

## ゲーム理論のフロンティア：理論と応用

### Frontiers of Game Theory: Theory and Applications

岡田 章 (Okada Akira)

一橋大学・大学院経済学研究科・教授



#### 研究の概要

本研究課題は、ゲーム理論の先端的研究を発展させ、「利害の対立する人間は、制度、市場、組織を通じていかにして効率的かつ衡平で安定な経済状態を実現できるか」という基本テーマを理論と応用の両面から総合的に解明する。研究内容は、市場システムの動学・非完備情報分析、組織・情報・インセンティブのゲーム分析、政治経済学のゲーム分析、である。

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：ゲーム理論、交渉理論、政治経済学、情報、組織、インセンティブ

#### 1. 研究開始当初の背景

国際社会のグローバル化が急速に進行する現在、経済社会の相互依存関係は、人間、企業組織、地域、国家のあらゆるレベルでますます多様化している。その結果、地球環境問題や金融市場の国際化や不安定性などさまざまな利害の対立が生じていて、相互協力による新しい経済システムの構築が必要とされている。このような現代経済の新しい問題の背景には、不確実性、外部性、市場の非完備性、複雑性システム、不完全情報、戦略的行動など一般均衡理論に基づく従来の経済理論では十分に分析できない要因が本質的に介在していて、ゲーム理論による分析が求められている。

#### 2. 研究の目的

ゲーム理論の先端的研究によって、「利害の対立する人間は、制度、市場、組織を通じていかにして効率的かつ衡平で安定な経済状態を実現できるか」という基本テーマを、(i) 市場システムの動学・非完備情報ゲーム分析、(ii) 組織・情報・インセンティブのゲーム分析、(iii) 政治経済学のゲーム分析、の三つの視点から探求する。個々の研究課題

として、マクロ経済動学と戦略的行動の関係、情報の非対称性や証券市場の非完備性が金融資産や財・サービスの配分の効率性に及ぼす影響、企業組織や産業組織において長期的継続関係、非対称情報や交渉が組織の効率性に及ぼす影響、国際政治経済システムにおける効率的で衡平な資源配分のための制度設計の可能性などを考察する。

#### 3. 研究の方法

市場の動学・非完備情報ゲーム分析では、動学ゲーム理論、非完備情報ゲーム理論、マクロ経済動学や数理ファイナンス理論を用いて、マクロ経済変動と戦略的行動の動学メカニズムや非対称情報、非完備市場の効率性と分配機能を分析する。組織・情報・インセンティブのゲーム分析では、交渉ゲーム理論、繰り返しゲーム理論および非完備情報ゲーム理論を用いて、組織、契約、インセンティブ、メカニズムデザインなどの問題を考察し、非市場システムとしての組織の意思決定を考察する。政治経済学のゲーム分析では、非協力ゲーム理論と協力ゲーム理論を総合するゲームの一般理論を構築し、行動経済学、社会選択理論、ネットワーク理論、国際経済

学の視点から利害の対立と協力の問題を分析する。

#### 4. これまでの成果

本研究プロジェクトは、ゲーム理論の先端的な分析手法を用いて、経済システムにおける制度、市場、組織、人間行動の間の相互連関に関する広範囲な問題について多くの成果を上げている。以下では、紙面の制約上、主に代表者岡田の研究を中心にこれまでの成果を概説する。

「市場の失敗」によって市場メカニズムが適切に機能しない状況では、個人的な価値の追求と社会厚生を最大化は相反するため、公共財の過少供給、共有資源の枯渇や環境汚染など、現実経済で頻繁に観察される社会的に望ましくない結果が生ずる。岡田は、利害を異にする経済主体が相互協力を通じて効率的な資源配分を実現するために協力のための制度を自発的に構築できるかという制度構築の問題を考察した。否定的な通説に反して、制度構築の可能性を理論的に明らかにするとともに、理論結果をゲーム実験のデータによって実証した。この成果は、2009年のノーベル経済学賞を受賞したオストロム教授の研究をゲーム理論的に基礎づけるものであり、ノーベル賞委員会による受賞解説論文に引用された。

梶井は、最近の金融危機の原因の一つとされる「曖昧な情報」を非協力ゲーム理論の枠組みに取り入れ、投資家が個人情報に基づいて純粋に投機的な行動をとるための条件を解明した。原は、新しいゲーム理論的先物市場モデルを提示し、取引所に上場される先物契約が内生的に決定される意思決定プロセスを明らかにした。関口は私的情報下での繰り返しゲームにおける新しいフォーク定理を証明した。

各研究組織の研究を総括するために、経済学、政治学、社会学、生物学、物理学、工学などの幅広い分野の研究者が参加するゲーム理論ワークショップを毎年3月に開催し、ゲーム理論を基礎として既存の学問分野を総合する新しい学問分野の創造を目指している。

#### 5. 今後の計画

これまでの研究成果を踏まえて、ゲーム理論の先端的な分野の研究を深化、発展させていくとともに、ゲーム理論的視点からグローバル化した現代社会で発生している、金融危機、環境問題、多国間協調の制度設計、自由貿易協定、民主主義社会における選択と厚生などのさまざまな問題を考察する計画である。さらに、ゲーム理論の共通テーマの下に新しい学問の総合化を進展させ、国際共同研究を通じてわが国からの学術研究の発信に貢献したい。

#### 6. これまでの発表論文等(受賞等も含む)

① Michael Kosfeld, Akira Okada and Arno Riedl, "Institution Formation in Public Goods Games," *American Economic Review*, Vol.99, pp.1335-55, 2009.

② Akira Okada, "The Nash Bargaining Solution in General n-Person Cooperative Games," *Journal of Economic Theory*, Vol. 145, 2356-2379, 2010.

③ Nicolas Houy and Koichi Tadenuma, "Lexicographic Compositions of Multiple Criteria for Decision Making," *Journal of Economic Theory*, Vol. 144, pp.1770-1782, 2009.

④ Simon Grant, Atsushi Kajii, Ben Polak and Zvi Safra, "Generalized Utilitarianism and Harsanyi's Impartial Observer Theorem," *Econometrica*, Vol. 78, pp.1939-1971, 2010.

⑤ Chiaki Hara, "Pareto Improvement and Agenda Control of Sequential Financial Innovations," *Journal of Mathematical Economics*, in press.

⑥ Kamihigashi, Takashi and Taiji Furusawa, *Review of Economic Dynamics*, Vol.13, pp.899-918, 2010.

⑦ Eiichi Miyagawa, Yasuyuki Miyahara and Tadashi Sekiguchi, "The Folk Theorem for Repeated Games with Observation Costs," *Journal of Economic Theory*, Vol.139, pp. 192-221, 2008.

⑧ Daisuke Oyama and Olivier Tercieux, "Robust Equilibria under Non-Common Priors," *Journal of Economic Theory*, Vol.145, 752-784, 2010.

ホームページ等

<http://www.econ.hit-u.ac.jp/~aokada/kakengame/>