

環境被害補償下の経済主体の行動について -進化ゲーム的アプローチ-

慶應義塾大学経済学部 澤田英司

汚染物質の排出者を特定することが困難である面源問題への経済政策として、環境被害を直接補償させる研究が行われてきた (Hansen, 1998; Horan et al., 1998)¹。環境被害補償下では経済主体の協力行動が大きな問題となり協力阻止のメカニズムが考えられて来た (Hansen, 1998)。一方で, Suter et al.(2008) は経済主体全体の協力が実現できるならば政府は寧ろ協力行動に支援するべきであるとしている。²

先行研究の分析には大きく2つの問題点がある。1つは協力のインセンティブを持つかどうかは協力前後の総費用の大小を比べるだけで決定しており、協力関係を結ぶにあたって必要となる交渉費用が考えられていない点である。もう1つは先行研究では協力行動だけを問題としているが、経済主体がとり得る行動は協力行動だけではなく、過少な削減努力の主体に制裁を加えることも考えられる。労働経済学ではチーム生産におけるピア・プレッシャーの研究が行われてきた。

本研究の目的は環境被害補償下で経済主体が非協力戦略・協力戦略・制裁戦略という3つを考えるとき、PNE (パーフェクト・ナッシュ均衡) となる定常解を明らかにすることである。分析には進化ゲームの枠組みを用いる。また政府はHansenの主張のように経済主体の協力を阻止するのが望ましいか、或いは反対にSuterの主張のように支援することが望ましいかを考察を行う。

分析結果をまとめると次のように整理できる。○は無条件でPNE, △は条件付きでPNE, ×は定常解が不安定であることを表している。

	非協力均衡	制裁均衡	協力・制裁均衡		協力均衡
			支援有	支援無	
$a^C > a^S$	○	△	×	×	×
$a^C = a^S$	○	△	△	×	×
$a^C < a^S$	○	△	×	△	×

非協力均衡 (非協力戦略だけが残る)、制裁均衡 (制裁戦略だけが残る) と協力・制裁均衡 (協力戦略と制裁戦略が共存) の3つがPNEと成り得た。協力均衡 (全体の協力) はPNEと成らない。制裁戦略は与える制裁の大きさが十分大きいときPNEとして残る。また協力戦略がPNEとして残るかかどうかは、協力関係を結ぶ際の交渉費用の大きさが重要となった。協力戦略が制裁対称とならないときは ($a^C = a^S$)、政府支援があるときのみ協力戦略は安定均衡として残り得た (Sethi and Somanathan, 1996)³。しかしながら協力戦略が制裁対象となるときは ($a^C < a^S$)、直感とは反対に、政府支援がなく協力することが難しいときのみ協力戦略はPNEとして残ることが明らかとなった。すなわち、交渉費用が安く、協力を言い易いことが、協力戦略がPNEに残ることに繋がるとは限らないのである。交渉に費用がかからず協力戦略のシェアが増え続けると、同時にフリーライドのインセンティブも大きくなり (協力関係に参加せず協力行動の結果のみを享受しようとする)、結局全ての経済主体が非協力戦略を選択する結果となる。そのため、協力戦略がPNEとして残るためには交渉費用というシェアの増加に歯止めをかけるものが必要となる。協力戦略が制裁対称とならないときは、政府が協力行動に対して支援を行わないことが協力を阻止することになる。しかしながら協力戦略が制裁対称となる時、逆説的であるが、政府は経済主体の協力を阻止するために敢えて協力行動に対して支援を行わなければならない。

¹L. G. Hansen. (1998), "A Damage Based Tax Mechanism for Regulation of Non-Point Emissions", *Environmental and Resource Economics* **12**, 99-112; R. Horan and J. S. Shortle and D. G. Abler. (1998), "Ambient Taxes When Polluters Have Multiple Choices", *Journal of Environmental Economics and Management* **36**, 186-199.

²Jordan F. Suter, Christian A. Vossler, Gregory L. Poe, and Kathleen Segerson. (2008), "Experiments on Damage-Based Ambient Taxes For Nonpoint Source Polluters", *American Journal of Agricultural Economic* **90**(1), 86-102.

³Sethi, R. and Somanathan, E. (1996), "The Evolution of Social Norms in Common Property Resource Use," *The American Economics Review*, vol. 86, pp. 766-788.