

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380241

研究課題名(和文)匿名性の高い状況における協調問題を外部インセンティブなしに解決するための研究

研究課題名(英文)How can we overcome the coordination/cooperation dilemma under stranger condition?

研究代表者

清水 和巳 (Shimizu, Kazumi)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：20308133

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：我々は、1) 構成員の匿名性の維持、2) 利害関係を大幅に変化させるような外部装置を用いない、という二つの基準を満足させ、かつ、協力関係を形成・維持すると考えられる三つの仕組み(協力・協調の難易度の段階的変化、変化の内生性、目標値の調整)について考察を行なった。その結果、上記三つの仕組みが鹿狩りゲームの調整問題を解決するのに有効であり、かつ、多値選択型の囚人のジレンマにおける協力の失敗の解決にも有効であることがわかった。囚人のジレンマは環境問題などと構造的に同型であり、鹿狩りゲームは年金未納問題と構造的に同型と考えられるので、この研究成果は現実の様々な問題解決の糸口となることが期待できる。

研究成果の概要(英文)：We examine three tools that can enhance coordination success in a repeated multiple-choice coordination game. Gradualism means that the game starts as an easy coordination problem and moves gradually to a more difficult one. The Endogenous Ascending mechanism implies that a gradual increase in the upper bound of coordination occurs only if coordination with the Pareto superior equilibrium in a stage game is attained. The Endogenous Descending mechanism requires that when the game's participants fail to coordinate, the level of the next coordination game be adjusted such that the game becomes simpler. Our laboratory experiment proves that a mechanism that combines these three tools, herein termed the "Gradualism-Endogenous Ascending-Endogenous Descending (GEAD)" mechanism, works well.

研究分野：実験経済学、行動経済学、制度の経済学

キーワード：経済学実験 スタッグハントゲーム 公共財供給ゲーム 懲罰 ゲーム理論

1. 研究開始当初の背景

囚人のジレンマ・鹿狩りゲームはそれぞれ、協力・協調の失敗を引き起こす状況として広く知られている。本研究では、これらのゲームを繰り返し行う状況下で協力・協調を導くと期待できる三つの仕組み、すなわち、協力・協調の難易度の段階的变化、変化の内生性、目標値の調整、について理論・実験により考察する。これらの仕組みは、匿名性の高い現代社会において解決が難しいジレンマ、また、権力の干渉の余地の小さい国家間の問題や個人裁量の範囲内の問題にも適用可能と考えられ、それゆえ外的妥当性が高く、応用範囲も広いと考えられる。

先行研究においても、同一の目的意識のもと様々な仕組みが提案されている。例えば、コミュニケーション、集団間競争、報酬・懲罰制度などが有効であることが確認されている。しかしながら、これらの仕組みは、適用範囲の広い仕組みが持つべき二つの基準を満足していないように思われる。一点目の基準は構成員の匿名性の維持である。この基準により構成員間のコミュニケーションや集団間競争などの方法は排除される。この基準を重視する理由は、そもそも現代社会において協力の失敗が問題視されるようになった一つの理由に、都市化・インターネットの発達による社会構成員間の匿名性の高まりを挙げることができるからである。実験経済学・社会心理学は「高い匿名性は協力関係の維持を困難にする」ことを指摘し、現実には匿名性は高まっていることから、高い匿名性の下でも協力行動を達成・維持する仕組みを考案することが重要であると考えられる。第二の基準は、利害関係を大幅に変化させるような外部装置を用いないことである。これにより、非協力者に懲罰を与える、協力者に報奨金を与える、といった外部インセンティブは排除される。第二の基準を用いる理由は、現在、問題視されている状況の多くは、外部装置を用いる機関(国家)の目の届かない範囲に存在するか(個人のゴミ捨て問題)、目が届いても個人の自由裁量の範囲内の問題か(国民年金の支払い)、あるいはそもそもそのような外部装置の存在しない領域(国家間の軍拡競争、保護貿易、国際環境破壊問題など)にあるからである。

