

市場メカニズムを用いた環境政策

－排出許可証取引制度をめぐる議論とその実態

藤 田 陽 子

目 次

- 第 1 章 市場メカニズムを用いた環境政策 ーはじめに
- 第 2 章 排出許可証取引制度の基本概念 ーマーシャルからピグー，デールズまで
 - 2-1 外部性の定義と課税による内部化
 - 2-2 デールズの「汚染権取引制度」とそのメカニズム
- 第 3 章 環境政策としての特徴と問題点
 - 3-1 許可証の初期配分
 - 3-2 空間的問題
- 第 4 章 排出許可証取引制度の実践例 ーアメリカの硫黄酸化物排出アラウアンス取引システム
 - 4-1 硫黄酸化物 (SO₂) 排出アラウアンスとは何か
 - 4-2 アラウアンス取引システムの概要
 - 4-3 価格から見たアラウアンス市場の特徴
- 第 5 章 排出許可証取引制度の理論と現実 ーおわりに

第 1 章 市場メカニズムを用いた環境政策 ーはじめに

自然環境や都市環境などは、公共財の一種である。そして、パレート最適な配分が実現されないいわゆる「市場の失敗」は、公共財の特質である「非競合

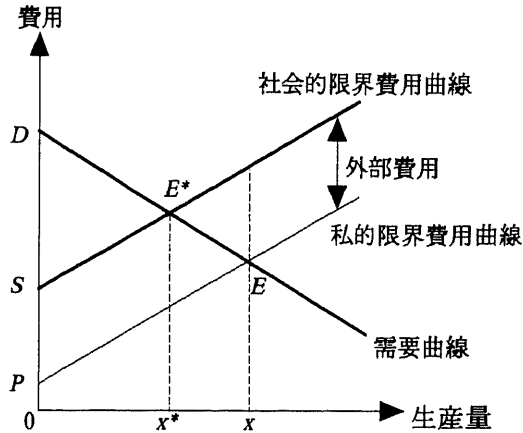
性」と「排除不可能性」あるいは「等量消費」が原因となって生じる。

ある経済活動に伴って生じる環境問題を解決するには、この外部性を内部化して価格に折り込ませ、環境汚染を引き起こす財の過剰生産を抑制することが必要となる。具体的には、昨今地球温暖化対策としてヨーロッパ諸国で導入されている炭素税やエネルギー税に代表される環境税、汚染削減努力に対する補助金制度、空き缶などの再生可能資源のリサイクル策の一つとして利用されるデポジット制度、そしてアメリカで酸性雨対策の一貫として行われている排出許可証取引制度などがこれにあたる。理論的には、本稿で取り上げる排出許可証取引制度は、規制当局が必要とする情報量が課税制度に比較して少なく、また規制対象者にとっても規制遵守コストが節約できる方策とされている。ある汚染物質の総排出量を削減しようとするとき、課税制度や排出課徴金制度の場合、汚染源は定められた税を納めるか、生産量を削減あるいは排出削減装置を設置するなどして規制に従わなければならない。各汚染源毎にその限界削減費用に等しい課税額が定められれば問題はないが、それには膨大な情報量を必要とするため、事実上は不可能である。かくして一括税率を採用せざるを得ないということになるのだが、費用に比べて税率が高すぎる場合、生産活動を縮小せざるを得ず、逆に税率が低すぎる場合は環境保全の意味を果たさなくなる。

これに比べて少ない情報量で定められた環境基準を維持することができる手段が排出許可証取引制度である。本稿では、まずこのシステムのアイデアが生まれた理論的背景を概観し、次に政策手段としての特徴や問題点をレビューする。最後に、このシステムの実践例として、アメリカの硫黄酸化物排出アラウアンス制度について検討することによって、理論の有効性と現実との乖離点を明らかにする。

* 本稿を執筆するにあたり、酒井泰弘教授（筑波大学社会科学系）から懇切なご指導を賜りました。ここに記して感謝の意を表します。なお、本稿にあり得べき誤謬はすべて筆者の責任に帰するものです。

図1 ピグー税のメカニズム



第2章 排出許可証取引制度の基本概念

—マーシャルからピグー， デールズまで

2-1 外部性の定義と課税による内部化

外部性の研究は、マーシャル (A. Marshall) の『経済学原理』(1890) にさかのぼる。マーシャルは経済を「外部経済」と「内部経済」に分類した。そこで定義された外部経済とは、産業全体の生産量増大が、原材料の調達や情報収集、労働力の養成等の面で個々の企業の効率性を高め、各々の生産費用の低下をもたらすという「規模の経済」を意味していた。後にシトフスキーがこの外部性を、市場メカニズムを通して生じる「金銭的外部性」と、それを通さずに生じる「技術的外部性」とに分けて定義するが、マーシャルによる外部性は前者にあたり、他方、ある経済主体の活動によってその活動とは直接関わりを持たない主体が影響を受ける環境汚染は後者に類する。

