

令和 6 年 5 月 30 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2023

課題番号：18K12742

研究課題名（和文）新しいタイプのデータ、解析手法を活かした行動経済学の実証研究

研究課題名（英文）Empirical Study of Behavioral Economics Employing New Types of Data and Statistical Methods

研究代表者

萱場 豊（Kayaba, Yutaka）

東京大学・大学院経済学研究科（経済学部）・講師

研究者番号：00708612

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究プロジェクトにおいては、主に2つの成果を上げた。1．無限回の囚人のジレンマの繰り返しゲームで、特に、Imperfect Private Monitoringと呼ばれる、相手の行動が確実には判明しない状況において、人々が実際に取る戦略を、実験データにStrategy Frequency Estimation Methodという戦略の異質性を踏まえて推定する手法を用いて明らかにした。2．コピー可能な情報財（デジタルコンテンツなど）がネットワークを通じて取引される場合に、模倣品による競争により価格の低下が実際に生じるかどうかを、実験データから明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

1．の研究は、暗黙のカルテルと呼ばれる、明示的なカルテル契約がなくても競争による価格の低下が見られない現象を応用の主眼においており、この現象の理解につながる。2．の研究は、ネットワークを通じた経済的取引についての理論研究が経済学における最先端の課題に位置付けられているが、その中の重要な理論のうちの一つを、実験を通じて検証した研究である。

研究成果の概要（英文）：The main achievements of the project are the followings; 1. We conducted economic experiments for repeated games with imperfect monitoring to examine the heterogeneity of strategies the subjects employ, using Strategy Frequency Estimation Methods. We conducted economic experiments on trading information goods in a network to examine whether the prices drop due to the competition among resellers of the information goods.

研究分野：経済学

キーワード：行動経済学 実験経済学 応用計量経済学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究を開始した当時、行動経済学の実証に多種多様なデータ及び解析手法の利用が可能となってきた。データについては、高頻度データやビッグデータ、生理学的データといった、従来のデータよりも詳細な内容を含んだデータが入手可能になってきていた。また、解析手法についても、計算機の演算能力の大きな向上により、多くの計算を必要とする解析手法も利用可能になってきていた。

2. 研究の目的

こうした新しいタイプのデータは、人の意思決定のメカニズムについて従来のデータよりも多くの情報を含んでおり、意思決定の具体的なプロセスの解明を重視する行動経済学において利用価値が極めて大きい。また、計算機の演算能力の向上は、行動経済学で提案される複雑な意思決定モデルのパラメータを推定することを可能とする。こうした特長を踏まえた行動経済学の実証研究を進めることとした。

3. 研究の方法

(1) Kayaba, Matsushima, & Toyama (2020)

繰り返しゲームにおいて協調を実現するために採用される戦略を、実験で得られたデータに、最新の統計手法である Strategy Frequency Estimation Method (SFEM) を適用して、どの戦略がどの程度の割合で観察されるのかについて、被験者の取る戦略の異質性を統計モデルに明示的に組み込んで推定した。具体的には、応用上の重要性は認識されていながらも背景となる経済理論が複雑であるために十分な研究が行われてこなかった Imperfect Private Monitoring と呼ばれる、相手の行動が確実には分からない状況を扱った繰り返しゲームの実験において、被験者が実際に利用している戦略の分布を実験データから推定した。先行研究では、数期前の情報に依存した戦略 (long-memory strategy) が Imperfect Monitoring において特徴的に観察されることが報告されていたが、我々は、むしろ、1 期前の情報に基づいて確率的に仕返しを行う generous-TFT (g-TFT) と呼ばれるクラスに属する戦略 (伝統的な仕返し戦略である TFT の発展形) も重要である可能性を考慮した。これは、G-TFT のクラスの戦略の中には、Imperfect Private Monitoring の実験環境において均衡戦略となる戦略を含んでおり、かつ、均衡戦略の中では比較的理解が容易であり、被験者が実際に利用している可能性が少なくないと考えられることによる。

また、相手の行動の不確実性の大きさによる結果の違いを見るため、相手の行動についての情報の確度が高い実験条件 (確度が 90%) と低い実験条件 (確度が 70%) の両方を検証した。