2. 研究の目的

我々は、1) 構成員の匿名性を維持し、2) 利害関係を大幅に変化させるような外部装置を用いない、という上記の二つの基準を満足させ、かつ、協力関係を形成・維持すると考えられる三つの仕組み(協力・協調の難易度の段階的变化、変化の内生性、目標値の調整)について考察を行なった。

ここで、三つの仕組みに関して詳しく説明したい(ただし、以下の説明はすべて、鹿狩りゲームを念頭に置いたものである)。まず、我々は、二値選択型(協力が非協力か)のゲ

ームではなく、より現実に近い多値選択型(低協力水準から高協力水準までの範囲からの離散選択)のゲームを用いる。具体的に言えば、0を最低協力水準、 m を最高協力水準として、 $\{0, 1, \dots, m\}$ から任意の協力水準を選ぶようなゲームを用いる(我々が実際に実験で使用する選択水準に関しては図2を参照されたい)。

第一の仕組みは、協力を達成することが簡単なゲームから始めて、徐々に難易度の高いゲームへと移行していくことにある。具体的に言えば、最初は $\{0, 1\}$ からの選択から始め、次は $\{0, 1, 2\}$ からの選択、その次は $\{0, 1, 2, 3\}$ から、...、第 m 回目は $\{0, 1, \dots, m\}$ からの選択、というように選択できる協力水準の値が段階的に変化していくのである。このような難易度の段階的变化は、人々が他者の協力傾向を瀕踏みしながら意思決定していくことを可能にし、より困難な条件下での協力関係実現を可能にしていくように思われる。このような段階的变化が二値選択型の鹿狩りゲームにおいてうまく機能することはYe et al. (2011)によって指摘されており、我々はそれが多値選択型でも機能することを確認する。

第二の仕組みは、選択できる協力水準の上限の変化は、前回に全員が協力行動を選んだ時にのみ起こるという、変化の内生性である。変化が内生的である時、参加者たちは自分の行動とそれが生み出す結果の関係を理解しやすく、それゆえ協力行動を選択しやすくなると考えられる。また、様々な先行研究は、変化が自身の選択の結果により内生的に決まった時と、外生的に押し付けられた時とでは、他の状況が同じであっても参加者の行動が大きく異なることを明らかにしている。例えば、内生的に定まった制度はより好意的に受け入れられ、公共財供給ゲームなどにおいてはより高い協力水準が選ばれるようになることが知られている(Tyran and Feld, 2006)。

第三の仕組みは、協力行動に失敗した場合には、ゲームの難易度(つまり、選択の上限)が適宜修正されていくという、上限(目標値)調整の仕組みである。この仕組みには、一方では、失敗後の関係修復を容易にするという復元の効果と、他方では、非協力行動を抑止する効果(自分の非協力が自らの高利得獲得の機会を剥奪することにつながるから非協力を控える)があると考えられる。

以上の議論から、三つの仕組みは、多値選択型の鹿狩りゲームにおいて高協力状態を形成・維持できるように働くと考えられる。

本研究の第一の目標は、上記三つの仕組みが鹿狩りゲームの調整問題を解決するのに有効であることを、被験者実験を用いて明らかにすることである。本研究の第二の目標は、これらの仕組みが、多値選択型の囚人のジレンマにおける協力の失敗の解決にも有効であるのかを検討することである。

「全員が合理的プレイヤーである」という一般的なゲーム理論の前提の下では、有限回繰り返し囚人のジレンマでは、每期非協力を選択し続けることが唯一のゲーム理論からの予測となり、したがって、上記の仕組みが有効に機能するとは考えにくい。しかしながら、我々の理論分析の結果、集団内に一定割合の利他主義者が存在すれば、残りの利己的プレイヤーが利他的プレイヤーの行動を織り込むことにより、協力行動を選択し続けることが利己的プレイヤーの利益にかなない、それゆえ部分ゲーム完全均衡となることが明らかにされた。現実世界に一定割合の利他主義者が存在することは明らかであり、それを前提とするなら、上記三つの仕組みにも協力形成・維持の効果があると期待できるのである。

