

## 「排出権取引について」

(所内研究会、MIT エネルギー・環境政策センター所長、デニー・エラーマン氏)

常務理事 藤目 和哉

### I. はじめに

2001年1月10日(火)午前10時~12時、エネ研大会議室で、マサチューセッツ工科大学(MIT) エネルギー・環境政策センター所長(Executive Director of Center for Energy and Environment Policy Research, Massachusetts Institute of Technology, CEPPR)のデニー・エラーマン(A. Denny Ellerman)氏の講演と質疑応答が行われたが、これはその紹介である。

エラーマン氏は、国際的に知られた「排出権取引」の権威である。たまたま2000年11月に筆者がMITのCEEPRを訪問し、氏が訪日の予定があることを聞き、エネ研での講演(セミナー)を約束して下さったことから、この所内研究会が成立した。所外からも大阪大学の西條先生、神戸商科大学の新沢先生、IGES(地球環境戦略研究機関)の松尾主席研究員も出席された。坂本理事長も出席され、エネ研本部、アジア太平洋エネルギー研究センター(横堀所長)から研究員が約30名出席し、久しぶりに大会議室は満席で熱気に包まれた。環境政策の経済的手段としていかに「排出権取引」が注目されているかがわかる。

MITのCEEPRは、1981~1991年の10年間にエネ研研究員5人(藤目、十市、佐川、小川、木船)が客員研究員として研鑽を積んだところでもあり(最初はジャコビー教授、その後ウッズ氏が所長をされた)、快くエラーマン氏がエネ研でセミナー開催を承諾された由縁でもある。

エラーマン氏は、長い期間アメリカの石炭産業研究を中心としたエネルギー経済の専門家であった。米国議会で酸性雨プログラムが議論されていた頃、米国石炭協会の副会長をされていた。その後、いくつかのシンクタンクを経て、MITのスローンビジネススクール(Sloan School of Management)の専任講師をされ、ジョスコ教授の後、CEEPRの所長になられた。

最近、「Markets for Clean Air -The U.S. Acid Rain Program」(Cambridge University Press, 2000)をジョスコ教授等との共著で出版され注目されている。その他多くの研究報告を「MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change」に関連して出している。

## II. イントロダクション

講演 (セミナー) はパワーポイントによるプレゼンテーションの形で行われた。パワーポイントの 20 枚のシートは 1~20 のページを付けこの報告の最後に添付するので参照されたい。

承知のごとく、排出権取引は環境政策の有力な手段として、カナダの経済学者トロント大学教授デイルズ氏 (Dales, J. H.) により考えられたもので、それから 30 年も経つ。実際に政策として運用され成功したのは米国の酸性雨プログラムについて発電所から排出される  $\text{SO}_2$  についての市場である。それが始まったのも 1995 年からでごく最近のことである。それが国際的な排出権取引として  $\text{CO}_2$  を中心とした温室効果ガスについて、1997 年 12 月に採択された「京都議定書」に各国の目標達成の補完策 (supplemental) として導入指針が織り込まれたものである。

$\text{SO}_2$  排出はローカルな環境問題であるのに対し、 $\text{CO}_2$  等温室効果ガス排出はグローバルな地球環境問題であり、その排出抑制策としての排出権取引の仕組みも相当異なったものである。この問題については筆者の小論「環境対策としての炭酸ガス排出権取引市場とその政策効果の評価 (2001 年 2 月更新エネ研ホームページ掲載) を参照されたい。最近注目されている同じ経済的手段である環境 (炭素) 税との有効性比較において、エラーマン氏ははっきり「排出権取引」の優位性を結論付けている。

この所内研究会でのプレゼンテーションと議論が、環境・エネルギー政策論争に参考になれば幸いである。

### III. プレゼンテーション

[OHP]

#### 1. 「Agenda」

本日の講演の主題は、排出権取引です。このテーマに関しては、MITで私が仲間の研究者とともに過去5年間、研究努力を傾けてきました。この研究テーマは、アメリカのSO<sub>2</sub> 排出権取引プログラムについてです。最近共著で出版した、『Markets for Clean Air』の中でそれに触れています。

まず最初に話しの内容、言葉の定義、研究分野の定義そしてアメリカの酸性雨プログラムに関して説明します。

アメリカの酸性雨プログラムは、空気中の汚染物質排出量コントロールのために、排出権取引が大規模に適用された最初のプログラムです。ほかの汚染物質の排出権取引については、時間の制約もあり割愛します。最後の方で排出権取引を行う理由、背景について説明します。

#### 2. 「Three Instruments for Limiting Emissions」

社会が直面している根本的な大きな問題は汚染物質の排出をいかに制限するかです。

こうした汚染物質の排出を制限するため、ツールは3つあります。最もよく使われているのが直接規制です。軽蔑的な意味も込め、“Command and Control”と呼ばれています。

2つ目のツールが、排出量に対する課税です。汚染物質を排出するエネルギーへの課税がよく使われています。

さて、税金は排出量の制限に使われてきました。しかし“Command and Control”に比べると、使われる頻度は低いといえます。税金は、価格に基づいたツールと経済学者は呼んでいます。

3つ目のツールが、取引可能な排出権です。この取引可能な排出権は、数量ベースのツールです。すなわち税金が価格ベースのツールであるのに対して数量ベースのツール、数量の調整に使われるのが排出権です。

さて取引可能な排出権におけるキャップ (Cap、上限) が言及されています。なぜかといいますと、上限を課して排出量の数量そのものを制限することによって出てきた排出権の取引が行われて、排出業者とか発電所に対して排出権が分配されます。

