮される。第4に、できるだけ多数の主体に排出削減への永続的な誘因を与えて、社会の脱炭素化を継続的に推進する。そして、第5には現行の取組みとの連携も考慮しながら企業の国際競争力に大きなダメージを与えることを回避するとともに、上記（1）から（4）までの実現を支援することができるような財政措置が講じられる。

環境目的の達成

コア・プログラムの排出許可証取引制度では、とりあえず二酸化炭素の排出許可証のみを考える。⁸ 2000年代の早い時期から初めて、2010年の6%削減にいたるトレンドに沿って年間発行総量を決定する。この発行量には若干の伸縮性を付与することも可能であるが、決定された総量を超える排出は原則としてできず、したがって環境目的の達成はこの制度によって担保される。これがコア・プログラムとして排出許可証取引制度を用いるもっとも重要な理由である。京都議定書では、附属書 1 の締約国が2005年までに約束の履行に向けて「明らかな進捗(demonstrable progress)」を成し遂げているべきことが規定されており(第3条の2)、コア・プログラムは、これを確実にすることによって、発展途上国を含めて気候変動枠組条約の実質的内容をよりグローバルな方向へ進展させる基礎を与えることにもなる。国内政策であれ国際的政策であれ、新たな政策の実施にあたっては公平性の視点がきわめて重要な役割を果たすことはあらためて強調するまでもないが、国際的な公平性の観点からも、また世代間の公平性の観点からも、附属書 1 の締約国が議定書に定められた責任を果たすことなしに地球温暖化問題の解決はあり得ないであろう。⁹

費用効果的な削減手法

コア・プログラムとして排出許可証取引制度を用いるもう1つの大きな理由は、それが国民経済的に見て費用効果的な方法だからである。環境政策が遅々として進まない最大の理由は、良好な環境の維持という公共的な目的のための費用を人々が分担したがないことにあり、その障壁を乗り越えるためには、一定の目的が設定された場合に、それを最小限の費用で達成できる方法を工夫しなければならない。温室効果ガスの排出には、きわめて多くの主体がさまざまな活動を通じて関与しており、これら多数の主体が二酸化炭素の排出を主体的に削減しようとする積極的な誘因をもつことが重要である。

⁸ 人為起源の二酸化炭素排出量が議定書の6種類の温室効果ガス総排出量に占める割合(いずれも土地利用等に係るものを除く)は、1995年で87.7%であった。(UNFCCC (1998) のデータから算出。) 緑の気候計画が導入されれば、その経験に鑑みながら、他の温室効果ガスの排出や吸収源も含めて取引制度の範囲を拡大していかなければならない。

⁹ わが国では、専門家の間でも「他の先進諸国が何もしないのに、進んだ省エネ策を実施しているわが国だけが先駆けて厳しい対策をとる必要はない。」という意見が多い。しかし、北欧4カ国とオランダは早くから炭素税を導入しており、またドイツ、英国、フランス、イタリアなどの諸国でも最近導入の検討を始めている。また、国内排出許可証取引制度についても、精粗の差はあるものの、米国やカナダ、オーストラリア、ニュージーランドを含め、ほとんどの先進国で検討が進められている。税制についても、排出許可証取引制度についても、政府が具体案を公表できるような検討を行っていない主要先進国はわが国だけといってもよい。

削減トレンドの決定に際しては、利害関係の観点からさまざまな議論が出てくることが予想されるが、約束実行への経過が明確に読み取れるものであること、および移行過程の調整費用を不必要に高めないことという条件が満たされる経路を選ぶことが重要である。

排出許可証取引制度が導入されれば、排出許可証が市場で取引され、二酸化炭素の排出 1 トン当たりの価格が成立する。法的に排出削減を義務付けられている多くの主体は、この価格を指針として、排出許可証を取得して二酸化炭素を排出するか、排出量を削減できるような他の方法を選択するかについて、判断を下すことができるようになる。まず、排出費用の負担に関しては、

a) 排出することによる費用負担（排出許可証を入手し、使用するための費用）¹⁰

b) 排出しないことによる費用負担（排出削減措置を講じるために必要な費用）

を比較して、どちらか費用のかからない選択肢を選ぶことができる。さらに、排出削減方法についても次のような多くの選択肢がある。

A. エネルギーの使用に関するもの

a) 既存エネルギー種間の転換（炭素含有量の少ないものへ）

b) 新種のエネルギーへの転換（太陽光、風力、バイオマス等の新エネルギーへ）

B. エネルギー使用機器・設備、技術工程に関するもの

a) 既存機器・設備・技術工程間の転換（より炭素集約度の低いものへ）

b) 新機種・設備・技術工程への転換（省炭素型の技術革新・設備投資）

C. エネルギー使用活動タイプの転換（エネルギー集約度の低い活動タイプへ）。

排出許可証取引制度は、これらの選択肢ができるだけ多く含まれ、多数の主体が適切な選択を行えるようにすることによって、排出削減を少ない費用で実施するための制度である。

排出許可証取引制度に関する 2 つの重要事項

国内排出許可証取引制度では、政治的な合意によって全体的な排出削減の数量目標が決定されると、各年度に（あるいは一定の約束期間ごとに）排出可能な総量（ここでは二酸化炭素で考える）つまりアラウアンスの総量が定まる。政府はこのアラウアンスに相当する数の排出許可証（単位は、たとえば年間二酸化炭素排出トン数）を発行する。排出許可証取引制度が機能するためには、次いで（1）排出許可が法的に必要とされるポイントはどこかという問題と、（2）許可された量を示す排出許可証が発行された後、必要とする主体がそれをどのようにして入手するかという問題の 2 つを考えなければならない。最初の問題は、自らの排出量に見合った排出許可証を保有していることを証明すべき主体を法的にどう定めるかという問題であり、以下では「規制ポイント」の問題と呼ぶことにする。規制ポイントでは、排出量をモニターするための仕組みと、排出量と許可証の量の不一致による不遵守が生じたときの対応とを定める問題が付随する。

