

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 3月31日現在

機関番号：32617

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21530171

研究課題名（和文） 信頼と多様性：自発的取引社会における規範のゲーム理論分析

研究課題名（英文） Trust and Diversity: A Game Theoretic Approach to Social Norms in a Voluntary Transaction Society

研究代表者

鈴木伸枝 (Nobue Suzuki)

駒澤大学・経済学部・准教授

研究者番号：90365536

研究成果の概要（和文）：「自発的継続繰り返し囚人のジレンマ」の研究を発展させ、プレイヤーが自由に参入・退出できる状況における信頼や社会規範による規律付けについて考察を行った。推薦状を用いた情報伝達が均衡で実現し効率性を改善することを示したほか、利得に関してある一定の条件が成立する場合には、協力的な戦略と非協力的な戦略が共存するような均衡が協力的な戦略のみからなる均衡よりも効率的となることを示した。

研究成果の概要（英文）： We studied how trust and social norms work in the voluntarily separable Prisoner's Dilemma models. We have shown that costly and voluntary information transmission using reference letters improves equilibrium efficiency. We also have shown that, when a certain condition holds, equilibrium involving both cooperative and non-cooperative strategies is more efficient than equilibrium with cooperative strategies only.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：理論経済学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：自発的継続繰り返しゲーム，囚人のジレンマ，信頼形成，情報，多様性

1. 研究開始当初の背景

失業保険と勤労規範の相互作用を考察した奥野・鈴木(2003)や繰り返しゲームへの参加期間の異なるプレイヤーが存在する場合の評判形成を扱った Fujiwara-Greve and Greve (2004)を経て本研究の着想に至り、グ

レーヴァを研究代表者として平成19～20年度の科学研究費補助金・基盤研究(C)の給付を受けて研究に取り組んでいた。

本研究が考察する自発的参加・退出を許す繰り返しゲームは、モデルが既存のものよりも市場経済、民主社会などを記述するにはふさわしいにもかかわらず、分析が技術的に難し

いたためこれまでのゲーム理論では扱ってこなかったという特徴がある。その中でモデル化・分析に挑戦し、本研究開始時点では Fujiwara-Greve and Okuno-Fujiwara (2008) が Review of Economic Studies に掲載予定となった他、鈴木(2007)などの派生的な論文が刊行されていた。

- Fujiwara-Greve and Okuno (2008)は、匿名性や参入退出の自由度の高い「自発的取引社会」における取引関係を分析するために「自発的継続囚人のジレンマ」という枠組みを構築した。そして、そのような社会でモラルハザードを回避するために最初から協力はせず一旦信頼関係を構築してから協力体制に入るやり方に着目しこれを「信頼構築戦略」として定式化し、進化ゲーム理論的な均衡の安定性・効率性を吟味した。その結果、通常の同時ゲームを component ゲームとしたときには複数戦略の下での利得は戦略のシェアに関して線形であるのに対して、自発的継続ゲームにおいては利得が戦略のシェアに関して非線形であることが明らかになった。この非線形性によって多様性（複数戦略の共存）が安定性の源となりうること、しかも多様性こそが効率性をもたらすことが示唆された。
- 鈴木(2007)は、信頼構築戦略そのものはこれまでの囚人のジレンマに対する進化ゲーム理論的アプローチで考えられてきた費用のかかる処罰 (costly sanction) による強制戦略に比べて頑健で、実際の自発的取引社会においても協力の維持に役立つことを示した。

2. 研究の目的

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が、グローバル化とIT化により、取引の匿名性や企業の参入退出の自由度が増し伝統的な契約強制システムの有効性は薄れつつある。

だが、このような時代の方向は、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、信頼関係と社会規範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としたらどのような形を取るのかを主に進化ゲーム理論の観点から分析する。

また、信頼関係や社会規範といった本来の考察対象以外にも、本研究で用いるモデルがもたらす「利得の非線形性」の結果は、複数のタイプの存在を前提とする不完備情報モデルの基礎となりうる。

