

## 排出権取引市場 制度設計に関する研究（実験によるアプローチ） 概 略

10月末から始まる気候変動枠組み条約第7回締約国会議（COP7）では、7月の第6回再開会合におけるボン合意をベースに、京都議定書の運営ルールが決まる予定である。これにともない、温室効果ガス削減に関する国内制度の検討もいよいよ本格的に進もうとしている。

（財）日本エネルギー経済研究所・（財）地球産業文化研究所では、東京工業品取引所の委託により、平成11年度より委員会（委員長：大阪大学 西條辰義教授）を設置し、京都メカニズムの1つでありコスト効果的な温室効果ガス削減が可能となる排出権取引に関する調査研究を行っており、シミュレーション実験のシステムを構築した。

### 【目的】

本研究は、排出権取引について、どのような制度を用いれば京都議定書における温室効果ガス削減目標を経済効率的に（市場全体で見て最も安い費用で）達成することができるのか、という点について検討し、具体的な制度提案をするものである。

### 【手法】

実験経済学からのアプローチを試みている。これは被験者を用いたコンピュータ実験を実施し、排出権取引における問題点・市場の傾向等に関するデータを蓄積・分析することによって、その最適解を見出そうとするものである。具体的には実験の可変条件として「責任制度（売り手責任か、買い手責任か）」、「取引方法（相対取引・取引所取引）」、「情報の開示・非開示」といったファクターを用い、これらの条件を様々に変えることによって、どの要素を組み合わせれば最も効率的な市場となるかを分析・検討している。

### 【特徴】

被験者を用いたコンピュータシミュレーション実験が可能である点、様々な条件下における市場の動きを再現し、それらを比較対照することができる点 等である。

### 【今後の展開】

- COP7における発表：本研究の一環として9通り計18回（計180名参加）の実験データを分析中であり、COP4・COP6に引き続き、その成果を10月末にモロッコで開催されるCOP7にて発表予定である。
- 公開実験：11月30日（金）には会員企業を対象とした公開実験を予定している。

### 問合せ先

#### 【実験研究の内容やデザイン等について】

大阪大学 社会経済研究所 西條辰義教授  
住所：大阪府茨城市美穂ヶ丘6-1  
電話：06-6879-8571  
FAX：06-6878-2766  
Email：saijo@iser.osaka-u.ac.jp

#### 【委員会・公開実験等について】

（財）地球産業文化研究所 伊藤麻紀子  
住所：東京都港区虎ノ門2-1-1商船三井ビル3F  
電話：03-5563-8800  
FAX：03-5563-8810  
Email：m-ito@gispri.or.jp

## 排出権取引市場 制度設計に関する研究（実験によるアプローチ）

### 1. はじめに

本研究は、京都メカニズムのうち排出権取引に焦点を当て、制度設計工学の手法を用いて、どのような制度を用いれば京都議定書における温室効果ガス削減目標を経済効率的に（市場全体で見て最も安い費用で）達成することができるのかを検討するものである。制度を設計するにあたっては、責任制度（売手責任か買手責任か）、取引方法（オークションか相対か）、情報の開示（開示か非開示か）の組み合わせを変えた9つの制度をラボの中で再現し、それぞれについて被験者を用いた実験を行い、各制度のパフォーマンスを比較した。被験者には実験の中で高い利益を獲得すればするほどより多くの謝金を支払う、という実験経済学の手法を採用している。そこでは、9つの制度それぞれについて複数の実験を実施することにより、統計的により信頼のできるデータを得ている。

制度設計工学の手法が他の手法と異なる特徴は、複数の制度を設計し、それらを比較対照する点、同じ制度の実験を繰り返し行うためデータの信頼性を確保できる点、被験者のインセンティブを確保するため成績に応じた十分な謝金を支払う点、などである。

なお、本研究における諸結果は、COP4（ブエノスアイレス、1998年）、SB10（ボン、1999年）、COP6（ハーグ、2000年）におけるスペシャル・イベントにて報告されており、今回の結果はCOP7（マラケシュ、2001年）にて報告予定である。

### 2. これまでの研究成果

阪大チームは、1998年から排出権取引実験を実施しており、これまでに以下のことを発見している。

（1）1998年の実験：投資が可逆的な（いったん投資をしても、それを取り止めて元の資本設備の状態に戻ることができる）実験の場合、取引方法や情報の開示・非開示にかかわらず、非常に高い効率性を達成しえる。

（2）1999年の実験：投資の非可逆性（いったん投資をすると、投資前の元の資本設備の状態に戻ることができなくなる）を導入すると、2つの価格変動パターンを観測した。

ひとつは「失敗パターン」で、そこにおいては、まず初期に高めの価格で排出権が取り引きされたために、各国は相対的に割安な削減投資を積極的に行う。そして、各国の過剰な削減投資は、排出権の過剰供給を生むが、価格慣性（価格が需給の変化に応じてすぐに調整されないこと）が働き、排出権価格は十分に下落しない状態が続き、期末になると価格が暴落する。このパターンの経済的効率性は低い。

もうひとつが「成功パターン」で、そこにおいては、初期の価格が低めであるために各国の削減投資が十分に進まず、そのため価格は少しずつ上昇してはいくものの、価格慣性のため十

分には上昇しない。各国は価格上昇に合わせて国内削減を開始するものの、遵守するのに十分な削減は行わないため、期末に不遵守を恐れ、過剰に削減することになる。しかしながら、このパターンの経済的効率性は高い。

