

仮想空間の社会的安全性に関する研究：オンライン環境による社会的相互作用実験

Research on Social Safety in Interverse Spaces: An Online Experiment on Social Interaction

梅谷凌平*1,2 小西直喜*1 三船恒裕*3 横山武昌*1

Ryohe Umetani Naoki Konishi Nobuhiro Mifune Takemasa Yokoyama

*1 産業技術総合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

*2 明治大学 Meiji University

*3 高知工科大学 Kochi University of Technology

要旨: 相互協力は人類発展の基礎であり、ヒトという種の最大の特徴でもある。個人利益と集団利益が対立する社会的ジレンマ状況において、なぜ人は他者に協力するのかという問いは未だ科学が解くべき課題として残されている。社会学者たちは社会的ジレンマ状況を経済ゲームのフレームに落としこみ、実験パラダイムとして頻繁に用いてきた。その中で最もコンセンサスを得ている結果が繰り返しによる協力率の低下である。本研究は、繰り返し相互作用による協力率の低下は、社会的ジレンマ状況を経済ゲームのフレームに当てはめるために抽象化する際多くの研究がそぎ落とした資源獲得のリアルエフォート性によるものである可能性を検討する。これにより、仮想空間を含むオンライン環境における社会的相互作用の設計が、協力行動の維持や社会的安全性に与える影響を実験的に検討する基盤を提供する。

キーワード: 社会的ジレンマ, 公共財ゲーム, リアルエフォート

Abstract: Mutual cooperation is the foundation of human development and the defining characteristic of the human species. The question of why people cooperate with others in social dilemma situations where individual and group interests conflict remains an unsolved challenge for science. Social scientists have frequently framed social dilemmas within economic game theory as an experimental paradigm. The most widely accepted finding from these studies is a decline in cooperation rates over repeated interactions. This research examines the possibility that this decline in cooperation rates due to repeated interactions stems from the real effort required to acquire resources—an aspect often abstracted away by many studies when fitting social dilemmas into the framework of economic games.

Keywords: Social dilemma, Public-goods game, Real-effort

Introduction

人類は古代より所有という概念を認識することで大規模かつ安定的な社会を構築してきた。考古学的な記録では、300000年以上前にすでに物資の交換のための社会ネットワークが構成されていた(Brooks et al., 2018)。こうした社会的ネットワークは、中央政府や民主主義、あるいは市場経済のような制度が出現するはるか以前から、人々の間で形成されていた。たとえば、狩猟採集社会では、資源の偏在や時期的変動に対処するため、物資や道具、知識の交換を伴う互惠関係が広域的に維持されていた(Henrich, 2015)。こうしたネットワークは、信頼・返報・所有の認知を基盤と

した協力関係のインフラであり、人類の生存と繁栄に不可欠な要素として機能していたのである。つまり、所有の概念とそれに基づく交換・共有の直観は、国家や法制度といった近代社会システムが登場するよりはるか以前から、非制度的かつ認知的な枠組みとして人類社会の中核にあったと考えられる。

人類が他の種と比べて突出して高い社会性を持っていることは、様々な証拠によって示されている。広域で安定的な協力社会は人類発展の重要な鍵である。それと同時になぜ一見非合理的な行動に見える協力者が進化したのかという協力の進化メカニズムについては解かなければならない最大級のパズルである

(Kennedy, & Norman, 2005)。協力は社会的ジレンマに晒されており、適応論的な観点から最終的に非協力者が自然選択されるはずである(Dawes, 1980)。しかし多くの状況において協力的な個体が進化しており、その進化メカニズムおよび規定要因について経済学、社会心理学や物理学など様々な分野で広く研究されている。

しかしながら、人間社会は相互協力だけではなく時として相互に攻撃的な振舞いを見せる。世界保健機関の最新データによれば、毎年およそ47万5千人が殺人の犠牲となり、さらに数億人が子どもへの虐待、親密なパートナー間暴力、性的暴力、高齢者虐待といった非致命的な対人暴力を受けていると報告されている(World Health Organization, 2025)。また攻撃や暴力の影響はインターネットの登場によって相互作用の範囲が拡大に伴って、仮想空間においても被害が発生している(Heidenreich et al., 2019)。インターネットが生活様式を変革し続け、メタバース空間の社会的実装が進むことが予想される中で、攻撃や対立の抑制という観点からも協力のメカニズムを示すことは重要である。