第 2 の問題は、「許可証の配分方法」あるいは単に「初期配分」の問題と呼ばれる。規制ポイントに位置付けられた主体が、自らの排出量に応じた許可証を入手するための仕組みを制度化する問題である。¹¹

¹⁰ 許可証が無償で配分される場合でも、この部分の費用負担が生じることについては、後述「初期配分の問題」の項を参照。

第1の許可証の保有および引渡しを義務付けるポイントを決定する方法としてよく取り上げられるのは、上流・下流方式（up-stream/down-stream approaches）ないし燃料・産業方式（fuel/industry approaches）と呼ばれるものである。どちらの呼び方も内容はほぼ同じであるので、以下では上流・下流方式の呼び方に従う。

一般に、排出許可証取引制度で排出削減のインセンティブが実際の削減にもっとも結びつきやすいのは下流部門である。それは、排出削減の可能な選択肢を多くもち、また新しい選択肢を自ら開発することができるのは、下流部門の大口排出主体だからである。したがって、諸外国で大気汚染や水質汚濁を対象としてこれまでに採用されてきた許可証取引制度は、すべて下流部門に適用されてきた。それはまた、汚染物質の排出源が下流部門の比較的規模の大きい固定排出源に限られており、規制ポイントをそこに限っても行政上問題が生じなかったことにもよる。二酸化炭素排出の場合でも、大口固定排出主体を規制ポイントとすることで排出削減努力を効果的に引き出すことができるであろう。産業部門ならびに電力・ガス・熱供給源などのエネルギー転換部門の大口排出主体に対して、消費した化石燃料の二酸化炭素含有量に応じた許可証の保有および引渡しの義務を課する方法がこれにあたる。¹² しかし、化石燃料の使用については、多数の小口排出源が総使用量の大きな割合を占めており、それらに対して同様な規制手法を適用することは困難である。カバーする範囲を広くしようとして多数の小口排出主体までを規制ポイントに含めようとする、行政的な管理費用が膨大なものとなるからである。

これに対して、上流に規制ポイントを置く方法では、化石燃料の国内生産者および輸入者に対して、それぞれ国内での化石燃料販売量に含まれる二酸化炭素量に応じた許可証の保有および引渡しの義務が負わされる。化石燃料が日本経済に投入される最上流でその使用量が把握されるため、相対的に少ない行政管理費用で広い範囲をカバーすることができるのは、この方式の1つの長所である。なお、燃料としてではなく原料として化石燃料が用いられ、炭素が製品に貯留される部分については、許可証引渡し義務から免除されるべきであろう。¹³ しかし、排出削減の意思決定を行う最終使用主体は、機能的にみて規制ポイントから遠く離れた場所に位置することから、排出削減の誘因が間接的になってしまうという欠点がある。この点については、後にもう少し詳しく説明する。

¹¹ 排出許可証取引制度の概要については、例えば Koutstaal (1997), Chapter 2; Hargrave (1998); Festa (1998); Hargrave *et al.* (1998) 等を参照。また、電子的な取引の追跡、遵守情報の処理等の技術的側面については、Lile *et al.* (1996), New Zealand Ministry for the Environment (1998), Chapter 9, Kerr (1999) 等参照。

¹² エネルギー転換部門は、商業部門や住宅部門など無数の排出主体からの排出をカバーするという意味では上流部門であるが、大口排出主体であること、二酸化炭素排出削減の有効な選択肢を多くもっていること、また新技術開発能力や環境規制対応能力をもつことなど、下流部門の重要な特徴を備えているので、ここではそれを下流部門に含めている。

¹³ 後述注15参照。

両方式の混合形態であるハイブリッド方式では、まず下流方式を採用した上で、カバーされない残りすべての小口排出主体による化石燃料の使用を対象とする形で、上流方式が併用される。このように、排出削減の誘因を残しながら、かつ少ない行政費用で広い範囲をカバーしようとするのが、ハイブリッド方式である。後に述べるように、非燃料使用を除外する方式についても、以上と同様な考え方を適用することができる。

第2の排出許可証の初期配分を決定する方法については、実績按分による無償配分方式（grandfathering/grandparenting）と、競売方式（auction）の2つが基本的なものである。前者は、過去の排出実績その他の歴史的事実に基づいて比例配分をする方式、後者は政府が公開の市場で競売に付す方式である。ここでも、全発行数の一部を競売のために保留し、残りを無償配分するというハイブリッド方式も考えられる。無償配分と競売を併用する理由としては、価格情報を入手し易くするため、競争制限行為を防止するため、実績按分の無償配分を受けられない新規参入者に機会を提供するため、あるいは厳冬や熱波などの異常気象による急激なエネルギー需給逼迫に対応するためなどがあげられる。～は、経常的活動に関連するものであるから、アラウアンス総量の一部として配分されるが、～は予備的動機に基づくものであるため、それとは別に準備ストックを定めるべきであろう。また、その場合には、定められた約束を一時的に超えることが生じるので、政府が準備ストックを一定期間内に復元すべきことを定めておけば、他の制度設計とは独立にそのような場合に対応することは可能である。緑の気候計画では、以下に述べるような理由から、規制ポイントおよび排出許可証の初期配分のどちらについてもハイブリッド方式を用いる。

これまでに述べたことから、化石燃料と排出許可証がどのような経路をたどって循環するかを概略的にフロー図で示したのが図2であるが、規制ポイントの問題および初期配分の問題について、以下でもう少し詳しく検討しよう。

