

二酸化炭素排出削減政策の数量的評価

2006年

岡川 梓

目次

第1章	はじめに	1
	第1節 研究の背景	1
	第2節 論文の目的と構成	4
	【参考文献】	5
第2章	排出削減政策	6
	第1節 代表的な排出削減制度	6
	第2節 国内削減政策の具体的提案	8
	第3節 部分均衡分析の限界	23
	【参考文献】	24
	付録 排出削減政策の比較評価	25
第3章	炭素集約産業の負担軽減をともなう国内排出削減政策	26
	第1節 はじめに	26
	第2節 負担軽減をともなう国内排出削減政策の設計	27
	第3節 分析に使用するモデル	31
	第4節 シミュレーション分析	35
	第5節 感応度分析	46
	第6節 結論	51
	【参考文献】	52
第4章	地球温暖化防止のための国内制度設計の評価	
	—GTAP-Eモデルによるシミュレーション分析	54
	第1節 はじめに	54
	第2節 GTAP-Eモデル	57
	第3節 シミュレーションシナリオの設定と結果	60
	第4節 結論	65
	【参考文献】	66
第5章	本論文のまとめと課題	68
	第1節 本論文のまとめ	68
	第2節 本論文の課題	70

謝辞

第1章 はじめに

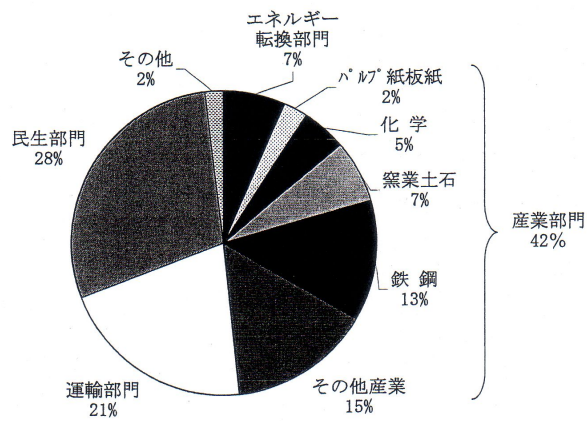
第1節 研究の背景

1. 我が国の排出削減制度導入をめぐる現状

2005年に発効した京都議定書では、先進諸国の排出削減への取り組みに対して具体的な数値目標が記載されている。京都議定書を批准した日本は、2008～2012年の5年間の温室効果ガス排出量を1990年比94%の水準まで削減する義務を負うこととなり、国内排出削減を行うための仕組みづくりが急がれている。

温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン類、

図1-1 2003年における主体別の二酸化炭素排出割合



出所：独立行政法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」より著者作成。

(注) 窯業土石・化学は工業プロセスにおける排出量を含む。民生部門は家庭・業務から構成される。

パーフルオロカーボン類、六フッ化硫黄といったガスから構成される¹。これらの温室効果ガス排出量全体の94.0%を占めるのが二酸化炭素であり、その排出源は化石燃料の燃焼が94.3%と大部分を占めている。このことから、温室効果ガス排出削減は化石燃料消費量を減少させることであると言って良い。

図1-1は2003年における我が国の主体別の二酸化炭素排出割合を示したものである。これによると、産業(42.7%)、運輸(20.7%)、民生(29.0%)の3部門が日本国内の大きな排出主体であることがわかる。そのため、これら3部門の化石燃料消費量を減少させることが国内削減政策の柱となる。

排出削減を行うための国内制度として、炭素税、削減補助金、排出権取引といった制度が考えられる。これらの制度は二酸化炭素排出に費用を発生させることによって、排出量を抑えようとするものである。二酸化炭素の排出は化石燃料の燃焼にもなっており発生することから、排出削減の費用の負担はエネルギーを多く消費する鉄鋼・化学・窯業土石といった産業に集中する。このため、日本経済にとって二酸化炭素排出削減は望ましいことではあるが、産業界の根強い抵抗により排出削減制度の導入のための議論は停滞しているのが現状である。

2. ヨーロッパ各国のエネルギー多消費産業に対する措置

ヨーロッパの国々では、排出削減のための制度が1990年代から導入されている。ここでは、ヨーロッパの主な国で導入されている環境税制度の負担軽減措置と環境税収の使途について紹介する。

イギリスでは、「気候変動プログラム (Climate Change Programme)」という政策パッケージの中で、気候変動税と、気候変動税導入にともなう産業の負担緩和のための気候変動協定・排出権取引制度が実施されている。気候変動税の対象となるのは、産業部門の温室効果ガスの排出であり、鉄鋼やセメントといったエネルギー多消費産業については政府と気候変動協定を締結することによって80%の減税を受けることができる。気候変動協定とは、企業が個別に政府との協議で排出削減目標を設定し、削減期間終了後に目標達成度合いの評価を受けるというものである。気候変動協定に参加した企業は排出枠を無償で獲得し、目標達成に排出権取引制度を活用することができる²。気候変動税による収入は、非営利組織(炭素基金)を通じた低炭素技術の開発促進、および気候変動プログラムと同時に実施された社会保障減税による減収分に充てられている。

¹ 独立行政法人国立環境研究所「温室効果ガス排出量データ」による。

² 政府と気候変動協定を結ぶことで排出権取引市場に参加する企業は「協定参加企業 (Climate Change Agreement Participants)」と呼ばれる。その他に、自主的に削減目標を引き受けた企業も排出権取引に参加することが可能であり、そうした企業は「直接参加企業 (Direct Participants)」と呼ばれる。直接参加企業は、削減奨励金の入札制度を通して削減目標が設定され、排出枠を持つこととなる。詳細は第2章の脚注を参照。

ドイツでは 1994 年の税制改革の一環として、既存の鉱油税と電力税の税率引き上げの形で環境税 (Eco-Tax) が導入されている。課税対象は主に民生部門で、産業部門には払戻しなどの大幅な負担軽減措置がとられている。また、課税は炭素含有量に応じた率とはなっておらず、石炭には課税されない。税収は大部分が一般財源へ組み入れられて社会保障減税等に活用され、一部は再生可能エネルギー導入補助の資金調達に充てられている。

デンマークでは、炭素税だけでなく、硫黄税、天然ガス税、乾電池課徴金といった包括的なエネルギー・環境問題対策制度が実施されている。課税対象となっているのは民生部門と産業部門であり、環境税の導入とともに所得税の減税が行われている。産業部門では、エネルギー多消費産業 (重工程) では負担額の 75%、その他の産業 (軽工程) では 10%を還付する措置がとられている。また、政府と協定を結び、エネルギー効率化を実現した事業所には政府補助を支給するといった制度も導入されてきた。税収は一般財源に組み入れられる。

ノルウェーでは、所得税減税や社会保障減税などからなる税制改革の一環として、既存のエネルギー税を見直しながら炭素税が導入されてきた。課税対象は石炭・石油・天然ガスに渡っており、税率は高水準であるが、セメントなどの原料として利用される石炭・コークス、石油製品などの製造に用いられる燃料などには減税措置をとり、貿易に従事する船舶・国内海運・漁船の燃料といったものには免税措置をとっている。税収はすべて一般財源に組み入れられる。

スウェーデンでは、所得税やエネルギー税といった直接税の税率大幅引下げを背景として、炭素税と硫黄税が導入された。課税対象は化石燃料全般にわたり、商業・産業用の燃料には 75%の減税措置がとられている。税収は一般財源に組み入れられ、所得税の減収分に充てられている。