社会学者たちの多くは、複雑な社会環境を単純化したジレンマゲームのフレームワークを用いて協力行動に関する研究を進めてきた。公共財ゲームは社会的ジレンマ状況における意思決定課題として、協力行動に関する研究で広く用いられているフレームワークの一つである。いくつかの協力行動に関する重要な知見は、公共財ゲームを用いた研究によって示され、一定のコンセンサスを形成している。その最たるものが繰り返し相互作用を行うことによる協力率の低下である。公共財ゲームにおける協力率はゲームの回数が増えるごとに減少していく(Ledyard, 1994)。

これまで経済ゲームを用いた被験者実験研究のほとんどは、相互作用の相手および公共財に対する拠出にフォーカスが偏り、元手となる資源を得る過程について検討されていない。先行研究で広く採用している伝統的な元手の配布手法はゲームの各ラウンドの最初にオーガナイザーが一定の初期資源を配布して、それをどれくらい他者および公共財に拠出するかという無償付与の元手である。しかし無償付与の元手では人間社会に普遍的に存在する所有感の認識が生じにくい。その理由は、所有感の認識をもたらす要因として、取得にかかるコストと正当性があるからである(Pierce et al., 2003; Friedman & Neary, 2008; Huvaj et al., 2023)。実際、我々を取り巻く環境は、経済的な取引だけでなくプライベートな状況の対人相互作用においても経済的価値に換算可能なものやサービスの社会的交換であ

る。つまり、実社会における協力行動は自らの労力によって獲得した資源をどう使うかという側面が大きい。そのため、実社会における協力行動の意思決定場面と無償付与の元手による被験者実験環境における協力行動の意思決定場面との間には大きな乖離が存在する。その結果を単純に実社会での意思決定メカニズムや規定要因として解釈し、一般化することには限界がある。したがって元手に所有感が伴うように実験を設計することは実社会における協力行動のメカニズムを理解する上で不可欠である。先行研究は、その重要な概念を抽象化の名目で排除し、その影響を見逃してきた。本研究は所有感の伴う元手の場合、経済ゲームにおいてどのような社会的ダイナミクスが生じるのかという問いに対するアンサーとして位置付けられるものである。

本研究の目的は、現実社会での相互作用場면을経済ゲームのフレームに当てはめるために抽象化する際、多くの研究がそぎ落とした元手に対する所有感が、経済ゲームにおける行動にどのような影響を与えるかを検討することだ。本研究が示す結果は、これまで数多く行われてきた経済ゲームのフレームワークを用いた被験者実験の結果に対し疑問を呈すものである。我々は、経済ゲームにおける初期資源を自ら稼ぐというリアルエフォート性の要素を取り入れるだけで、繰り返しの公共財ゲームの協力率が維持され、協力率が崩壊することなど無いことを示す。繰り返しの相互作用における協力率の低下は、現実社会と大きく乖離した経済ゲームでのユニークな環境でのみ観察される結果であり、現実社会における社会的インタラクションの実態を投影するものではない可能性がある。

Hypothesis: リアルエフォートを伴う元手は時間経過による協力の **decay** の発生を抑制する

Method

本研究では、リアルエフォート課題を通じて得た元手による繰り返し公共財ゲームにおいて、協力量がどのように変化するかを検討するオンライン実験を行った。実験はオンライン調査会社であるマイボイスコム株式会社の調査モニター316名に対して行われた。参加者は2人または4人からなる固定グループに割り当てられ、10ラウンドの繰り返し公共財ゲームをプレイした。グループ構成は実験を通じて固定されており、その点は事前に参加者に明示されていた。各ラウンドの開始時にリアルエフォートタスクを実施し、そ

のラウンドで獲得したポイントのみを公共財ゲームにおけるエンドウメントとして使用した。

公共財ゲーム

各ラウンドにおいて、参加者は自らのエンドウメントのうち、公共プロジェクトに拠出するポイント数を決定した。拠出は10ポイント単位で行われた。グループ全体の拠出ポイントは1.6倍され、その合計がグループメンバー間で均等に分配された。各ラウンド終了後、参加者にはグループ全体の拠出額、自身の拠出額、そのラウンドおよび累積の獲得ポイントがフィードバックとして提示された。他の参加者個々の拠出行動は開示されなかった。