外部性が存在する経済では、価格システムに反映されない費用が無視されることにより、市場が失敗し、パレート効率的な資源配分が達成されない。こ

れを政府の介入によって是正すべきであると主張したのがピグーである。ピグー (A.C. Pigou, 1920) が提唱した方法は、外部費用を外部性発生者に税金として課すことによって私的限界費用曲線を社会的限界費用曲線に一致させ、生産量を抑制する方法である (図1)。ピグーは、財やサービスの限界的な純生産物のうち、生産者に帰属する部分を私的限界純生産物とし、一方、生産者以外に帰属する部分や、第三者への影響を含めた全体のことを社会的限界純生産物と定義した。図1のように、一般的にはこの両者が一致することはない。市場原理のみに任せておけば、生産者は私的限界純生産物の価値のみを考慮して生産量を決定するため、均衡生産量は E 点で決定され、社会的最適生産量の E^* より過大となる。ピグーは、このことによって生じる外部不経済の問題解決は、政府が市場に介入し、被害者に対する補償を外部性発生者に強制することによって行わなければならないと主張した。

ピグー税のアイデアは、「汚染者負担の原則 (Polluter Pay's Principle)」として、現代の環境政策の基本理念の一角を担っている。しかし、現実の政策としてピグー税を実施するには、政策当局側が、個々の汚染者の排出量や汚染の外部費用に関する情報を正確に知る必要がある。さもなければ、規制側が何度か税率を変えながら最適税率を探るための政策実施コストがかかる。その上、最適な点に至るまでの間に、税率が高すぎた場合に汚染産業が被る損失や、反対に税率が低すぎた場合には環境負荷の増大に伴う被害が生じる。さらに、筆者の見解によれば、より決定的なのは肝心の外部費用に何を組み込むかということが明確でないことである。ピグー自身はそれを具体的に計測できる範囲に限定した。しかし実際の外部費用には、例えばアメニティの損失や精神的苦痛など、直接的には価値の測定ができない項目も含まれる。これらを正確に把握することはおそらく不可能である。このように、ピグー税によって環境汚染という外部不経済を内部化することは、そのために規制当局に要求される情報が不完全であるため、現実性を失ってしまうのである。

ピグー税のもつ非現実性は、社会的に最適な総排出量さえも価格メカニズムの中で決定しようとするところに原因がある。ポーモル&オーツ (W. J. Baumol & W. E. Oates) はこの点を踏まえ、最初に目標総排出量（あるいは環境基準）を定めた上でその値を実現し得る税率を最適税率として採用するという方法を考案した。⁽¹⁾現在、ヨーロッパ諸国で導入されている様々な環境税の仕組みは明らかにポーモル・オーツ税である。

この税制度の仕組みは、ピグー税の長所と短所の両方を合わせ持っている。長所として受け継いでいるのは、ポーモル・オーツ税を導入することにより、すべての排出源にとっての限界排出削減費用が均等化するため、社会全体としては最小の費用で汚染を抑制することができるという点である。

欠点は、ピグー税同様、限界汚染削減費用に関する不確実性が存在する限り、最適税率に到達するまでの試行錯誤が避けられないという点である。こうした税率の調整を回避、ないしはその必要性を緩和するには、やはり規制当局が個々の排出源の限界排出削減費用について情報を得る必要がある。

このように、環境税制度の効率性を実現するために政策当局が必要とする情報量は膨大となる。この問題を解決し、かつ環境基準を達成するために、規制を受ける側に対して経済的なインセンティブを与えた方策が、次に取り上げる「取引可能な排出許可証制度」である。

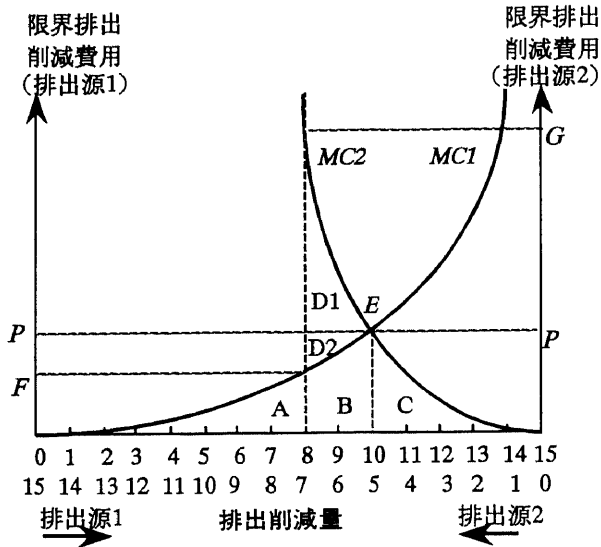
2-2 デールズの「汚染権取引制度」とそのメカニズム

デールズ (Dales, 1968) は、直接規制や課徴金・補助金制度の下で適正な排出量基準あるいは金額の水準を決定する際の試行錯誤の非効率性を問題視し、これを解決する方法として汚染権市場 (Markets in Pollution Rights) の創設を提唱した。

デールズが考案した汚染権市場の基本概念は次のとおりである (図 2)。規

(1) 植田他 (1997) 参照。

図2 取引可能な排出許可制度



制を受ける汚染者として排出源1と排出源2のみが存在すると仮定する。これらの排出源からは、その生産活動に伴い、1種類の規制対象となる汚染物質のみが排出されているが、各々が排出量を削減するための限界費用は異なるとする。ピグー税の場合、この限界費用の違いが政策的効果を妨げることになるが、排出許可証取引制度の場合はこの差が取引を誘発する。まず、社会全体で許容し得る総排出量を規制当局が定め、これに見合った数量の汚染物質排出権証書を発行する。これを何らかの基準に基づいて各排出源に割り当てる。各排出源は自分が保有する権利に相当する排出量を遵守しなければならないが、例えば生産量を拡大しようとしたとき、技術的な条件（排出削減施設等）に変化がなければ副産物として生じる汚染物質の排出も増加する。そのために必要な追加的な権利を他の排出源や当局から購入することによってのみ排出量の増加が認められる。各排出源は自らの限界排出削減費用（図2におけるFおよびG）と権利証書の市場価格（図2における均衡価格P）とを比較し、排出権価格

