

平成 21 年 6 月 1 日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2007～2008

課題番号：19730146

研究課題名（和文）経済実験に基づいた多市場接触下の行動理論構築に関する研究

研究課題名（英文） An experimental study for building the behavioral theory under the multimarket contact

研究代表者 小川一仁 大阪産業大学 経済学部 准教授

研究者番号：50405487

研究成果の概要：

本研究課題を遂行することで得られた研究成果は以下の通りである。

- 1) 研究課題採択以前から実施していた多市場接触実験の総括
- 2) 割引因子を考慮した多市場接触実験の実施と分析
- 3) 囚人のジレンマ以外のゲームから構成される多市場接触実験の実施と分析

1) について

多市場接触の経済実験に関する研究は2005年から開始された。そのため研究課題採択以前から、データ収集を行っていた。そのため、本研究課題採択時にはかなりのデータが集まっていた。そこで、採択後速やかに実験データの分析を行い、ワーキングペーパーとしてまとめ、学会報告を行った。研究機関終了後の現在では、学術雑誌に投稿する準備を整えている。

この研究では多市場接触が長期的に継続するとき、プレイヤーの行動はどの要素に影響を受けるか、プレイヤーが相互協力を実現するにはどのような戦略が有効かを分析した。「協力しにくいゲームに協力しやすいゲームをリンクすると、協力しにくいゲームにおいて協力が促される」というバーンハイムとウィンストンの命題 (Bernheim and Whinston, 1990) はこれまで厳密に検証されてこなかった。われわれは経済実験を用いてこの命題の妥当性を検討したが、支持されないばかりか、逆の結果になった。さらに、われわれは、ゲームの数ではなく、ステージゲームにおける行動集合の要素の数が協力率に影響する要因であることを追加実験によって明らかにした。すなわち、利得構造が同じであっても、ゲームを追加すると行動集合の要素の数が増加するために、協力率は有意に減少するのである。また次に、ゲームを追加する際、行動集合の要素の数が同じになるようコントロールして実験すると、利得構造が協力しやすい場合の方が協力率は有意に上昇することが明らかになった。以上から、バーンハイムとウィンストンの命題が「われわれの」実験で支持されない理由は、行動集合の要素数の増加によるマイナスの効果が、利得構造の変化によるプラスの効果よりも強いためであると説明することができる。加えて、プレイヤーが相互協力を達成するための実践的な戦略としては多市場接触に見合う形で修正されたトリガ型戦略よりも、同様の修正を施されたしつぺ返し型の戦略のほうが有効であることを見いだした。

2) について

2007年12月、2009年3月に広島市立大学で多市場接触に関する経済実験を実施した。被験者募集などは高橋准教授に依頼し、実験を実施した。この実験はBernheimらが提出した多市場接触理論(無限回繰り返しのゲーム理論に依拠している)を厳密に検証するためのもので、本研究の柱の1つである。実験自体は、1)と異なり、割引因子を客観的に統制したものであった。2006年度から収集したデータに加えて、今回の実験で分析に必要なデータの収集がおおむね終了した。

暫定的な分析では、研究成果1)の蓄積から、プレイヤーはステージゲームで実質的に選択可能な行動の数と利得構造に影響を受けることが予想され、加えて今回は割引因子の高低にも影響を受けると予想された。暫定的な分析では、これらの予想の多くが実現していることが分かった。

3)について

京都産業大学でデータを収集した。具体的には、繰り返しゲームの状況で2人のプレイヤーが囚人のジレンマと調整ゲームを同時にプレイする時の囚人のジレンマの協力率と囚人のジレンマのみをプレイする時の囚人のジレンマの協力率を比較し、調整ゲームの存在が囚人のジレンマの協力率にどのような影響を与えるか分析した。理論的には、調整ゲームを加えたとしても囚人のジレンマの協力率には全く影響しない。しかし、分析の結果、調整ゲームの存在は囚人のジレンマの協力率を高めるものではないどころか、プレイの初期には協力率を低めることが明らかになった。複数のゲームをプレイすることでプレイヤーの意思決定にかかる費用(心理的費用)が高くなり、囚人のジレンマにおいて最適反応を取る可能性が高くなってしまったのである。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	900,000	0	900,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,500,000	180,000	1,680,000

研究分野：理論経済学

科研費の分科・細目：ゲーム理論

キーワード：経済実験、多市場接触、意思決定、囚人のジレンマ、調整ゲーム

1. 研究開始当初の背景

多市場接触とは主に2主体が同じ相手と複数の場面で継続して接触することを指す。例えば、企業はライバル企業と単一の市場ではなく複数の市場で、通時的・共時的に競争または共謀している。ソニーと任天堂は据置型ゲーム機市場と携帯型ゲーム機市場で対峙しているが、他にも、職場とプライベートでの労働者間の人間関係、外交における政治問題と経済問題の関係が挙げられる。このように、多市場接触は社会の中で普遍的に見られる状況である。

