

平成 21 年 6 月 9 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19530158
 研究課題名（和文） 自発的ネットワークにおける信頼と社会規範の形成についてのゲーム理論的研究
 研究課題名（英文） Game Theoretic Analysis of Trust and Social Norms in Voluntarily Formed Networks
 研究代表者
 グレーヴァ 香子（GREVE TAKAKO）
 慶應義塾大学・経済学部・教授
 研究者番号：10219040

研究成果の概要：本研究では、伝統的なゲーム理論では考察できなかったプレイヤーの戦略的参入・退出を、自発的にゲームを繰り返すオプションを入れたモデルとして定式化し、情報の増加が信頼や社会規範の成立を促すということと、相手の今後の戦略について社会的信念が形成、継承されていく場合、新たな均衡があることを示した。これにより、既存の進化ゲームの枠組みを拡張したという理論的貢献と、グローバル社会における信頼形成問題についての政策的含意が得られた。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

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：ミクロ経済学、ゲーム理論

1. 研究開始当初の背景

経済取引にはモラルハザードがつきものである。歴史的にその対処は、小さな共同体内での顔の見える繰り返し取引から始まり、規模の拡大につれて、国家権力による契約や権利の履行強制によって発展してきた。しかし、グローバル化と IT 化は、取引の匿名性や企業の参入退出の自由度、さらには国境を超えた取引の割合を高め、伝統的な契約強制システムの有効性を失わせつつある。だが、このような時代の方角は、経済取引自体を崩壊させるのではなく、履行強制のためのインフラを変化させると考え

るべきである。我々はそれを、社会的ネットワークによる緩やかな信頼関係ではないかと考える。約束が履行されるのは信頼、信用を失うという規律付けがあるからであり、それは社会的評判が重要な社会であれば十分に機能するからである。このような社会による規律付けが、プレイヤーが自由に参入・退出できる状況でも成立するのか、するとしたらどのような形を取るのか、を進化ゲーム理論の観点から分析するのが本研究の目的であった。

ゲーム理論は、信頼、評判を明示的に扱える分析装置であるが、その分析にはこれ

までは主として二種類のゲームが用いられてきた。一つは繰り返しゲームであり、もう一つはランダムマッチングゲームである。繰り返しゲームは、同じプレイヤーたちが事前に決められた回数同じゲームを繰り返すモデルである。ランダムマッチングゲームは、プレイヤーたちが每期ランダムに出会い、同じ相手と二度とプレイできないというモデルである。これらでは、プレイヤーたちの戦略的な参加や退出は扱っていない。

近年、完全合理的プレイヤーによる自発的な継続ゲームおよび、確率的にリンクが結ばれるネットワークの研究が進んできた。(例えば、R. Kranton, "The formation of cooperative relationships" *Journal of Law, Economics & Organization*, 1996, 12, 214-233、M. Jackson and A. Wolinsky, "A strategic model of social and economic networks," *Journal of Economic Theory*, 1996, 71, 44-74 など。)しかし、限定合理的なプレイヤーによる自発的な長期関係の研究が欠落していた。だが、グローバル社会における経済活動は、そのような関係として表すのが最も適切である。また、グレーヴァと藤原は、限定合理的なプレイヤーによる自発的継続ゲームというモデルを開発したところであったので、このモデルを応用して自発的信頼関係や社会的規範形成を分析することができるようになっていた。

2. 研究の目的

本研究では主として以下の二つの問題を理論的に考察することが目的であった。

(1) 情報伝達の問題。先行研究では、新しい相手とやり直すときには、過去の情報は全くないケースを考えているが、本研究では「紹介状」など、過去のパートナーから情報が伝達される場合について分析し、均衡への影響を調べる。

(2) 出会いのメカニズムの効果。先行研究では、出会いはランダム・マッチングであるケースしか分析されていない。本研究では、個人個人にネットワークが存在し、まずネットワークから相手を探し、それがだめならランダムマッチングへ行くというモデルも考える。するとネットワークの自発的成長や戦略的安定性が分析できる。

これらの研究により、限定合理的なプレイヤーによる自発的信頼関係の理論分析としても、情報の構造についての拡張と、出会いのメカニズムについての拡張という新しい理論モデルが分析されることになる。またグローバル経済における競争政策についても、情報や出会いの構造についての政策的提言を得られる。

3. 研究の方法

(1) 初年度は、まずモデルを構築しなくてはならない。先行研究を踏まえ、社会的ネットワークをどのように定式化するか、自発的に参入・退出するオプションをどのように入れるか、また、どのような情報が流れるのが自然であるか、などについて、ゲーム理論のみならず社会学、経済学の文献をも参照して考えた。具体的には、グレーヴァと藤原で既に作ってきたモデルをさらに拡張し、グレーヴァと鈴木で数値例も平行して計算した。モデルの構築は trial and error のプロセスであるので、いくつかの案を出して、3人で修正しつつ進めていった。

その結果、情報伝達としては、「紹介状」という形で、現在のパートナーから、将来のパートナーへの多少の情報伝達が可能であるということになった。これは、既存のモデルでは扱われていないが、現実にも行われていることである。この「紹介状」モデルについて、簡単な均衡をまず求め、学会や大学のセミナーで報告してフィードバックを得た。