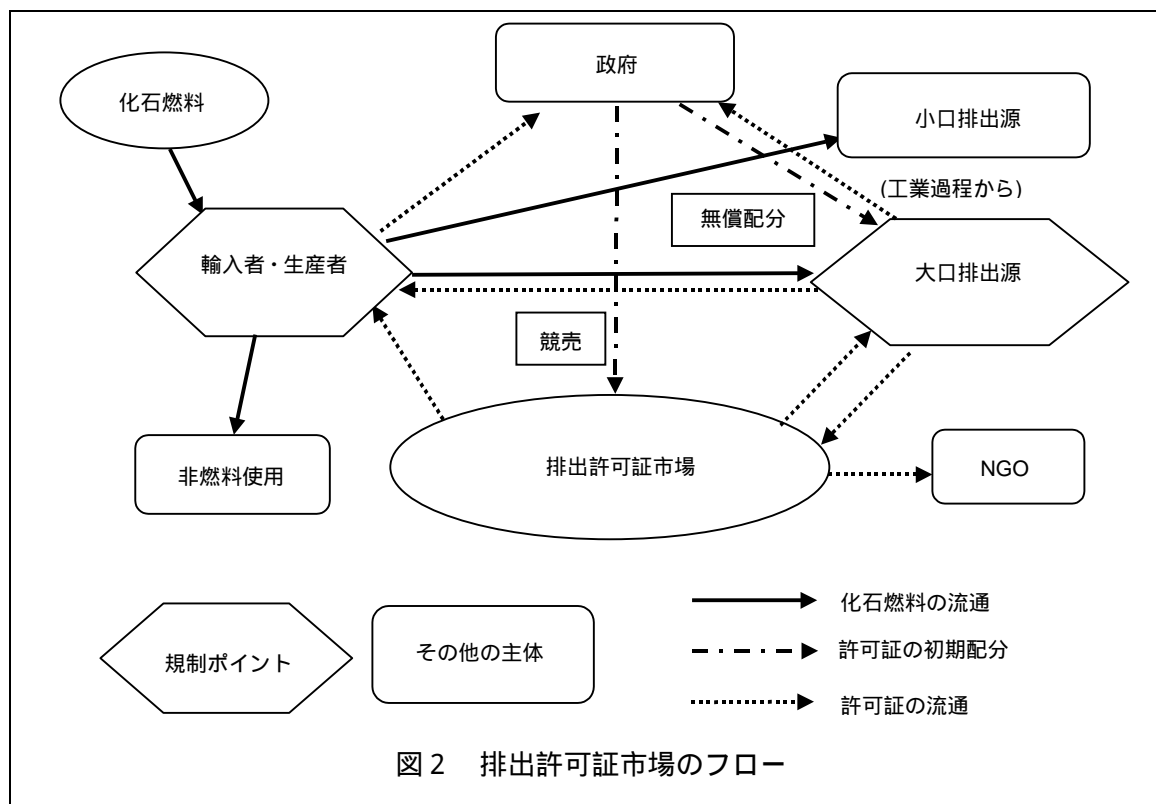
規制ポイントの問題

コア・プログラムの成否は、二酸化炭素の排出と許可証の保有および引渡し義務とをいかに効率よく整合させるかにかかっている。緑の気候計画では、化石燃料流通の下流部門にある大口使用者と、上流部門にある化石燃料の輸入者および国内生産者に対して許可証提出義務を課すハイブリッド方式を採用している。下流部門には、工業部門および電力・ガスなどのエネルギー転換部門における大口エネルギー使用主体が含まれるが、省エネルギー法のエネルギー管理指定工場や気候変動枠組条約での排出インベントリーに含まれる工業過程からの主要排出源¹⁴などの情報により、ある程度以上の規模をもつ排出主体を特定することができるであろう。

このようにして選ばれた下流部門の規制ポイントに含まれる排出主体には、取引制度の導入により上記のさまざまな選択肢の中から費用効果的な方法を自ら決定するような誘因が生

¹⁴ セメント、生石灰、ソーダ灰、アンモニア、カーバイド、鉄鋼、鉄合金、アルミなどの製造工程から還元等、燃焼以外の化学反応で二酸化炭素が排出される源泉を指す。

じる。しかし、たとえ省エネ型機器や燃費効率のよい自動車が生産されても、その利用者が行う排出活動の程度まで下流部門が責任をもつことはできない。また、この方式では下流部



門の小規模排出主体に排出責任を問わないため、その部分については排出削減の誘因が働かない。このような問題点を克服するため、緑の気候計画では最上流部門（すなわち、日本経済に最初に化石燃料が投入されるポイント）に位置する比較的少数の事業体に対して、販売量（ただし下流部門の規制ポイントに位置する主体への販売量を除く）に等しい許可証の保有と引渡し義務が課される。

上流部門の規制ポイントについては、エネルギー関連税制の徴税点等を用いて規制対象となる主体ならびに取引量を把握することができるであろう。そして企業や家計の多数の小口排出主体については、燃料流通経路を通して、間接的にはあるがその排出量を管理することができるようになる。ただし燃料にする以外の目的で化石燃料を使用・購入する場合は、上流・下流それぞれの部門から除くのが妥当である。¹⁵ また、上流部門と下流部門で二重の規制がかからないよう、整合性保持のための措置を講じるべきことはいうまでもない。¹⁶

¹⁵ 非燃料使用の扱いについては、Hargrave *et al.* (1998)の two-tiered approach が参考になる。2層構造にする理由は、カバーする範囲をできる限り広くしながら、規制の実施可能性を損なわないためである。そのため、原料として用いられる化石燃料が長期的に炭素貯留源となるものについて、上流部門、下流部門でそれぞれ容易に確認でき、数量判定もできるものについて許可証の保有および引渡し義務を免除するという考え方である。化石燃料の非燃料使用の例としては、窒素肥料や有機化学製品の原料、ならびにアスファルトや潤滑油の製造などがある。IPCCのイン