の方が低い場合は権利証を購入することによって排出量を増やそうとする。反対に排出権価格が高い場合は排出量を抑えて余剰の排出権を他の排出源に売却することによって、排出削減による機会費用を補う方を選択する。

この政策のメリットは、市場で決定される唯一の均衡排出権価格としてすべての排出源にとっての限界汚染削減費用が等しくなり（図2のEが均衡点、この点での限界削減費用はP）、そのことによって環境基準を達成するための社会全体としての総費用が最小化されることにある（図2のA+B+C）。また、ピグー税と異なり、規制当局にとって各排出源の汚染削減費用に関する情報が不完全であっても、排出量基準を維持しつつ効率的な生産量を達成することができるという点も政策的メリットとされる。規制当局は、総排出量基準を定め、排出権市場を設定し、初期の排出権の配分さえ決定すれば、排出抑制の効率性は市場が自動的に達成してくれるのである。

こうした優位性に関する理論的裏付けはモンゴメリ（Montgomery, 1972）の研究による。モンゴメリは許可証市場が完全競争であるならば、初期割当に関わらずパレート最適な配分が実現することを示した。すなわち、政策当局が、規制対象者である生産者の直面する削減費用等の経済的条件を考慮することなく、純粋に環境保全上最適な総排出量を定め、管理上都合の良い基準で汚染権の初期配分を行ったとしても、政策自体の経済的効率性は達成されるというメリットがあることを示した。

ただし、後述するように、現実の市場の様々な側面を想定すると必ずしも効率적とは言い切れないケースも起こり得る。さらに、温暖化対策に代表される国際環境政策として考えた場合は、排出量の配分の公平性が大きな問題となり、実施に向けての障壁となっている。

第3章 環境政策としての特徴と問題点

3-1 許可証の初期配分

排出許可証取引制度の導入にあたって最初に直面する難問が、許可証の初期時点における各排出源への割当方法である。なぜなら、規制対象となる排出源は、その後の総排出削減費用が最初に割り当てられる排出量に依存すると考えるからである。ましてやそれが国際的政策として導入される場合は、途上国の不公平感を煽るため、一層困難な作業となる。一方、国内政策であれば、生産設備の種類や規模による排出率の差、既に汚染物質の排出削減策を講じている施設とそうでない施設、といった要素を公平に評価し得るかといった問題が生じる。この点については、アメリカの例を用いて後述する。

前出のモンゴメリは排出許可証の初期割当方法と政策の経済効率性とは無関係であると結論づけたが、これは完全競争市場における分析にとどまっていた。その後ハーン (Hahn, 1984) が、不完全競争市場においては価格に影響力をもつ排出源への初期割当量が他の排出源の費用を増大させることを明らかにし、負担の公平性の面から初期割当基準の重要性を指摘した。これは国際的な排出許可証市場の設立を検討する際にも論ぜられるべき事項である。

また、国際的な市場を設ける場合は、初期配分のみならず取引後の再配分の公平性までが問題となる。国内政策ならば、一般的に規制対象は企業であることが多く、定められた環境基準に従うことができず産業から撤退せざるを得なくとも、企業責任を果たせなかったからという理由付けができる。しかし、国際的なシステムとして導入しようとした場合、実際の排出量が再配分の結果としての排出許可証保有量を超えたとしても、その国を排除することは不可能である。

では公平な初期配分は存在するのであろうか。国際的には、人口に比例させ

る方法や炭素吸収源としての森林保有面積を考慮する方法、第1段階としてOECD加盟国間のみで実施し、その間に途上国に対する排出抑制技術の供与などの援助を行うなど、1992年の地球サミット前後から様々な手段が検討されてきたが、未だに最善と言える方策は見いだされていない。1997年12月に開催された地球温暖化防止京都会議においては、拘束力のある形で各国の温室効果ガス削減目標を定めることすらできなかった。言い換えれば、国家間での排出許可証取引制度はその方法論など未だ解決すべき問題が山積している現状にある。

3-2 空間的問題

汚染物質は、その種類によって様々な特質をもっている。とりわけ大気汚染物質に関しては、大気中への拡散性が重要な意味をもつ。例えば、温室効果ガスの一つである二酸化炭素は、現在のところ人体への直接的な影響を及ぼす有害ガスとはみなされない。また、温暖化現象は局地的ではなく、全地球的規模で現れる。すなわち、「汚染の集中」という意味での地域的問題は無視し得る物質である。したがって、排出量の再配分の公平性という問題点を除いて総排出量削減効果のみを考慮すれば、より少ないコストで排出削減が可能な途上国での排出を抑制し、それによって生じた余剰排出許可証を先進国が買い取ることが効率的である。