以上のように、ヨーロッパ各国の環境税制度の導入経緯は様々であるが、税制改革の一環として失業対策を兼ねた社会保障減税や所得税減税と同時に実施する国が多い。エネルギー・産業政策の背景の違いから、課税対象となるエネルギーや、減税・免税の対象となる主体は各国によって異なっており、また税率が炭素含有量に比例しておらず、エネルギー税の意味合いが強い税制度を採用している国も多い。しかし、どの国にも共通しているのは、産業部門に対して何らかの負担軽減措置が組み込まれている点であり、環境税制度を実施するにあたって、とくにエネルギー集約産業の費用負担軽減に関する配慮は不可欠であることが窺える。

3. 問題意識

我が国で採用する排出削減政策についても、ヨーロッパ各国のような負担軽減措置を組み入れることが産業界を説得するために有効であると考えられており、実際に減税や免税、排出権購入額や環境税の払戻しといった措置を盛り込んだ排出削減制度が多く提案されている。しかし、こうした政策では排出削減の効率性を低下させる可能性がある。

特定産業に対して免税や税率の差別化を行う政策は多くの国で実施されているが、この政策では削減を行う主体に偏りが生じるため、京都議定書目標遵守のための費用負担を狭い範囲で負わなければならない。その結果として日本全体で負担する削減費用は大きくなると考えられる。デンマークのように特定産業に対して課税率の大部分を還付するような場合、排出のための費用が発生するにもかかわらず排出への需要が減少せず、国家全体の削減のための費用がますます大きくなる可能性が考えられる。また、イギリスやドイツに見られるように、雇用増大を目的として環境税収を社会保障減税に活用する場合には、税を負担する産業と税収の還流先となる産業が異なるため、エネルギー多消費産業からすれば望ましい政策ではない可能性がある。

したがって、負担軽減措置や政府収入の還流によって増大する削減費用の大きさや、削減費用負担の配分の変化を明らかにした上で、国内排出削減制度を議論しなければならない。

第2節 論文の目的と構成

本論文は、化石燃料集約産業に対する負担軽減措置を行う国内排出削減制度を分析し、導入によって経済主体が負担する費用の大きさを数量的に明らかにすることで、日本の排出削減制度の設計のための一助とすることを目的としている。

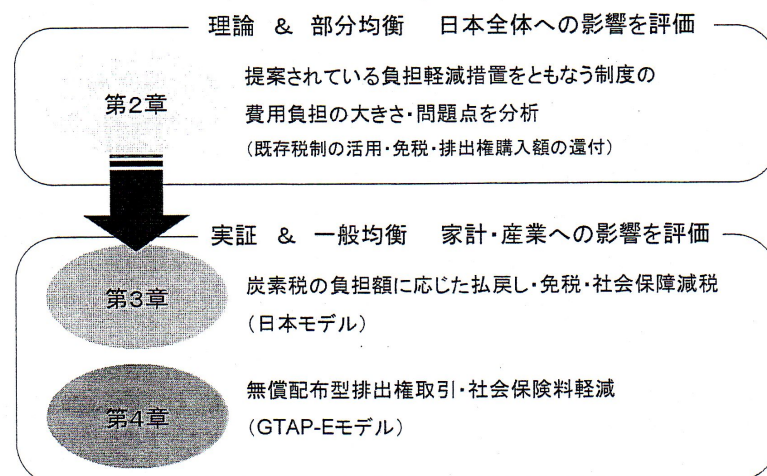
本論文の構成は以下の通りである。第2章では、国内で実際に提案されている制度を分類・整理し、排出削減の仕組みと制度の費用や問題点を部分均衡の枠組から指摘する。エネルギー集約産業の削減費用負担に配慮する方法としてこれまで国内で提案されてきた制度には、既存のエネルギー税の減税・免税、排出権購入額の払い戻しといった措置が盛り込まれている。こうした措置は対象産業の費用負担を緩和することができても、日本全体としての削減費用をかえって増大させ、大きな死荷重損失を発生させる可能性がある。第2章では、6種類の制度導入にともなう費用を示し、死荷重損失が発生する制度についてはその要因を明らかにする。

第3章、及び第4章では、排出削減制度導入の影響評価を応用一般均衡モデルによって行う。第3章では、第2章で分析した排出削減制度をもとに、炭素集約産業への削減費用負担を軽減する措置を伴う排出削減制度を定量的に評価し、負担軽減措置をとるこ

とで増加する削減費用の大きさを明らかにする。負担軽減措置として検討するのは、排出権の無償配布、社会保障減税、炭素税の負担に応じた払戻しや炭素税率の差別化である。シミュレーションの結果から、負担した炭素税を産業ごとに払い戻すことで、財価格への影響がかなり緩和され、産業の負担軽減措置として有効であることを示す。

第4章では、排出削減制度導入による影響をGTAP-Eモデルによって評価する。まず、環境省が『環境税の具体案』で提案する制度では、海外からの排出権購入費用が国民の追加的負担としてかかる可能性を示す。その分析結果を踏まえた上で排出削減制度を再提案し、排出削減制度導入に反対している産業の観点に立てば、エネルギー多消費産業から労働集約産業への税収移転となる制度よりも、無償配布型排出権取引制度が望ましいことを示す。

第5章では、本論文の結論をまとめ、今後の課題を指摘する。



参考文献

- EU 各国政府ホームページ
東京工業品取引所市場構造研究所 (2004) 『平成 15 年度経済産業省委託業務エネルギー使用合理化取引市場設計関連調査』.

第2章 排出削減制度

第1節 代表的な排出削減制度

本節では、炭素税・排出権取引・削減補助金・ハイブリッド型政策といった代表的な排出削減制度の仕組みを紹介する。これらの排出削減制度は、排出による費用や削減による便益を発生させることで排出削減を行おうとするものである。

1. 炭素税・排出権取引制度

図2-1は国内の排出主体の限界削減費用曲線を集計したものを表している。横軸に排出量を取り、削減制度導入前のBAU排出量¹を CO_2^0 とし、 $\overline{CO_2}$ は削減制度の目標排出量とする。いま、(a)のように政府が二酸化炭素排出1tに対して P_{CO_2} の水準の炭素税を賦課すると、国内排出主体は削減することで限界削減費用曲線の下部の面積に相当する削減費用を支払い、削減によって支払わなくて済む炭素税を機会便益として得ようとする。追加的な排出削減によって得られる限界便益が限界削減費用を上回る限り、つまり限界純便益がゼロとなるまで排出削減が行われることから、政策導入後の排出量は限界削減費用が P_{CO_2} となる $\overline{CO_2}$ となる。また排出権取引制度では、政府が目標排出量 $\overline{CO_2}$ 分の排出権を発行する。排出主体が二酸化炭素を排出するためには、排出量に見合った量の排出権を各排出主体が保有していなければならないため、排出量は $\overline{CO_2}$ となる。排出権の市場価格は集計された限界削減費用に応じて P_{CO_2} の水準となり、炭素税の場合と同じ水準となることが期待される。

2. 削減補助金制度とハイブリッド型政策

削減補助金制度は、図2-1(b)のように排出削減量1単位に対して P_{CO_2} の補助金を政府が付与することで、排出の機会費用を設ける制度である。排出主体はこの政策の下で、費用をかけて追加的に1tの削減を行うことで P_{CO_2} の削減補助金を得ようとする。排出削減は限界費用が P_{CO_2} (限界便益)を上回らない限り行われ、排出量 $\overline{CO_2}$ が実現される²。

また、炭素税(排出権取引)と削減補助金のハイブリッド型政策が環境省などによって提案されている。ハイブリッド型政策は、政府が排出1tに対して炭素税 t を賦課し、得られた税収を財源として削減1tにつき削減補助金 s を交付するというものである。