初期配分の問題

排出許可証取引制度のもう1つの重要な課題は、発行される許可証総量を最初に民間主体の手にどのように配分するかである。先に述べたように、基本的には政府が許可証を競売に付して有償で取得させる方法と、過去の実績その他の基準により無償で配分する方法の2つがあり、第3の可能性として両者を併用するハイブリッド方式もある。ここでは上流部門に対して競売方式を、また下流部門に対して無償配分方式をとるハイブリッド方式が採用される。

許可証の初期配分を考える際に留意すべき重要な点として、許可証の配分を無償にするか有償にするかによって、企業の排出削減量に関する意思決定は影響されないということがある。許可証は市場価格をもち、それを使用すれば機会費用（すなわち、使用しないで売却したとすれば得られたはずの収入が入手できなくなるという逸失利益）が発生するから、無償で配布された許可証であっても企業はその価格を費用として算定し、最適な排出削減量を決定する。これは、許可証を有償で取得する場合とまったく同じである。したがって、各企業が限界排出削減費用と許可証価格の一致する点まで排出削減を進めれば、当該企業の排出削減に係る費用は最小化されるとともに、無償配分を受けられる企業と有償で取得しなければならない企業のどちらについても限界排出削減費用は等しくなり、国全体としての排出削減は費用効果的に行われる。つまり、有償・無償のいずれであっても、その企業が行う排出削減規模、したがって当該企業が行う排出削減活動に伴う削減費用の負担は同じである。¹⁷

しかし、無償配分と有償取得の違いは、削減されずに残っている排出量についての費用負担の差として表れる。無償配分では、残存排出量に見合う許可証が手元にあり、それを提出すればよいから、その部分に関する費用負担はないが、有償取得の場合にはその部分を市場から調達しなければならず、許可証購入のためにさらに費用負担が生じる。したがって、エネルギー（炭素）集約的産業では、許可証の配分が有償となるか無償となるかは企業の死活問題になる可能性がある。

わが国が議定書の約束を遵守する際に、下流部門の大口排出主体が排出削減費用の一部を負担することは不可避であるが、許可証の初期配分を無償で受けられることは、その負担を軽減することになる。つまり、排出削減の費用負担の程度が他の主体に比べて著しく大きく、

ベントリー・ガイドラインでは、これらの物質中の炭素が20年以上貯留されるものだけが非燃料使用として認められている。

¹⁶ 図2では、下流の産業部門からの排出許可証は、上流の化石燃料供給者に流れるようになっていくが、これは燃料供給業者が当該排出主体に対しては許可証の受取りと引き換えに許可証価格の転嫁を行わないこと、ならびに燃料業者への許可証の引渡しにより、政府への引渡しが免除されることの2つの内容を含んでいる。工業過程からの排出に関しては、許可証は直接政府に引き渡される。

¹⁷ 有償の企業と、無償で受け取る別の企業の負担が同じであるといっているのではないことに注意する必要がある。同じ企業が、有償で取得しても、無償で配分を受けても、その企業が自ら負担する排出削減措置の費用は同じ水準に決定されるという意味である。

倒産や労働力の解雇に至る可能性があるとするれば、公平性の観点から負担の集中を避けることには根拠がある。¹⁸ 他方、上流部門では、下流部門のように排出削減の選択肢は多くなく、排出削減費用を自ら負担して排出削減を行うことは少ない。排出削減を実際に行えるのは、燃料の最終使用者である。しかし許可証が無償で配分された場合、許可証価格は燃料販売の機会費用として燃料価格に含められるので、化石燃料業界は大きな利潤を得ることになる。したがって、上流部門に許可証を無償で配分すべき必然性はあまりなく、市場からの購入によって許可証を取得させ、その費用をエネルギー価格に転嫁させるようにすれば、このような問題は回避できる。¹⁹ そして、許可証価格を燃料価格に転嫁させることで、多数の小口エネルギー使用者に排出削減のインセンティブを持たせるとともに、無数の小口排出源もこの経路を通して管理の対象とできるため、規制費用が膨大になるのを防ぐことができるというのがハイブリッド方式の狙いである。²⁰

第3節 国内制度の提案（その2）：補完的配慮

排出許可証とレント

¹⁸ これは、政策のデザインを考える際に重要な点である。というのは、許可証の配分量を自主的な削減量に関連させて増やしたり、あるいは自主的な削減に比例して許可証価格の何割かをリベートとして与えたりすると、各主体の行動によって実効的な許可証価格が左右されることになり、全主体の限界排出削減費用の共通性が崩れるからである。これは、費用効果性という許可証取引制度のもっとも重要な属性を歪める結果となる。炭素税を導入して、特定の主体に対して免除するのも同様である。しかし、許可証の無償配分は、上で説明したように、このような歪みを持ち込むものではない。この点が炭素税の免除とは異なる。

¹⁹ Koutstaal (1997), pp. 16-18 参照。注16で述べた場合を含め、許可証を提出する主体に対して許可証価格の転嫁を行わず、その他の主体からは許可証価格分を上乗せする方法をとれば、転嫁の実行は容易になるであろう。

²⁰ 燃料価格の上昇は、燃料消費の削減に効果がないのではないかと、また燃料消費を実際に削減させるに十分な燃料価格の上昇は、政治的に無理ではないかという議論がある。この2つの議論は必ずしも相互に矛盾しているわけではなく、どちらも燃料需要の価格弾力性が低いという主張である。政策論としては、エネルギー消費を対象とした経済的手法の適用がよいか、あるいは効率性基準による直接規制の適用がよいかという論争になる。Center for Clean Air Policy の調査では、乗用車走行距離のガソリン価格に対する長期の弾力性は、-0.38と推定され、効果がないとはいえないものの、反応期間が10-15年と長く、また弾力性の値そのものもそれほど高くないため、価格効果だけで必要な削減を達成するためには、相当大きな価格上昇が必要になると結論している。それと同時に、直接規制的手法だけでは、リバウンド効果（燃料効率の上昇により走行距離当たりの燃料費が低下し、走行需要が増加するために働く打ち消し効果）のために、所期の効果が得られないことも考慮して、両者を併用すべきことを主張している。Festa (1998), pp. 30-31 および Appendix 1 参照。

