

公共財ゲームにおいて罰の強度の非対称性が協力に与える効果

吉田圭太*1 梅谷凌平*2 山本仁志*1・2

*1 立正大学 経営学部

*2 立正大学大学院 経営学研究科

概要

社会の中で協力しなければ個人が得をするが、全員が協力しなければ問題が解決できないといった状況が多々発生する。このような状況を社会的ジレンマ状況と呼ぶ。この社会的ジレンマを解消するためのアプローチの一つが懲罰や報酬といったサンクション制度である。既存の研究では集団内の成員が均等なサンクションの機会を持つという前提が多かった。しかし現実の社会や集団では、すべての人が同じ力で懲罰や報酬を与えられるわけではない。そこで本研究では罰の強度を非対称にしたサンクション制度を導入することが協力の影響を与えるのかを場面想定法を用いて実験した。その結果、サンクション制度がない状態よりある状態の方が協力率が高く、多くの先行研究と同様の結果が得られた。さらに罰の強度を非対称にしたところ、協力率にも罰の行使に使用したコストにも有意な差は見れなかった。このことから、罰の強度が非対称であることは大きな影響力はなく、罰自体がシグナルとして扱われていることが推測できる。

1 はじめに

人間をはじめ社会や集団を作り、その中で利他行動、相互協力をする生物は多く観察される。

しかし理論的には協利行動をとる個人は利得が低くなることが考えられる。例えば公共財への投資はフリーライダーに搾取されるため投資しないことが合理的な判断となる。結果的に公共財が形成されず社会全体の利得が下がることとなる。これを社会的ジレンマと呼ぶ。

このような社会的ジレンマをモデル化す

る上で、しばしば用いられる枠組みが公共財ゲームである。公共財ゲームとは公共財の成立条件をゲーム理論的に記述したものである。初期値として財（主に金銭など）が与えられ、その中からいくらかをグループのために貢献するかを決める。グループ内の各人の貢献額をプールし、プールされた財を何倍かにして、各人に均等に配分する。この一連の手続きが公共財ゲームの基本的な枠組みである。

社会的ジレンマを解決するために多くの可能性が検討されており、代表的な理論と

して Trivers (1971) が提唱した互惠的利他主義理論がある。互惠的利他主義理論とは、お互いに協力し合えば長期的には利益が得られ、生存に有利に働くという理論である。

互惠的利他主義理論を始め、協力行動を説明する研究が数多く行われている一方、現実の社会では制度や取り決め、法律などといったもので協力を促している。例として、サンクション制度が挙げられる。サンクション制度とは、協力をしないものには罰を与え、協力をしたものには報酬を与えるといった仕組みである。このサンクション制度にはジレンマを解消する上での有効性が多くの研究で示されている (Sutter et. al., 2010)。

サンクション制度を導入した実験の中で、代表的な研究には Fehr and Gächter (2000) が挙げられる。この実験では罰ありの条件と罰無しの条件の2つの実験を行い比較した。罰無しの条件では通常の公共財ゲーム、罰ありの条件では公共財ゲームの後にコストを支払うことで、同じグループのメンバーの財をコスト1単位に対して3単位の財を減少させることができる罰を与えられるという実験を繰り返し20期行った。その結果、罰無しの条件より、罰ありの条件ではグループの協力量が有意に多かった。

さらに、Gächter et. al., 2009 では罰

があることによって長期的に利益を得られることが示している。この実験では、上記の Fehr and Gächter (2000) での実験の繰り返しを調整する事によって、長期的な罰の影響を検証した。そのために、繰り返しの期が10期罰無し条件、10期罰あり条件、50期罰無し条件、50期罰あり条件での実験を行った。その結果、50期罰あり条件では協力量の向上につながったが、10期罰あり条件では協力量の向上に繋がらなかった。

また、罰のコストに対して、与えられる財の減少の効率（以後罰の強度とする）についての研究もある。Nikiforakis and Normann, 2008では罰のない条件の公共財ゲームと罰の強度の違う罰のある条件の公共財ゲームを10期繰り返しで行った。罰の強度は、財のコスト1単位につき1, 2, 3, 4単位の4種類を行っている。その結果、協力行動は罰の強度がコスト1単位につき2以上の時に促進され、罰の行使は罰の強度がコスト1単位につき3以上の時に増加されることが示された。

しかしこれらの研究では罰の強度が非対称な状況で公共財ゲームを行ったことはなく、非対称な場合での影響の知見はまだない。

以上のことを検討するため下記のリサーチクエスチョンを設定する。

R. Q. 1 罰の強度が非対称であることは

協力に影響を与えるのか。

R. Q. 2 罰の強度が非対称の場合、罰の行使には影響を与えるのか。

2 方法

本実験では、都内私立大学の学生 198 名に対し、2019 年 12 月に場面想定法を用いて実施した（有効回答数 139、女性 68、平均年齢 18.788 (S. D. 0.623)）。実験は公共財ゲームを用いて、罰制度のない公共財ゲーム（罰無し場面とする）、罰の強度が対称な公共財ゲーム（均等罰場面とする）、罰の強度が非対称な公共財ゲーム（非均等場面とする）の順で被験者内計画で実施した。毎回の公共財ゲームを行う前に被験者に対し公共財ゲームの説明を行った。金額については主催者から配られる金額は 1000 円、主催者に預けた場合は 2 倍となって残りの二人に配られた。罰の強度は、強度が対称の場合は罰を行使するために使用した金額の 2 倍、強度が非対称な場合は 1 倍、2 倍、3 倍となった。それぞれの参加者はそれぞれの状況で、公共財に投資するか否か（協力・非協力）を回答した。また、懲罰についてはいくら使うか（罰への投資額）を回答した。実験後、心理特性に関する事後質問を実施した。