こうした繰り返しゲームにおける協調のための戦略の研究は、企業が市場において明示的な契約を伴わずにカルテルを形成することで価格が高止まりする“暗黙のカルテル”と呼ばれる現象の理解につながる。

(2) Hanaki, Kayaba, Maekawa, & Matsushima (2024)

経済学において近年盛んに研究が行われている、ネットワークを通じた取引の実験データを用いて、被験者が標準的な経済理論に沿った行動を取っているかどうかを検証した。複製による転売が可能となる情報財 (デジタルコンテンツやノウハウ等) について、ネットワークが転売による競争を促進する Cycle という構造を持つ場合、買い手の転売から生じる競争によって財の価格が下落することが理論上導かれている。近年、情報が経済において果たす役割・重要性が強調されてきているが、もし、こうした理論に沿った価格の下落が生じる場合、情報財の発明者・発信者が十分な利益を得られず、情報財の供給が不十分になることが懸念される。そこで、こうした競争による価格の下落が理論通りに実際に生じるのかどうかについて、競争が起こらないネットワーク (Tree もしくは Line と呼ばれる) と、競争が起こる懸念が生じる Cycle ネットワークで成立する価格に違いがないかどうか、実験で比較することで理論を検証した。

理論の検証は以下の 2 点に着目して行った。1. 情報財を第一提供者から購入した者がすでに市場に存在しており、この購入者が情報財の複製による転売により供給者になることができる段階、すなわち、情報財の第一提供者と転売による提供者の間で競争が明示的に生じうる段階 (“第 2 段階” と呼称) において、情報財の価格が大きく低下するかどうか。2. まだ情報財の最初の売買が成立する以前であり、情報財の転売者が市場にまだ存在していない段階 (“第 1 段階” と呼称) においても、価格の低下がみられるかどうか。理論上は、上記 2. の場合も、将来の複製による競争を見越して価格が低下することが示されている。

(3) Kuroshima, Kayaba, & Omata (2018)

購買活動における売り手と買い手の交渉のプロセスについて、その具体的な会話のデータを会話分析と言われるフレームワークで分析した。具体的には、ある陶器の販売についてのフィールド実験を行い、製作者である販売者と、被験者として集められた買い手の間で行われた実際の取引の会話をデータとして記録し、その内容や声のトーン等から、この交渉の具体的なプロセス

で何が行われているかを解析した。

4. 研究成果

(1) Kayaba, Matsushima, & Toyama (2020)

相手の行動についての情報の確度が高い実験条件においても低い実験条件においても、共通して協調行動が多く観察された。確度が高い実験条件では、約 85%の行動が協調行動であり、確度が低い実験条件では、約 60%の行動が協調行動であった。Imperfect Private Monitoring という、相手の行動が確実には観察できないことにより協力関係の構築が難しい環境であっても協調行動が見られることが判明した。

上記のような協調行動の背景にある具体的な戦略を明らかにするべく、被験者の取った戦略の分布・割合を SFEM を用いて推定したところ、相手の行動についての情報の確度が高い実験条件でも低い実験条件でも、共通して g-TFT の占める割合が大きくなった。確度が高い実験条件では約 63%の被験者が g-TFT のクラスに属する戦略を取っており、確度が低い実験条件では約 78%の被験者がこのクラスに属する戦略を取っていた。一方で、先行研究の示す通り、long-memory strategy も一定の割合を占めており、先行研究と大きく矛盾することもないことも確認された。

G-TFT については、仕返しが行われる確率を推定することで”仕返しの強度”（1回の裏切りの観察に対して、どのくらいの確率で仕返しを行うのか）を推定することができる。この強度の大きさ次第で g-TFT は Imperfect Private Monitoring での均衡戦略となることが理論上示されていることを踏まえ、実験で観察された g-TFT の仕返しの強度を均衡で想定される強度と比較した。相手の行動についての確度が高い実験条件では、観察された仕返しの強度は、均衡戦略で想定される強度に平均的にはほぼ一致した。他方、確度が低い実験条件で観察された仕返しの強度については、均衡戦略で想定される強度よりも大幅に弱く、仕返しが非協調行動を抑止するのに不十分であることが示された。