わが国の産業界では、石油ショックのような大きな価格変動があった時期でも需要が大きく減少しなかったことを根拠として、エネルギー需要が価格に対してほとんど反応しないとする意見がよく聞かれるが、これは事実と反する。わが国のエネルギー最終消費の年平均増加率は、1965-73年には11.8%、1973-79年には0.9%、1979-86年には-0.4%、そして1986-91年には4.1%と、エネルギー価格が上昇していた石油ショックの2つの時期には実質国民総生産が増加していた（年平均増加率は、それぞれ3.7%および3.1%）にもかかわらず、大きく減少している。長期の価格弾力性は、小さいけれどもゼロではなく、上記のように価格的政策を併用することは合理的である。天野 (1996) 参照。

排出許可証取引制度の導入に関して、排出許可証の配分の仕方によってレントが発生したりしなかったりすると、発生の方と産業部門の価格形成とが関連しているかのような議論がなされることがある。これらの議論は、発生するレントの分配をめぐる公平性の議論とも関連するので、ここでその当否を検討しておきたい。²¹

代表的なミクロ経済学の教科書であるスティグリッツの『ミクロ経済学』では、レント（経済的レント）を次のように定義している。すなわち、レントとは「一つの生産要素への支払いのうち、その生産要素を供給させるために必要とされる金額を超える分」のことである。²² 排出許可証は総量が固定されて政府により供給される「生産要素」であるから、単純化のためにその供給に要する費用がほぼゼロに等しいと考えれば、許可証の評価額全体（固定的供給量×許可証価格）がレントとみなされる。そして、このようなレントは、排出許可証がどのような仕方でも、また競争的な産業部門におけるアウトプットの価格形成のいかんを問わず、必ず発生する。²³ 問題となるのは、発生の方ではなく、そのレントが社会の構成員にどう分配されるかである。

許可証の配分をすべて競売制にすれば、競売の方法いかんにもよるが、²⁴ 少なくとも許可証の市場評価額に相当する収入が政府の手に入り、レントはすべて政府に帰属する。この場合には、政府収入をどう処分するかは、レントの分配を決めることに等しいといってよい。許可証取引制度が排出主体の効率的な排出削減行為を妨げるような歪みを起こさない形で設計されているものとすれば、レントの分配方法を評価する1つの重要な基準は公平性であろう。

排出許可証取引制度の導入とそれに伴う排出削減の強化によって引き起こされる所得分配面の問題は、排出削減の部門別（地域別）費用負担の大小と、所得階層別の費用負担帰着の大小という2つが主要なものである。については、エネルギー集約型産業への影響が集中するのを緩和する手段として、許可証の初期配分に際して実績按分の無償配分方式がとられることが多い。しかし、それを競売方式と併用する場合には、無償配分自体が不公平性の原因をつくり出すものと考えられるため、新たな対応が必要である。については、排出許可証制度の導入によるエネルギー価格の上昇が逆進的かどうかを検討しなければならない。もし逆進性が強いと判断されるならば、所得分配政策としての対応を併せて考える必要であろう。これらの点については、後にあらためて取り上げる。²⁵

²¹ 排出許可証取引に伴うレントとその性格については、岩橋 (1998); Hargrave (1998) 等を参照。

²² Stiglitz (1995), p. 735.

²³ 許可証が無償で配分されたときにだけレントが発生するのではないことに注意する必要がある。

²⁴ 排出取引制度における競売方法とその特徴や問題点については、例えば Cramton and Kerr (1998), Australian Greenhouse Office (1999b), Hausker (1992), Cason and Plott (1996) 等参照。

²⁵ 「排出許可証の国内での割当ては、国民1人1人に対して行うのが倫理的に正しいやりかたである。」という議論がある。「割当て」という表現が、許可証引渡しの責任を負わせるという意味であれば、個々人が排出行為に対して法的責任を負うことになる。しかし、私的な事業体が事業活動の結果排出した二酸化炭素に対して、直接関係のない個人が平等に責任を負うというのは倫理的に正しいとはいえないであろう。他方、「割当て」が許可証の無償配分という意味で使わ

許可証配分課金と不遵守課金

下流部門の排出責任主体に対して許可証を無償で配分することが、地球温暖化対策を進める上での負担の公平という観点から正当化される理由があることはすでに述べたが、同じ公平性の観点から無償配分に対する批判的な意見が出されることもある。それは、無償配分方式による許可証取引制度の導入によって、必ずしも損害を被る経済主体の手にレントが渡るわけではないからである。例えば、解雇された従業員とか、エネルギー価格の上昇により負担増となる消費者などにレント収入が渡されるのではなく、レントは企業の株主や社員に移転させられる。

緑の気候計画では、このような問題に対応するため、下流部門で許可証の無償配分を受ける主体から、無償配分を受けた許可証に対して低率の課金を徴収するものとする。課金の額は、配分される許可証の量と許可証価格によって決定されるから、企業の削減行動と関係のない大きさであり、課金の徴収が削減行動に歪みを生じさせることはない。

また、排出量の報告と許可証の引渡しを行う時期になって、引渡し義務を履行できない責任主体に対しては、許可証価格を上回る率の不遵守課金が課せられる。その率が高ければ、削減目標は達成され易くなるが、企業側の潜在的負担は大きくなる。逆に、その率が低ければ、排出責任主体の負担は軽減されるが、不遵守課金を支払えば排出を続けることができるため、環境目的の達成に係る基準が緩やかなものとなる。

