

囚人のジレンマにおいて資源の多寡が相手選択と協力行動に与える影響

梅谷 凌平*¹ 山本 仁志*^{1,*2}

*¹立正大学大学院経営学研究科

*²立正大学経営学部

概要

評判や互恵性は協力的な社会を構築する上で重要なメカニズムであるが、他方でこれらは富むものがより取引相手として選択されやすくなり、結果として社会経済的格差を拡大させる副作用がある可能性が指摘されている。本研究では、囚人のジレンマゲームにおいて資源の多寡がゲームの相手の選択、および協力行動に差があるかについて検討した。クラウドソーシングを用いたシナリオ実験を行った結果、資源の多寡によって協力率に差は見られなかったが、相手の選択においては資源の多い相手を選択する割合が高かった。また資源の多いプレイヤーが相手として資源の少ない相手を選んだときには相手の協力率を低く見積もる傾向があることがわかった。つまり社会経済的格差の情報は、協力推定を歪ませる効果を持つことを示唆する。

キーワード: 囚人のジレンマ, 社会経済的格差, 協力推定

1. はじめに

利他行動や向社会的行動などの協力行動は、一時的に適応度を低下させるため、理論上単体では進化することができない。しかしヒトのみならず微生物など様々な動植物においてそうした利他的な行動が観察されている(Wingreen, & Levin, 2006)。こうした協力行動を支えるメカニズムを解くことは、昨今脅かされつつある国際協調の問題など様々な社会問題の解決にとって重要な位置づけとなる。

一見、非合理的な協力行動は血縁淘汰理論(Hamilton, 1963; Smith, 1964)や直接互恵性(Trivers, 1971; Axelrod, & Hamilton, 1981)など、いくつかの互恵的メカニズム(Nowak, 2006)によって適応的な行動であると説明される。しかし、血縁淘汰理論や直接互恵性は説明範囲が極めて限定的であり、人間社会における広域的且つ大規模な協力行動は説明することができない。

大規模で柔軟な協力行動を説明するメカニズムとしては間接互恵性(Nowak, & Sigmund, 1998; 2005)が知られている。間接互恵性とは、自らが協力した相手とは異なる他者から協力を受け取ることで協力行動を説明する概念であり、その下位概念であるダウンストリーム互恵性は社会全体で各個人の評判情報を共有し、利己的な個体を協力ネット

ワークから排斥することで成り立つメカニズムである。ダウンストリーム互恵性の成立に必要な評判や、それを基にした規範については数多く研究されている(Takahashi, & Mashima, 2006; Pacheco et al., 2006; Nowak, & Sigmund, 1998; Panchanathan, 2003)。

しかし、そうした評判に基づく相互作用は経済的格差を拡大させる副作用があることが報告されている(Hackel, & Zaki, 2018)。資源量の多寡が存在する二者とそれぞれ取引をした場合、両者から資源量の半分の分配を受け取ったと仮定すると、両者に対して寛大であるという評価においては差がないものの、相手の資源量に応じて自らの獲得金額に差異が生じるため、評価においても差が生じる。そうしたメカニズムを通じ、資源量の多い主体は、取引の相手として多く選択され、また高い評判を得られるため、社会全体の経済的格差は拡大していく。

社会経済的格差は、グループアイデンティティを生じさせることにより、拡大していくことが知られている(Nishi et al., 2015; Piff et al., 2018)。陳・五十嵐(2019)では、そうした経済的格差が存在する状況において、格差が縮小する資源配分パターンを検証する実験を行った。その結果、経済的優位な集団に属する成員が劣位集団に属する成員を繰

り返し囚人のジレンマゲーム(以下: 繰り返し PDG)の相手として選択する条件は、劣位成員が協力的である場合であった。またそうした状況において、劣位成員からの搾取行為も生じないことが示されている。

しかし陳・五十嵐(2019)では、被験者全員が経済的優位集団へと割り振られるよう実験を設定しており、経済的劣位な立場に割り振られた際の振舞いは未解明のままである。そのため、経済的劣位な立場の成員が、相手の協力率がわからない状況において、同一の経済的立場の成員を PDG 相手として選択するかには触れていない。

そこで我々はワンショットの PDG を用いて、相手の選択と自身の協力行動の傾向を分析する。本研究では陳・五十嵐(2019)に基づき実験を設計する。そのうえで経済的劣位な集団に被験者を割り振る条件を加え、相手選択が可能なワンショット PDG を用いた追試を行う。

