

非ゼロ和ゲームにおける「公正さ」の役割 Role of *fairness* in non-zero-sum games

加藤 慧[†], 稲葉 吉弘[†], 伊藤 昭[†], 寺田 和憲[†]
Kei KATO, Yoshihiro INABA, Akira ITO, Kazunori TERADA

[†] 岐阜大学大学院 工学研究科
Faculty of Engineering, Gifu University
kky@elf.info.gifu-u.ac.jp

Abstract

This article proposes that people act considering *fairness* more than reciprocity in non-iterated non-zero-sum games, such as *Prisoner's Dilemma*. Our aim is to make human behavioral model from the viewpoint of *fairness* in non-zero-sum games.

Keywords — 非ゼロ和ゲーム, 囚人のジレンマ, 公平さ

1. はじめに

一回限りの囚人のジレンマ (PD) のような環境下で人が協力行動を選択する理由は何か。この答えの一つとして, 社会的交換状況における互恵的観点でアプローチを行う「ヒューリスティック仮説」が提唱されている[1]。もしもこのような「互恵的」なバイアスが働くとすれば, 協力者 (= 協力行動を選択した人) は「相手も協力的である」と期待しているはずである。

しかしながら, 我々が以前行った心理実験では, 協力者において「自分の行動と相手の行動予測の非対称性」が観測された[2]。前回, 我々はその非対称性を「*fairness*を自らが判断し, 自身が *unfair* だと思う行動をとることを抑制する—公正さ」の観点で説明した。

今回は「公正さ」をより明確にするため, 前回の実験の問題を踏まえて新たに以下に説明する「封筒当てゲーム」を考案した。これを用いた実験を通じて公正さの観点で人の行動を分析することを本研究の目標とする。

2. 封筒当てゲーム

「封筒当てゲーム」は, 2人でプレイする非ゼロ和ゲームであり, 実験の概要は次の通りである。

- (1) 被験者は, お互いに対面しない形で別々の部屋に入り, 実験者から千円と2つの封筒 (a 倍と書かれた封筒と, b 倍と書かれた封筒。なお, a, b の値は予め決まっており, 被験者にとって既知の情報) が渡される。
- (2) 被験者はどちらかの封筒に千円を入れて封をし, お互いの2枚の封筒を実験者を通じて交換する。

- (3) 被験者は交換した2枚の封筒のうち, どちらか一方を選んで手元に残し (封筒Xとする), 選ばなかった方をもう一人の被験者に返却する。同時に, 相手の被験者が選ばなかった封筒が自分の手元に戻ってくる (封筒Yとする)。
- (4) 被験者はまず封筒Xを開封する。千円が入っていた場合, $1000円 \times$ (封筒に書かれている倍率) が被験者の報酬になる。入っていない場合は0円である。
- (5) 被験者は次に封筒Yを開封する。千円が入っていた場合, 1000円が被験者の追加の報酬になる (封筒Yは倍率に左右されない)。

以下, このゲームを, $A(a=1, b=2), B(a=0.5, b=2), C(a=0.5, b=1)$ の3条件で考える。

封筒当てゲームの予想 2つのアプローチの違いは「お金を入れる封筒の選択」と「相手から受け取る封筒の選択」が対称になるかどうかである。「公正さ」のアプローチでは, あくまでも「自分の行動が *fair* か *unfair* か」が問題であり, 相手の行動予測モジュールは別にあると考えるため, 対称になるとは限らないと予想する。また「互恵性」の観点から考えると「自分が倍率の高い方 (低い方) にお金を入れるのだから, 相手も倍率の高い方 (低い方) にお金を入れるはず」と考えるため, 結果は対称的になると予想できる。

実験の概要 上記の実験をオンラインの場面想定法で行った。被験者は情報系でない学生45人で, A, B, C の条件に均等 (15人ずつ) に分け, それぞれ独立に集計した。実験は次の手順で行われた。

まず被験者は, 実験の概要を説明した動画を観る (倍率は $a=2, b=3$)。ただし, 簡単のため, この実験が対称であること (もう一人の被験者も自分と同じことをしていること) は省いている。その後, 実験者が実験の対称性を説明し, もう一度動画を観てもらおう。次に実験に関する質問を1つ行い, 正解した場合は実験に進む (そうでない場合はもう一度動画を観てもらい, その上で再度質問を行う。) 実験のページには, 実験に使用する物 (千円と2枚の封筒) の画像と実験の概要文が表示されている。概要文の後に質問文と選択肢が

あり、それぞれ1つずつ選択してもらう。

- 自分はどの封筒にお金を入れるか(3択)
- 自分は相手の封筒のどちらを選ぶか(3択)
- 自分にとって相手は敵か味方か(5段階)
- 相手は自分をどう認識すると思うか(5段階)