排出許可証取引制度と許可証価格

国内排出許可証取引制度を導入した場合、排出許可証の価格はわが国の限界排出削減費用が高いことを反映して非現実的に高くなるのではないかという懸念がある。しかし、許可証の取引価格がどの水準に決まるかは、市場の需給関係に依存する。仮に現状の化石燃料取引に含まれる炭素量を上回るような大量の許可証が発行されれば、その価格はゼロになるであろう。許可証の価格が高くなるとすれば、それは排出削減目標が高い水準に設定された場合である。したがって、上述の議論は第1約束期間における6%削減目標を意識したものと考えられる。確かに、第1約束期間になれば、わが国は、京都議定書に定められた法的拘束力をもつ厳しい排出削減の約束を遵守しなければならない。そこで、当面の課題は、第1約束

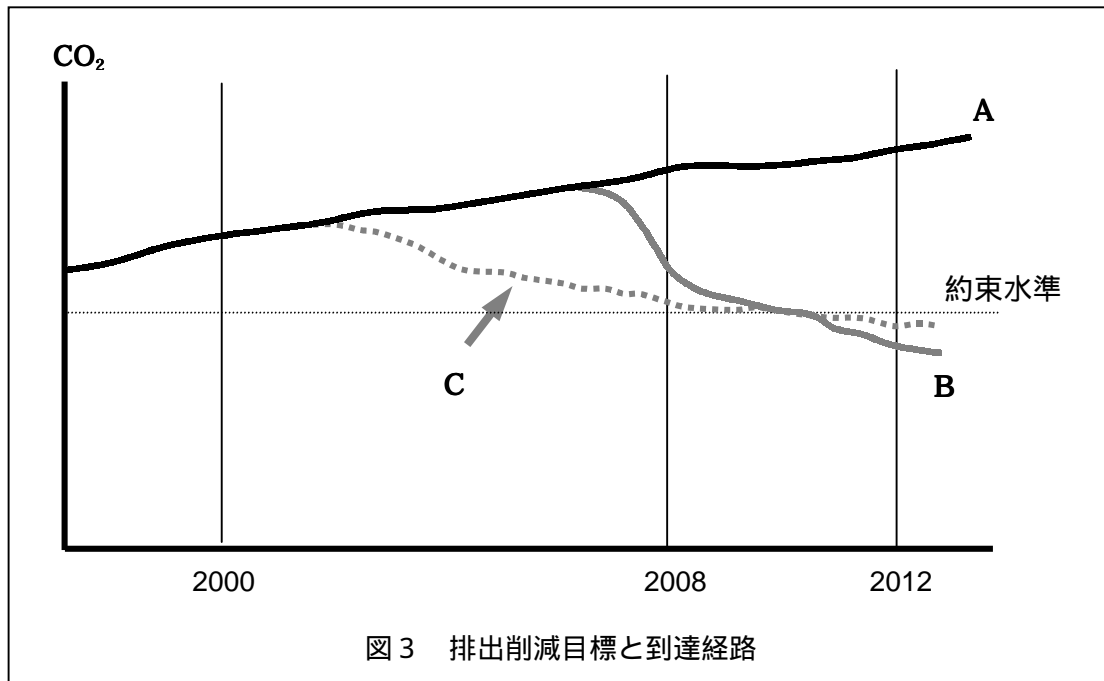
れているのであれば、その内容は排出行為に関連する許可を与えるということではなく、許可証発行に伴って発生するレントを国民全体に平等に分配すべきだという議論と考えられる。

もし排出許可証取引制度の導入が、レントの発生ということ以外の結果を導かないのであれば、このような考え方もできるであろうが、実際には制度の導入によってさまざまな便益や費用負担が発生する。しかも、費用負担のパターンは、導入される制度のデザインによっても大きく影響される。公平性の議論をするのであれば、それらの結果にも配慮してレントの分配を決定するのが（倫理的に正しいかどうかは別にして）政策論としては必要なことからである。

もっとも、このような配慮が必要とされるのは新しい政策導入に伴う一定期間についてのことであって、制度が定着し、人々の行動がそれを前提として決定されるような長期的な状況では、最初に述べたような考え方も成り立ち得る。

期間の開始年である2008年に向けてどの程度まで排出を削減しておくか、その目標を掲げてそれを実施する態勢を固めることである。

たとえば図3のA線は、特別の政策をとらない場合のわが国の二酸化炭素排出経路を例示したものである。第1約束期間の直前まで強力な排出削減政策は行わず、直前になって急速に排出削減を進めるのがB線、そして早期に対応を始め、なだらかに議定書の約束水準まで削減を続けるのがC線である。この最後のオプションをとれば、B線の場合に比べて許可証



価格の上昇を緩やかなものとどめることができるであろう。いずれにしても、2008年～2012年の期間において低位の排出水準を確保するには、それまでの期間に削減の実績を積み込む必要があり、また事前の対応と約束期間内での対応の間に大きな懸隔をつくらないようにしなければならない。要するに、非現実的な価格が成立しないようにする第1の手段は、早期行動である。

国内排出許可証価格が高騰する可能性を小さくするもう1つの工夫として、国内許可証の引渡しにおいて不遵守が発生した場合の課金を用いることが考えられる。炭素税と排出許可証取引制度との比較でよく指摘されるように、この2つの経済的手法は、環境目標の達成と排出削減費用の負担に関する不確実性の面で、対照的な性質をもっている。すなわち、炭素税の場合には政府が税率を決定するため、排出削減費用については比較的状況が把握し易いが、環境目標がいつまでに、どの程度達成されるかについての不確実性が高い。他方、許可証取引制度の場合には、政府が排出総枠を決定するので、環境目標の達成についての不確実性は小さいが、その実施費用がいくらになるかについて、民間部門や政府が明確な見通しを立てることが難しい。したがって、不遵守課金を低く設定すれば、それが排出許可証価格の