本日私が取り上げるツールはTradable Permitsです。確かに現在、排出量をコントロールするために使われるツールとしては使われる頻度が最も低いものですが、少なくともアメリカにおいては、これまで排出量を制限するうえで最も効果的なツールであることが立証されており、また特に強調したい点は、今後将来的に取引可能な排出権の利用はますます高まっていくと確信するだけの十分な理由があります。

#### 3. 「Two Types of Emissions Trading」

Credit Trading、そしてAllowance Trading という2つの言葉の定義は、排出量の取引における最もはっきり区別ができる2つの形態です。

Credit Tradingは基準に対して、それよりもより多く達成した(over-achievement)ものに対して取引可能なクレジットを発行する。そのクレジットに関する取引のことをCredit Tradingといいます。

ソースにおいて、基準に対してより多くの排出削減を達成をした手柄というか功績があったと。その功績であるクレジットを、その基準を満たさなかった別の発電所なりソースへと移転します。そして移転された側の発電所では、基準を満たさなかった部分が移転分だけ相殺されます。

一定の基準に対して満たしているかどうかの差異がある。その差異の部分を取引するのが **Credit Trading** といえます。

さて、SO<sub>2</sub> 排出権取引プログラムが立ち上がる以前に行われてきた排出権取引スキームは、**Credit Trading** の形をとってきました。この **Credit Trading** はうまくいきませんでした。

それに対し **Allowance Trading** は全く異なったもので、それはボトムアップ、下から積み上げた総量の権利を取引するものです。

**Allowance Trading** は、どの発電所、どの発生源についても、スタンダードは設けられていません。あるのは、全体に対するキャップ（上限）だけです。このキャップがもとになり、排出できる数量の権利が生じています。すべて排出する一トン当たりの許可を得なければいけないということです。

さて **Allowance Trading** と **Credit Trading** の違いを理解するのは難しいし、微妙な違いですが、この区別をはっきりさせることは極めて重要です。

一番のポイントは、**Credit Trading** が、スタンダードに対する差異を取引するのに対し、**Allowance Trading** の方は排出量のゼロのレベルから積み上げたすべての排出権取引をするということです。全ての排出一トン当たりに対して許可証が必要だということです。

#### 4. 「The U.S. Acid Rain Program」

アメリカの酸性雨プログラムは、**Allowance Trading** の唯一純粋な事例で、しかも非常に成功をおさめています。

酸性雨プログラムに関する法律が通過したのは1990年のことです。法律が発効したのは1995年の1月1日でした。通過から発効まで4年強の準備期間がありました。

環境上のこの法律の特徴として、段階的な導入期間では、発電所に割り当てられたキャップは、1980年代の排出量の50%でした。

全国的なキャップという上限が細かいキャップ、細かい制限へと落とし込まれて、各発電所ごとに分配されていきました。そしてSO<sub>2</sub> を排出する全ての電力会社に対して、ナショナルキャップが取引可能な許可証に落とし込まれていました。

各発電所側は毎年年末に排出するSO<sub>2</sub> 一トン当たりに対して排出許可証を規制当局に対して引き渡すという義務が課せられました。

例えば100排出量があったら、それに対して50の排出許可証を引き渡さねばなりません。

発電所が50の許可証を当局に対して引き渡さなくてはいけないとして、実際にそれが40で済んだ場合は、10を売ることができます。しかし50以上になった場合は、ほかから買って来るか、もしくは自分で減らさなくてはなりません。

プログラムが実際に施行されて5年間の経緯をスライドを使ってご説明します。

#### 5. 「Title IV in Historical Perspective : Emissions, Caps and Counterfactuals」

このグラフは、横軸が時間になっています。1985年は実際に法律が発効する10年前のことです。いま2000年とすると、1985年から15年間の期間を見えています。

縦軸は総排出量をあらわします。単位が百万ショートトン（1ショートトンは2000ポンド）で、メトリックトンに換算すると2200です。

さて、このグラフであらわされている総数量は3種類からなります。最初の部分は当初のプログラム発効後5年間に発効された排出許可証の総数です。実線は発電所に対する1985年の排出量実績の半分余りです。

—◆— は発電所のSO<sub>2</sub> 排出量を示しています。

1980年代から90年代の初めにかけてずっと減少傾向をたどっていて、このプログラムが発効した

初年度に激減しました。それ以降も排出量は横ばいでした。

もう2つの線は、いわゆる **Counterfactual** で、計量経済学的な推定値です。すなわち、法律がなかった場合の排出量想定値です。

もう一つの推定値 (  $\times$  ) は、実際に事態が起きたあとに出した推定値です。

環境的な視点から見て非常に興味深いチャートです。まず第1点目の重要なポイントは、**Counterfactual** という想定上の数字に比べて、排出量が大きく下がっているという点です。初年度において排出量は、法律がなかった場合の推定値に対し **40%減** になっており、それ以降も **50%減** となっています。

アメリカにおいて、こうした国の規制や法律に反応して、短期間に排出量が激減する事態はいまだかつてなく、環境的な視点から大きな関心を呼んだわけです。これまで我々が経験したどのツールよりも、迅速に、大幅な排出量減をもたらしたのです。

2つ目のポイントは、実際の排出量はこのキャップをずっと下回ったということです。排出許可証が、実際に必要とされるもの以上の排出削減を達成できました。

いまのところは、割当以上の達成は売ることができませんが、貯める (**bank**) ことはできるわけですね。その分をあとで使うことができます。

また環境的な視点からもう一つ面白い点として、排出量の削減が前倒しになる効果が **Allowance Trading** にあるということです。もちろん超過達成された部分は、必ずあとでこの部分が相殺されます。排出量削減を前倒してきたということは、社会の福祉の面から見ますと大きなメリットになっています。