リアルエフォートタスク

各ラウンドの開始時にリアルエフォートタスクとしてスライダー課題を実施した。参加者は画面上のスライダーを操作し、所定の目標値に合わせる課題を行い、その成績に応じてポイントを獲得した。当該ラウンドで獲得したポイントのみが、続く公共財ゲームで使用可能なエンドウメントとなった。

Result

実験の結果、予測されたように協力の減衰は生じず、高い協力率が維持された(Hypothesis)。

図1に示すように、リアルエフォートによって獲得した元手を利用した場合、繰り返しの公共財ゲームに

おいても協力の低下は観察されなかった。逆に、協力率はセッション後半(6~10ラウンド)で上昇傾向を示した。混合分散分析の結果、協力率は前半(1~5ラウンド)よりも後半(6~10ラウンド)で有意に高かった($F(1, 314) = 1.02, p = .024$)。ラウンド数を連続変数とした線形混合効果モデルでも同様の結果が得られ、ラウンドが進むにつれて協力率が有意に増加することが示された($\beta = 0.0074, SE = 0.0015, t(2829) = 4.94, p < .001$)。さらに、この増加傾向は2人条件でより顕著であり、グループサイズとラウンド数の間に有意な交互作用が認められた($\beta = -0.0063, SE = 0.0021, t(2829) = -2.95, p = .003$)。

Discussion

本研究は、リアルエフォート性のある資源を基にした繰り返しの公共財ゲームでは協力が必ずしも減退しないことを示した。リアルエフォートによる資源付与は、協力の衰退を引き起こすことなく高い協力水準を維持する効果を持つ。数多くの研究によって確立された従来の知見を覆し、書き換えるものである。公共財ゲームにおける反復的相互作用は協力水準に一貫して負の影響を及ぼし、時間の経過に伴う崩壊という結果は長年にわたり学際的なコンセンサスであった

(Fischbacher et al., 2006; Smith, 2015; Fischbacher & Gächter, 2010)。しかし、時間の経過に伴う協力の崩