では他の汚染物質についてはどうか。硫黄酸化物や窒素酸化物、浮遊微粒子など、大気中に広く拡散する前に排出源近くで環境に影響を及ぼす汚染物質については、排出源の位置や汚染物質の排出量を測定するレセプターを含めた空間的要素を考慮しなければならない。

空間を考慮した許可証市場の設計には、大きく分けて3つの形態がある(Baumol & Oates, 1988)。第一に、Ambient Permit System (APS) は、排出源ではなくレセプターにその排出基準を置いた許可証取引である。工場の煙突などの排出源とレセプターとは1対1の関係にはない。つまり、同じ工場

のある特定の煙突から排出される汚染物質であっても、周辺地域の風向きや汚染物質の拡散率等によって、複数のレセプターに異なる影響を及ぼす。APSは、このレセプターを汚染物質量の規制を行うための地域区分の基準とし、排出許可証もレセプターごとに発行する。このため、排出源間で行われる許可証の取引が必ずしも1単位対1単位とはならず、売買される場となる市場も許可証の価格もレセプターによって異なることになる。また、購入された許可証が、その出所であるレセプターへの排出に利用されているか否かのモニタリングはきわめて困難である。

これとは別に、排出源を中心に地域を区分し、各排出源からの排出量を基準として許可証取引を行うという方法がEmissions Permit System (EPS)である。この場合、汚染物質1単位が各レセプターに与える影響度は考慮されないため、排出源間の許可証取引も1単位対1単位という単純な売買となり、市場設定も容易である。

APSは、その設計のみを考えれば、汚染による損害費用という外部不経済を正確に内部化するという点で環境政策として適切であるが、実施段階で様々な障害が生じる。一方、EPSは運営そのものが単純化され、より現実的ではあるが、汚染の空間的問題を十分には解決し得ない。

第3の方法であるオフセット・システムは、これらの問題点を解決すべく考案された (Baumol & Oates, 1988, Krupnick et al., 1983)。許可証市場はレセプターごとではなく地域ごとに設定するため、取引市場に参加する各排出源が直面する許可証価格はただ1つとなる。しかし、許可証の取引は1対1ではなく、増加する排出量に相当する以上の許可証購入を義務づけることによって、EPSのもつ弊害を取り除くよう設計されている。この倍率をオフセット率と呼ぶが、これを適切に設定しなければ排出抑制効果や効率性を妨げることにもつながる。したがって、常に許可証価格やその取引量などに関する正確な推定が要求される。

第4章 排出許可証取引制度の実践例

－アメリカの硫黄酸化物排出アラウアンス取引システム

4-1 硫黄酸化物 (SO₂) 排出アラウアンスとは何か

前章までは、取引可能な排出許可証システムの理論的側面を概観した。本章では、その実践例である、1990年の改正大気浄化法 (The 1990 Clean Air Act Amendment) で導入された酸性雨対策における SO₂排出アラウアンス取引制度を紹介し、前章で取り上げた様々な問題点が実際にどのように扱われているかということ进行を明らかにする。

アメリカ政府は長年、いかにして SO₂の排出削減を实行するか模索していた。というのも、アメリカの中西部で排出された SO₂が国境を越えてカナダへ渡り、カナダの重要な資源である森林に酸性雨となって降り注いでいたことが二国間で問題となっていたためである。また、国内的にも国民の健康を脅かす環境汚染としてその対策を迫られていた。そこで当時のブッシュ大統領は、政権樹立後直ちに大気浄化法の抜本的改正に着手し、新たに酸性雨 (防止) プログラム (Acid Rain Program) を設け、その柱として SO₂排出アラウアンス取引制度を導入した。SO₂排出アラウアンスは、年間排出量 1 t につき 1 単位の割合で EPA が発行する。規制対象となる発電所は、これを保持することによってアラウアンス数に相当する SO₂の排出が許される。これらのアラウアンスが、一般的な財と同様に市場で取引され、各発電所の電力生産に利用されるのである。次節では、この制度の内容を詳細に説明する。

4-2 アラウアンス取引システムの概要

酸性雨プログラムの主な目的は、硫黄酸化物 (SO₂) と窒素酸化物 (NO_x) の規制にある。連邦環境保護局 (Environmental Protection

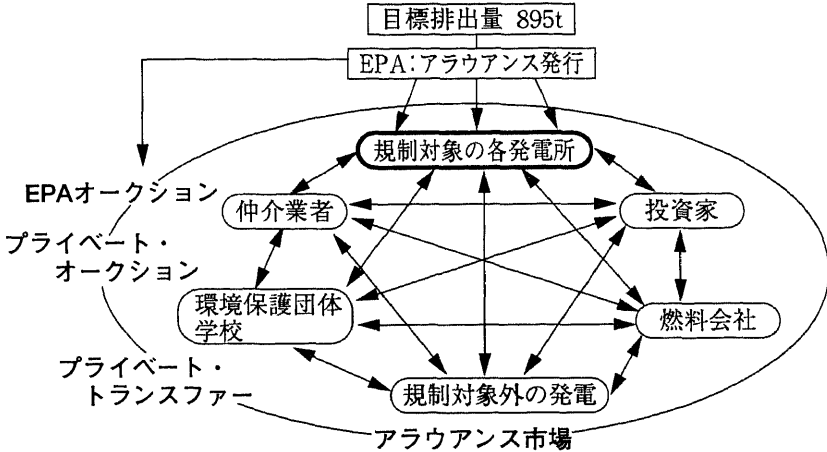
Agency：以下EPA)は酸性雨プログラムのなかで、その主要な原因物質である硫黄酸化物(SO₂)の排出削減策として取引可能な排出許可証(以下、アラウアンスとする)制度を採用しており、これが当プログラムの中核をなしている。