(図2-1(c))この政策の下での削減による限界便益は、追加的な排出削減によって

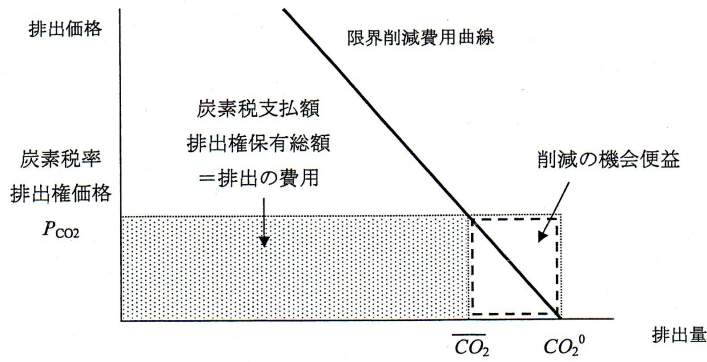
¹ 排出削減制度導入前(Business as Usual)の排出量

² ただしこの政策では、削減補助金の財源をいかに確保するかが問題となる。

節約できる炭素税 t と、受け取る補助金 s の合計 P_{CO_2} となる。したがって、排出主体は
 限界削減費用が $s+t=P_{CO_2}$ となるまで削減を行い、排出量は $\overline{CO_2}$ となる。この制度では、
 排出量全体に対する削減量がわずかであることから、炭素税率 t は低く、補助金率 s は
 高く設定することができることが特長となっている。

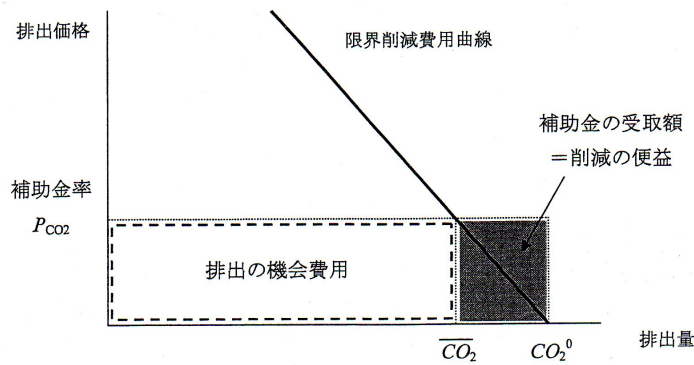
図 2-1 二酸化炭素排出の限界削減費用

(a) 炭素税・排出権取引のケース

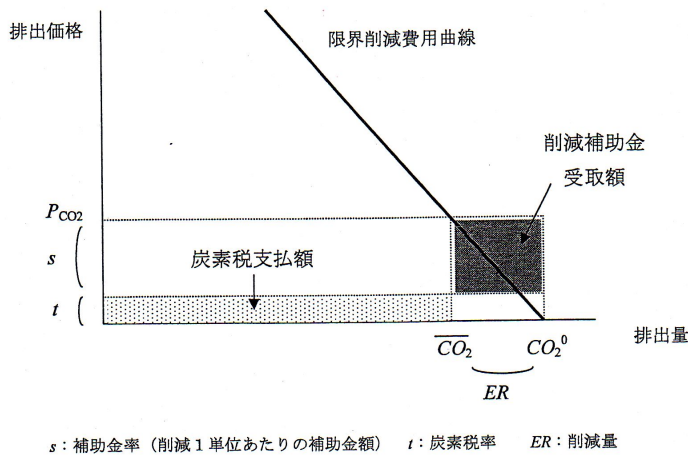


CO_2^0 : 削減制度導入前の排出量 P_{CO_2} : $\overline{CO_2}$ における限界削減費用

(b) 削減補助金のケース



(c) 炭素税（排出権取引）と削減補助金のハイブリッド型政策のケース



第 2 節 国内排出削減制度の具体的提案³

本節では、国内で提案されている排出削減制度を部分均衡の枠組で比較する。制度の分類・評価のポイントとなるのは以下の 3 項目である。

(1) 上流規制か、下流規制か

上流排出主体とは、化石燃料の輸入・採掘業者を指し、下流排出主体は、二酸化炭素を実際に排出する主体を指す。

排出権取引の場合、上流規制では、国内で燃焼される化石燃料の量を輸入・採掘段階で国内に流通する化石燃料総量を管理する。海外から輸入される化石燃料に対しては通関時に排出権の提出を求め、採掘される化石燃料に対しては移出時点で排出権の提出を求めることにより、排出権の量と二酸化炭素排出量(化石燃料の燃焼量)を合致させる。下流規制では、家計や産業といった排出主体が、燃焼用の化石燃料を購入する際に排出権の提出を求めることで排出量をコントロールする。なお、上流主体に比べて下流主体は数が多いため、排出量のモニタリングや、削減補助金制度や無償配布型排出権取引制度におけるベースライン排出量の算定により多くの費用がかかることが懸念される。し

³ 本節は、赤井他（2004）に加筆・修正を加えたものである。

たがって、下流制度では電力会社などの大規模排出主体のみを対象とする制度が多く、その場合はカバー率の低さが問題となる。

炭素税の場合も同様に、上流規制では通関・移出段階で課税し、下流規制では対象となる排出主体の化石燃料購入に課税する。ただし、排出権取引・炭素税の両制度において、燃烧以外に使われる化石燃料に対しては、排出権の提出免除や、税の払戻しによって制度の対象から外す必要がある。

(2) 京都メカニズムを十分に活用する制度であるか

日本は諸外国に比べて限界削減費用が高いことから、京都議定書で割り当てられた排出量を国内削減のみで達成するよりも、海外から国際排出権を安く購入することで京都議定書遵守のための費用を低く抑えることができる。したがって、国際排出権取引やJI、CDMを十分に活用できるような仕組みを持つような制度を検討する必要がある。

(3) 排出主体の負担軽減措置

前節で紹介した炭素税や排出権取引制度は、限界削減費用が均一となり、最小の費用で削減を行うことができるが、削減主体の費用負担が大きいため政策の受容性について問題がある。本節で紹介する制度は、受容性を高めるために排出主体への負担軽減が工夫されている。排出権取引制度において排出権の初期配分を有償とするか無償とするかという問題にはじまり、既存の石油石炭税⁴との組み合わせ、セーフティバルブの設定、排出量の一部のみに排出権保有義務を設ける、排出権購入額を払い戻すといった様々な負担軽減措置が考えられている。こうした制度は政策導入をめぐる利害対立の解決や、削減制度の早急な導入に効果が高いものの、少ない費用で京都議定書を遵守する意味での効率性を阻害する可能性も否めない。増加する費用を負担するのは国内の経済主体であるため、各制度のどのような仕組みがどのくらいの費用の増加をもたらす可能性があるのかを明らかにする必要がある。

1. 天野型制度

天野型制度とは、天野（2003）で提案されているイギリスの直接参加型スキームを参考にした制度であり⁵、政府は炭素税と削減補助金の両制度を用いて、電力・ガス・鉄鋼といったエネルギー集約的な下流排出主体を対象に、二酸化炭素の国内削減を行う。

⁴ 石油石炭税は、炭素含有量を考慮して税率が設定されたこと、税収の約半分を環境省の削減予算にあてられることから、炭素税の要素が組み込まれた税である。

⁵ イギリスでは、自主的に削減を引き受けた企業が削減目標量を入力し、期間内に削減量を達成できると政府から削減奨励金を受け取ることができるという制度が実施されている。<<http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/trading/index.htm>>

その場合、炭素税から得られる収入を、削減企業に交付する補助金の財源とする。天野型制度は前節で紹介したハイブリッド型政策の一種であるが、「誰が、いくらで、どれだけ削減するか」の決定に企業が自主的に参加できるよう補助金制度が工夫されていることが大きな特徴である。