本研究では経済格差のあるワンショット PDG において以下のリサーチクエスチョンを探索的に検証する。

R. Q. 1:

ゲーム相手の選択が可能なとき、相手選択にどのような傾向があるか

R. Q. 2:

自分の経済的立場は協力率に影響を与えるか

R. Q. 3:

自分の経済的立場と相手選択にどのような変数が影響を及ぼすか

2. 方法

本研究では、Yahoo クラウドソーシングを用いて同サービスアカウント保持者 200 名(男性: 138 名: 年齢: Ave:45.93: \pm SD: 9.82)を対象に 2019 年 12 月 26 日から 27 日の 2 日間にかけて行った。そのうち、実験途中で行った理解度テストの正答者 121 名(男性: 85 名: 年齢: Ave:45.81: \pm SD: 9.82)を有効回答とする。実験は場面想定法によるワンショット PDG、およびそれを基として自分及びゲーム相手の経済格差の有無を操作したゲームを設計した。すべての場面において協力にかかるコストは 100

円で、主催者によって 3 倍にされた 300 円が相手に渡る。被験者は最初にワンショット PDG を行った。ワンショット PDG では、最初に主催者から元手となる資金 100 円が配布される。そこでは自分の行動選択、相手の行動選択予想、および行動選択の多数派予想を回答してもらった。次の場面でゲーム状況が一部変更となり、経済格差がランダムに振り分けられるという教示を受ける。その後、変更点についての理解度テストを行い、経済格差のある相手選択ワンショット PDG を行った。経済格差を導入した条件では主催者から配布される元手の資金は経済的優位集団に 500 円、劣位集団に 100 円であった。被験者は、主催者から元手の資金としていくら配布されたかで自分の経済的立場を認識し、それぞれの経済的立場の成員からランダムに選ばれた 2 人のうち、どちらとワンショット PDG を行うかを選択する。相手選択ワンショット PDG では、ゲームを行う相手、自分の行動選択、相手の行動選択予想を回答してもらった。

また実験終了後、社会経済的格差に対して影響を及ぼすと考えられる心理態度として、社会的支配志向性(以下: SDO)を測定した。SDO は(杉浦 *et al.*, 2014)から、2 因子について因子負荷量の高い項目を 4 項目ずつ採用した。

3. 結果

ワンショット PDG と相手選択 PDG の条件間で、協力率に差があるかを検討するために、従属変数を条件ごとの協力率、独立変数を経済格差を導入した PDG における自分の経済的立場とした 2 要因分散分析を行った結果、PDG の条件間で協力率に有意な差は観察されなかった。(Fig. 1)

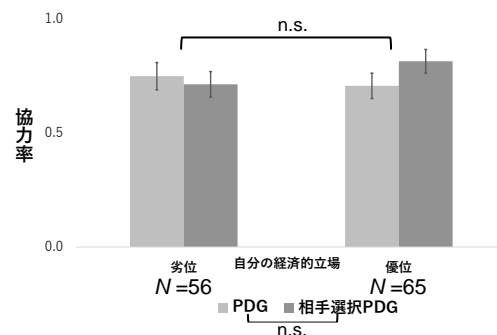


Fig. 1: 条件間の協力率

経済格差を導入した相手選択 PDG は、まず R. Q. 1 である経済格差のあるワンショット PDG にお

いて、PDG 相手の選択に経済的立場が影響するかを検討するために、自分の経済的立場毎に PDG 選択相手の経済的立場について正確二項検定を行ったところ、自分の経済的立場に関わらず PDG 相手に経済的優位集団を選択していた(劣位集団：片側検定: $p=.04$; 優位集団：片側検定: $p=.00$)。

次に R. Q. 2 である自分の経済的立場は相手への協力率に影響を与えるかについて検討するため、

従属変数に相手への協力率、独立変数に自分の経済的立場、選択相手の経済的立場、およびその交互作用項とした 2 要因分散分析を行った。その結果、いずれの効果も有意な効果を与えていなかった。(Fig. 2)

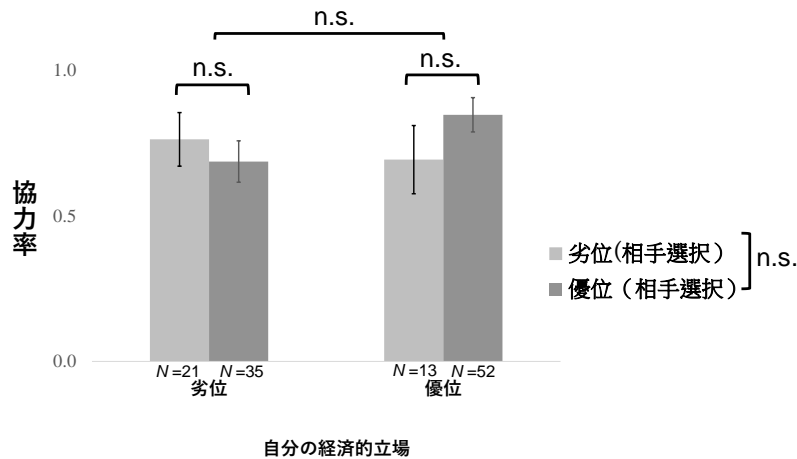


Fig. 2: 相手選択 PDG における協力率に与える両者の経済的格差の効果

次に R. Q. 3 である経済格差の情報は協力率の推定を歪ませるかを検討するため、Fig. 2 の分析モデルの従属変数を相手の協力推定に変更した 2 要因分散分析を行った。その結果、自分の経済的立場 ($F(1, 117)=5.431, p=.021$)、選択相手の経済的立場 ($F(1, 117)=3.995, p=.048$)、およびその交互作用 ($F(1, 117)=6.279, p=.014$) すべての主効果が有意となっ