しかし、多市場接触下で生み出される主体間の協力(共謀)関係や競争関係が、組織の生産性や企業の戦略、政府の外交政策のあり方にどのような影響を及ぼすかに関して、多くの経済理論が注意を払ってこなかった。「学術的背景」の項で言及するように多市場接触理論がこの問題に取り組んでいるが、基本的な概念提示とその応用が殆どであり、理論を厳密に実証した研究はあまりない。理論解析が均衡に注目するのに対して、実際上本当に重要なのは、均衡外での振る舞いである。しかし多市場接触下でそれを記述できる理論は存在しない。

実証研究はいくつか存在するが、多市場接

触理論を直接実証したものではない。直接実証しようと思うと利得構造の同定が必要になる。そのため、実証研究による多市場接触理論の検証は困難である。

2. 研究の目的

本課題では多市場接触下における経済主体の行動理論を構築することを目指す。この目的を達成するために以下の2つを遂行する。第一に現存する多市場接触理論の妥当性を経済実験で検証する。接触数が1つの場合と多市場接触で協力率が変化するかどうか、協力率の違いは理論を支持するものかどうかを集計データを用いて統計的に検討する。

第二に多市場接触下における被験者の意思決定のあり方を検討する。多市場接触下ではあるゲームで成立している協力関係を用いて全てのゲームで協力関係を築こうとするなど、被験者の意思決定が多様化し、単一接触(通常の繰り返しゲーム)では見られない興味深い戦略が観察できる。そこで、本研究では多市場接触下における被験者の意思決定のあり方を計量経済学的手法、質問紙調査から詳細に解読する。これらの分析を経て、被験者が相手に協力(競争)を促すときどのような意思決定を行うか抽出し、均衡外の

行動まで取り扱うことが出来る多市場接触下の汎用的な行動理論を構築する。

3. 研究の方法

経済実験を用いて、多市場接触下での人間行動を分析した。経済実験は京都産業大学経済学部設置されている経済実験室および広島市立大学情報科学センターで実施した。京都産業大学では、小田宗兵衛教授、広島市立大学では二村英夫教授、高橋広雅准教授の支援を受けた。

多市場接触実験を過去に経験したことがない学生のみを対象に被験者募集を行った。被験者には実験終了後、彼らの実験内での成績に応じて即座に謝金を支払った。

4. 研究成果

現在のところ得られている研究成果は以下の通りである。

1) 長期的に(約 80 ラウンド)多市場接触が継続する場合

バーンハイムとウィンストンの予想とは異なる結果が得られた。彼らの予想ではゲームDを1つだけプレイする場合とゲームDを同時に2つプレイするときの協力率は変わらないのだが、実験結果では後者の協力率は有意に低かった。また、ゲームDをプレイする場合と、ゲームDと(ゲームDより協力しやすい)ゲームEを同時にプレイする場合、後者の方が協力しやすいというのが彼らの予想だが、実験結果は彼らの予想と逆の結果になった。

なぜこのような結果が得られたかを解明するため、追加実験を行った。そこでは1)被験者の協力率はゲームの数よりもむしろステージゲームで実質的に選択可能な戦略の数に依存するという結果が得られた。ステージゲームで実質的に選択可能な戦略の数は以下のように定義される。プレイヤーが同じ2×2の囚人のジレンマゲームを2つ同時にプレイする場合、この数は3つである。というのは(2つのゲームで協力)、(1つのゲームで協力、もう一つのゲームで裏切り)、(2つのゲームで裏切り)の3つが考えられるからだ。異なるゲーム(DとE)を2つ同時にプレイする場合は、(2つのゲームで協力)、(ゲームDで協力、ゲームEで裏切り)、(ゲームEで協力、ゲームDで裏切り)、(2つのゲームで裏切り)の4つが実質的に選択可能な戦略数である。

実験の結果、ステージゲームで実質的に選択可能な戦略の数が増加すると、被験者の協力率が有意に減少することが明らかになっ

た。この結果はプレイヤーの合理性を想定する経済理論の予想とは明らかに異なる。

また、2)利得構造がより協力しやすいものになると、協力率が上がるという結果も得られた。

Game	78 rounds	first half rounds	second half rounds
G_E	0.7316	0.7147	0.7484
G_D	0.6630	0.6484	0.6777
G_{DE}	0.5726	0.5010	0.6442
G_{DD}	0.6161	0.5646	0.6676
$G_{DD'}$	0.4820	0.4655	0.4985
G_{DDD}	0.5013	0.5000	0.5026

	C	D
C	800, 800	0, 1000
D	1000, 0	350, 350

Table 1: Game D

	C	D
C	800, 800	0, 1000
D	1000, 0	210, 210

Table 2: Game E

	C	D
C	780, 780	0, 1000
D	1000, 0	260, 260

Table 3: Game D'