酸性雨の原因物質である硫黄酸化物は、主に石炭等の化石燃料に含まれる硫黄分の燃焼によって排出されることから、プログラムによる規制対象は、硫黄酸化物の主要な排出源である全国の火力発電所と定められた。

導入の目的には、①費用効率的に排出削減すること、②環境保全に経済的インセンティブを与えること、③汚染削減のための技術革新を促進すること、等が挙げられる。

プログラムのスケジュールは2つのフェーズに分けられており、第1期は、1995年1月1日から1999年末までに、年間総排出量を1980年の排出量より500万t削減することを目標としている。規制対象は、1985年の発電所からの総排出量の57%を占めていた263の大規模施設(熱量投入量1mmBtuに対し2.5~10.2lbsのSO₂を排出する施設)に限られている。第2期(2000年1月1日から開始)は、中小規模の施設も規制対象に含まれ、1980年の排出量より1000万tを削減し、最終的にアラウアンスの年間総発行量を895万t相当に維持することを目標としている。

導入当初の初期割当として、各ユニットには各々の1985年から1987年までの3年間の平均燃料消費量と、1985年時点のSO₂排出率をベースラインとして無償でアラウアンスが配分された。各ユニットは、保有アラウアンス数に相当する量の硫黄酸化物を排出することが許される。排出量がこれを超えるときは、他から超過分以上のアラウアンスを購入しなければならない。逆に、排出量が減少し、余剰のアラウアンスが生じた場合は、売却しても良いし、将来再び排出量が増加することが予測されればそのまま保持すること(バンキング)も可能である。バンキングが認められたことによって、排出源側は将来の排出量の

図3 SO₂排出アラウアンス市場におけるフロー

変化への対応が容易となる。すなわちこれは将来のアラウアンス需要に対する不確実性が、アラウアンス市場への参加を妨げるのを防ぐ目的で採用されたシステムである。

またEPAは、大気浄化法の下、アラウアンスの取引を記録したり、各施設からの排出量のチェック等を行わなければならない。これをアラウアンス・トラッキング・システム(ATS)という。すべての取引参加者は各々アカウントをもっていて、取引されたアラウアンスのシリアルNo.と取引内容はすべてここに記録され、いわば銀行の預金口座と同じ機能を果たしている。

第1期では、新技術の導入や省エネキャンペーン、他のユニットとの間でのアラウアンスの再配分等の手段によって硫黄酸化物の排出量を大幅に削減した場合、ボーナスとして追加的なアラウアンスを得ることができる。こうした追加の割当を認めることにより、排出源が自ら排出抑制に努めるインセンティブを与えているのである。逆に、排出量がアラウアンス保有量を超えた場合は、EPAによって超過分のアラウアンスが没収され、1tの超過につき\$2000を基準に毎年のインフレに伴い調整された額の罰金が課される。加えてこの超過分

を、次期に向けてどのようにして削減あるいは相殺するかをEPAに具体的に報告する義務を有する。

現在、酸性雨プログラムが制定されてから8年目を迎えている。これまでのところ、プログラムに参加していた445の排出源のうちほぼすべてが規制を遵守して、自らが保有するアラウアンスの量以下の排出量を達成している。これらの排出源からの総排出量は約530万tであり、1995年の目標値である870万tを39%も下回る結果となった。

第1表 EPAオークションにおける付け値分布
(データ出所：EPA Auction Data)

1994年 付け値(\$)	Spot	6Years	7Years	1996年 付け値(\$)	Spot	6Years	7Years
<140	0	0	0	<60	0	2,000	0
140~	0	4,400	4,814	60~	0	0	89,130
145~	0	1,000	5,630	65~	136,114	0	10,368
150~	14,466	20,000	90,325	70~	11,849	0	0
155~	13,108	0	0	75~	0	0	0
160~	2,620	0	25	80~	19	0	0
165~	19,801	0	0	85~	3	6,000	0
170~	5	0	6	90<	15	17,000	502
1995年				1997年			
<125	0	0	0	<100	0	0	0
125~	0	397	100,049	100~	0	0	135,565
130~	48,874	25,000	0	105~	160,130	28,000	12,100
135~	1,635	0	0	110~	112,617	-	113
140~	50	0	350	115<	7	-	0
145~	0	0	0	1998年			
150~	40	3	1	<110	0	-	40,000
				110~	0	-	80,005
				115~	250,013	-	0
				120~	10,001	-	0
				125<	8	-	0

第2表 各オークションにおける平均取引価格
(データ出所：EPA Auction Data)

(アラウアンスの種類)

	その年に利用可能	6年後に利用可能	7年後に利用可能
1993年	\$ 156.00	取引なし	\$ 136.00
1994年	\$ 159.00	\$ 148.00	\$ 149.00
1995年	\$ 132.00	\$ 131.00	\$ 128.00
1996年	\$ 68.14	\$ 65.36	\$ 64.21
1997年	\$ 110.36	\$ 110.36	\$ 105.51
1998年	\$ 116.96	取引なし	\$ 111.05