## 6. 「SO<sub>2</sub> Allowance Prices, 1993-2000 : Evidence of a Market」

1995年からの排出権価格の推移について見ていきたいと思えます。

この点と線はアローワンス (排出権) に対してオークションなりブローカーなりが、それぞれの時点においてつけた価格の引用です。

時間の経過とともにこの価格が大きく変動していることがグラフから読み取れますが、ここで一番大事な点は、一つの時点をとらえますと、価格は一つしかない。つまり市場において排出権 (許可証) に対する需要と供給があり、それが一致して一つの価格が決まることを示唆しています。

経済原則から市場であるコモディティに対し単一の価格が存在しているという、すなわち市場そのものが存在しているわけです。つまり市場が存在するからこそ、**Law of One Price** (一物一価) というものが成立するわけです。

アメリカのどこでも、この価格はある一定の時点をとれば同じです。

## 7. 「A Closer Look at the Mechanism」

アメリカのどの発電所も、この排出権 (アローワンス) を同一の価格で買うことができるわけです。価格は、排出削減の限界コストとほぼ同じでどのぐらいの限界コストでもって排出量を削減できるかがわかります。そして発電会社が **150** ドルの価格以下のコストで排出削減できれば、それを売ることができます。

**150** ドル以上排出量削減の限界コストがかかってしまう発電所は、自ら削減努力せずとも、市場に参加して、排出権 (アローワンス) を買えばいいわけです。

単一価格、単一市場の下では、全ての発電所がこの市場を活用できるわけです。そして限界削減コストが全ての発電所間で均等化し、総削減コストが社会的に最小になります。

## 8. 「Simplicity Accountability Flexibility」

アメリカの酸性雨プログラムが実施された結果、排出権取引が非常に魅力があることが明らかになりました。すなわち第一に単純明快であるということ、そして第二に説明がよくできること、第三に柔軟性があることの3つのメリット間の興味深い関係が明らかになりました。

まず各発電所に課された要件というものは、これ以上シンプルにできないというほどシンプルなものになっています。すなわち、一トンの排出量当たりはこの排出許可証一つを得るという条件なわけです。それ以外の条件はありません。例えば排出量削減のために、これこれこういう技術を使いなさいといったような要件は一切課せられていないわけです。

シンプルさにより、説明がよくできるわけです。

そして一トン当たり一許可証というものさえ実現できれば、どんな方法を使って削減しても一切問わないという柔軟性が与えられたのです。このプログラムでは、地理的な制約は一切なく、また将来に向けてそうした排出権（アローワンス）を貯める（bank）ことも可能です。ただし、前借り（borrow）することはできません。

## 9. 「Consequences and Reactions」

さて、このプログラムは非常に大きな成功をおさめたのですが、一方で成功をおさめさせた要因の多くが大きな議論の対象となりました。

このプログラムは、いってみれば分権化された資産に対する権利を確立するシステムとでもいえ、しかもこれが適切な条件下で運用されると、非常に効率よく効果的に排出量を削減できるということが立証されたわけです。しかしこの排出権はいわば汚染をしていい権利ということでもあり、それが大きな議論の的となりました。

さて次にいえることは、規制当局の役割が変わったことです。過去において規制当局は、例えばある規制をつくって、その規制に基づいていろいろな発電所などを点検して、ルールを定義して、それをいろいろな発電所に適用してきました。誰が何をしているかを決め、どうやれば公平になるかを考えるのが当局の役割だったわけですが、このプログラムのもとでは、規制当局は銀行の窓口係のような役割を担うにすぎないのです。

すなわち、発電所の排出量を測定して、その排出量に基づいて発電所の銀行口座から排出許可証分を差し引くという役割を担っているわけです。いわば、小切手口座を運用するという役割を規制当局が負っているだけです。この場合、発電所が手形を持っていて、その手形をちゃんと落とすためには十分な排出権（アローワンス）を発電所が持っていないとはいけません。それが提供できなければ手形は落ちないし、非常に厳しい罰金が課せられるわけです。

経済に官僚主義的な介入が行われるのはよくないとお考えになる皆さんでしたら、このシステムを非常に気に入ってくださると思いますが、しかし必ずしも全員が同じ意見とは限りません。ただ一つ言えるのは、このシステムは、そうした官僚主義的な機構の中の行政上の裁量を全て取り除きます。もちろん行政的な裁量というものはうまく活用することもできるわけですが、往々にして乱用されがちです。乱用されると、いいことはありません。しかしこのシステムでは、そうした行政的な裁量が一切なくなるという面で非常に優れているわけです。

それではこのプレゼンテーションの資料の真ん中の部分を飛ばしまして、最後に飛びたいと思います。といいますのは、ここの部分は読めばおわかりいただける内容ですし、ご質問があればあとでQ&Aのときに私がお説明します。

## 10. 「Why the Enthusiasm for Emissions Trading？」

さて結論の冒頭に、一つの質問を投げかけたいと思います。なぜここで、この排出権取引が脚光を浴びるようになってきているのでしょうか。なぜいま排出権取引なのかといった質問の形で可能性を模索していきますと、次のようなものになります。

皆さん自問自答していただいてもいいですが、まず **Command and Control** のコスト、すなわち、規制を満たすためのさまざまな対策コストが非常に多くかかりすぎるから、それに対する拒否反応が排出権取引に人々を向かわせているのか、もしくはこれは単に一つの市場のイデオロジーで、それにみんなが夢中になっているだけなのか、もしくは京都の議定書が実際に排出権取引を示唆しており、それがゆえに人々が熱中するようになったのか。