実験後、計算機上でアンケートを行った。実験時間の制限は特に設けなかったが、被験者の平均はおよそ20分であった。

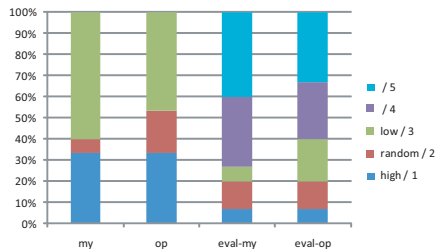


図1 実験A(倍率1倍, 2倍)の結果

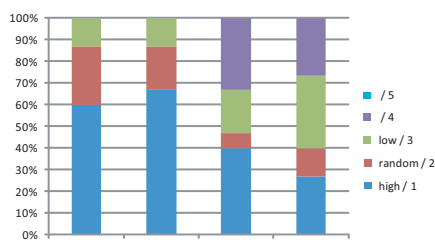


図2 実験B(倍率0.5倍, 2倍)の結果

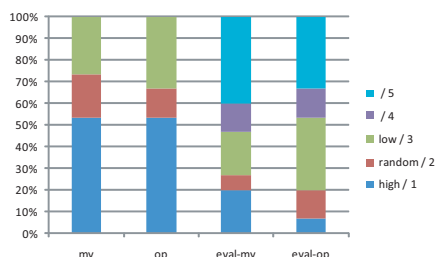


図3 実験C(倍率0.5倍, 1倍)の結果

実験の結果 結果を図1~図3に示す。図の「my」「op」はそれぞれ「自分がお金を入れる封筒」「相手の封筒のうち、手元に残す封筒」「eval-my」「eval-op」は「自分の相手に対する評価」「相手の自分に対する評価予想」である。また、「my」「op」の選択肢である「high」「random」「low」はそれぞれ「倍率の高い封筒」「ランダム」「倍率の低い封筒」を表し、「eval-my」「eval-op」の1~5の数字は1:味方, 2:どちらかといえば味方, 3:どちらでもない, 4:どちらかといえば敵, 5:敵にそれぞれ対応している。

実験の結果は次の様に説明できる。

- 倍率の高い方を選択する人の割合の大小はmyでもopでもB(my60%, op67%)>C(53%, 53%)>A(33%, 33%)である。
- myとopの行動の対称性(関連性)について、Aの封筒の選択については非対称だが($\chi^2 = 7.16, p = .12$), その他の選択に関しては対称的である(いずれも $p < .05$)

3. 考察と今後の展望

今回の実験では、Bが最も協力的に行動しようとする傾向があり、次いでC、そしてAでは協力よりもむしろ「ゲーム」としての自己の利益の確保を優先する被験者が多かった。Bを基準に考えると、協力行動は「相互協力の利益が多い」こと(A)よりも「非協力の損失が多い」場合(C)の方が誘発し易いことが言える。つまり、0.5倍の封筒にお金を入れることは、相手はその封筒を当てたとしても貰えるお金が従来の千円を下回ということであり、「相手に絶対に利益を与えたくない」という意思表示であるとも捉えられる。よって、BとCの実験で0.5倍の封筒にお金を入れる行動は嫌だと思える被験者が多く、実際に0.5倍を選ぶ被験者の割合はAで1倍の封筒を選択する割合よりも低くなったと考えられる。この事象と類似のことはPD状況のサンクション導入に関する研究においても観測されている(e.g. 品田, 山岸2005)[3]。

次に対称性について「公正さ」の観点から考察すると、Aにおいて「倍率の高い封筒にお金を入れる」と回答し、相手のことを「味方」「どちらかといえば味方」と答えている被験者3人のうち、相手の封筒も倍率の高い方を選んだ被験者は1人であった(Bは6人中6人, Cは2人中2人)。これは、Aを社会的交換状況だと捉えた人であっても「相手はゲーム感覚で実験を行っているかもしれない」と判断していると考えられる。つまり、「自分の行動選択モジュールと相手の行動予測モジュールが別である」ということが示唆されており、公正さのアプローチに適っている。また、一定の対称性が表れたB, Cにおいても、高い協力率の割には相手から自分、あるいは自分から相手への評価は低いこと(特にCが顕著である)は考慮すべき点であり、「協力をするからといって必ずしも相手が味方であるとは考えているわけではない」ことが伺える。

いずれにせよ、さらに詳細かつ多くのデータが必要であり、我々は今後も公正さの観点からみた人の行動モデルを明確化してゆく予定である。

参考文献

- [1] 山岸 俊男, 清成 透子, 谷田 林士 "社会的交換と互惠性 - なぜ人は1回限りの囚人のジレンマで協力するのか" (共立出版 2002年 佐伯 胖 [著], 亀田 達也 [著]「進化ゲームとその展開」10章記)
- [2] 加藤 慧, 大橋 資紀, 伊藤 昭, 寺田 和憲, (2008年) "非ゼロ和ゲームにおける相手認識と行動選択の関係—封筒交換実験を例に" 第25回認知科学大会大会発表論文
- [3] 品田 瑞穂, 山岸 俊男, (2005年) "社会的ジレンマ状況におけるサンクションの効果" 日本社会心理学会 第46回大会発表論文