3. 研究の方法

理論モデルを構築し、Mathematica による数値計算なども用いながら分析する。研究結果は国内外の学会で報告した後、学術雑誌や書籍として刊行する。

4. 研究成果

「自発的継続繰り返し囚人のジレンマ」の研究を発展させ、プレイヤーが自由に参入・退出できる状況における信頼や社会規範による規律付けについて考察を行った。

(1) 推薦状による情報伝達：

Fujiwara-Greve and Okuno-Fujiwara (2009, Review of Economic Studies) の自発的継続囚人のジレンマの基本モデルにおいては、パートナーシップ間では情報が完全に分断されている状況を考えていた。

現実には推薦状のように相手のためにわざわざ手間暇をかけて情報を相手の次の取引相手に伝える場合がある。我々は、このような費用を伴う自発的な情報伝達 (costly and voluntary information

transmission) が可能な場合の自発的囚人のジレンマモデルを分析した。

その結果、自発的な情報伝達が実現する均衡があり、情報伝達がない場合に比べて「推薦状を持っている者同士がマッチした場合に信頼構築を経ずにすぐに協力できるので、生涯期待利得が上昇する」だけでなく、「現在推薦状を持たない者がいるパートナーシップにおいても、信頼構築期間を短縮できる」ことから効率性が改善されることを示した。

この論文は Games and Economic Behavior に掲載された。

(2) 多様性・安定性 :

Fujiwara-Greve and Okuno-Fujiwara (2009, Review of Economic Studies) では、単一の信頼構築戦略が形成する monomorphic 均衡と、信頼構築期間の長さの違う複数の信頼構築戦略が形成する bimorphic/polymorphic 均衡のみを考えていた。

しかし現実の社会における協力への態度の違いは、単に信頼構築期間の長さが違いでは説明しきれず、多数の協力的な人々と少数の「悪人」「裏切り者」等の非協力的な人々が共存しているようにも化見受けられる。

我々は自発的継続囚人のジレンマにおいて割引因子が十分に大きければ、信頼構築を経ずにいきなり協力期間に入る協力戦略と常に非協力で当て逃げする非協力戦略の2つからなるナッシュ均衡が存在し、利得構造が small stake condition を満たすときにはそのような共存均衡のほうが monomorphic 均衡や信頼構築戦略同士の均衡よりも効率的であることを示した。

ただしこの共存均衡は信頼構築戦略のみからなる均衡に比べて、単一戦略の侵入に対する進化的安定性に欠ける。そこで、単一ではなくいくつかの戦略の組み合わせが同時に侵入する場合の安定性や、2戦略だけでなくより多様な協力・非協力戦略が共存する均衡の安定性についても分析した。

これらの研究は既に何度かの学会報告を経て改訂を重ね、学術雑誌への投稿準備中である。

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9件)

- (1) Takako Fujiwara-Greve, Masahiro Okuno-Fujiwara and Nobue Suzuki, “Voluntarily separable repeated Prisoner’s Dilemma with reference letters,” Games and Economic Behavior, 査読有, 74, 2012, pp. 504-516.
- (2) 鈴木伸枝, 「国際組織を通じた国際公共財供給」, 経済学論集 (駒澤大学), 査読無, 43, 2012, pp. 55-68.
- (3) Kiyoharu Kiyono and Masahiro Okuno-Fujiwara, “Strategic International Agreement on Global Environment Management,” The Waseda Journal of Political Science and Economics, 査読有, 378-379, 2010, pp. 8-21.
- (4) Nobue Suzuki, “Stability of an Efficient Equilibrium in Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma,” 駒沢大学経済学論集, 査読無, 41, 2010, pp. 163-177.
- (5) Takako Fujiwara-Greve and Masahiro Okuno-Fujiwara, “Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma,” Review of Economic Studies, 査読有, 76, 2009, pp. 993-1021.
- (6) Stefan Jonsson, Henrich R. Greve and Takako Fujiwara-Greve, “Undeserved Loss: The Spread of Legitimacy Loss to Innocent Organizations in Response to Reported Corporate Deviance,” Administrative Science Quarterly, 査読有, 54, 2009, pp.195-228.