この3つの要素すべてが、排出権取引に対する興味が高まっていることに貢献していると思います。しかしここで皆さんにお話したい点、そして私がこうだと確信している点というのは、排出権取引に対する関心が高まっているものの中には、もっと根本的なベーシックなものがあるのではないかと考えるわけです。

## 11. 「Enabling Trends Favor Emissions Trading」

まず第1に、技術的なトレンドとか社会の指向とかが、このような形で排出量を制限する試みをより好意的に受け止める風潮があると思います。

まず情報革命のような技術的なトレンドがあるわけですが、これがいかに排出権取引にかかわってくるかといいますと、排出権取引が存在するのはひとえに排出量そのものを安価に測定できる技術が発展してきたからだということができると思います。

従来型の規制ですと、こうこうこういう慣行を行いなさい、こういう機器を購入してそれを付けなさいというようにして、それによって排出量を削減しようとしてきたわけです。しかしこれまでは実際の排出量がどれぐらいかといったことは一切測定してこなかったのです。それが排出権取引

(**Allowance Trading**) においては、過去10年間でそうした排出量を測定する技術のコストが安価になり、取引において安価に排出量をモニターして測定できるようになりました。

2つ目にこれを実現したトレンドとしては、社会一般の考え方や姿勢が変わったといえます。アメリカのみならず世界各地、特に先進国においては中央政府の実効性に対して、国民が信頼を失った結果といえます。

## 12. 「An Appropriate Response to Emerging Scarcity」

人間の活動によっていろいろな資源が欠乏して、その欠乏に対する一つの反応が排出権取引ではないでしょうか。

何千年も前、人間の数が少なく、技術的なノウハウもなかった時代には土地というのはタダでしたし、誰がその土地をもらってもよかったわけです。しかし人口が増え、技術レベルも上がっていきますと土地が足りなくなってきました。そしてすべての先進国においては社会の制度が進化して、分権化された土地所有権制度が確立されました。それを空気とか環境といったものに適用することと排出権取引は同じなわけです。

日本にせよ、ヨーロッパにせよ、アメリカにせよ、こうした社会において当初土地の所有権制度が確立されたときは、非常に封建的な制度だとみんな思いました。しかし徐々に、こういう制度があったほうが簡単だし効率がいいということで、分権化された土地所有制度が確立されました。

人間は今日、環境規制の対象となるものをクリーンにしていかななくてははいけない。空気や水をきれいにしていかななくてははいけない、環境アメニティをよりよくしていかななくてははいけない、環境面での

そうした欠乏といった状態に人類はいま直面しているのです。それは産業革命以前、何千年も前の土地が足りなくなったという事態と、なんらか変わりが無い事態だと思います。

この取引可能な排出権というのは、限られた環境、欠乏している環境を割り当てる制度です。ということで土地の所有権の制度と全く同じですから、そうした土地の所有権制度が優れているとお考えになる皆さんであれば、ぜひとも排出権取引という制度のいい面を見ていただきたいと思います。人口がこれからどんどん増え、技術がどんどんレベルアップしていくと、更にこの限られた環境というものが一層限られたものになる。それをより効果的に使っていくための適切な制度が、排出権取引ではないかとお考えいただきたいと思います。

### 13. 「Why Emissions Trading ?」

最後になぜ排出権取引かということですが、これまで説明したように、いま現在のこうしたものを実現する技術が出てきた、また社会の風潮としてもそうしたものを指向するトレンドがある。また人類が直面しつつある環境の欠乏といった事態に適切に対処できる優れた制度であるといったことも、もう一つの理由です。

冒頭に排出量を削減するための3つの方法があると申し上げましたが、ほかの方法は全く魅力的ではなく、魅力がますます低下しています。直接規制 (Command and Control) は全く効率が悪いことが証明されていますし、また規制当局に対して情報面で大きな要求が課せられることからいって、救い難い制度だと考えられます。

課税対策は実際に使うことができますし、実際に使われていますが、これもますます実施が難しくなっています。例えばアメリカは世界で税金嫌いで有名ですが、アメリカのみならずヨーロッパでも昨年秋、ほとんどの国におきましてエネルギー税に対する抗議運動が活発になりました。

ということで、この根底にあるトレンド、そしてそれプラスほかの代案がダメだということ。そうしたことから、排出権取引というものが非常に有力視されてくるわけです。

これからアメリカにおいては、本当に一切疑問の余地なく、新たに制定される環境関係の法律はすべて排出権取引の形をとると断言できます。これから出てくるであろうNO<sub>x</sub>なり水銀なりCO<sub>2</sub>の削減にかかわる法案すべて、排出権取引の形をとってくることでしょう。

アメリカは、市場型経済の国としても有名であります。ということもあって、アメリカで最初にこういうトレンドが出てきたのかもしれませんが、しかしこれは基本的なベーシックなシステムであるから、最初始まったのはアメリカであっても、ベーシックなゆえに、そして私が申し上げたいいろいろな理由から、ほかの国でもこれからますます導入されていくことになるだろうと考えております。

## 〔 質 疑 応 答 〕

### 【問】

乱暴な質問をいたします。エラーマンさんは、直接規制 (Command and Control) と排出権取引 (Emissions Trading) とは全く別のものという話をしましたが、私は Emissions Trading は Command and Control の変形ではないかと思っております。I think that is a rationing of system whose coupons are tradable. (取引可能な割当てクーポンシステムの一つである。) そしてこれは別に新しい発明ではないのではないかと。