た。下位検定の結果、自分が経済的優位な立場にある参加者における相手の協力推定の単純主効果 ($F(1, 117)=9.093, p=.003$) が有意となり、経済的劣位の成員を相手に選択した参加者は、優位な立場の成員を選択した参加者より、相手の協力推定が低かった(劣位集団選択: $M=0.31, SE=.125$; 優位集団選択: $M=0.73, SE=.063$)。(Fig. 3)

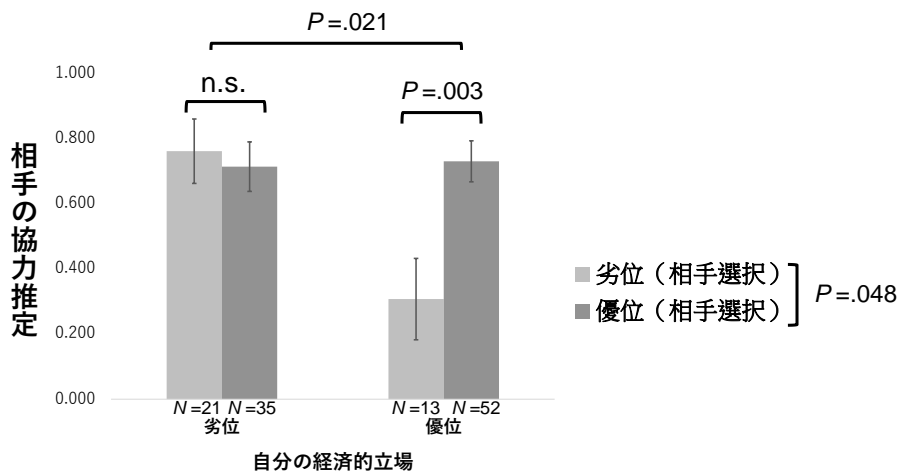


Fig. 3: 相手選択 PDG における協力推定に与える両者の経済的格差の効果

次に、SDO が相手選択に影響を与えているかを検討するために、SDO 2 因子各 4 項目について確認的因子分析（最尤法、プロマックス回転）を行った結果、先行研究（杉浦 *et al.*, 2014）と同様の構造を持つ、2 つの因子を抽出した。それぞれを平等主義志向性（以下：平等志向性, $\alpha=.84$ ）、集団支配主義志向性（以下：支配志向性, $\alpha=.79$ ）として採用する。

心理態度の SDO が、相手選択に影響を与えるかについて検討するため、従属変数として平等志向

性の因子得点を用い、独立変数として、自分と相手の経済的立場、およびその交互作用項を設定した、2 要因分散分析を行った。その結果、自分と相手の経済的立場の交互作用 ($F(1, 117) = 4.88$), $p = .029$) が有意となった。下位検定の結果、経済的優位な参加者における選択相手の経済的立場の単純主効果 ($F(1, 117) = .038$, $p = .038$) が優位となり、経済的劣位集団の成員を選択した参加者は、優位集団を選択した参加者より、平等志向性が強かった(劣位集団選択: $M = 0.46$, $SE = .243$; 優位集団選択: $M = -0.11$, $SE = .121$)。 (Fig. 4)

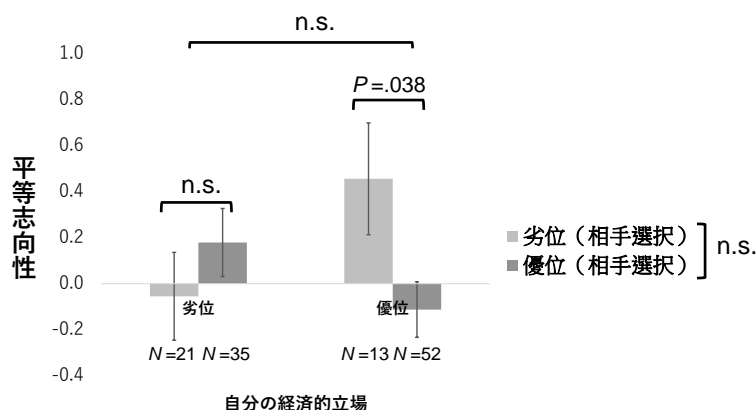


Fig. 4: 相手選択 PDG における平等志向性と経済的格差の関連

また同様の分析を、支配嗜好性についても行った結果、いずれの要因も有意な差は観察されなかった。

4. 考察

本研究では、社会経済的格差を改善する資源分配パターンを検討した陳・五十嵐(2019)を基に、経済的優位な集団に被験者を割り振る条件を加えたワンショット PDG ゲームを用いて、経済格差の情報がワンショット PDG に与える影響について検討した。

