

れる.

$$E(A_1^p) = \frac{1}{2} \left\{ \pi b_1^1 \left(\frac{b_1^1}{b_1^1 + b_2^1} e - e_2 \right)^2 + (1 - \pi) b_1^0 \left(\frac{b_1^0}{b_1^0 + b_2^0} e - e_2 \right)^2 \right\} \quad (20)$$

$$E(A_2^p - T) = \frac{1}{2} \left\{ \frac{\pi b_1^1 b_2^1 e}{b_1^1 + b_2^1} \left(\frac{b_1^1}{b_1^1 + b_2^1} e - 2e_2 \right) + (1 - \pi) \frac{b_1^0 b_2^0 e}{b_1^0 + b_2^0} \left(\frac{b_1^0}{b_1^0 + b_2^0} e - 2e_2 \right) \right\} \quad (21)$$

(20)は非負であり、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期待余剰が得られる。これに対して、もし、第2国に対する削減義務 e_2 が大きくなり、不等式

$$2e_2 \geq \max \left\{ \frac{b_1^1}{b_1^1 + b_2^1}, \frac{b_1^0}{b_1^0 + b_2^0} \right\}$$

が満たされるとき、(21)式で示される第2国の期待余剰額が負になる可能性が高い。この意味は次のように解釈される。第2国に対する削減義務が大きくなると、第2国は排出権市場での売手の立場から買手の立場へと変わり、その過程で、一時的に排出権取引に対する魅力を感じなくなる。この段階を過ぎると、これまでの第2国は、第1国と同様な立場に置かれることになり、(21)ではなく(20)に基づく分析が適用される。ところで、(20)と(21)式は e に関する2次式になっていることに注意すれば、十分大きな e に対してその値はある適当な正の値をとる。この余剰額において、第1国と第2国ともに排出権市場からの誘因を評価するであろう。温室効果ガスの削減手段として、排出権市場が活用されるのは、第1国における温室効果ガスの削減義務がある程度水準に達した後である。もし、ポスト京都の削減体制のもとで大幅な温室効果ガスの削減義務が各国に割当られることになれば、本論文における分析の結果が気候変動の国際的枠組みに有益な意味付けを与えるであろう。

また、(20)において、第1項が πb_1^1 と $\frac{e b_1^1}{(b_1^1 + b_2^1)^2} - e_2$ の積であることから、次のような推論が可能である。市場における競争と政府の技術革新支援の政策の結果として、技術開発が確実な時期では、削減技術の向上を反映して、 b_1^1 が低下したとしても、 πb_1^1 が上昇して(20)式で測られる余剰額が上昇することも考えられる⁵⁾。このとき、第1国が排出権市場を導入することに熱心に取り組むようになる。しかし、現実には、こ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出来る⁶⁾。この関係は、次の説明を理論的に支持するものであり、ポスト

5) 削減技術 b の低下が緩やかなのに対して、政策的な手段などを用いることによって確率 π をある程度水準に保つことが可能である。このときには、(20)と(21)式がある程度の値に保たれて、第2国に対する削減義務の導入が容易になる。

6) 低炭素社会への社会的なイノベーション戦略は Tanaka (2012) と Robert (2013) などの議論がある。

京都の体制の構築のために排出権市場を活用するという選択肢も現実的になる。

技術開発の進展が見込まれるならば、第2国に対して炭素排出量に関する規制が課されたとしても、(第2国が) 排出権取引に参加することによって正の純便益を得ることができる可能性が大きくなるため、第2国の排出権市場への参加が容易になるであろう⁷⁾。

4. おわりに

気候変動問題を解決するためには、その原因物質である温室効果ガスの削減が重要な課題となる。経済社会のグローバル化とともに温室効果ガスの排出源の拡散が顕著になった。この課題へのアプローチとして市場をベースとした方策が有効であると考えられる。この市場の機能を活用する仕組みとして排出権の役割が目される。特に、国際的な排出義務の割当は規制の失敗を伴うが、排出権はこの規制の失敗を回避する機能を有することが知られている。この排出権の市場が温室効果ガスの削減に役立つためには、その前提条件として、温室効果ガスの削減規制が実施されて、排出権が適正に管理される市場が完備されなければならない。

排出権市場が機能するためには、解決されるべき課題も多い。しかしながら、排出権市場において排出主体は排出削減コストを厳格に管理することを実施して、この費用が減少する技術革新を追求する。技術革新は気候変動問題解決のための鍵として存在するのであるが、排出権市場の拡大のためには必ずしもプラスの要因とは言えない。本論文における主要な帰結は、削減技術革新と各国の排出削減枠の拡大が着実に進むと、温室効果ガス削減交渉の中で排出権市場の役割も高まるということである。

謝辞) 本論文は2012年度中央大学特定課題研究「社会・経済のネットワークにおけるグローバルな競争と協力のスキーム」の研究成果の一部である。関係者の皆様に御礼を申し上げる。

参考文献

- 田中廣滋 (1998) 「温室効果ガスの排出権に関する国際的な取引としてのクリーン開発メカニズムと排出権市場」『国際公共経済研究』, 第8号, 14-21頁.
- 田中廣滋・長谷川智之 (2003) 「不確実性と温暖化交渉の行方」, 田中廣滋編著 (2003) 『費用便益分析—環境と公共分野の理論—』中央大学出版部, 63-87頁.
- 田中廣滋 (2010a) 「気候変動と環境技術革新」『地球環境レポート』13号, 1-14頁.
- 田中廣滋編著 (2010b) 『気候変動問題と環境技術革新戦略』中央大学教育 GP. <http://www2.chuo-u.ac.jp/econ/gp/img/publish/2009bookletindex.pdf>(2013.8.30)

7) 田中・長谷川 (2003), 85頁.

- Aldy, J. E. and R. N. Stavins (2007), *Architectures for Agreement: Addressing Global Climate Change in the Post-Kyoto World* Cambridge, Cambridge University Press.
- Burney, N. E. (ed.) (2010), *Carbon Tax and Cap-and-Trade Tools: Market-based Approaches for Controlling Greenhouse Gases*, New York, Nova Science Publishers Inc.
- Ellerman, A. D., K. B. Bucher and C. Carraro (eds.) (2007), *Allocation in the European Emissions Trading Scheme*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hansjürgens, B. (ed.) (2005), *Emission Trading for Climate Policy: US and European perspectives*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Roberts, T., P. Upham, S. Mander, C. McLachlan, P. Boucher, C. Gough and D. A. Ghanem (eds.) (2013), *Low-Carbon Energy Controversies*, New York, Routledge.
- Tanaka, H. (2012), "Global Public Supports for Innovation in Environmental Technology", *London Accord*, pp. 1-12. http://www.longfinance.net/images/reports/pdf/tanaka_innovation_2010.pdf (2013.8.30)
- Yohe, G. W. (1998), "First Principle and the Economic Comparison of Regulatory Alternatives in Global Change", in Toth, (ed.) *Cost-Benefit Analysis of Climate Change: The Broader Perspective*, Basel, Birkhäuser Verlag, pp. 17-28.

(中央大学経済学部教授 経博)