

ポスト京都議定書の枠組みと排出権市場の役割

田 中 廣 滋

1. はじめに
2. 京都議定書の枠組みと2国モデルアプローチ
 - 2-1. 国際削減交渉と基本モデル
 - 2-2. 温室効果ガス削減技術開発と排出権市場
3. ポスト京都議定書の交渉モデル
 - 3-1. 削減額の第2国へ割当て
 - 3-2. 技術進歩と削減義務
4. おわりに

1. はじめに

京都議定書の枠組みにおける温室効果ガスの削減の取組は、2013年から2020年の第2約束期間に入り、2020年からの新しい体制における気候変動問題の目標達成が今後本格化することが期待されている。その一方で、多くの課題が存在することは明確である。京都議定書を離脱したアメリカの動向、経済規模を拡大するインドと中国の参加問題、カナダの削減目標達成断念表明が交渉に与える不透明感を高めているように感じられる。

環境経済学の理論的な基礎付けを得られる排出権の役割は、市場機構を効率的に利用して資源配分の効率性を実現することにある。排出権という手段を用いるためには、温室効果ガスの削減枠あるいは排出権の割当てが制度的に定められなければならない。市場における排出権の取引を通じて、個々の排出主体は経費の削減を図りながら温室効果ガスの削減を実行する。このような排出権の仕組みが国際的な温室効果削減の仕組みとして採用されるが、個々の排出主体に対する削減の基準は各国の政府の権限に委ねられる。気候変動問題が着実に進展するためには、世界各国が統一的にこの問題に取り組む必要がある。このために各国が温室効果ガスの削減義務を負う仕組みが合意された。この削減枠の達成に、国際市場において、排出権の取引を行うことが温室効果ガス削減の手段として認められる。排出権取引の前提となる削減目標が国単位での交渉の対象となる¹⁾。

1) Ellerman 他 (2007), Burney (2010) は排出権市場に関する問題を分かりやすく整理する。

国家単位での CO₂削減交渉では、その利害の調整が市場の仕組みを円滑に活用できないという現実が浮き彫りになる。汚染物質の各排出単位が限界費用と排出権の市場価格を比較して削減の意思決定を実行することが理論的には前提とされているのに対して、国家単位での削減交渉という異なる性質を有する枠組みでの交渉が進められることになり、地球規模における汚染物質の管理の困難さが存在する。この国際的な削減交渉の本質を解明するためには、排出権市場がどのように国際的な削減交渉に適用されるのか、あらためて理論的な説明を再構築することが必要になる。このようなアプローチは、Yohe (1998)、田中 (1998) で試みられたが、田中・長谷川 (2003) はこの分析手法に不確実性の側面から焦点を当てた。本論文はこれらの研究の目的と意義を明確にするとともに、ポスト京都議定書の国際的な枠組みに対して有効な解決策を提示する。

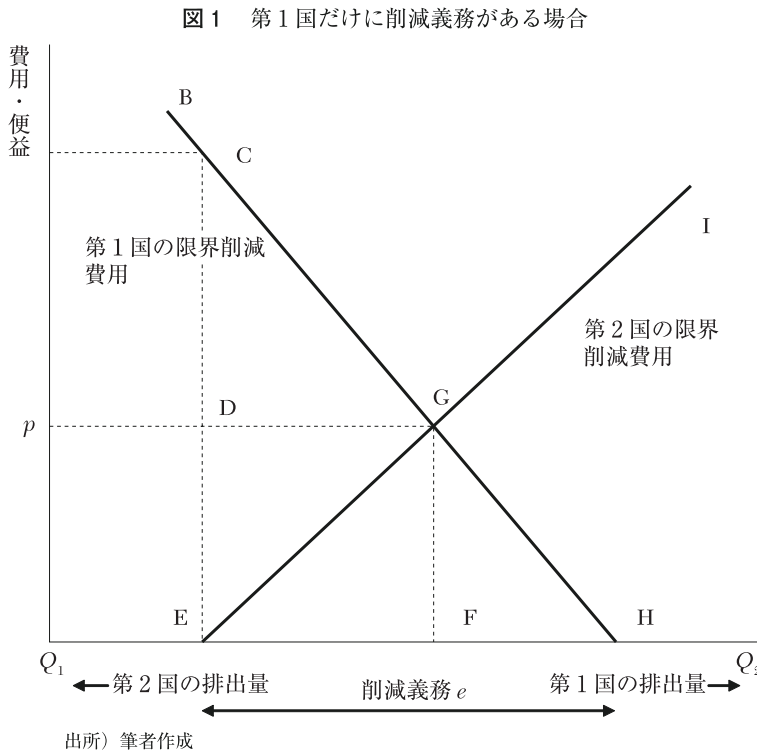
本論文の構成は以下のとおりである。第2節において、京都議定書の仕組みを巡る温室効果ガス削減交渉の2国モデルが定式化され、このモデルに基づいて、各国の削減枠と温室効果ガスの削減技術の変化が国際的な交渉に与える影響が分析される。第3節において、ポスト京都議定書における枠組みの構築が論じられる。これまで、温室効果ガスの削減義務がなかった国への削減割当の効果が排出権市場に与える変化を通じて考察される。削減技術の進歩に関して不確実性が存在するときに関する国際的な交渉が進展する条件が明らかにされる。これまで温室効果ガスの規制義務を有する第1国だけでなく、それまで規制の対象でなかった第2国にも規制が導入されることが想定される。本論文で得られる主な帰結は以下の5点に要約される。1. 第1国の規制が第2国に対する規制と比較してある程度大きな場合には、第1国は規制量の水準の増加とともに排出権取引を使用することからより大きな余剰を獲得することができる。第1国は、第2国に対する規制の増加とともに、排出権取引からの余剰が減少する。第2国に対する規制が大きくなると、第1国に対する削減の要求は相対的に緩和され、排出権を利用しなくても自国の取組だけで、削減目標を達成できるという見通しを立てやすくなる。2. 第1国に対する規制が強化されるとき、第2国が排出権市場に参加する誘因は高まるが、第2国に対する規制が強化されるとともに、第2国が市場の利用から得られる余剰は縮小する。3. 不確実な状況のもとでも、第1国は排出権市場を利用することで余剰が得られる。4. これに対して、第2国に対する削減義務が大きくなり、第2国の排出権市場を利用することから得られる余剰額が負になる可能性が高い。5. 不確実のもとで排出権市場から余剰額の期待値は技術進歩の効果とその確率だけでなく、削減量の義務額の配分に依存しており、排出権市場の役割あるいは機能はこれらの要因によって定められるということができる。