4-3 価格から見たアラウアンス市場の特徴

アラウアンスの取引市場には、① EPA からアラウアンスが供給されるオークション、②取引参加者自身がアラウアンスを売買するプライベート・オークション、③オークションを通さずにアラウアンスを取引するプライベート・トランスファー、の3つが挙げられる(図3)。このうち、②については、1996年、1997年ともに売り注文がなく、実際には行われていない。また、EPAによる一律価格(\$1,500/unit)での直接売却(Direct Sales)も行われていたが、市場価格をはるかに上回っていたことから買い手がつかず、1996年に廃止された。

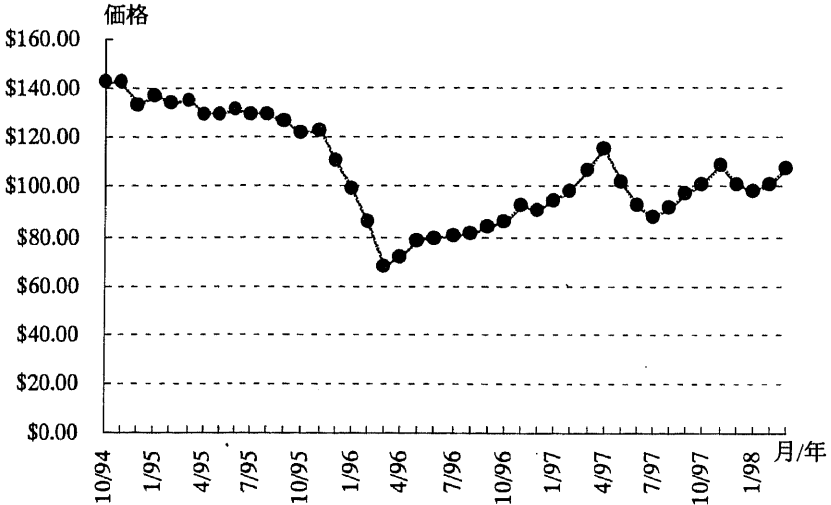
現在、①と②のオークションについてはEPAの委託を受けてシカゴ商品取引所(The Chicago Board of Trade: CBOT)が管理している。ここでは1993年3月から年1回、他の一般の商品と同様、SO₂排出アラウアンスを取引対象とするオークションが行われ、発電所や電力会社の他、仲介業者や個人投資家、環境団体等が入札に参加している。⁽²⁾また取引されるアラウアンスには「その年に利用可能」「6年後に利用可能」「7年後に利用可能」の3種類が設定されている。⁽³⁾

入札者は毎年3月に行われるオークションの前までに、購入希望価格(付け値)と数量をATSに申し出る。表1は1994年から1998年までの付け値と入札数の分布である。また表2は各年の各オークションにおける平均取引価格の一覧である。これをみると、特にスポット・オークションにおいて、年々付け値

(2) EPAによれば、規制対象以外の取引参加者の数は、特に1995年以降増加の傾向にある。注目すべきは、様々な環境保護団体や大学・学校が総排出量の抑制に貢献しようと取引に参加している点である。これらの参加者の中には、大量のアラウアンスを買い入れることができるほどの集金能力を持った団体も現れており、将来このような団体が市場に影響力をもつほどになる可能性も否定できない。

(3) ただし、1998年には、「6年後に利用可能」なアラウアンスの市場は設けられていない。

図4 プライベート・トランスファーにおける
アラウアンス価格の推移
(データ出所：Cantor Fitzgerald Environmental Brokerage Services)



が平均取引価格の周辺に収束する傾向が読みとれる。

一方、図4はプライベート・トランスファーにおけるアラウアンス取引価格の推移を表したものである。1994年後半には150ドル前後であった価格が、次第に下降し、1996年3月には68ドルに急落している。その直後からもち直して同年末には90ドル、1997年4月には115ドルと再び上昇しているが、同年5月以降は90ドルから100ドルの範囲で変動している。

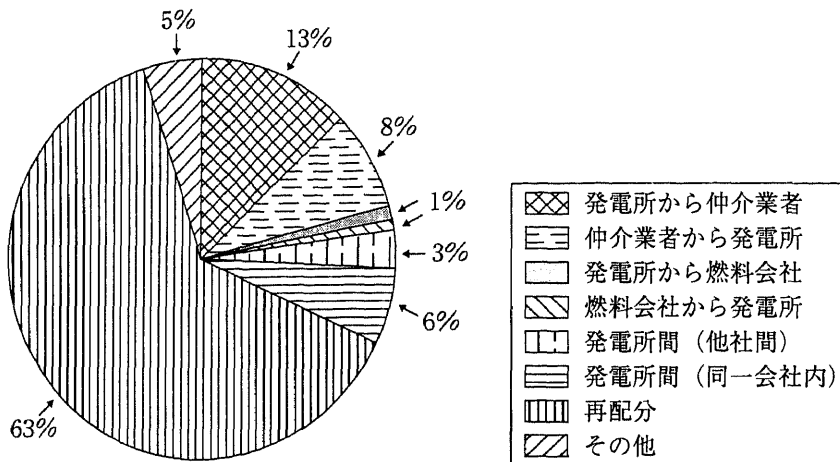
このように多少の上下はあるが、全体として価格は110ドル前後に収束する傾向にある。EPAオークションおよびプライベート・トランスファーの両者に共通してみられる1996年の価格の急落について、EPAおよびアナリストは、鉄道業界における規制緩和によって低硫黄炭の輸送費用が大幅に軽減されたことと、1995年に予想を上回る排出削減が達成されたため、余剰のアラウアンスが大量に市場に供給されたことによるものと見ている。