削減補助金交付の対象となる排出削減量の各社への配分 \overline{ER}_i と補助金率 s はオークションによって決定される。オークションの参加主体 i は、政府が順次下げていく補助金率に対して、自社が削減することのできる量 ER_i を入札する。補助金率と入札量の合計の積 $s \times \sum_i ER_i$ が政府の用意した補助金予算総額 S と一致する水準で補助金率 s と削減量の配分 \overline{ER}_i 、及び総削減量 $\sum_i \overline{ER}_i$ が決定される。

各社は落札した約束削減量 \overline{ER}_i を約束期間内に確保する義務を負い、削減を達成できた場合のみ補助金 $s \times \sum_i \overline{ER}_i$ を受け取ることができる。さらに、削減義務を負った企業は、ベースライン排出量 CO_{2i}^0 から約束削減量 \overline{ER}_i を除いた \overline{CO}_{2i} 分を、取引可能な排出権として無償で付与される。排出権 \overline{CO}_{2i} を受け取るということは排出量を \overline{CO}_{2i} 以下にする義務を負うことであるが、約束削減量を上回って削減した企業は市場で排出権を売却することができ、削減量が \overline{ER}_i を下回った企業は不足する排出権を購入することができる⁶。またバンキングを認めることで排出削減のインセンティブを高めている。

天野型制度の問題点

天野型制度には、国際取引を活用していないこと、下流規制であること、削減補助金の受け取りがオークションによって決定されることに起因する3つの問題点がある。

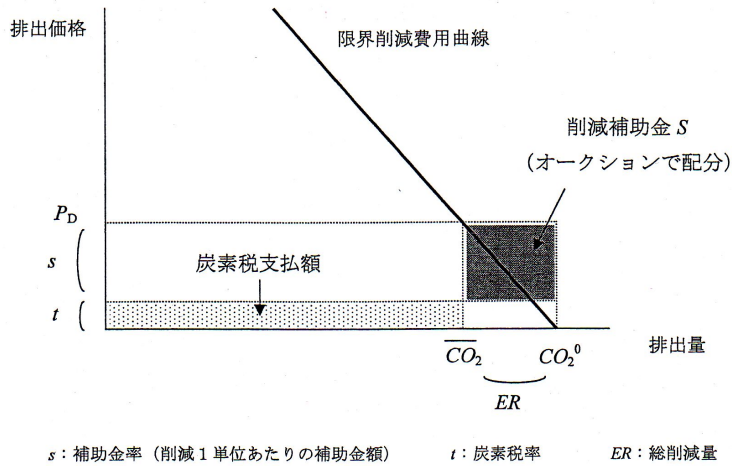
第一に、京都メカニズムを自由に活用するための仕組みが用意されていない点である⁷。約束削減量 \overline{ER}_i を確保しなければ削減補助金を受け取ることはできず、各排出主体が国際排出権取引市場で追加的に国際排出権を購入し、提出することは認められていない。京都メカニズムを活用するのであれば、政府が海外から排出権を確保する目途を立てた上で目標排出量 \overline{CO}_2 を設定しなければならない。この場合、国内排出権価格 P_D は世界価格 P_W に近づくため、より小さい費用で京都議定書の目標を遵守することができる。しかし、もしも政府が適切な量の国際排出権を確保できなければ、費用は大きくなる上に、不遵守の可能性も出てくる。

第二に、制度参加各社のベースライン排出量の認証に費用と時間がかかる点である。この問題は、排出量ではなく削減量をコントロールしようとする制度に付随する問題である。しかしとくに天野型制度の場合は、制度の対象が下流主体となっていることから事業所数が膨大となり、算定のために費やすコストと時間が大きくなる可能性が高い。

⁶ ただしこの場合、削減補助金は支払われない。

⁷ 天野（2003）では、国際取引の活用には触れられていない。

図 2-2 天野型制度による排出削減



第三に、削減補助金オークションによって必要な削減量が確保される保障がないという点である。最も極端なケースとして、オークションを開催しても参加企業が現れない可能性も無視できない。この場合には削減補助金による削減は行われず、その場合は低い炭素税率のみが削減インセンティブとして機能することとなり、十分な削減は行われない。また、オークション参加企業同士が共謀して、補助金率を吊り上げるために戦略的に過少な入札をする事態も発生しうる。この場合には、排出量は $\overline{CO_2}$ よりも多くなるため、目標不遵守の可能性が出てくる。逆に、補助金オークションの参加企業が、自社の限界削減費用を低めに見積もっていたために過大な入札をしてしまうと、補助金を得るために約束削減量に縛られて過大な削減をせざるを得ないため、他の排出主体との間での最適な削減分担が達成されない。この場合、京都議定書遵守のための削減費用負担が必要以上に大きくなる。

2. 無償配布型排出権取引制度

この政策では、政府が $\overline{CO_2}$ (90年比94%水準)分の排出権を発行する。発行された排出権は下流排出主体に、例えば過去の排出量に比例して⁸無償で配布される。各排出主体は排出権を無償で手に入れるが、排出権はその取引市場において価格を持つため、排出権保有には機会費用が発生し、排出削減が行われる。

⁸ グランドファザリング

$\overline{CO_2}_i$ 分の排出権を無償で得た排出主体 i は、排出権の市場価格 P_D と自社の限界削減費用を見比べ、限界削減費用の方が低ければ $\overline{CO_2}_i$ からさらに削減を行い、排出権を他の主体に売却することで利益を得ようとする。排出削減は削減によって得られる限界純便益がゼロとなるまで、すなわち自社の限界削減費用が排出権市場価格 P_D と一致する排出水準となるまで行われる。逆に、 $\overline{CO_2}_i$ における限界削減費用の方が P_D よりも高いのであれば、高い削減費用を負担するよりも、他の主体から排出権を追加的に購入して排出を $\overline{CO_2}_i$ から増加させる方が良い。この場合は、追加的 1 t の排出によって負担しなくて済む機会便益としての削減費用と、排出権の追加的購入費用 P_D とが一致する水準まで排出を増加させる。

また、無償配布型排出権取引制度では京都メカニズムを活用する。各排出主体が提出する排出権として、日本政府が発行した排出権に加えて、海外から購入した国際排出権 (CER⁹・ERU¹⁰・AAU¹¹) を認めることで、国内の排出権価格 P_D が国際価格まで下落し、排出削減年は図 2-3 の CO_2^w までとなり、京都議定書遵守のための費用を抑えることができる。

無償配布型排出権取引制度の問題点

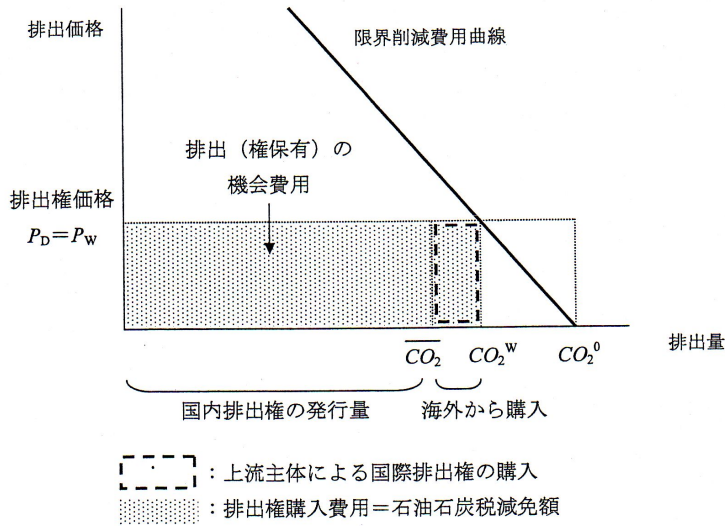
無償配布型排出権取引制度の問題点として、下流制度であることから規制対象となる主体数が多く、ベースライン排出量の算定やモニタリングコストが大きくなる点がまず挙げられる。しかし、より重要なのは排出権の初期配分量をどのように決定するかという点である。例えば京都議定書では、1990 年を基準年としたグランドファザリングによる初期配分方式が採用されているが、ロシアのホットエア問題や・東西ドイツ統一・日本のバブル崩壊に起因する排出権配分の不公平が取り沙汰されている。京都議定書におけるロシアのように、初期配分された排出量 (排出権) に対応する限界削減費用が低い主体は排出権の売り手となり、限界削減費用の高い日本のような主体に排出権を売却することで利益を得ることができる。排出権の取引は主体間の限界削減費用が均一になるまで行われるため、この意味で最も公平な排出の初期配分は限界削減費用が均一となるような配分である。しかし公平な初期配分を行うことは、炭素税や、オークションにおいて各排出主体が排出量を落札するような排出権取引制度でない限り難しい。また、グランドファザリング方式を採用する場合、新規参入者への配分をどのように決定するかといった問題も浮上する。