[学会発表] (計21件)

- (1) 鈴木伸枝, “Monomorphic vs. Bimorphic Equilibria in Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma” Japan-Taiwan Contract Theory Conference, 2011年12月, 中壢(台湾).
- (2) 藤原正寛, 「自発的継続囚人のジレンマと多元主義的行動」北海道大学大学院法学研究科GCOE「多元分散型統御を目指す新世代法政策学」研究会(招待講演) 2011年11月, 北海道大学.
- (3) 鈴木伸枝, “Costly Information Transmission in a Random Matching Society,” European Meeting of the Econometric Society, 2011年8月, 才

- スロ (ノルウェー).
- (4) グレーヴァ香子, “Equilibrium Diversity in Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma,” European Meeting of the Econometric Society, 2011年8月, オスロ (ノルウェー).
 - (5) 鈴木伸枝, “Equilibrium Diversity in Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma” Asian Meeting of the Econometric Society, 2011年8月, ソウル (大韓民国).
 - (6) グレーヴァ香子, “Repeated Cooperation with Outside Options” Asian Meeting of the Econometric Society, 2011年8月, ソウル (大韓民国).
 - (7) グレーヴァ香子, “Asymmetry of Reputation Loss and Recovery under Endogenous Relationships: Theory and Evidence,” Econometric Society World Congress, 2010年8月, 上海 (中国).
 - (8) 鈴木伸枝, “On the co-existence of cooperation and myopia in voluntarily separable repeated prisoner’s dilemma,” 10th SAET CONFERENCE ON CURRENT TRENDS IN ECONOMICS, 2010年8月, シンガポール.
 - (9) グレーヴァ香子, “Asymmetry of Reputation Loss and Recovery under Endogenous Relationships: Theory and Evidence,” 10th SAET CONFERENCE ON CURRENT TRENDS IN ECONOMICS, 2010年8月, シンガポール.
 - (10) 奥野[藤原]正寛, 「匿名性社会と信頼の構築」, 日本応用経済学会2010年度秋季大会 (招待講演), 2010年11月, 高崎経済大学.
 - (11) 奥野[藤原]正寛, 「社会における信頼の形成と規範の維持」, 法政大学比較経済研究所公開講演会 (招待講演), 2010年6月, 法政大学.
 - (12) グレーヴァ香子, “Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma with Shared Belief,” European Meeting of the Econometric Society, 2009年8月, バルセロナ (スペイン).
 - (13) 鈴木伸枝, “Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma with Shared Belief,” Taiwan-Dutch and International Conference on Game Theory, 2009年8月, 台北 (台湾).
 - (14) 奥野[藤原]正寛, “Voluntarily Separable Repeated Prisoner’s Dilemma with Shared Belief,” Far Eastern and South Asian Meeting of the Econometric

Society, 2009年8月, 東京大学.

[図書] (計3件)

- (1) グレーヴァ香子, 『非協力ゲーム理論』知泉書館, 2011年, 356頁.
- (2) 奥野[藤原]正寛, 「国際的に開かれた希望ある社会に」(伊藤滋・奥野正寛・大西隆・花崎正晴編『東日本大震災復興への提言～持続可能な経済社会の構築～』), 2011年, 352-359/362頁.

[その他]

ホームページ等

<http://www.komazawa-u.ac.jp/~kikaku/profiles/1301044.htm>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鈴木 伸枝 (Nobue Suzuki)
駒澤大学・経済学部・准教授
研究者番号: 90365536

(2) 研究分担者

グレーヴァ 香子 (Takako Fujiwara-Greve)
慶應義塾大学・経済学部・教授
研究者番号: 10219040

藤原 正寛 (Masahiro Okuno-Fujiwara)
流通経済大学・経済学部・教授
研究者番号: 40114988