こうした攪乱要因を除けば、オークション、プライベート・トランスファーとも、プログラム開始以来、取引価格の変動幅が次第に縮小されつつある。このことから、アラウアンス取引制度が開始されて以来、市場が価格に関する情報提供の機能を十分に果たしてきたことがわかる。取引参加者は、過去の市場の動きを材料に、将来のアラウアンス価格を予測し、自らの付け値や売買価格を決定しているのである。

ここで、アラウアンス市場の経済学的効率性に視点を移してみる。前述の排出許可証取引制度の理論では、限界排出削減費用と許可証の単位価格とは一致するとされていた。実際のアラウアンス価格は必ずしもこれに等しくはならず、プログラム開始以来、平均の限界削減費用よりも低く抑えられている。これは、一つにはプログラムが2期に分けられていることに帰因する。前にも述べたように、第2期では、すべての発電所に第1期よりも厳しい排出規制が課せられる。そこであらかじめ排出削減策を講じておいて第2期に備えようとする発電所がそろって排出抑制に努めたため、予想されたよりもアラウアンスの供給が多かったのである。一方で、第2期から規制対象となる中小の発電所もまた排出量抑制を前倒して実施し、将来増大するであろう削減費用に対する不確実性に対処しようとした。したがって、EPAに返却されてため込まれるアラウアンスが増加し、その結果として市場価格が低くなっているのである。すなわち、ここ数年の大幅な削減量達成は取引そのものの効果ではなく、こうした規制対象者の将来に対するリスク・マネジメントの結果であったということがいえる。酸性雨プログラムの場合、システムの構造自体が規制対象者に将来の汚染による外部費用に関する不確実性を与えており、そのことが彼等の意思決定に大きく影響してきたということがいえる。

酸性雨プログラムの施行以来、EPAから市場に供給されるアラウアンスの増加もさることながら、プライベート・トランスファーの規模が次第に拡大しつつある。EPAによれば、この市場は年々成長する傾向にあるということである。

図5 アラウアンス移転の取引タイプ別シェア



あるが、EPA オークションについては、入札団体数で見ると大幅な増減は見られない。筆者の見解によれば、アラウアンスの取引形態のシェアがオークションからプライベート・トランスファーへとシフトしつつある理由は次のとおりである。政策導入当初は、アラウアンス取引の経験がないために、オークションが唯一アラウアンスの市場価格に関する情報を得られる場であった。しかし、数回のオークションを経て市況に関する予測材料が参加者側に蓄積された段階で、彼等は年1回のオークションを待って取引に参加するよりも、自社内でのアラウアンス移転で排出量を再配分したり、仲介業者を利用してなるべく早い段階で取引相手を探し出し、売買を行う方法を選択し始めたのである。

ここで大きな役割を果たしているのは「ブローカー」あるいは「トレーダー」と呼ばれる仲介業者の存在である。図5は、1994年3月から1998年3月までの4年間のプライベート・トランスファーにおける様々な移転タイプ別アラウアンス数をグラフにしたものである。これによれば、仲介業者自身の取引シェアが全体の21%を占めている。さらに、1998年3月に行われたEPAオークションにおいては、移転したアラウアンスの99%が仲介業者による取引であっ

た。仲介業者の参入数は年々増加する傾向にあり、1998年4月現在、EPAにアカウントを開設している仲介業者は8社を数え、オークションやプライベート・トランスファーの市場で活発に売買を行っている。これら仲介業者が市場に関する情報を収集し、取引相手を探す業務を代行することによって、民間の取引が活発に行われるようになったのである。アメリカでは、1970年代に導入した排出取引プログラムにおいて、非常に高額な仲介手数料が原因で取引があまり行われなかったという失敗例がある。酸性雨プログラムについて、実際の仲介手数料に関する正確な情報は得られないが、EPA側で仲介に伴う手続きや書類作成の簡素化を押し進めたことによって、かなり軽減されているということである。

一方で、プライベート・トランスファーの中で最も大きなシェアを占めているのは、やはり内部取引である。酸性雨プログラムでは同一企業内のアラウアンス移転による総排出量調整が認められている。図5において、同一組織内でのアラウアンス移転は、「発電所間（同一会社内）」と「再配分」を合わせた部分で表されるが、この図からわかるように、これらは全体の70%近くを占めている。この方法が選択される理由は、グループとしての規制遵守コストを最小限に抑えることにもあるが、アラウアンス市場での情報収集コストを避けるためでもある。

このように、他者との間でアラウアンス取引を行うか、あるいは自社内での再配分によって排出量を抑制するかという、排出許可証取引制度の根幹をなす選択においては、限界排出削減費用とアラウアンス価格との関係のみならず、取引費用の問題が大きく関わっていることがわかる。

