

# 排出権取引の問題点とバンキングの意義について

## はじめに

1月に開催された「世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）」を初めとして、ポスト京都議定書を視野に入れた環境政策についての関心が世界的に高まっている。特に日本においては、排出権取引の導入を巡る議論が活発化してきている。本稿では、排出権取引の概要と基本的な問題点を確認した上、その解決方法としてのバンキングの意義について考察する<sup>1</sup>。

## 1. 排出権取引の概要

環境問題は典型的な外部不経済問題である。温暖化ガスは直接的に取引する市場が存在しないため（外部不経済）、適切な価格付けがなされず、社会的に望ましい水準を越えた排出が行われていると考えられる。外部不経済への対処方法としては、直接的に産出自体を規制する伝統的手法に加え、価格または数量をコントロールしながら、市場を活用して外部性を内部化する手法が存在する。排出権取引は、温暖化ガス排出について、数量をコントロールした市場的解決方法である。また、しばしば対比して論じられる炭素税は、価格をコントロールした市場的解決方法であり、両者は本質的には同一の機能を持つ<sup>2</sup>。

排出権取引の基本的考え方は次のとおりである。

政府は排出総量  $L$  を設定し、何らかの方法によって<sup>3</sup>、その権利（排出権）を経済主体に配分する。排出権は市場で売買可能であるとする。企業にとって排出量  $(\chi)$  の削減にはコストを要する（このためのコストを排出削減費用と呼び  $A(\chi)$  とする）。従って、企業  $i$  は、市場で成立する排出権価格  $(q)$  と、配分された初期排出権  $(L_i^0)$  を所与として、排出量  $(\chi_i)$  と排出権数  $(L_i)$  を決定する。

$$\min_{\{\chi_i\}} \{A_i(\chi_i) + q(L_i - L_i^0) : \chi_i = L_i\}^4$$

よって、企業は、

$$q = -A_i'(\tilde{\chi}_i)$$

を満たすような排出量  $\tilde{\chi}_i$  を選択し、そのために、 $\tilde{\chi}_i - L_i^0 (= L_i - L_i^0)$  の排出権を市場で売買する<sup>5</sup>。また、排出権価格  $q$  を媒介として、任意の企業  $i, j$  について、

$$A_i'(\tilde{\chi}_i) = A_j'(\tilde{\chi}_j) = q \quad \forall i, j$$

が成立する。従って、全ての企業について、限界排出削減費用が排出権価格に等しくなるまで排出削減が行われることになるため、社会全体としての費用最小化が実現している。

## 2. 排出権取引の評価

1章の議論より、排出権取引は、目標排出量を、

<sup>1</sup> 本稿における定式化や炭素税との関係等についての詳細は、環境問題の市場的解決方法として別途論じている（2007年6月号の本欄を参照）。

<sup>2</sup> 3章において、不確実性の存在する場合に両者の社会厚生の効果が相違することを強調するが、不確実性の存在しない場合は両者は同一であるに加え、本質的な機能は同一であると考えられることができる。

<sup>3</sup> 過去の実績に基づく割当方法（グランドファーザリング）や、オークションによる割当方法等がある。その相違は、一般的には、経済学的分析に影響を与えない。

<sup>4</sup> 費用最小化のためには保有する排出権を全て用いることが必要であるため、 $\chi_i = L_i$  が成立する。

<sup>5</sup> すなわち、ある企業について、「限界的な排出削減費用 > 排出権価格」であれば、市場から排出権を購入し排出を行う一方、「限界的な排出削減費用 < 排出権価格」であれば、自ら排出を削減すると同時に市場で排出権を売却する。

①最小費用で、かつ、②（定義上）確定的に、実現することが可能である。これらは、排出権取引の利点としてしばしば主張されるので、その妥当性を検討する。

## 2. 1 最小費用性

排出権取引は確かに最小費用で排出目標を実現する。しかし、最小費用性は排出権の特質というよりも、「市場における企業の合理的行動」に拠って生じている。従って、第一に、排出権取引だけではなく、他の市場的方法（例えば炭素税）によっても最小費用で排出目標を達成できる。