⁹ Certified Emission Reduction : CDM プロジェクトの実施によって創出された排出枠

¹⁰ Emission Reduction Unit : JI プロジェクトの実施によって譲渡された排出枠

¹¹ Assigned Amount Unit : 京都議定書によって附属書 I 国に割り当てられた排出枠

図 2-3 無償配布型排出権取引制度による排出削減

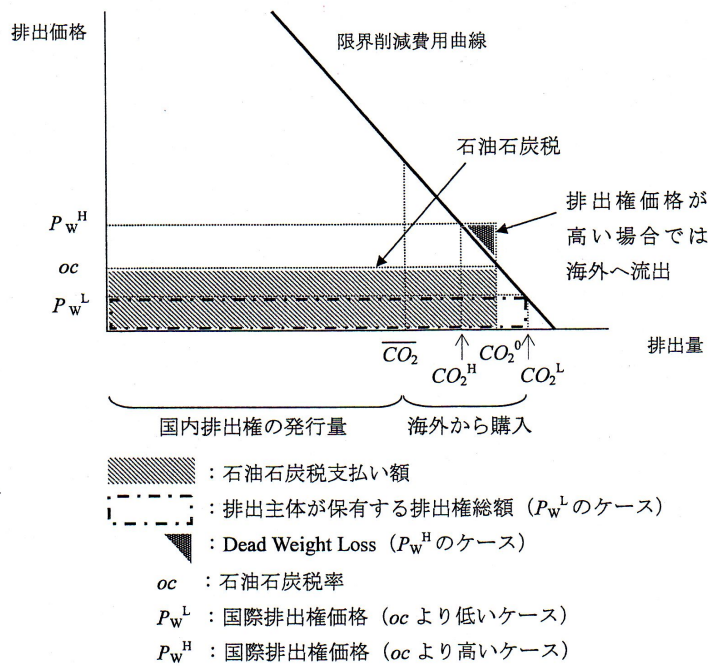


3. 税・排出権選択型制度

税・排出権選択型制度は、有償型排出権取引制度に既存税を利用したセーフティバルブを設定した制度である。この制度では、政府が $\overline{CO_2}$ （90年比94%水準）分の国内排出権を発行し、上流主体である化石燃料輸入・採掘業者に有償配分する。上流主体は CO_2 換算された輸入・採掘量に応じて排出権を提出すれば、その分の石油石炭税を免除される。化石燃料業者が提出できる排出権として、国内で発行された排出権だけでなく、国際排出権（海外から調達したAAU・CER・ERU）も含まれる。国内排出権市場が国際排出権市場とリンクしていることから、排出権の国内価格 P_D は国際価格 P_W に一致する。

この制度では、上流主体に対して排出権の所有を義務づけていない。上流主体は燃料の輸入・採掘を自由に行うことができ、また石油石炭税の納付か、排出権の提出かを選ぶことができる。したがって、石油石炭税率が上流主体の費用負担の上限となる。この制度の下での上流主体の行動は国際排出権価格の水準によって決定される。（図2-4参照）国際排出権価格が石油石炭税率 oc よりも低い P_W^L の場合、排出権保有が選択される。このとき、排出量は制度導入前と同じ CO_2^0 の水準のままとなる。逆に排出権価格が ex よりも高い P_W^H の場合、排出権の保有ではなく石油石炭税の納付が選択されるた

図2-4 税・排出権選択型制度における排出削減



め、 $CO_2^L - \overline{CO_2}$ 分の国際排出権が購入され、日本の総排出量は CO_2^L となる。

排出権が提出されずに輸入・採掘された化石燃料がある場合は、それに相当する国内排出権の数量を減少させることで対応し、これは政府によって石油石炭税収を用いて行われる¹²。

税・排出権選択型制度の問題点

この制度では、石油石炭税と排出権の保有が選択できることから、上流主体の削減負担の上限が設定されている点で、上流主体の負担を軽減していると言える。しかし、上限を越えてしまった場合には、政府が超過分の費用を負担することとなる。国際排出権価格が石油石炭税率よりも高い P_w^H の場合、 CO_2^H までの削減を行うことで京都議定書

¹² この場合、排出権供給量が減少することから、排出権の価格は上昇することとなり、石油石炭税の納付を選択する主体は増加すると考えられる。

の目標遵守のための費用が最小となる。しかし、この場合には石油石炭税の納付が選択されるため、排出量は CO_2^0 となり、削減は行われぬ。京都議定書の目標を遵守するためには、 $CO_2^0 - \overline{CO_2}$ 分の排出権を海外から政府が購入しなければならない。したがって、図2-4の黒い三角形の面積分の資金が海外へ流出することとなり、その分の国民負担が増大する。

4. X%の排出権納付による石油石炭税減免制度

この制度は、上流主体に国際排出権を購入することを求める制度である。政府は排出権を発行しない。上流主体は、化石燃料の輸入・採掘量の一定割合(X%)に相当する国際排出権を提出するか、従来通り石油石炭税を納付するかを選択することができる。Xは以下の等式を満足する値に設定し、提出される排出権の合計が日本の排出枠 $\overline{CO_2}$ から超過する排出量に見合うようにする。

$$CO_2 \times X\% = CO_2 - \overline{CO_2}$$

排出権を提出することを選択した上流主体*i*は、総額 $P_w \times X\% \times CO_{2i}$ の排出権を提出することで、 $ex\% \times CO_{2i}$ の石油石炭税の減免を受けることができる。つまり、既存の石油石炭税を $ex\%$ 減免されることで、国際排出権の追加的1 t分の購入費用 $P_w \times X\%$ が還元される。

この制度の下では、排出削減は行われず、制度導入後の排出量は導入前と同じ CO_2^0 である。その理由は、各主体の直面する限界削減費用が変化しないことにある。上流主体*i*が CO_{2i}^0 から追加的に1 tの排出をしようとする場合、そのためにかかる費用 $P_w \times X\%$ は石油石炭税の減免 ex によって相殺される。また、追加的1 tの排出削減をする場合も、売却できる排出権は $P_w \times X\%$ だが、税の減免 ex を受けられなくなるため、その追加的利益は相殺される。したがって、制度導入後も限界削減費用は変化せず、削減は行われぬ。

この際の石油石炭税の減免率は国際排出許可証保有割合であるX%よりも高い水準に設定し、化石燃料業者が国際排出権を購入するためのインセンティブを付与する¹³。また、この制度は京都議定書で日本に割り当てられた排出枠(AAU)が市場に出ない制度であることから、日本の排出枠が安全に確保されているという点が優れている。