2) 確率的にゲームが終了する場合の多市場接触

	X	Y		X	Y
X	800, 800	0, 1000	X	600, 600	0, 1000
Y	1000, 0	500, 500	Y	1000, 0	500, 500

ゲーム A

ゲーム B

やはりバーンハイムとウィンストンの予想と異なる結果が得られた。

まず、ゲームBだけをプレイする場合、割引因子の大小にかかわらず、協力率は平均的に一番高かった。ゲームBを同時に2つプレイする場合は割引因子が大きくなると協力率も高くなった。しかし、Bだけをプレイする場合よりも協力率は有意に低くなった。ゲームBとAを同時にプレイする場合も、割引因子が大きくなると協力率も高くなった。しかし、やはりゲームBを単独でプレイする場合と比べると、協力率は高くても同水準であった。

すなわち、要因として割引因子が増加したものの、1)で得られた結果と同じ構造が得られたことになる。割引因子についてはダル・ポーの結果と同じであった。

3) 囚人のジレンマと調整ゲームからなる多市場接触の実験

	C	D
C	800, 800	0, 1000
D	1000, 0	350, 350

Table 1: Game G_D

	C	D
C	800, 800	0, 0
D	0, 0	350, 350

Table 2: Game G_C

囚人のジレンマを複数同時にプレイすることを多市場接触と呼ぶのが一般的である。この設定は産業組織論的には受け入れられやすいものである。しかし、多市場接触は政治交渉や日々の人間関係などでも見られる、一般的な現象としてとらえられる。このような場合、主体が常に囚人のジレンマゲームを複数プレイしているとは言えない。ジレンマ以外を組み合わせた多市場接触をプレイしている可能性も十分考えられる。

そこで本研究では囚人のジレンマと調整ゲームを同時にプレイするタイプの多市場接触を構築し、囚人のジレンマを1つだけプレイする場合と比べて協力率が高まるかどうかを検討した。

実験の結果、多市場接触における囚人のジレンマの協力率は囚人のジレンマ単独でプレイする場合の協力率よりも有意に低い(特に前半ラウンドが低い)ことが明らかになった。この結果に加えて、1)で得られた結果も加味すると調整ゲームと囚人のジレンマを同時にプレイした場合の協力率は同じ利得構造を持つ囚人のジレンマを2つ同時にプレイする場合の協力率と同じ水準になることが分かった。

調整ゲームと囚人のジレンマを同時にプレイした場合、ステージゲームで実質的に選択可能な戦略の数は4つで、後者のそれは3つである。これまでの結果を考慮するならば後者の協力率が高くなるはずである。しかし、調整ゲームではパレート有意な均衡が明らかであり、被験者はそれを選択し続ける。ステージゲームで実質的に選択可能な戦略の数は4つであるものの、被験者が現実を選択するのは2つである、ということになる。そのため、後半で協力率が高まっていくのである。

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 2 件)

Atsushi Iwasaki, Kazuhito Ogawa, Makoto Yokoo, and Sobei, H. Oda, 2007, Reinforcement Learning on Monopolistic Intermediary Games: Subject Experiments and Simulation, *Agent-Based Approaches in Economic and Social Complex Systems*

IV: p.131-138, 査読あり

小川一仁, 2008 「経済実験を通じた制度分析—到達点と展望—」, 大阪産業大学経済論集, 第10巻2号, p.27-42, 査読あり

[学会発表] (計 3 件)

1. 小川一仁, 川村哲也, 菊谷達弥, 小田宗兵衛, 2007, 「多市場接触環境において相互協力を達成する戦略について」, 第11回実験社会科学コンフェレンス, 早稲田大学
2. Kazuhito Ogawa, Tetsuya Kawamura, Tatsuya Kikutani, and Sobei H. Oda, 2008, “Anti-Bernheim and Whinston Paradox under the multimarket contact—Experimental Evidence”, 20th Conference of the European Association for Evolutionary Political Economy, Rome Tre University, Italy.
3. Kazuhito Ogawa, Tetsuya Kawamura, Tatsuya Kikutani, and Sobei H. Oda, 2008, “The experimental multimarket contact defined by a Prisoner’s Dilemma and a Coordination games does not facilitate cooperation”, 2008 Winter Workshop on Economics with Heterogeneous Interacting Agents, Kainan University, Taiwan

[図書] (計 1 件)

[翻訳]

ケン・スティグリッツ (著), 川越 敏司 (翻訳), 小川一仁 (翻訳), 佐々木 俊一郎 (翻訳) 『オークションの人間行動学』, 日経BP社, 2008

[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]

ワーキングペーパー

1. Kazuhito Ogawa, Tetsuya Kawamura, Tatsuya Kikutani, and Sobei H. Oda. The successful strategy for mutual cooperation in the experimental multi-game contact. 京都大学大学院経済学研究科Working Paper. 91. 2007.10.

2. 地方政府間の距離が財政調整に対する態度に与える影響－独裁者ゲーム実験からの示唆－, 広島市立大学ワーキング・ペーパー No.10 (経済・経営), 2008.

3. Do haves count have-nots' work? evidence from the dictator game experiments, 山形大学人文学部法経政策学科 Discussion Paper Series 2009-E02, 2009

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小川一仁

大阪産業大学 経済学部 准教授

研究者番号：50405487

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：