第二に、費用最小化が実現するためには排出権市場の完全性が要求される。しかしながら、当分の間は、排出権取引への参加者は限定的であること、また、排出権は少数主体に集中して所有される可能性が高いことから、完全市場の条件が満たされるのは困難であると考えられる。一方、炭素税には人為的市場を創設する必要がないため、このような問題は生じない。

以上より、最小費用性は排出権取引が潜在的に有する優れた特質であるが、必ずしも他手法に対しての優位性を主張すべきものではないと考えられる。

## 2. 2 排出量の確定性

排出権取引においては、定義上いかなる場合においても、排出量は事前に確定する<sup>6</sup>。一方、例えば炭素税においては、情報不足等による目標の精度に不確実性が存在する場合は、事後的に実現する排出量を事前に確定することはできない。従って、京都議定書のように、ある明確な排出削減量が目標とし

て規定される場合は、排出権取引に利点があると考えられる。

しかしながら、次章でみるように、この論点は、「不確実性を伴う場合の外部性の市場的解決方法における価格規制と数量規制との比較問題」として一般的に考える必要がある。結論的に言えば、温暖化ガス排出に関しては、不確実性を伴う場合は価格規制（すなわち炭素税）の方がむしろ望ましい可能性が高い<sup>7</sup>。従って、排出量の確定性も一般的には排出権取引の利点としては評価し難いと考えられる。

## 3. 不確実性下の価格規制と数量規制との比較

### 3. 1 最適排出目標

排出目標は、排出削減によって改善する限界の便益の社会的総和と、排出削減のために各企業が被る限界の費用の総和とが等しくなる水準に設定されるべきである。従って、政策当局は、排出削減目標を設定するために、排出削減に係る社会的な便益関数と各企業の排出削減費用関数とについて十分な情報を得る必要がある。しかしながら、特に後者は企業の私的情報であるから、政府当局が完全な情報を収集することは現実的には不可能であると考えられる。そうすると、政策当局によって設定された排出目標は、常にある不確実性を伴うものと考えらるべきである。

### 3. 2 Weitzman の議論

Weitzman (1974) はこのような状況について示唆を与える議論を行った。政策当局は、情報の非対称性により企業情報の収集が不十分であり、排出削

<sup>6</sup> なお本稿では触れないが、排出量を保証する事後的モニタリングの実施は、理論・実務両面において重要な政策課題である。

<sup>7</sup> すなわち京都議定書について否定的な結論が得られている。なおこの点も含め、京都議定書における目標は政治的に決定された部分が大きく、経済学的観点からは疑問な点が多くみられる。

減費用関数について不確実性に直面しているとする。今、価格を固定し数量に不確実性が反映する場合（炭素税に対応）と、数量を固定し価格に不確実性が反映する場合（排出権取引に対応）とを比較する。Weitzman は、両者の社会厚生的な優劣は、（それぞれ集計された）便益関数と費用関数との傾きの差によって決定されることを示した：便益関数の傾きが費用関数の傾きより小さければ価格数量規制の方が望ましい。

温暖化ガス削減においては、温暖化効果は温暖化ガスのフローとしての増分よりもストック値が重要であることから、便益関数の傾きは相対的に小さいことが想定される<sup>8</sup>。より直観的には以下のように考えることができる。温暖化ガスは地球上に既に多量に蓄積されているため、限界的な削減による便益は大きくない。従って、炭素税により価格を固定したために数量に誤差が生じたとしてもその影響は小さい。一方、排出権取引により数量を固定したため価格に誤差が生じた場合は、企業の排出削減費用に影響を与え、相対的に大きな影響を与えることになる<sup>9</sup>。以上より、不確実性を考慮した場合は、排出権取引よりも炭素税の方が社会厚生の観点から一般的に望ましいと考えられる<sup>10</sup>。

#### 4. バンキングの意義

ここまで静学的枠組みの中で考察してきた結果、排出権取引についてやや否定的な結論に到達した。本章では、枠組みを拡張し、部分的に動学的な観点

から、排出権取引についての評価を行う。

##### 4. 1 バンキング

排出権取引に係る通常の議論は、殆どの場合、静学的枠組みを暗黙のうちに前提としている。しかしながら、京都議定書を含め、むしろ現実的には「バンキング」と呼ばれる、余剰排出権を来期へ持越す制度が導入されている<sup>11</sup>。バンキングは企業の排出削減のタイミングについて自由度を増すため、一見すると望ましい制度であるが、以下の諸点に留意すべきである。