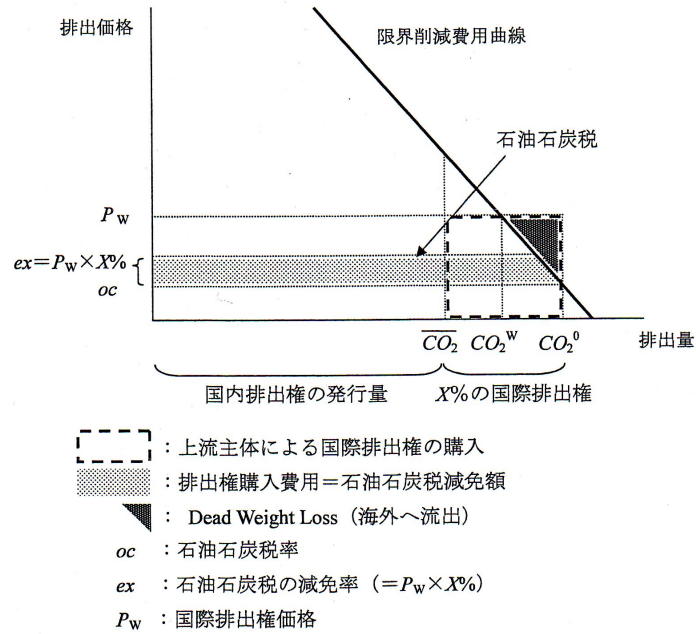
X%の排出権納付による石油石炭税減免制度の問題点

X%の排出権納付による石油石炭税減免制度では、十分な削減が行われぬ点と、Xの設定に関する2つの問題点がある。

この制度では、石油石炭税の減免で排出権購入費用を補償することから、上流主体の

¹³ この場合、排出量は CO_2^0 よりも多くなる。

図 2-5 X%の排出権納付による石油石炭税減免制度



削減のための追加負担は生じないが、このことがこの制度の問題の原因ともなっている。つまり、削減が行われないことから図 2-5 の $CO_2^0 - CO_2^w$ 分の排出権を海外から余分に購入することとなり、 CO_2^w まで削減する場合に比べて図 2-5 の黒い三角形の面積に相当する費用が余分にかかる。

また、この制度では X の値を適切に設定することが求められる。 X の値が大きすぎる場合には、提出される排出権の量が増加するため、京都議定書の遵守は確実となるが、死荷重損失（図 2-5 の黒い三角形の面積）が増大する¹⁴。逆に、 X の値が小さすぎる場合には、購入される排出権の量が不足する分、政府が排出権を追加的に調達する必要があるため、日本全体で見れば図 2-5 と同じだけの死荷重損失が発生する。

¹⁴ ただし、この制度では排出権の調達が多めにされることを前提として設計されており、過剰に調達された排出権は第 2 約束期間以降に向けてバンキングすることや、余った排出権を海外へ売却することが検討されている。

5. 比例還元付排出権取引制度

比例還元付排出権取引制度は、上流主体を対象とした有償配布型排出権取引制度をベースとした制度である。この制度では、政府が $\overline{CO_2}$ （90年比94%水準）に相当する排出権を発行し、オークションによって上流主体に配分する。上流主体は化石燃料の輸入・採掘量に応じて排出権を提出しなければならないが、国内で発行された排出権に加えて、海外から購入した CER・ERU・AAU といった排出権を納付することも認められる。

この制度の最も大きな特徴は、上流主体が提出する排出権に対して、政府はその購入にかかった費用の一部を払い戻す点である。払戻しの財源は $\overline{CO_2}$ 分の排出権初期配分オークションによる収入とし、主体 i の払戻し額 DB_i は以下のように排出権保有割合 CO_{2i}^1/CO_2^1 で決定される。

$$DB_i = RDB \times CO_2^1 \times \frac{CO_{2i}^1}{CO_2^1}$$

$$DB = P_w \times \overline{CO_2} = RDB \times CO_2^1$$

DB ：政府による総払戻し額

CO_2^1 ：制度導入によって達成される日本の総排出（輸入・採掘）量

CO_{2i}^1 ：制度導入によって達成される上流主体 i の排出（輸入・採掘）量

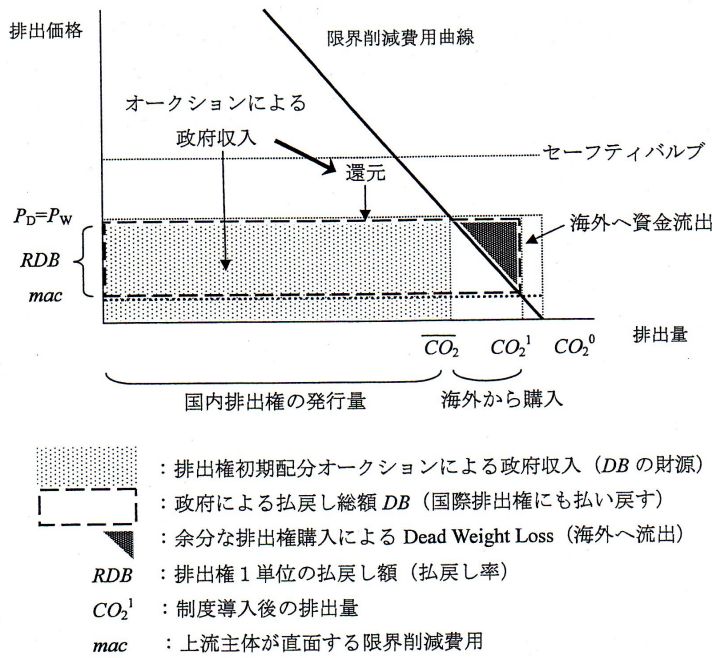
RDB ：排出権購入費用の払戻し率

ここで注意しなければならないのは、払戻しは国内排出権だけでなく国際排出権の購入に対しても行われるため、提出した排出権の購入費用の全額ではなく、一部が払い戻されるという点である。提出される排出権には海外から調達されたものも含まれるため、日本政府が発行した排出権よりも多くなる。つまり、 $\overline{CO_2}$ 分の国内排出権発行から得る収入（図2-6の薄い影付部分）で CO_2^1 分の排出権に対して払戻し（図2-6の点線で囲まれた長方形）を行うこととなるため、排出権1単位あたりの払戻し率 RDB は P_w よりも低い水準となる。

その他の負担軽減のための措置として、政府は国内排出権の購入に関わる金利負担やセーフティバルブ¹⁵の設定を掲げている。また、CER 購入に対する NEDO 補助金制度の拡充など、エネルギー特別会計の支出内容の見直し等の助成を制度に盛り込む。

¹⁵ オークションにおいて排出権価格が高騰するような時には、政府が排出権発行量を $\overline{CO_2}$ より増加させることで、ある一定の価格水準以下に抑えるというものである。

図2-6 比例還元付排出権取引制度における排出削減



比例還元付排出権取引制度の問題点

比例還元付排出権取引制度では、払戻しによって削減主体の排出調達費用の負担緩和が図られているが、このことで日本全体として京都議定書を費用最小で遵守することはできなくなっている。その原因は、払戻しの対象が国内排出権だけでなく国際排出権の購入にまで及んでいる点にある。この制度では国際排出権の提出を認めているため、限界削減費用が P_w と一致する CO_2^0 まで削減することで、京都議定書目標遵守のための費用を最小とすることができる。しかし、上流主体が排出権を追加的に購入・売却する際の実質的な価格は排出権価格 P_w から払戻し率 RDB を引いた水準となり、したがって上流主体の直面する限界削減費用は図 2-6 の mac となる。そのため、排出削減は CO_2^1 までしか行われ¹⁶。国際排出権の購入にまで補助をすることは削減主体の負担を緩和