つまり伝統的な規制方向に対して、市場メカニズムのいいところを取り入れた点では新しいといえますが、べつに新しい発明ではない。そして Emissions Trading と似たような考え方は確かにほか

の面にも使われていまして、例えばリニューアブル・ポートフォリオ・スタンダードというところで使われているわけです。

何を申し上げたいかという、政府の役割というものは規制者として重要ですが、その効率を上げるためにこのような **Emissions Trading** が出てきただけであって、これはいわばハイブリッドであると思います。この点について、私はこのように思っております。

それから2点目はエラーマンさんもおっしゃいましたが、**measuring** という測定が非常に重要であると。例えばエネルギー統計にしても、閾生産とか密輸あるいは密輸入は把握されていけませんので、把握できないものは把握できないということが基本的に問題になって、これは政府の仕事です。

3番目に細かな点になりますが、時系列的な異時点間取引というのは京都議定書を実施する場合に必要ではないか。現在のアメリカのSO<sub>x</sub>排出権取引では、将来からの買入れはできないとなっておりますが、京都議定書のような難しい問題については将来からの買入れは必要ではないかと思えますけれども、この点についてどうお考えでしょうか。

【答】

最初おっしゃった点は **Command and Control** という言葉にかかってくるかと思いますが、両方のどちらのシステムにおいても、政府の役割が何かという事がキーポイントになると思います。

**Tradable Allowance** のシステムにおいては、政府がそもそもそのキャップを設定しなくては行けない、政府しかその上限を設定できないわけですし、制度を運用していくのも政府であるし、また排出量を測定するというのも政府の役割なわけです。

さて **Command and Control** といった場合ですけれども、これは通常、政府が例えば国の目標を設定するとか規則に対する企業の遵守を確実にしていくといった政府の活動を言っているわけですが、通常 **Command and Control** を実施する際に、それ以上に政府が踏み込んでしまう場合が多いわけで、個々の企業に対し介入が起こるわけです。何をどうやれというふうに命令するわけです。その際に企業のやり方なりコストについて、政府がすべて知っているということが前提になり、効率よく規制を実施していくためにはこうすればいいんだということでもって、さまざまな政治的な思惑といったものが入ってくる余地があるわけです。

ただおっしゃるとおり、ある意味では政府の役割があるわけですから、政府の役割があるという面ではハイブリッドシステムという点はおっしゃるとおりかもしれません。しかしこれまでの制度と比べて、排出権取引の制度は、より政府の役割が制限されているというところが大きな違いだと思います。過去の制度は、政府によるミクロのマネージメントというものがありまして、それによって起こるさまざまなミクロの効果といったものがあつたわけですが、それが無いというのが大きな違いでしょう。

また排出権取引というのが新しいコンセプトではないという点は、私は全く同意見です。確かに理論という面では新しいものではありません。実際、排出権取引の主な特徴は、30年も前から経済学者がずっと継続的に人々を説得しようとしてきたわけですが、ずっと無視され続けてきて、ようやく最近になって関心が新たになったというよりも、ついに関心が呼び起こされて環境に適用していかうということになったということでもあります。

確かにこうした考え方の応用といったことを考えますと、経験は非常に限られていると思います。SO<sub>2</sub> のシステムが一つありますが、そのほかに例えばリニューアブル・エネルギー・サーティフィケート・システムといったものも提案されていますが、デンマークのほうで採用されたかどうかは私は存じあげておりませんし、またリニューアブル・ポートフォリオ・スタンダードという規制という点ではすでに採用されている例はあつても、それがリニューアブル・エネルギー・サーティフィケート・システムということで取引というものにまで発展してきているかということ、また事例は少ないと思います。

2つ目のご質問は、すでにお答えしましたよね。政府に測定する役割があるということ。

3つ目のインターテンポラル・トレーディングですが、京都議定書のからみで興味深い点だと思います。もちろん **Commitment Trading** においてはバンキング (**banking**) とバローイング (**borrowing**) といったものがあるわけですが、バンキングというのはコミットメントフィールド間で起こるわけですが、バンキングはあるけれども、バローイングは実際には難しいだろうというのが結論です。例えば環境関係の学者なりほかの方でもそうだと思いますが、バローイングというものを受け入れるのは非常に困難だと考えております。もちろん京都議定書の中では、コミットメントフィールド間でのバローイングと書いていますが、この議定書とは関係なく一般的にいてもバローイングということは非常に難しいし、アメリカの場合では企業などは倒産してしまう可能性があるわけですから、そうした面でもバローイングといったものを実施し強制していくことは困難だと思います。

【司会】

インターテンポラルといのは異時点間の取引のことで、排出権を資産として貯めることができるとか、将来から借りることができるかとか、そういう話です。

【問】

アメリカは、具体的にどういったスキームを温室効果ガスについて考えているのでしょうか。民間企業がボランティアにはトレードしていると思いますが、将来的に政府はどういったスキームを考えているとエラーマンさんはお考えでしょうか。

【答】

いま政府の変り目ですので、新政府が何を考えているか予測するのは非常に難しいわけですが、いろいろな憶測が飛び交っております。ただCO<sub>2</sub> の **Cap and Trade** のシステムについての提案がいま出されております。クリントンはさておき、ブッシュ政権下でこのような **Cap and Trade** のシステムが果して受け入れられるかどうか、どうなるか誰にもわかりません。

システム面から言いますと、京都のアプローチと比べてキャップを課すアプローチが非常に緩やかなアプローチといえると思います。ですから排出量の削減といったことでも、ほかのアプローチと比べると **25~35%減**ということになるのでしょうか。