取引方法に関しては、従来から言われている、(ダブル)オークションのほうが相対取引よりもパフォーマンスがよい、というような結論とは必ずしもならず、成功パターンのほとんどが相対取引となるという、新しい結果が得られた。情報開示の効果はみられなかった。なお、2000年実施のIEA実験や2001年に行われた国内の他機関における実験において観察された価格変動パターンは、本実験における「失敗パターン」に分類することができる。

### 3. 今回の実験のデザイン

排出権取引の制度設計においては様々な検討項目が考えられるが、本研究ではこれまでのように取引方法や情報開示の問題に注目すると共に、従来から重要であると言われながらほとんど分析されてこなかった責任制度の問題に焦点をあてた。検討項目は以下のとおりである。

#### (A) 責任制度 (売り手責任か買い手責任か)

- ・ 排出権の売り手が不遵守となった場合、その国から購入した排出権を、買い手は自分の遵守の際に使うことができるのかどうか、また売り手は売却した分の排出権を買い手に手渡した場合に不遵守となってしまうような状況においても、排出権を約束通り買い手に手渡さなければならないのか、などを判断する。約束期間終了時における遵守・不遵守や排出権の受け渡しルールとしては、大きく次の2つのものがある。売り手の状況に関わらず、買い手は排出権を受け取ることでできる「売り手責任制度」と、売り手の状況によっては買い手が購入したうちの一部の排出権しか受け取ることができないという「買い手責任制度」である。
- ・ また買い手責任制度はさらに、売り手がどのような状態の時に買い手が排出権を受け取ることができるのかを決めるルールによって、相対的に買い手にとって有利な「国先買い手責任制度」と、売り手にとって有利な「管理先買い手責任制度」の2つに分けることができる。買い手責任制度、特に管理先買い手責任制度においては、売り手が売却分の排出権を買い手に手渡さなくても構わない状況が発生することを逆手に取り、計画的にデフォルトを起こす国が発生する可能性がある。

#### (B) 取引方法 (ダブルオークション VS 相対取引)

- ・ 取引方法に関しては、相対取引とダブルオークション (取引所取引)の二つの方法を比較することとした。

( C ) 情報の開示内容

- ・ 相対取引の場合に限り、取引価格や数量、取引相手等の契約情報を「開示」する場合と「非開示（一部のみ開示）」の場合、という二つの方法について検証を実施。なお、オークション（取引所取引）の場合は、情報のフル開示を前提としている。

( D ) 投資の効果

- ・ 被験者は温室効果ガス削減目標達成のため、排出権取引の購入を行うだけでなく、自力で削減することも可能である。削減費用の計算の際に、短期削減費用と、長期削減費用の二つの概念を用いることによって、削減が可変要素（燃料転換や労働力）の投入量と、固定要素（資本設備）の量によって決まることを明示的に導入。
- ・ コンピュータシステム上では、投資を行って1年を過ぎてからその効果が現れるように設定（投資のタイムラグ＝追加投資の意思決定をしてからそれが稼動するまでのタイムラグ）。この場合、一度投資した資本を回収することは出来ないが（投資の不可逆性＝一度投入した固定設備は破棄できない）、削減のために使う費用は、行いたい国内削減の規模に応じて自由に設定できる。

実験においては、上記（ A ）（ B ）（ C ）の組み合わせを変えることによって、以下の9種類の制度の実験を行った。（ D ）は9種類の全ての制度に共通して導入している。

取引方法 責任	オークション取引	相対取引 （情報開示）	相対取引 （情報非開示）
売り手責任			
買い手責任（国先）			
買い手責任（管理先）			

4 . 実験の方法

- （ 1 ） 10人の被験者に、実験のルールとコンピュータの操作方法を約4時間かけて教育。
- （ 2 ） それぞれ、日本、アメリカ、ロシア、フランス、イギリス、ドイツ、その他EU国、東欧、オーストラリア/ニュージーランド、カナダの内の一カ国の役割を果たしてもらおう。
- （ 3 ） 同じ被験者を用いて、1期5年分（1年間を30分で実施）の同じ制度の実験を2回繰り返す（学習の効果も観察）。
- （ 4 ） 被験者の実験におけるパフォーマンスに応じた謝金を支払う。

以上の（ 1 ）～（ 4 ）を、前述した9通りの実験条件のもと、実施する。

## 5. 結果（概要）

今回の実験においては、先の実験（「2. これまでの研究成果」参照）において観察された2つのパターン（「成功パターン」と「失敗パターン」）に加えて、さらに新たな2つのパターンを観察した。ひとつは、「価格高騰パターン」とよばれるもので、「失敗パターン」と全く逆の価格変動が起きたパターンである。つまり、低い取引価格と過小削減が続き、最後に価格が高騰した。もう一つが、買い手責任制度においてのみ観察された、「計画倒産大量発生パターン」とよばれるもので、そこでは裏付けのない債券を大量に売却して収入を獲得し、計画的にデフォルトを起こそうと考える被験者が多く現れた。

## 6. 今後の課題

各制度における実験の回数を増やしデータの精度を高めると共に、先物取引やバンキング等の効用を見るために条件を加えて実験を実施し、更なる検討を進める予定である。

## 7. 公開実験について

- |       |   |
|-------|---|
| （1）日時 | 平成13年11月30日（金） 10：00～17：00                |
| （2）場所 | （財）地球産業文化研究所 会議室                          |
| （3）対象 | 日本エネルギー経済研究所 および 地球産業文化研究所の<br>会員企業を対象に募集 |
| （4）定員 | 20名程度                                     |