¹⁶ 排出権を追加的に購入する主体にとって、市場における排出権価格は P_w である。これは海外から排出権を購入する場合も同様である。排出権の購入に対しては、国内排出権・国際排出権に関わらず、1 単位あたり RDB が払い戻されるため、この主体の実質

するための工夫ではあるが、その結果として $CO_2^1 - \overline{CO_2}$ 分の余分な排出権を購入することとなり、 $P_w \times (CO_2^1 - \overline{CO_2})$ から削減費用を除いた図 2-6 の黒い三角形部分の資金が海外へ流出するため、日本全体の費用負担は大きくなる。

6. 排出権納付免除量割当型制度

排出権納付免除量割当型制度とは、上流主体の輸入・採掘量を割り当て制とし、割り当てを超える分について国際排出権の提出を求める制度である。まず、政府は $\overline{CO_2}$ (90年比 94%水準) に相当する排出権を発行する。この排出権は、上流主体に対して過去の輸入量に応じて無償で配分される。この排出権は取引不可能とし、配分された分の輸入・採掘は従来どおりの石油石炭税を支払うことで認める。割り当てられた排出権を超える分については、各主体が国際排出権を購入して政府に提出しなければならない代わりに、石油石炭税を免除する。なお、振り分けられた輸入・採掘量が実際の輸入・採掘量に満たない場合であっても、その分に相当する石油石炭税を納付する義務があり、これによって石油石炭税収が確保される。

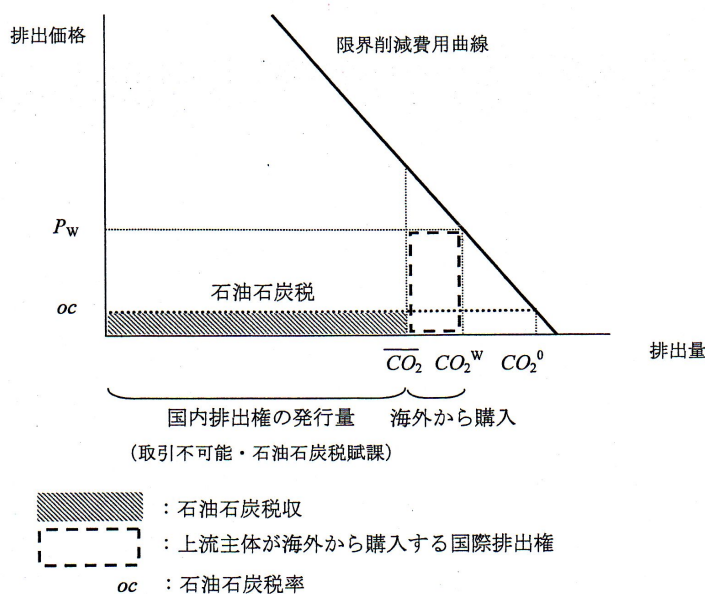
排出権(割当量)を取引不可能とすることは、政府の持っている 90年比 94%の排出権が安全に確保されるという利点がある。また、グランドファザリングによる無償配布型排出権取引制度の場合には、多く排出してきた主体ほどたくさんの排出権割当を受けるが、この制度では、無償配布分の石油石炭税納付を義務付けることで排出量に応じた負担を負う仕組みとなっており、割当量初期配分の際に輸入・採掘実績量が過大申告する可能性を低くしている。さらに、この制度の下では各主体への割当量 CO_{2i} が制度導入後の排出量 CO_{2i}^w よりも少なくなるように割当を決定することから、上流主体は国際排出権価格 P_w に直面することとなり、図 2-7 の CO_2^0 から CO_2^w まで削減が行われる。このため、京都議定書の遵守費用は最小となる。

排出権納付免除量割当型制度の問題点

この制度では、制度の対象となる主体の削減にともなう追加的負担を軽減するために、これまでの輸入・採掘実績量を考慮して制度対象期間の輸入・採掘量を無償で認めている。しかしこのことから、無償配布型排出権取引制度と同様に、割当量の初期配分や新規参入企業への配分に関する問題が浮上する。

的な追加的費用は $P_w - RDB = P_{CO_2}$ となる。それに対し、排出権を追加的に売却しようとする、 P_w を収入として得る一方で RDB を受け取る権利を放棄することとなる。したがってこの主体の実質的な追加的利益は $P_w - RDB = P_{CO_2}$ となる。すなわち、比例還元付排出権取引制度では、各主体の直面する限界削減費用は P_{CO_2} となり、十分な削減は行われない。

図 2-7 排出権納付免除量割当型制度



7. 制度比較のまとめ

これまで6種類の排出削減制度の仕組みを紹介し、各制度の下での排出主体と最適行動と制度の費用について明らかにした。ここでは6種類の制度を(1)日本全体の費用負担(2)政府による国際排出権の追加購入の可能性(3)制度導入の費用(4)被規制主体の追加的費用負担の4つの観点について各制度を比較する。(まとめについては本章末付録を参照)

制度の比較をするにあたり、上流型制度と下流型制度では制度の対象範囲が異なることから別の枠で評価を行い、下流型の2制度では制度の対象範囲を同一として比較を行う。また、国際排出権価格が石油石炭税率に比べて高い場合と低い場合で評価順位が異なることに気をつけなければならない。国際排出権価格の水準は、Bernstein et al. (1999)によれば、Annex I内(アメリカを含む)で排出権取引を行う場合、約9,790円/t-C(89US\$/t-Cを110US\$/円で換算)となる。また、EU排出権取引市場における2005年8月から12月のEU排出権価格は約11,300円/t-C(22€/t-CO₂を140円/€で換算)前後で推

表 2-1 石油石炭税と環境税

	石油石炭税率 ^{*1}	石油石炭税率 (t-C 換算) ^{*2}	単位量あたり環境税率 (2,400 円/t-C) ^{*3}
原油・石油製品	2,040 (円/kl)	2,519~3,238 (円/t-C)	820~1,800 (円/kl)
L P G	1,080 (円/t)	1,350 (円/t-C)	1,960 (円/t)
L N G	1,080 (円/t)	1,542 (円/t-C)	1,760 (円/t)
石 炭	700 (円/t)	1,070 (円/t-C)	1,580 (円/t)

*1 2007年4月1日以降に適用される税率。

*2 二酸化炭素排出係数として、環境省（2002）『地球温暖化対策の推進に関する法律施行令 第三条 排出係数一覧表』に記載されている係数を用いた。原油・石油製品については、製品によって排出係数が異なるため、換算した税率の範囲を掲載している。

*3 環境省（2005）「環境税の具体案」にしたがい、環境税率を炭素トンあたり2,400円とした場合の、燃料別単位量あたり環境税率。

移している¹⁷。これに対し、炭素換算した石油石炭税率は、最も高水準の原油・石油製品であっても2,519~3,238円/t-Cとなっており（表2-1）、国際排出権価格は石油石炭税率よりも高い水準となる可能性が高いと考えられる。

（1）日本全体の費用負担

日本全体の費用負担は、京都議定書目標遵守のための費用の大きさを表し、これは死荷重損失の大きさによるため、日本の限界削減費用が国際排出権価格と一致する水準まで国内排出削減を行い、京都メカニズムを適切に活用する制度であるか否かがポイントとなる。