2. 京都議定書の枠組みと2国モデルアプローチ

2-1. 国際削減交渉と基本モデル

温室効果ガスの排出削減において、削減目標の達成を表明している国と削減目標の義務が存在しない諸国が混在する。まずはじめに、削減交渉に参加する諸国が排出の削減枠が設定された諸国と削減枠が義務付けられない諸国とに分類される。前者は第1国、後者は第2国と呼ばれる。現状では第1国の候補国としてドイツやフランスなどの欧州の有力国が想定されるが、第2国として、アメリカや中国が例示される。ただし、各国は排出権の売手にも買手にもなることができ、削減義務を負う諸国同士での排出権の売買の可能性があるため、実在する国が異なる他の国との組合せによっては、第1国にも第2国にも分類される可能性がある²⁾。

第1国に e の削減の割当があるが、第2国には削減の義務がないと想定される。本論文において、余剰分析に基づき、温室効果ガスの削減の行方が分析されるので、図1が描かれる。水平軸に温室効果ガスの排出量が測られる。第1国の排出量は右方向へ、また、第2国の排出量は左方



2) ポスト京都の枠組みに関する議論は Aldy と Stavins (2007) において整理される。

向に測られる。垂直軸に費用と便益が示される。第1国の最大排出量は Q_1H の距離で示される。第1国は削減努力をすることによって点 H から左方向に進むことができる。第1国の削減努力に伴う限界費用が、その傾きが $-b_1$ を持つ曲線 BH で表示される。第2国の削減量は右方向に進むほど増加して、限界削減費用は傾き b_2 の曲線 EI で示される。第1国に削減義務（割当）が e の数量で定められたとしよう。排出権市場が利用されない場合と比較して、第1国の負担額が三角形 CEH の面積から、三角形 GFH の面積の削減額に長方形 $DEFG$ の面積の排出権の市場での購入額を加えた額に減少する。また、第2国は、排出権の市場販売額から実際の削減経費として三角形 EFG の面積が控除された額を受け取る。第1国だけが削減を実施するとき、総費用は三角形 CEH の面積に等しくなる。このような負担を第1国に負わせる案が交渉過程で妥結する見通しはないので、第1国の削減負担の軽減策として排出権市場の創設が提案される。第1国と第2国の間での排出権の取引では、2つの国の限界費用曲線が等しくなる点 G において均衡が成立して、価格と取引量は p と EF の数量 x で示される。

第1国は排出権取引から三角形 CDG の面積の余剰 (A_1) が得られるのに対して、第2国の余剰は三角形 DEG の面積 (A_2) で示される。この数量 x は2つの限界費用曲線が GF の長さに等しくなる交点の水平軸の座標から導出される。式の上では、等式

$$b_2x = b_1(e - x)$$

が成立することに注目すると

$$x = \frac{b_1e}{b_1 + b_2} \quad (1)$$

$$p = \frac{b_1b_2e}{b_1 + b_2} \quad (2)$$

が導かれる。図1において第1国と第2国の温室効果ガスの削減技術進歩はそれぞれより少ない限界費用での削減を可能にするとして解釈される。図の上では、技術革新は b_1 および b_2 を減少させる。ここで、

$$\frac{\partial p}{\partial b_1} = \frac{eb_2^2}{(b_1 + b_2)^2} > 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial p}{\partial b_2} = \frac{eb_1^2}{(b_1 + b_2)^2} > 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial p}{\partial e} = \frac{b_1b_2}{b_1 + b_2} > 0 \quad (5)$$