いわば上限となり、許可証価格がその水準まで高騰すれば、そこで事実上許可証が必要なだけ発行される制度に切り替わると考えることもできる。排出許可証取引制度を導入する最初の時点では不遵守課金を比較的低率に定め、第1約束期間の開始期にかけて逡増するような時間経路をあらかじめ設定しておけば、民間主体の排出削減スケジュールの決定に役立つ情報となるであろう。

なお、不遵守の防止という観点からは、排出量の確定後一定の是正期間ないし猶予期間(true-up or grace period)を設けてその間に遵守の努力をさせるなどの方法を講じることも必要である。

無償配分と自主協定

わが国では、地球温暖化対策への民間企業による自主的取組みが1997年以来行われている。経済団体連合会による「経団連環境自主行動計画」がそれで、地球温暖化を始め、廃棄物、環境マネジメント、海外事業活動における環境保全等を対象として広く環境保全活動の目標を定めて自主的にそれを達成するようフォローアップを続けている。そして、1998年6月に政府の地球温暖化対策推進本部が決定した「地球温暖化対策推進大綱」では、この自主行動計画の進捗状況を関係審議会等で事後的に点検し、実効性を確保すると定められている。このような自主取組みによって二酸化炭素の排出削減が進められていることが許可証の初期配分に際してマイナスの要因にならないような工夫が必要である。そこで、緑の気候計画では無償配分の算定基礎となる実績値を産業部門ごとに次のようなルールで算定することとする。

第*i*事業所の無償配分算定基準値

= (産業部門の平均排出原単位)

× (第*i*事業所の過去*x*年間における活動水準の平均値)

この計算では、産業の平均的排出原単位よりも低い水準を達成している事業所が通常の計算によるよりも多くの無償配分を得ることができる。ただし、この特例ルールの適用を受けるためには、政府との間で協定を結び、特例の適用を受けながら目標が達成できなかった場合の措置について、合意しておく必要がある。

収入中立性

緑の気候計画では、上流部門その他に対する許可証の競売、許可証配分課金、不遵守課金など、いくつかの経路を通して政府の手に収入が入る。しかし、計画自体は収入をあげることを目的としたものではなく、民間から公共部門への資金の移転を起こさせないために、また緑の気候計画の成果を高めるために、次の3つの目的に使用するものとする。

第1は、企業の社会保障負担軽減のための財源である。海外の先進諸国では、炭素税や環境税の税収をこのような財源とすることで、労働課税を軽減して経済全体の効率性を高め、雇用の増加と企業の国際競争力強化を目指している。

第2に、エネルギー価格の上昇が低所得階層の経済的負担を相対的に大きく増やすという逆進性をもつ可能性がある。調査結果がそれを裏付けるものであれば、逆進性を補正するための所得税軽減が必要であり、収入の一部をそれに当てるものとする。

第3は、新エネルギー開発のための補助金である。わが国では、エネルギー関連の研究開発資金の圧倒的部分が原子力発電に向けられており、IEAのような国際機関からも批判を受けている。²⁶ 地球温暖化対策で得られる資金は、地球にも人にもやさしいエネルギーの研究開発に向けるのが妥当であろう。

長期の効率性

排出取引制度を導入すると、附属書 1 の締約国における国内削減努力の必要性を少なくし、それが技術開発の停滞につながるという議論がある。確かに、海外、とくに移行国や非附属書 1 国において低費用の排出削減機会があれば、共同実施(JI)やクリーン開発メカニズム(CDM)などを通じて国内削減を行わなくても約束履行が可能となるので、補足性(supplementarity)の条件の範囲内で国内排出削減を緩和することができる。この場合には技術開発の誘因は乏しくなる。

しかし、排出許可証取引制度そのものは、一般に直接規制よりも排出削減技術の開発に対して強い誘因を与えるという議論がある。²⁷ 京都議定書の定める国際的メカニズムとは別に、附属書 1 の締約国が単独で国内排出許可証を発行する制度などを考える場合には、むしろこちらの議論が重要である。

政策目標（例えば $x\%$ の排出削減）を直接規制と排出許可証取引制度でそれぞれ達成しようとするとき、どちらが民間企業の削減技術開発・普及に強い経済的誘因を与えるかを考える。直接規制の場合には、通常は各企業に一律の削減義務を課すため、それぞれの排出主体が既存技術の下で $x\%$ 削減に必要な措置を講じる際の費用を集計したものが社会的排出削減費用となる。そして、もし新しい技術を開発・採択するための費用が、新技術による排出削減費用の減少分（厳密に言えばその累計額の現在価値）より小さくなることがわかれば、新しい技術が開発・採択されるであろう。

それでは、許可証取引制度を導入し、 $x\%$ の排出削減を行ったとすればどうか。各排出主体に直接規制で求められるものと同じ排出割当分の許可証が無償で配分されるものとすれば、排出主体間の排出削減技術に差があるため、排出取引によって許可証の売り手・買い手それぞれの利益が増加する可能性はあるものの、排出削減費用の自己負担分は直接規制の場合と変わらず、とくに取引制度が技術開発を誘発する力が高いとはいえない。しかし、許可証の配分が競売で行われる部分があれば、その範囲に関しては新技術の導入によって節約できる費用部分が生じることになり、技術開発への誘因は直接規制の場合より大きくなる。それは、

²⁶ International Energy Agency (1999), pp. 142-147参照。

²⁷ Xepapadeas (1997), pp. 66-67参照。

従来許可証を購入するために必要としていた部分について、新技術の開発によって自ら削減する費用のほうが低くなり、許可証購入費の一部を節約できる額だけ技術開発費がより大きくても実施できる案件が増えるためである。以上の議論は、開発ではなく、すでに存在する先端技術の普及についても同様に妥当する。²⁸