第5章 排出許可証取引制度の理論と現実 一おわりに

取引可能な排出許可証のシステムは、環境政策の経済的効率化と、環境保全

と経済発展との避けられないトレード・オフ関係の解消を目的として生み出された方策である。その理論上のメリットは、規制当局にとっての情報収集コストや規制対象である排出源にとっての排出削減コストが最小化されることにあった。実際の排出許可証取引制度はこの点を満足するものなのであろうか。

酸性雨プログラムにおけるアラウアンス取引が制度として機能しているのは、CBOTの管理の下でのオークションという確立された市場が存在したことにより、取引に関する情報収集費用が節減できたことに大きく依存している。一方で、プログラムの目標である総排出許容量が定められ、将来的にも業界全体として排出量を削減していかなければならない状況が生まれ、そのことによって脱硫装置の技術革新が促進されたことが特筆される。日本においても、1970年代に経験した非常に厳しい硫酸化物排出規制が、脱硫装置の開発を促して、コスト低減を実現したことにより成功している。この事実を考慮すると、排出許可証の取引そのものが排出削減に貢献しているのではなく、各排出源の排出抑制努力は、あくまで規制に対する企業の「危機管理」の結果であると考えなければならないであろう。

また、本研究では、アメリカの酸性雨プログラムにおけるアラウアンス取引制度を通して、不完全情報という制約や将来の汚染費用に関する不確実性の下で規制当局や規制対象者によって行われる意思決定についても概観した。全体的な傾向として、規制対象者は将来の排出削減費用の増大というリスクを避けるために排出削減を前倒しするなどの費用を進んで負担することがわかった。また、取引費用の存在が、アラウアンス取引に関わる意思決定において重要な要素であることも明らかになった。

これらをまとめると、酸性雨プログラムにおいては、情報の不完全性という問題を克服あるいは回避する方法として次の4点が機能しているといえる。

- ①オークションをCBOTに一括管理させることによって、「どこで」「どのよう

データに容易にアクセスできる状況をつくる。

- ②将来の不確実性に対応する手段としてバンキングを採用する。
- ③マーケットを開放して、データ収集や様々な手続きの代行など行う仲介業者の参入を促し、取引を活発化させる。
- ④取引費用を節減し、規制遵守を容易にするために、内部取引を認める。

前にも述べたとおり、酸性雨プログラムはSO₂の総削減費用を大幅にカットする効果をあげた。しかし一方で、EPAがその管理に要する時間や費用は低いとはいえないようである。筆者がEPAの政策担当者にインタビューした際、彼は「日本でこのシステムを導入しようとしているのなら私は勧めない。あまりにも複雑で、手がかかりすぎる」と言った。彼によれば、政策管理を難しくしている最も大きな要因は、フェーズを2期に分けて規制対象者を分類したことにある。フェーズを分けたことによる効果については第3章でも触れているが、各期における対象者が異なるにもかかわらず、第2期の規制対象者も第1期のアラウアンス取引に参加できることから、ATSによるアカウントの管理や排出量モニタリングが複雑になるのである。こうした問題に対し、EPAは、酸性雨プログラム自体が軌道に乗った近年、各排出源における排出量モニタリングやアラウアンス取引における入札をオンライン化するなどコスト低減に努めているようである。要するに、脱硫装置やアラウアンス売買など排出削減にかかる直接的な費用に、政策当局が負担する制度の維持・管理費用をも加えなければ、このシステムの経済的効率性を正しく評価することはできないのである。すなわち、他の政策手段と比較して社会全体の総排出削減費用が低減されるという理論上の結論は、酸性雨プログラムのように管理費用が大きい場合は必ずしも有効であるとはいえない。とはいえ、環境保全を目的とした政策である限り、管理コストを引き下げるために完全に市場のみに委ねることは危険である。結局、環境政策としての実効性を考慮すると、排出許可証取引制度といえども純粋な経済的手法ではなく、「厳正な直接規制の上に成り立

つ多少柔軟性をもったシステム」として捉え評価しなければならないのである。

参考文献

Baumol, W. J. & W. E. Oates (1988) , *The Theory of Environmental Policy* (2nd ed.) , Cambridge University Press.

Ellerman, A.D. et al. (1997) , *Emissions Trading under the U. S. Acid Rain Program - Evaluation of Compliance Costs and Allowance Market Performance*, MIT.

Hahn, R.W. (1984) , "Market Power and Transferable Property Rights," *The Quarterly Journal of Economics* 99, pp.753-765.

Krupnick, A. J. & W. E. Oates & Van De Verg (1983) , "On Marketable Air - Pollution Permits : The Case for a System of Pollution Offsets," *Journal of Environmental Economics and Management* 10, pp.233-247.

Montgomery, W. E. (1972) , "Markets in Licences and Efficient Pollution Control Programs," *Journal of Economic Theory* v, pp.395-418.

Pigou, A. C. (1920) , *The Economics of Welfare*, Macmillan and Co., Ltd. (気賀健三・千種義人他訳 (1951) 『厚生経済学』全4巻, 東洋経済新報社。)

Stavins, R.N. (1995) , "Transaction Costs and Tradeable Permits," *Journal of Environmental Economics and Management* 29, pp.133-148.

植田和弘・岡敏弘・新澤秀則 (1997) 『環境政策の経済学 理論と現実』日本評論社。