文献の収集や、計算結果の整理などには研究補助員も使用した。

(2) 2年目は、まず紹介状による情報伝達モデルの均衡の性質まで深く分析し、情報伝達があるときとないときでの均衡における行動の違いと、社会的厚生の変化を調べた。これでかなりの結果が出たので、国際的な学会での報告を行い、近い将来には学術雑誌に投稿するべく準備した。

この後出会いのメカニズムをランダムでなくしたらどうかということを考えようとした。ところが、その問題を扱うには、出会いの時点でも意思決定を導入するため、相手がどのような戦略を持っているかを予想するプレイヤーという考え方を、進化ゲームに導入する必要があった。これは、既存の進化ゲームの概念にはないものであるので、まずその理論的基礎を作ることに全力を注ぐこととなった。

相手の戦略についての予想を持つ、より人間的なプレイヤーを導入する問題については、幅広い学際的知識をもつ藤原がいくつかのアイデアの提案を行い、それをグレーヴァと鈴木で定式化しながら修正、考察していった。その結果、社会的に形成され、継承される「信念」という考え方を数学的に定式化し、その信念に基づいた戦略的選択を行うプレイヤーの分布の安定性という新たな均衡概念を作った。

より深い理論的分析である、新たな均衡概念とその応用については、できた部分をまとめたが、まだ学会等での報告には至っていないで2年が終わった。

4. 研究成果

(1)進化ゲーム理論への貢献。これまでの進化ゲームモデルでは扱えなかった、戦略的退出を一般的な枠組みで定式化し、かつ政策的にも現実的にも重要な情報の伝達の部分を拡張することに成功した。このモデルは、いろいろな応用がきき、今回はパートナーが情報を自発的に流す「紹介状モデル」に応用して、情報が少しでも増えると社会的厚生が高まるといった分析も行った。

また、展開形ゲームにおける戦略的進化的分析そのものについても、出会った相手の戦略に対して何らかの社会的に整合的な予想をもつプレイヤーによる戦略分布という、新たな均衡概念を提案した。これまでの文献では、展開形であることを明示的に含めた均衡概念がほとんどなかったため、これも理論的貢献である。

(2)経済政策への貢献。現代のグローバル社会をうまく理論的に表現するのによりモデルとその均衡概念を開発することができたので、これまでの政策理論より適切な政策の分析も可能となった。例えば、見知らぬ同士ですぐに経済取引が可能である状況でも、少しの情報提供が、より効率的な取引をもたらすことがわかり、情報政策がいかに重要であるかが示された。

さらに、均衡の構造としては、必ずしも対称戦略均衡がいいとは限らず、戦略的多様性がある社会の方がむしろ厚生が高いこともあることが示され、教育や産業政策にも新たな提言ができる。

(3)国内外における位置づけとインパクト。既に、基本モデルの分析はトップジャーナルである *Review of Economic Studies* に掲載が決まっており、国内外でその成果は知られるようになってきており、引用してくれる他の研究者もある。紹介状モデルも多数の国際学会で報告してきており、実験経済学者からも、現実的なモデルであると賛同を得た。

(4)今後の展望。まだ当初の目的を全て達成したわけではなく、自発的参入の部分が完成していない。また、3人以上からなるネットワークの分析も今後の課題として残っている。これらの研究を進めることで、「自発的にプレイされるゲームの一般理論」として一分野を確立していくことが理想である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

Takako Fujiwara Greve and Masahiro Okuno-Fujiwara, “Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma” *Review of Economic Studies*, 査読有、2009、近刊。

奥野正寛、グレーヴァ香子、鈴木伸枝 『社会規範と自発的協力』 *経済研究*、査読有、58(2)、2007、110-121。

奥野(藤原)正寛、グレーヴァ香子、鈴木伸枝 『ランダム・マッチング社会における自発的継続囚人のジレンマゲームでの情報の役割について』 *駒澤大学経済学論集*、査読無、39(1)、2007、35-49。

[学会発表](計3件)

鈴木伸枝 “Voluntarily Separable Repeated PD with Reference Letters” Pacific Rim Conference of the Western Economic Association International, 2009年3月25日、龍谷大学。

鈴木伸枝 “Voluntarily Separable Prisoner’s Dilemma with Reference Letters” Far Eastern and South Asian meeting of the Econometric Society, 2008年7月17日、シンガポール経営大学。

グレーヴァ香子 “Diversity and Efficiency in Voluntarily Separable Prisoner’s Dilemma” Far Eastern Meeting of the Econometric Society, 2007年7月12日、台北。

[図書](計0件)

[産業財産権]
出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

[その他]

6 . 研究組織

(1)研究代表者

グレーヴァ 香子(GREVE TAKAKO)

慶應義塾大学・経済学部・教授

研究者番号：10219040

(2)研究分担者

藤原 正寛(FUJIWARA MASAHIRO)

東京大学大学院・経済学研究科・教授

研究者番号：40114988

鈴木 伸枝(SUZUKI NOBUE)

駒澤大学・経済学部・講師

研究者番号：90365536

(3)連携研究者

なし。