排出量に対するキャップですけれども、例えば最初はいまのレベルを維持するというものがずっと **2005年**ぐらいまでつづいて、それからだんだんキャップのパーセンテージが徐々に厳しくなっていく。1%厳しくなったり、**0.5%**厳しくなったりということでパーセンテージを選んでいけるわけですが、そのキャップの数値としてはより厳しくなっていくわけですが、ですから当初としてはコスト的には最初がかからないけれども、しかしずっと継続していくことで同じ効果が得られることになりませう。

【問】

既存の政策とのかかわりという形で2点ほどお伺いしたいのですが、まず例えば日本でCO<sub>2</sub> に関する排出権取引制度を導入とします。その場合、日本ではすでに省エネルギー法があります。それで工場レベルで一種の規制がかかっています。更に会社レベルでの **Emissions Trading** 制度を入れた場合に、そのときのコンシステンシーの問題はいろいろ考えなきゃいけない。つまりスクラッチから始めるわけにはいかないという事実がたぶんあると思いますけれども、アメリカではそのあたりはどう考えられておられるかということが1点です。

2点目は、アメリカでは幾つかローカルな排出権取引制度が同時に動いていると思いますが、例えばロサンゼルス地域ではリクレイム (**RECLAIM**、7語の頭文字を並べた略称) という制度と、もちろんSO<sub>2</sub> の **Acid Rain Program** も動いている。例えばサザン・カリフォルニア・エジソンの石炭火力発電所でSO<sub>2</sub> を削減します。そのときは、それは2つの価値を持つはずなのですね。 **Acid**

**Rain Program** の価値というものとリクレイムという別の排出権取引制度の価値の2種類ある。日本でも例えばCO<sub>2</sub> 排出権が出来たとして、それから先程おっしゃったグリーン・サーティフィケートのトレーディング制度がもしできれば、ウインド・エナジーの削減分は2種類の価値を持つであろう。そのあたりをアメリカではどう制度が動いているかということをお伺いしたいと思います。

【答】

よいご質問です。一貫性について最初にお答えしますが、アメリカで排出権取引が提案されているものというのは、いま現在ある **Command and Control** のシステムで効果的なもので既存のものがあるわけで、それを超える上の部分に関してのみ、追加の部分に対してのみ排出権取引が提案されているというのが実情です。

例えばSO<sub>2</sub> のプログラムですが、**Acid Rain Program** は **Acid Rain** についてのみだけのプログラムなわけです。ですから、それとは全く別に、例えば人々の健康を守るため、もしくはいろいろな汚染物質を削減するためのSO<sub>2</sub> のプログラムは別にあるわけです。発電所のほうでは、この両方の要件を満たしていかななくてはなりません。

この酸性雨プログラムが実施されたのは、これまでやってきた既存の酸性雨対策だけでは不十分だったからです。もちろん健康のためのローカルレベルの環境対策プログラムがあって、一部の例外を除いたほとんどの発電所がそれ遵守してコンプライアンス（目標達成度）もよかったにもかかわらず、また酸性雨のダメージがあったために、それにプラスアルファという形で **Acid Rain Program** が実施されたことになったわけです。

相互作用が、この2つのプログラム間で見られました。この規制ははっきりと目に見えるものでありますので、例えば西部にありますある発電所において、これまでのプログラム下で十分排出量を削減できていたけれども、**Acid Rain Program** で更に削減したと。ということで、アローワンスの部分でそこでは使いきれないからということで、売るということによってメリットが生じたという相互作用もあります。

2つ目のご質問の件ですが、こういったシステムが応用されるにつれ、ますますこの種の相互作用が高まってくると思われまます。ロサンゼルスのリクレイムというのはSO<sub>2</sub> のプログラムと独立したプログラムでありますけれども、ロサンゼルス地域の石油で発電を行なっている発電所はすべてリクレイムを満たさなくてははいけないわけですし、同時にSO<sub>2</sub> のほうも少量ながら満たしていかななくてははいけないということで、それぞれ独立してはいますし、リクレイムのほうは全くローカルレベルのレギュレーションですが、それでもそうしたものが全部足されていきますと、効果としてはそれが積み上がって大きくなるといえると思います。

リニューアブル・エナジー・サーティフィケート・システムは、非常に興味深い点があると思えます。再生可能エネルギーは、通常これを使うこともって温室効果ガスやCO<sub>2</sub> を排出するエネルギー資源に対する依存を低下するためのツールになると主張されているものであります。再生可能エネルギーのサーティフィケート・システムの目的は、CO<sub>2</sub> を排出するような技術を使わないようにさせるため、それを促すための目的なわけです。もしこのシステムが非常に効果的で、これで十分だということになれば排出権取引が存在する理由はなくなります。また逆に、排出権取引のほうで十分だということであれば再生エネルギー・サーティフィケート・システムのほうは存在理由がなくなるでしょう。

その両方とも、市場の原理をもとにしたツールなわけです。しかしここで大事なことは、それぞれどんな目的なのかということに注意深く検定することだと思えます。例えば温室効果ガスを排出しないという以外に、再生可能エネルギーに特別な特性があれば、再生可能エネルギー・サーティフィケート・システムを採用していただくだけの正当な理由があると思えます。ただ、これはもちろんCO<sub>2</sub> の排出レベル規制といったことと共存して行なっていくものであるわけですし、同時にCO<sub>2</sub> なり何なりは大気中の濃度をもとに規制されるわけですから、大気中に存在するさまざまな物質の相互作用とい