第一に、バンキングを導入すると、各時点での排出削減量が事前に確定しない。3章では否定的な議論を行ったが、一般的には、排出量の確定性は排出権取引の利点として主張されている。このような通常の立場からは、バンキングを整合的に説明することは困難である。

第二に、本来、各時点において必要なだけの排出権を発行することが社会的に最も望ましい。すなわち、理想的状況においてはバンキングの必要性は存在せず、よって、バンキングについて独立した価値を見出すことは難しい。従って、バンキングの意義を評価するためには、市場の不完全性と関連させて導入の正当性を示し、かつ、その不完全性をどの程度改善したかをみる必要がある。

##### 4. 2 意義

4. 1 節でみたように、バンキングの導入により

<sup>8</sup> Pizer (1999) はこの想定を実証的に確認している。

<sup>9</sup> 数量規制である排出権取引が望ましいのは、例えば以下のような場合である。排出量があるクリティカルな水準を超えない限りは問題はないが、超えた場合に大惨事が生じるという状況では、排出量を確実にこの水準以下に抑制することが社会厚生を高める。実際、この水準点の前後において便益関数の傾きは急勾配になっている。

<sup>10</sup> なお、ここで述べた Weitzman の議論は一般性を有するが、特に環境経済学においては現在に至るまで大きな影響力を持っている。

<sup>11</sup> 但し、京都議定書においては、バンキングはいわゆる「京都メカニズム」には含まれていないこともあり、議論されることは相対的に少ない。

各時点での排出量の確定性は保証されなくなるが、3. 2節で考察したように、温暖化ガス排出削減においては、むしろ排出量が不確実性に依拠して変化の方が社会的に望ましい。従って、この後者の立場からは、バンキングは、事後的に排出量を調整することによる不確実性への対応であると解釈できる。すなわち、不確実性によって企業が直面する限界排出削減費用が著しく高くなった場合、企業は排出を来期に持ち越すことにより、動学的に排出削減費用を削減することが可能となる。

更に、バンキングされた数量は、規制当局にとって新たな情報となるため、来期において、排出権発行数量を改善することに貢献する。

以上より、理論的には、バンキング導入は、政策当局による情報非対称性への対応と解釈することができる。企業との情報非対称性により、政策当局にとって真の排出削減費用関数が未知な場合に、バンキングは、①事後的な不確実性対応を可能とし、今期の情報不足によるコストを減少させ、また、②バンキング数量を新たな情報として規制当局に提供することを可能とし、来期における情報不足によるコストも減少させ得る<sup>12</sup>。

## 5. 結論

- 排出権取引は、外部不経済としての温暖化ガスの排出削減を目的とする、数量をコントロールした市場的解決方法である。
- 排出権取引は目標排出量を最小費用かつ確定的に

実現可能である。しかしながら、これらはいずれも、一般的に排出権取引の優位性を保証するものではない。

- 特に不確実性が存在する場合は、排出権取引よりも炭素税の方が望ましい可能性が高い。
- 動学的枠組みにおけるバンキング導入は、通常主張されている排出権取引の利点と必ずしも整合的ではない。しかし理論的には、政策当局による情報非対称性への対応と考えることが可能であり、排出権取引の優位性をもたらす可能性がある。

### 【参考文献】

- Newll, R., W. Pizer, and J. Zhang (2003): "Managing Permit Markets to Stabilize Prices," Working Paper.
- Pizer, W. (1999): "Optimal Choice of Policy Instrument and Stringency under Uncertainty: The Case of Climate Change," *Resource and Energy Economics*, 21, 255-287.
- Weitzman, M. (1974): "Prices vs. Quantities," *Review of Economic Studies*, 41, 477-491.
- Yates, A. and M. Cronshaw (2001): "Pollution Permit Markets with Intertemporal Trading and Asymmetric Information," *Journal of Environmental Economics and Management*, 42, 104-118

(日本経済研究所 経済調査部長 小田圭一郎)

<sup>12</sup> バンキングを情報非対称性問題と関連付けて論じている代表的論文は、Yates and Cronshaw (2001)。また政策的側面まで含めて分析している論文は、Newll et al. (2003)。