均衡における仕返しの強度は、相手の行動についての情報の確度が低い場合に強くなることが理論で示されているが、この前提にはプレイヤーの自己利益の最大化がある。我々が仕返しの強度について得た実験結果は、プレイヤーが自己利益の最大化とは異なる基準に従って行動している可能性を示唆している。こうした本研究の発見の新規性が学界に認められ、行動経済学のフィールド・トップの学術誌である Games and Economic Behavior で公開された。

(2) Hanaki, Kayaba, Maekawa, & Matsushima (2024)

第2段階の取引の価格について、複製による競争が生じうる Cycle ネットワークの実験条件のケースと、複製が行われても競争が生じない Tree ネットワークの実験条件のケースを比較したところ、前者は約 49（理論上は 50）で後者は 47（理論上は約 15）であった。すなわち、情報財の複製による競争の場合の価格の低下は、理論の予測と比較して極めて小さかった。この理論からの乖離の原因を明らかにするために、第二段階での買い手が取引開始後最初に出す bid を解析したところ、売り手が複製による転売者であるケースよりも、この情報財の第一提供者であるケースの方がやや高めであった。買い手は、複製による競争で価格が低下することを公正だと考えなかったため、価格が十分に低下しなかった可能性がこの結果から示唆されるが、統計的な証拠は必ずしも十分とは言えなかった。

第1段階の取引価格についても、Cycle ネットワークのケースと Tree ネットワークのケースを比較したところ、前者は約 54（理論上は約 31）で後者は約 52（理論上は約 42）であり、理論と異なり前者の方が大きくなった。第2段階の取引価格が大きく転売による利益が十分に発生するために、Cycle ネットワークでの価格が理論通りに低下しなかったことが考えられる。

そこで、追加実験として、情報財の取引を continuous double auction で行う仕組みを導入して競争による第2段階での価格の低下を図り、結果として第1段階での価格の低下が見られるかどうかを検証した。この追加実験の結果では、第2段階の価格については更なる低下が見られた一方で、第1段階の価格については、買い手間の過剰な競争が行われた結果か、むしろ価格の理論からの乖離が大きくなった。また、こうした理論からの価格の乖離の背景にある要因の一つが、other-regarding preference（他者の利得を考慮する傾向）である可能性も、実験後のアンケートの結果から示唆された。

こうした本研究の発見の新規性が学界に認められ、行動経済学のフィールド・トップの学術誌である Games and Economic Behavior で公開された。

(3) Kuroshima, Kayaba, & Omata (2018)

売り手の発話の内容を検証したところ、商品の価格の妥当性を主張するに当たって、商品の性質よりも、その商品の制作にかかった具体的な労力を強調する傾向があることが観察された。経済学の観点からは、買い手にとって関心があるのは性質・品質自体（この場合、陶器の仕上がりの美しさ）であってその制作にかかったコストではなく、コストを強調することは一見すると合理性がないように考えられる。一方で、行動経済学的観点からは、こうしたコストを強調する行動はサンクコストが交渉結果に影響を与えているという一連の研究結果と整合的であった。本研究結果は、第 35 回の日本認知科学会にて発表された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kayaba Yutaka, Matsushima Hitoshi, Toyama Tomohisa	4. 巻 120
2. 論文標題 Accuracy and retaliation in repeated games with imperfect private monitoring: Experiments	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Games and Economic Behavior	6. 最初と最後の頁 193 ~ 208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.geb.2019.12.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hanaki Nobuyuki, Kayaba Yutaka, Maekawa Jun, Matsushima Hitoshi	4. 巻 145
2. 論文標題 Two experiments on trading information goods in a network	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Games and Economic Behavior	6. 最初と最後の頁 1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.geb.2024.02.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kayaba Yutaka, Maekawa Jun, Matsushima Hitoshi	4. 巻 NA
2. 論文標題 The Effect of Framing in Sealed-Bid Auctions: Theory and Experiments	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 SSRN Electronic Journal	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2139/ssrn.4550344	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 Satomi Kuroshima, Yutaka Kayaba & Takanobu Omata
2. 発表標題 Describing The Concept of Value in The Purchase Activity: Conversation Analytic and Behavioral Economic Perspectives
3. 学会等名 The 35th Annual Meeting of the Japanese Cognitive Science Society
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------