3 結果

従来の研究の通り、罰制度が導入された状況下において協力率が上昇するかどうかを

検討するため、場面 1 の協力率と、場面 2 の協力率に対して対応のある t 検定を行った結果、場面 2 の協力率が、場面 1 の協力率より有意に高くなった。（ $t(102) = 4.094, p = .000$ ）（Fig. 1）。

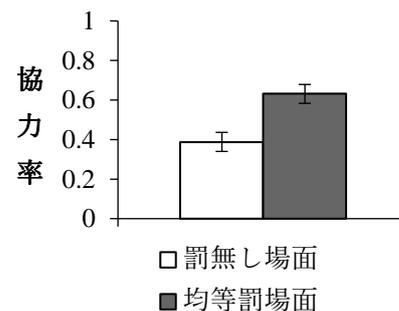


Fig. 1: サンクション制度が協力率に与える影響

次に、罰制度が対称な時と非対称な時の協力率に差があるのかを検討するため、場面 2 の協力率と、場面 3 の協力率に対して対応のある t 検定を行った。その結果、協力率に有意な差はなかった。（ $t(95) = -0.207, p = .836$ ）（Fig. 2）罰の強度が非対称であることは協力率に影響を与えなかった。

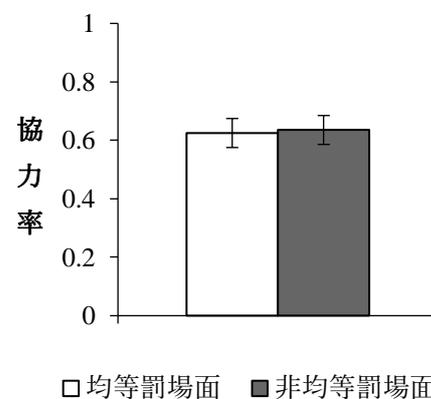


Fig. 2: 非対称な罰制度が協力率に与える影響

さらに、罰の強度が非対称な時に、罰の行使に差があるかどうかの検討をするため、場面3の罰を行使するためのコスト量に対して1要因分散分析を行った結果、罰の行使には有意な差は見られなかった。 $(F(2, 82) = 0.310, p = .734)$ (Fig. 3) そのため、罰の強度が非対称の場合、罰の行使には影響を与えなかった。

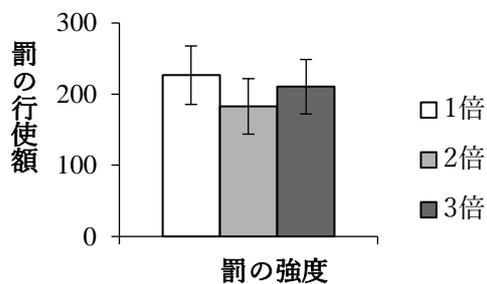


Fig. 3: 非対称な罰制度が罰の行使額に与える影響

4 考察

本研究は社会的ジレンマにおけるサンクション制度、その中でも罰制度が導入された状況における罰の強度に着目し、場面想定法を用いたシナリオ実験で研究した。実験の結果、罰の強度が対称な場合と非対称な場合を比較したとき、協力率と罰の行使額に差は見られなかった。この結果から、協力率に影響を及ぼしているのは罰の強度ではなく、罰制度が存在するという情報、および認識であると考えられる。したがって過剰な罰の存在は社会から富を減少させる効果しか持たず、社会的にネガティブな影響を与える可能性を示唆する。

しかし今回の実験では、場面想定法を用いた質問紙で実験を行ったため、実際の経済的インセンティブがない。またワンショットゲームを想定しているため、行動に対するフィードバックの影響が計測できないといった問題点があがる。

また、罰ではなく報酬を与えるサンクション制度を導入した実験をすることも検討していく必要がある。

参考文献

1. Trivers, R. L. (1971). "The evolution of reciprocal altruism". *The Quarterly review of biology*, 46(1), 35-57.
2. Sutter, Matthias, Stefan Haigner and Martin G. Kocher, 2010, "Choosing the Carrot or the Stick? Endogenous Institutional Choice in Social Dilemma Situations", *The Review of Economic Studies*, vol. 77, no. 4, pp. 1540-1566.
3. Fehr, Ernst, and Simon Gächter, 2000, "Cooperation and Punishment in Public Goods Experiments", *American Economic Review*, vol. 90, no. 4, pp. 980-994.
4. Gächter, Simon, Daniele Nosenzo, Elke Renner and Martin Sefton, 2009, "Sequential versus

simultaneous contributions to
public goods: Experimental
evidence," Discussion Papers 2009-
17 The Centre for Decision
Research and Experimental
Economics, School of Economics,
University of Nottingham.

5. Nikiforakis, Nikos and Hans-Theo
Normann, 2008, "A comparative
statics analysis of punishment in
public-good experiments,"
Experimental Economics,
vol. 11, no. 4, pp. 358-369.