その結果、経済的格差の情報は相手に対する実際の協力率には影響を与えていなかった。この結果から、経済的格差の情報は、ワンショット PDG のような 1 回限りの相互作用状況においては、格差を拡大させる効果は持たないことが示唆される。

自分の経済的立場は選択相手には影響を与えず、先行研究（陳・五十嵐, 2019）で示されて

いた、自らの経済的立場と同一の経済的立場にある成員を PDG 相手に選択するという結果とは異なる結果となった。先行研究では繰り返し PDG、本研究ではワンショット PDG が想定されており、実験設定の違いにより生じた差である可能性が考えられる。しかし選択相手の経済的立場の情報は、協力推定に影響を与えていた。これらの結果から、経済的優位集団の成員を相手として選択した理由は、経済的劣位集団の成員の協力率を低く見積もっていたためであると考えられる。経済格差はグループアイデンティティによって拡大していくのではなく、経済格差の情報によって生じる協力推定の歪みである可能性がある。

また経済的優位な立場にある中で、相手に経済的劣位集団の成員を選択する参加者は平等志向性が強く、それは社会に存在する格差を是正しようとした行動であると考えられる。平等志向性が強い個人がとる協力的行動は、互惠性の効果を期待した利己的な意図を持ったもの以外に、こうした利他的な動機によって生じる可能性がある。

本研究では場面想定法を用いた実験を行ったが、実際の協力に対してコストが発生する状況では、異なる結果が出る可能性があることに加え、ワンショットのゲームのみを想定していたため、実際の経済格差を拡大させる要因であったかどうかを論じることが難しい。今後は実験設定を見直し、さらなる検討が必要である。

文 献

1. Wingreen, N. S., & Levin, S. A. (2006). Cooperation among microorganisms. *PLoS biology*, 4(9), e299.
2. Hamilton, W. D. (1963). The evolution of altruistic behavior. *The American Naturalist*, 97(896), 354-356.
3. Smith, J. M. (1964). Group selection and kin selection. *Nature*, 201(4924), 1145.
4. Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *The Quarterly review of biology*, 46(1), 35-57.
5. Axelrod, R., & Hamilton, W. D. (1981). The evolution of cooperation. *science*, 211(4489), 1390-1396.
6. Nowak, M. A. (2006). Five rules for the evolution of cooperation. *science*, 314(5805), 1560-1563.
7. Nowak, M. A., & Sigmund, K. (1998). Evolution of indirect reciprocity by image scoring. *Nature*, 393(6685), 573.
8. Nowak, M. A., & Sigmund, K. (2005). Evolution of indirect reciprocity. *Nature*, 437(7063), 1291.
9. Takahashi, N. & Mashima, R. (2006). The importance of subjectivity in perceptual errors on the emergence of indirect reciprocity. *J. Theor. Biol.* **243**, 418–36.
10. Pacheco, J. M., Santos, F. C. & Chalub, F. A. C. (2006). Stern-judging: A simple, successful norm which promotes cooperation under indirect reciprocity. *PLoS Comput. Biol.* **2**, e178.
11. Panchanathan, K. (2003). A tale of two defectors: the importance of standing for evolution of indirect reciprocity. *J. Theor. Biol.* **224**, 115–126.
12. Hackel, L. M., & Zaki, J. (2018). Propagation of economic inequality through reciprocity and reputation. *Psychological science*, 29(4), 604-613.
13. Nishi, A., Shirado, H., Rand, D. G., & Christakis, N. A. (2015). Inequality and visibility of wealth in experimental social networks. *Nature*, 526(7573), 426.
14. Piff, P. K., Kraus, M. W., & Keltner, D. (2018). Unpacking the inequality paradox: The psychological roots of inequality and social class. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 57, pp. 53-124).

Academic Press.

15. 陳佳玉, & 五十嵐裕. (2019) 社会経済的格差が協力行動に及ぼす影響: 繰り返し囚人のジレンマゲームによる検証. *JSSP_60th*. P0315.
16. 杉浦仁美, 坂田桐子, & 清水裕士. (2014). 集団と個人の地位が社会的支配志向性に及ぼす影響. *社会心理学研究*, 30(2), 75-85.