下流型制度では、京都メカニズムを活用しない天野型制度で費用が多くかかる。上流型制度の中で、最も少ない費用で京都議定書の目標を遵守することができるのは死荷重損失が発生しない排出量納付免除量割当型制度である。また、国際排出権価格が石油石炭税率よりも低い場合では、税・排出権選択型制度も死荷重損失が発生しない。比例還元付排出権取引制度やX%の排出権納付による石油石炭税減免制度では、排出削減が国内で十分に行われず、政府が国際排出権を多く購入しなければならないため、その分の費用が他の制度よりもかかることとなる。とくにX%の排出権納付による石油石炭税減免制度では国内削減が全く行われないことから、死荷重損失の大きさは上流型制度の中で最大となる。また、国際排出権価格が石油石炭税率よりも高い場合、税・排出権選択型制度では削減が起らないために死荷重損失は最大となる。

¹⁷ Point Carbon 社<<http://www.pointcarbon.com/>>による。

(2) 政府による国際排出権の追加的購入の可能性

政府による国際排出権の追加的購入の可能性とは、排出量と保有する排出権の量が見合う制度であるかということである。追加購入の可能性がある場合、各国の排出権駆け込み需要による国際排出権価格の高騰や、国際排出権の供給がゼロとなる可能性を否定することはできない。したがって、政府による国際排出権の追加的購入の可能性とは、京都議定書の不遵守という事態に繋がりにかねない重要な評価項目である。

上流型制度については、排出量と排出権保有量が常に一致する比例還元付排出権取引制度と排出権納付免除量割当型制度ならば排出権が不足する事態は起こらないため、政府が国際排出権を追加購入する必要はない。しかし、 $X\%$ の排出権納付による石油石炭税減免制度では X の設定によっては不足する可能性もある。また、税・排出権選択型制度については、国際排出権価格が石油石炭税率よりも低い場合には国際排出権の納付が選択されるために不足することはないが、高い場合には石油石炭税の納付が選択されるために政府が追加的に国際排出権を購入する必要が出てくる。

下流型制度では、制度の対象となる範囲に限定すれば、無償配布型排出権取引制度は排出量と排出権保有量は常に一致する。また天野型制度では、国内で全て削減を行うため、制度の対象と主体分の排出量と排出権保有量は一致する。ただし、削減補助金オークションで十分な削減量が確保できない場合には政府が国際排出権を追加購入する必要がある。いずれの制度も、制度の対象とならない排出主体の排出削減をいかに促すかが京都議定書遵守のための鍵となる。

(3) 制度導入の費用

制度を導入するための費用が最も小さい上流制度は、 $X\%$ の排出権納付による石油石炭税減免制度である。この制度では国内排出権を発行しないため、排出権初期配分のための費用はかからないからである。税・排出権選択型制度と比例還元付排出権取引制度では、排出権を発行し、初期配分オークションを行うための費用が必要となる。排出権納付免除量割当型制度では排出権は発行しないが、ベースライン排出（輸入・採掘）量の算定を行うための費用がかかる。

下流型制度については、天野型制度では削減補助金オークションに関して、ベースライン排出量を算定する必要がある。また、無償配布型排出権取引制度では排出権初期配分のためのベースライン排出量の算定費用がかかる。

(4) 被規制主体の追加的費用負担

6種類の制度は、被規制主体の追加的な費用負担を軽減することを主な目的として考案されている。ここでは機会費用まで含めた費用ではなく、明示的に計上される費用負担に注目して比較を行うこととする。

上流型制度については、税・排出権選択型制度と $X\%$ の排出権納付による石油石炭税減免制度では、排出権購入費用が既存の石油石炭税の減免によって相殺されるため、被規制主体の追加的な費用負担はない。排出権納付免除量割当型制度では、割当以上に排出（輸入・採掘）する分についての国際排出権購入費用を上流主体が負担しなければならないが、その分の石油石炭税が免除されるために追加的な費用負担は小さい。比例還元付排出権取引制度では、排出権購入額の一部を上流主体が負担することとなる。

下流型制度については、無償配布型排出権取引制度では、削減のための費用が計上される。天野型制度では炭素税の支払いが補助金受け取りで相殺されるため、削減のための費用のみとなるが、京都メカニズムを活用しないことから削減量が多くなり、削減費用は大きくなると考えられる。

第3節 部分均衡分析の限界

本章では、排出主体の最適行動を分析することで、政府収入の還流方法を工夫することで被規制主体の負担を緩和しようとする制度の仕組みと費用を明らかにした。本章で用いた手法では、日本の限界削減費用を自国の削減量に関して線形であると仮定しており、排出主体の最適行動を図示しながら簡単に分析できるため、制度評価の出発点においては重要な役割を果たす。しかしこの手法は、削減費用に対して無視できないインパクトを持つ多くの要因を捨象しているという問題点を持つことを指摘しておく。

排出削減制度の導入は、化石燃料投入コストの上昇を通して様々な財の相対価格の変化を引き起こすため、要素・中間財投入や最終消費、実質所得や生産の水準に変化が起こる。そのため、同じ排出削減目標を掲げる制度であっても、政府収入の還流方法が異なるのであれば、相対価格や所得水準への影響に大きな違いが現れると考えられ、削減のための限界費用は制度によって異なることが予想される。しかし、本章ではこうした要因をどの制度に関しても一定であると仮定して制度の比較を行ってきたため、制度の比較・評価を本章の分析結果のみで結論づけることはできない。

そこで、制度導入による相対価格の変化や所得への効果も含めた分析を行うために、次章では応用一般均衡モデルを用いた分析を行う。

参考文献

- 赤井研樹・岡川 梓・草川孝夫・西條辰義 (2004) 「地球温暖化防止のための国内制度設計」、『環境経済・政策学会』年報第9号「環境税」、pp.132-145.
- 天野明弘 (2003) 「地球温暖化対策と経済的手法 一つの提案—『環境経済研究』刊行によせて」『書齋の窓』9月、pp.48-52.
- 赤井研樹・岡川 梓・草川孝夫・西條辰義 (2004) 「国内排出権取引制度設計への提言」『平成15年度経済産業省委託業務 エネルギー使用合理化取引市場設計関連調査 (排出削減量取引市場効率化実証等調査)』第9章所収、東京工業品取引所編.
- 環境省 (2002) 「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条 排出係数一覧表」.
- 環境省 (2005) 「環境税の具体案」.
- Bernstein, P., W. Montgomery, and T. Rutherford (1999) “Global impacts of the Kyoto agreement: results from the MS-MRT model”, *Resource and Energy Economics*, Vol. 21, pp.375-413.

付録 国内排出削減政策の比較評価

	日本全体の費用負担		政府による国際排出権の追加購入の可能性		制度導入の費用		被規制主体の追加的費用負担		問題点
	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	
下流									
1. 英国型制度	b	b	a	a	a	a	b	b	・京都メカニズム不活用・新規参入の扱い ・削減補助金オークションは成功するのか？
2. 無償配布型排出権取引制度	a	a	a	a	a	a	a	a	・排出権の初期配分、及び新規参入の扱い
3. 税・排出権選択型制度	C	A	B	A	B	A	A	A	・国際排出権価格が高いときに、国内削減量が減少
4. X%の排出権納付による石油石炭税減免制度	D	C	A~C	A~C	A	A	A~C	A~C	・国内削減を行わない ・Xの設定水準をどう決めるのか？
上流									
5. 比例還元付排出権取引制度	B	B	A	A	B	A	D	D	・国内削減量が減少
6. 排出権納付免除量割当型制度	A	A	A	A	C	C	C	B	・輸入採掘割当量の初期配分、及び新規参入の扱い

(注) a・b、及びA~Dは評価順位を表す。下流型制度では、制度の対象範囲を同一として比較した。

High: 石油石炭税率 $\alpha <$ 国際排出権価格 P_w^H のケース Low: 国際排出権価格 $P_w^L <$ 石油石炭税率 α のケース