おわりに

緑の気候計画は、第1約束期間における法的拘束力のあるわが国の約束を履行できる体制をできるだけ早期に構築するための1つの準備として提案されている。そのため、いくつかの点で不十分なものであることは否めない。第1に、許可証の対象が二酸化炭素のみに限られている。許可証取引の経験が積まれ、許可証市場が発達すれば、残りのガスを順次取り入れることはそれほど困難ではないであろう。

第2に、吸収源に関する議論が含まれていない。IPCCの特別報告書が公刊され、それにもとづいていわゆる「京都森林」²⁹の位置付けが明確になれば、これも当然国際的・国内的取引市場に含められるであろう。

第3に、水力・原子力発電による電力供給源への需要のシフトを抑えるには、別途許可証価格のx%（EU提案では50%）に相当するエネルギー課金を導入する必要があるだろう。

第4に、緑の気候計画は京都メカニズムの排出取引が動き始め、国際的許可証である議定書割当量(AA)、排出削減単位(ERU)、あるいは認証済み排出削減(CER)などが国内外で取引されるようになると、その使命をほぼ果たしたことになるので、両者の転換がスムーズに行えるような配慮が必要である。

参考文献

天野明弘 (1996). 「エネルギー価格の変化とエネルギー集約度について」日本経済研究、No. 32, 7月.

Australian Greenhouse Office (1999a). National Emissions Trading: Establishing the Boundaries,” Discussion Paper 1, March.

²⁸ 競売による許可証取引制度の効果は、許可証価格と同率の炭素税のそれと同じであるから、このことは長期的効率性に関する限り、無償配分を含む排出許可証制度よりも炭素税または競売制の許可証取引制度のほうがいちより効果が大きいことを意味している。もし、既存の大口排出主体は無償配分、新規参入主体は競売による取得という形をとると、前者よりも後者のほうで削減技術の開発が促進される。したがって、長期的効率性を重視する観点からは、実績按分の無償配分と競売の比率を長期的に変更し、後者の比重を漸進的に高めていくような計画をあらかじめ組み込んでおくことが望ましいといえよう。

²⁹ 京都議定書によってアラウアンスの取得が可能となる森林関係の吸収源活動のことで、現在の議定書条文では、1990年以降の植林、再植林、および森林の減少に限って、第1約束期間内に検証できる吸収量と排出量の純変化を排出削減義務の履行に用いることができるとされている。

Australian Greenhouse Office (1999b). "National Emissions Trading: Issuing the Permits," Discussion Paper 2, June.

Center for International Economics (1999). Early greenhouse action: Prepared for Australian Greenhouse Office, Canberra & Sydney, June.

Cason, Timothy N., and Charles R. Plott (1996). "EPA's New Emissions Trading Mechanism: A Laboratory Evaluation," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 30, No. 2, March, pp. 133-160.

Cramton, Peter, and Suzi Kerr (1998). "Tradable Carbon Allowance Auctions: How and Why to Auction," Published by the Center for Clean Air Policy, March.

Environmental Law Institute (1997). "Implementing an Emissions Cap and Allowance Trading System for Greenhouse Gases: Lessons from the Acid Rain Program," *Environmental Law Institute Research Report*, September.

Festa, David H. (1998). "US Carbon Emissions Trading: Some Options that Include Down-stream Sources," Center for Clean Air Policy, April.

Hargrave, Tim (1998). "US Carbon Emissions Trading: Description of an Upstream Approach," Center for Clean Air Policy, March.

Hargrave, Tim, David Festa and Sam Keller (1998). "Accounting for Non-fuel Uses of Fossil Fuels in an Upstream Carbon Trading System," Center for Clean Air Policy, March.

Hausker, Karl (1992). "The Politics and Economics of Auction Design in the Market for Sulfur Dioxide Pollution," *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 11, No. 4, Fall, pp. 553-572.

International Energy Agency (1999). *Energy Policies of IEA Countries: Japan 1999 Review* (Paris: OECD/IEA).

岩橋健定(1998).「地球温暖化ガス排出権取引に関する国内制度の基本構造設計」
<http://www.law.osaka-u.ac.jp/%7Eiwahashi/ipp2/tsld001.htm>.

Jepma, Catrinus J. (1999). "Editor's Note: Emissions Trading," *Joint Implementation Quarterly*, Vol. 5, No. 4, December.

Kerr, Suzi (1999). "An International Tracking System for Greenhouse Gas Trading," Center for Clean Air Policy, January.

Koutstaal, Paul (1997). *Economic Policy and Climate Change* (Cheltenham, UK: Edward Elgar).

Lile, Ronald D., Douglas R. Bohi, and Dallas Burtraw (1996). "An Assessment of the EPA's SO₂ Emission Allowance Tracking System," *Resources for the Future Discussion Paper* 97-21, November.

松尾直樹 (2000).「導入見込み国の国内排出権取引制度設計議論の概要 version 5.1」、地球環境戦略研究機関、January 23.

New Zealand Ministry for the Environment (1998). Technical Design Issues for a Domestic Emissions Trading Regime for Greenhouse Gases, Wellington, N.Z., August.

OECD (1999). "International Emissions Trading Under the Kyoto Protocol," OECD Information Paper, ENV/EPOC(99)18/FINAL, May.

Stiglitz, J. E. (1995). J・E・スティグリッツ著、藪下他訳『ミクロ経済学』東洋経済出版社.

United Nations Conference on Trade and Development (1998). "Greenhouse Gas Emissions Trading: Defining the Principles, Modalities, Rules and Guidelines for Verification, Reporting and Accountability," United Nations, August.

United Nations Framework Convention on Climate Change (1998). "Table of Inventories of Anthropogenic Emissions and Removals of Greenhouse Gases for 1990-1995 and Projections up to 2020," FCCC/CP/1998/11/Add.2, 5 October.

Xepapadeas, Anastasios (1997). Advanced Principles in Environmental Policy (Cheltenham, UK: Edward Elgar).