ったことも考えなくてはなりません。

政治の古典的な原則、一つの政策に対し一つの対策・ツールという原則がありますけれども、例えばリニューアブル・エネルギー・サーティフィケート・システムがある一つの目的を叶えるのに有効であれば、それはそれで独立して存続していいと思います。しかしそれが例えば温室効果ガス・温暖化対策のためにはまた別の制度が必要だということになれば、そのためにまた別の制度が存在してもいいのじゃないでしょうか。そしてそれぞれが実施されることでもって、更に相乗効果が生まれればなおいいということになります。

CO<sub>2</sub>の排出をしないという以外にリニューアブル・エネルギー・サーティフィケート・システムに特別な存在意義がもしなくなったとすれば、その制度そのものは必要ありません。ほかにもCO<sub>2</sub>の排出をなくすようなものがあればそちらのほうにいけばいいわけですから、存在するためには特別な理由が必要だと思っております。

#### 【問】

最後に、京都議定書が発効するかどうかというのはアメリカの政権の出方にかかっているわけですが、新しいブッシュ政権で京都議定書がどう扱われるのかご意見をお聞かせいただきたいと思っております。

#### 【答】

まずアメリカの出方次第ということだったのですが、必ずしもそうではないと思います。ヨーロッパも独自路線を貫こうと思えば貫くと思いますし、多くの人が貫くべきだとか、そうすると書いていますが、実際そうするかどうかはまた別ですが。ただそうはいいましたけれども、アメリカではおそらく京都議定書は批准されないだろうと考えておりますが、同時に拒絶もされないと思います。おそらくブッシュ政権の初年度において、京都議定書はいい意味での無視ということになるかと思っております。

2つ理由があります。ご存じのとおり、いま現在アメリカではエネルギー供給危機に見舞われております。実際カリフォルニアにおきましては発電所に対する規制緩和が実験的に行われた結果はさんざんたることになってしましまして、カリフォルニア州の知事が「悪夢だ」と言ったのは、まさしく妥当な表現だと思います。

天然ガスの価格も月曜日には千キュービックフィート（百万BTU）当たり10ドルということで、石油に換算しますと一バレル当たり60ドルということで、天然ガスとしては前代未聞の価格です。しかもアメリカにおいては、全エネルギーの25%を天然ガスが占めていますし、また通常よりも寒い冬に家庭での暖房用に使われる天然ガスでありますので、必ずや政治的な対策が講じられると思います。

政府もしくは議会で環境問題を扱う人間とエネルギー問題を扱う人間は、大体同じような人たちです。温暖化や環境問題に比べてエネルギー問題はより緊急ですし、政治的に現実的な問題なわけです。異例のことではありますが、いまはアメリカよりも日本のほうがより低い天然ガスの価格を享受していると思います。

しかしいったん供給危機に対して対策が講じられて事態が鎮静化しましたら、温暖化に対しアメリカが何もやらないだろうと考えるのは間違いだと思います。温暖化は防止しなくてはならないという科学的な根拠もあるわけですから、そういう科学的な主張も強力なわけです。

しかし温室効果ガス対策と京都議定書の批准といったことはイコールしてはではない、これは区別して考えなくてはならないとアメリカではよくいわれております。京都議定書は、それ自体素晴らしい目標を掲げているけれども、アメリカ人にとっては現実的ではないと。そしてアメリカはそれは素晴らしいとは思いますが、別のことをしますけれども、しかし温暖化対策はちゃんとやりますよというのがアメリカの考え方です。

いま私が申し上げたことは、京都議定書は具体的な対策としては有効ではないと主張している人たちの考えをそのまま申し上げただけでして、これが必ずしも全員一致した意見かということ、そうでは

ありません。

アメリカは、ということで緊急のエネルギー問題を解決したあとで、国内のコンセンサスを得たあとで温暖化対策は必ず何年後にかかります。6年後か10年後かわかりません。長期的な問題として対処していくべきであり、2002年にアメリカが対策を講じなかったからといって、何もしないということではありません。

[お問い合わせ info@ky.ieej.or.jp](mailto:info@ky.ieej.or.jp)

# Emissions Trading

A. Denny Ellerman

*Center for Energy and Environmental Policy Research*

Massachusetts Institute of Technology

<http://web.mit.edu/ceepr/www/>

Institute of Energy Economics of Japan

Tokyo, Japan

January 10, 2001



Massachusetts Institute of Technology  
Center for Energy and Environmental Policy Research

MIT CEEPR

# Agenda

- Some categories and definitions
- The U.S. Acid Rain Program
- Applicability to other pollutants
- Fundamental reasons for emissions trading

MIT CEEPR

## Three Instruments for Limiting Emissions

- Regulation “Command and Control”
- Taxes on emissions or some proxy
- Tradable Permits “Cap and Trade”

MIT CEEPR

## Two Types of Emissions Trading

### **Credit Trading**

Credit for over-achievement of some specified standard  
usable to excuse under-achievement elsewhere

Trading in differences from that standard

### **Allowance Trading**

Trading in limited “rights” from the “bottom up”