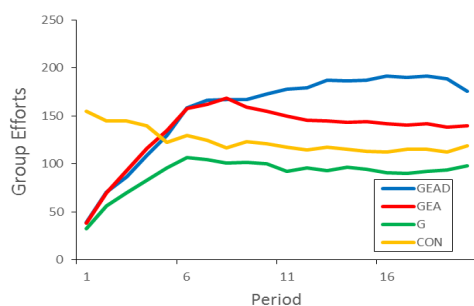
3. 研究の方法

平成 25 年度は、三つの仕組み（段階的変化、内生性、目標値調整）が鹿狩りゲームにおいて高協力を形成・維持するのにどのような効果があるのかを明らかにするために集団実験を実施した。三つの仕組みの組み合わせを変えることで実験条件を設定し、これらの仕組みの効果を明らかにできた。平成 26 年度は、鹿狩りゲーム実験のデザインを踏襲しつつ必要に応じて適宜修正していきながら、これらの仕組みが、囚人のジレンマ解決に効果的であるのかどうかを検討し、予想通りの結果を得た。平成 27 年度は研究成果のまとめ・公表し、2 本の英語論文を国際査読付き雑誌に投稿した（結果としてこれら日本の論文が受理され、掲載されることとなった）。

4. 研究成果

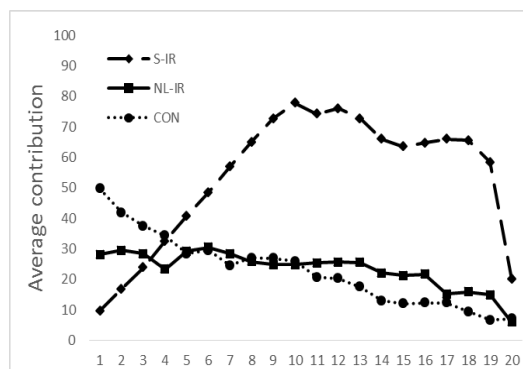
実験研究の結果、上記三つの仕組みが鹿狩りゲームの調整問題を解決するのに有効であり（図 1 参照）かつ、多値選択型の囚人のジレンマにおける協力の失敗の解決にも有効であることがわかった（図 2 参照）。

図 1



*3 つの仕組みを兼ね備えた GEAD の曲線が最も高い協力率を示している。

図 2



*3 つの仕組みを兼ね備えた S-IR の曲線が最も高い協力率を示している。

囚人のジレンマは環境問題などと構造的に同型であり、鹿狩りゲームは年金未納問題と構造的に同型と考えられるので、この研究成果は現実の様々な問題解決の糸口となることが期待できる。

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 2 件)

Kamijo, Y., Ozono, H., Shimizu, K., 2016. Institutionalize reciprocity to overcome the public goods provision problem, Plosone, accepted. (査読有)

Kamijo, Y., Ozono, H., Shimizu, K., 2016. Overcoming coordination failure using a mechanism based on gradualism and endogeneity. Experimental Economics 17, 202-217. (査読有)

〔学会発表〕(計 1 件)

・Kazumi Shimizu, International Bilingual Conference, “Justice and Catastrophes: Silent, Invisible, Slow Moving Catastrophes” March 23, 24 & 25, 2015, Ritsumeikan University, Kinugasa Campus, Soshikan Hall, Conference Room March 23: 14:30 Kazumi Shimizu (Waseda University) “How Should We Evaluate Catastrophe Risk.”

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

清水 和巳 (Shimizu Kazumi)
早稲田大学・政治経済学部・教授
研究者番号：20308133

(2) 研究分担者

上條 良夫 (Kamijo Yoshio)
高知工科大学・マネジメント学部・准教授
研究者番号：40453972

(3) 連携研究者

大園 博記 (Ozono Haruki)
鹿児島大学・法文学部・准教授
研究者番号：50709467