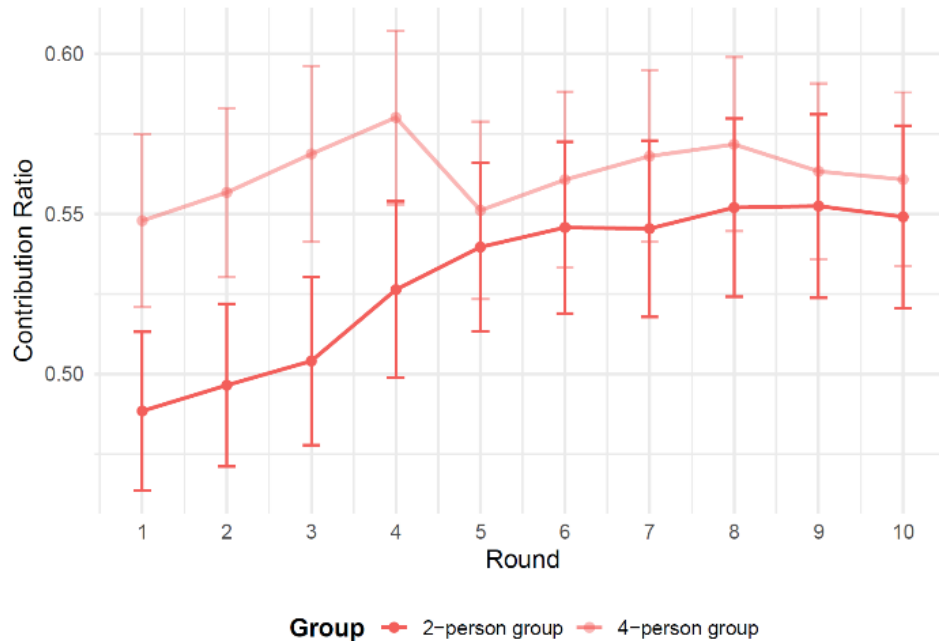


図1: 公共財ゲームの協力率の推移

この図は公共財ゲームのラウンド経過に伴う協力率の推移である。縦軸は獲得した元手に対する公共財への投入割合を示している。

壊は、現実社会の複雑性を過度に抽象化した実験パラダイムによってのみ生じる現象である可能性がある。

社会学者は長年、社会的なジレンマの状況で人々がなぜ協力するのか、また協力を持続させる要因は何かを理解しようとしてきた。しかし、こうした研究の一部は、人々が日常生活で直面する状況とは大きく異なる設定に依存してきた。こうした人工的な環境では、個人が実際の社会的相互作用でどのように振る舞うかを捉えきれない可能性がある。本研究はこの問題に焦点を当て、研究が過度に単純化または抽象化された枠組みに依存する際に生じるリスクを指摘する。こうした簡略化された設定から生じる力学やメカニズムは、現実社会における行動を導く原理を必ずしも反映しておらず、これらの仮定に基づく研究も誤解を招く可能性がある。我々の示した結果は、数十年にわたる研究を形作ってきた核心的な仮定の一つに異議を唱えるものである。この仮定は、時間が経過するにつれて協力が自然に減退するというものだ。この見解に基づき、多くの研究が制裁 (Fehr & Gächter, 2000) や評判 (Brandt et al., 2003) といった新たなメカニズムが協力の維持・増進に寄与し得るかを検証してきた。我々の結果は、この分野がこれらの問題を異なる出発点から再考すべきであることを示唆している。どのメカニズムが最も効果的かを議論する前に、人々が実際の社会的環境で遭遇する条件をより正確に捉える実験的パラダイムを開発することが必要である。本研究で提案する実験的視座は、仮想空間を含むオンライン環境での社会的相互作用の設計可能性を検討し、協力的で安全な社会システムの実現に資する知見を提供すると期待される。

文 献

- Brooks, A. S., Yellen, J. E., Potts, R., Behrensmeier, A. K., Deino, A. L., Leslie, D. E., Ambrose, S. H., Ferguson, J. R., d'Errico, F., Zipkin, A. M., Whittaker, S., Post, J., Veatch, E. G., Foecke, K., & Clark, J. B. (2018). Long-distance stone transport and pigment use in the earliest Middle Stone Age. *Science*, 360(6384), 90–94.
- Henrich, J. (2015). *The secret of our success: How culture is driving human evolution, domesticating our species, and making us smarter*. Princeton University press.
- Kennedy, D., & Norman, C. (2005). What don't we know?. *Science*, 309(5731), 75-75.
- Dawes, R. M. (1980). Social dilemmas. *Annual review of psychology*.
- World Health Organization. (2025). *Violence Info*. World Health Organization. <https://apps.who.int/violence-info/>
- Heidenreich, T., Lind, F., Eberl, J. M., & Boomgaarden, H. G. (2019). Media framing dynamics of the 'European refugee crisis': A comparative topic modelling

- approach. *Journal of Refugee Studies*, 32(Special Issue 1), i172-i182.
- Ledyard, J. O. (1994). *Public goods: A survey of experimental research* (p. 111). Division of the Humanities and Social Sciences, California Inst. of Technology.
- Pierce, J. L., Kostova, T., & Dirks, K. T. (2003). The state of psychological ownership: Integrating and extending a century of research. *Review of general psychology*, 7(1), 84-107.
- Friedman, O., & Neary, K. R. (2008). Determining who owns what: Do children infer ownership from first possession?. *Cognition*, 107(3), 829-849.
- Huvaj, M. N., Darmody, A., & Smith, R. S. (2023). Psychological ownership and disownership in reward-based crowdfunding. *Journal of Business Research*, 158, 113671.
- Fischbacher, U., Gächter, S. (2006). Heterogeneous social preferences and the dynamics of free riding in public goods. Discussion paper No. 2006-01. Centre for Decision Research and Experimental Economics (CeDEx), Nottingham.
- Smith, A. (2015). Contribution heterogeneity and the dynamics of contributions in repeated public good games. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 58, 149-157.
- Fischbacher, U., & Gächter, S. (2010). Social preferences, beliefs, and the dynamics of free riding in public goods experiments. *American economic review*, 100(1), 541-556.
- Fehr, E., & Gächter, S. (2000). Cooperation and punishment in public goods experiments. *American Economic Review*, 90(4), 980-994.
- Brandt, H., Hauert, C., & Sigmund, K. (2003). Punishment and reputation in spatial public goods games. *Proceedings of the royal society of London. Series B: biological sciences*, 270(1519), 1099-1104.

Acknowledgement

この成果は、NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の委託業務(JPNP012495)の結果得られたものです。