No prescribed standard for individual sources

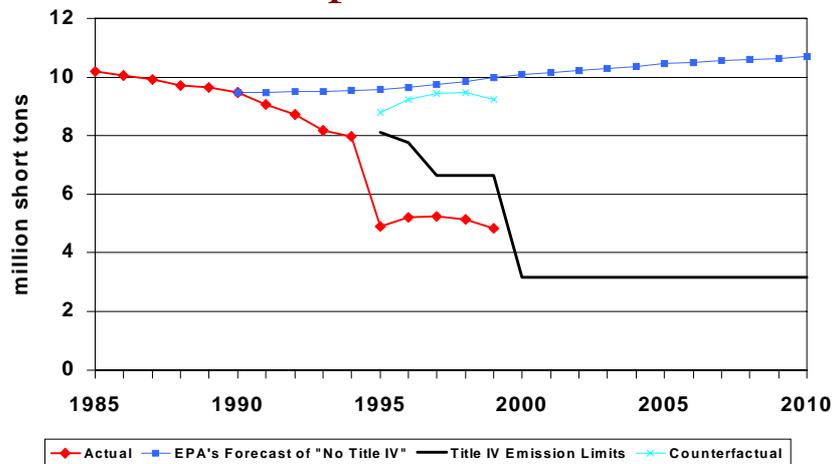
MIT CEEPR

## The U.S. Acid Rain Program

- Legislation in 1990, started in 1995
- Capped electric utility SO<sub>2</sub> emissions at 50% of 1980s level after phase-in
- National cap “downloaded” as tradable allowances to emitters
- Emitters required to surrender an allowance for each ton of SO<sub>2</sub> emissions

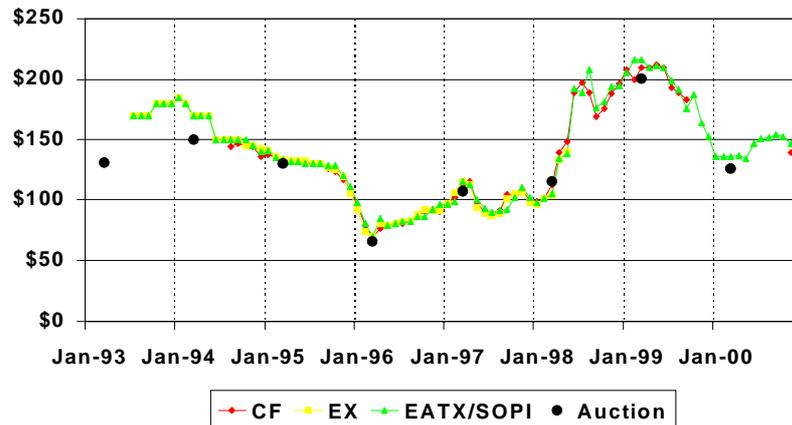
MIT CEEPR

## Title IV in Historical Perspective: Emissions, Caps and Counterfactuals



MIT CEEPR

## SO<sub>2</sub> Allowance Prices, 1993-2000: Evidence of a Market



MIT CEEPR

## A Closer Look at the Mechanism

- Emitters issued permits < emissions
- Sum of permits equals “cap”
- Must surrender one permit per unit of emissions
- Trading implies no limit for any individual unit, only for the whole
- Abate emissions until marginal abatement cost equals cost (or foregone cost) of allowance

MIT CEEPR

## **Simplicity $\Rightarrow$ Accountability $\Rightarrow$ Flexibility**

Simple Requirement, No Side Conditions

Requires & Facilitates Strict Accountability

Strict Accountability Permits Total Flexibility

MIT CEEPR

## **Consequences and Reactions**

Efficient, Decentralized Property Rights System,

**But** “Rights to Pollute”?

Transformed Regulator...Bank-like clerk

**But** Removes Administrative Discretion

MIT CEEPR

## **When is Emissions Trading Appropriate?**

- When the appropriate level of emissions is positive.
- When environmental damages of traded emissions are equivalent or can be made approximately so.
- When emissions can be measured accurately.

MIT CEEPR

## **How Applicable to GHGs? *Pro***

- Location of emissions truly does not matter
- Kyoto Protocol embraces “caps”
- Ample international trade in other goods and services

MIT CEEPR

## **How Applicable to GHGs? *Con***

- No central government to enforce
  - But doesn't impair other forms of trade
- Allocation of permits internationally is difficult
  - historical basis vs. per capita
- Monitoring and GHG equivalencies offer some challenges, especially for sinks and some non-CO<sub>2</sub> GHGs

MIT CEEPR

## **Outlook for the Kyoto Protocol**

- COP6 has revealed less agreement than suggested by the Kyoto Protocol
- Basic principles are good, but timetables, targets and expectations for trading were unrealistic
- Long-term nature of global warming allows time to build credible limitation regime

MIT CEEPR

## **An Alternative Vision**

- Individual nations will undertake (unharmonized) actions that will reduce GHG emissions as (domestic) consensus develops
- Value of trading will become quickly evident, especially to Annex I countries
- Gradual development of international rules and sanctions, as with other forms of trade

MIT CEEPR

## **Why the Enthusiasm for Emissions Trading?**

- Repelled by CAC Costs?
- Besotted by Market Ideology?
- Kyoto fad?
- Something More Basic?

MIT CEEPR

## **Enabling Trends Favor Emissions Trading**

- Technological Trends
  - Emissions Trading is very information intensive
  - Information revolution has greatly reduced cost of monitoring, reporting and processing
- Societal Trends
  - Increasing loss of faith in efficacy of government
  - Allowance trading is a form of environmental restructuring

MIT CEEPR

## **An Appropriate Response to Emerging Scarcity**

- Human activity creates new scarcities
- Closest analogy is land
- Have evolved decentralized, property rights systems for allocating land use
- Tradable permits similarly allocate use of the environment

MIT CEEPR

## **Tough Issue is Allocation**

- Scarcities imply rents
- Who “owns” the environment?
- “Squatters” vs. the “People”
- But...who is the eco-squatter?

MIT CEEPR

## **Why Emissions Trading?**

- Other alternatives are increasingly unattractive
  - Command-and-control regulation is incurably inefficient
  - Taxes are not so easy to implement
- Emissions trading remains, and it corresponds more closely to felt and real needs

MIT CEEPR