

# 非ゼロ和ゲームにおける人の相手認識と行動選択の関係

## —封筒交換実験を例に—

加藤 慧，大橋 資紀，伊藤 昭，寺田和憲  
岐阜大学大学院工学研究科

### 1. はじめに

これまでに，一回限りの囚人のジレンマ (PD) に関する様々な研究や実験が行われており，実際には約 3~6 割の人が協調行動を選択すると言われている．その理由として「人には進化的に獲得された『社会的交換状況で他者と協調をしようとするヒューリスティックス』が備わっているためである」との説明がなされてきた [1]．しかしながら，人が自ら協調する理由は山岸らの言うように「相手が協調ならば自分も協調 / 裏切りならば裏切り」という互恵性によるものなのだろうか．例えば「相手を裏切るとは社会的に許されない」という「公平性 (fairness)」の観点から協調行動を選択するとは考えられないだろうか．残念ながら従来の PD 実験では，この疑問を解決する手段は何もない．

そこで我々は，新たに考案した「封筒交換実験」を用いて「相手をどのように認識しているのか」という観点から人の行動の観測を行い「互恵性が公平性か」に重点を置いて人の相手認識と協調行動選択の関係を分析した．

### 2. 封筒交換実験

封筒交換実験は，2 人でプレイする非ゼロ和ゲームであり，以下に述べるようにボーナスありとボーナスなしの 2 つの種類がある．

- (1) 2 名の被験者は，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 つの封筒およびペンが渡される．
- (2) 被験者は一方の封筒に「お金が入っています」と書くことを指示される．
- (3) 被験者は「お金が入っています」と書いた封筒か，何も書いてない封筒のどちらかに千円を入れるように指示される．
- (4) その後被験者は，お互いの 2 枚の封筒を実験者を介して交換する．
- (5) 被験者はもう一人の被験者から渡された 2 枚の封筒のうち，どちらか一方を選び，もう一方を返却する．もう一人の被験者も同じことをする．
- (6) 被験者は選んだ封筒にお金が入っていれば，それは自分のものとなる．ボーナスあり実験では，お金が入っている封筒を正しく当てた場合，ボーナスとしてさらに千円が実験者からプレゼントされ

る．もう一人の被験者から返された封筒にお金が入っていれば，それも自分のものとなる．

ボーナスありの場合は，得点構造が PD と類似しているが，異なる点は相手の行動を正しく推測して封筒を選ばなければならないことである．一方ボーナスなしの場合は，両者の獲得報酬の和の期待値は一定で，努力してお金を交換することのメリットはない．

#### 2.1 場面想定法実験

上記の封筒交換実験を以下に述べる場面想定法で行った (先行の PD 実験によれば，完全実験と場面想定法実験の金銭条件では後者の協力率は若干下がるが [1]，大きな差はないと考える)．実験では，被験者に上記実験の説明を行った後，ボーナスなしとボーナスありの場合それぞれについて，以下の質問に回答してもらった．

- 自分はこ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 段階リッカート法)

封筒の選択は「『お金が入っています』と書かれている方」!『お金が入っています』と書かれていない方」，「ランダムに選択」の 3 つである．

実験は，印刷された説明文を読んで回答する「紙面実験」と，計算機上で説明文を読んで回答する「オンライン実験」の 2 種類である．被験者は「ボーナスあり」「ボーナスなし」両方について回答するが，先に「ボーナスあり」を行うグループ (A 群) と「ボーナスなし」を行うグループ (B 群) に被験者を均等に分け，それぞれについて独立に集計した．

紙面実験 紙面実験は，被験者 (情報系 1 学年 78 人) を一つの教室に集めて，一斉に行った．被験者は A 群，B 群のいずれかの実験紙面がランダムに配布された．紙面には説明文と質問文が A 群ではボーナスなし，ボーナスあり，B 群ではボーナスあり，ボーナスなしの順に書かれており，被験者はその順番に問題を読み，回答を記号で選択した．なお，回答は無記名として，実験終了時に実験者が回収した．実験時間は約 15 分であった．

オンライン実験 オンライン実験は，被験者 (情報系でない学生 30 人) がそれぞれ別々の時間に計算機上で実験を行った．問題には A (ボーナスなし先，ボーナスあり後)，B (ボーナスあり先，ボーナス後) の 2 種類があり，計算機が自動的に割り当てた．実験では，実

験時間の統制と理解の促進のため、説明文の表示にあわせて説明文を朗読した音声流した。制限時間は特に設けなかったが、実験時間は平均で10分程度であった。被験者には事前に告知した上で、実験終了後に対面でアンケート調査を行った。

## 2.2 結果の分析

実験結果を図1、図2および表1に示す。以下では、自分が封筒に入れる行動を「自分 (self)」、相手から渡される封筒を選ぶ行動を「相手 (other)」とお金が入っていると書いてある方を選ぶことを「正直」、書いてない方を選ぶことを「裏」と呼ぶ。また、「eval」は「相手のことをどう認識するか」、「eval(other)」は「相手は自分のことをどう認識していると思うか」についての被験者の評価(5段階リッカート法)である。

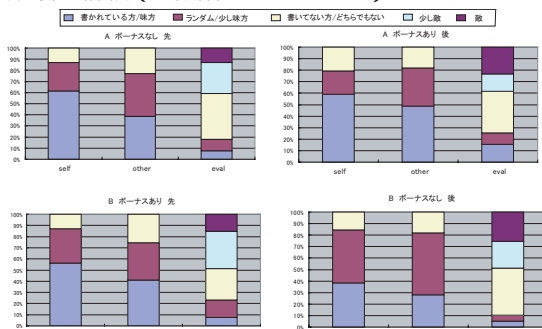


図1: 紙面実験の結果

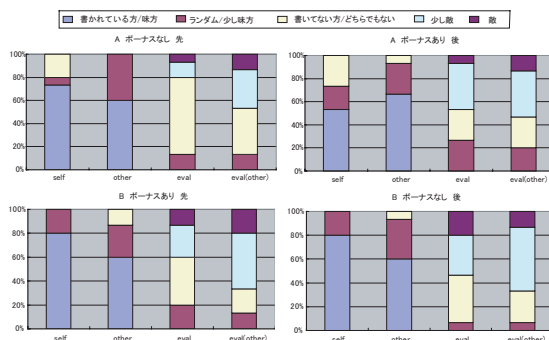


図2: オンライン実験の結果

	自分	相手	平均
紙面実験	53.8%	39.1%	46.5%
オンライン実験	71.7%	61.7%	66.7%
平均	62.8%	50.4%	56.6%

表1: 「お金が入っています」の封筒を選択した割合

両方の実験に共通して言えることは、以下の事柄である。

- 大多数の人は、自分の行動で正直を選び(平均62.8%)、相手の封筒でも「正直」を選ぶ(平均50.4%)。にもかかわらず、それらの人が相手を味方(どちらかといえば味方)と考えている訳ではない。
- ボーナスの有無で人の行動選択の結果に有意差がない。また、相手を敵と思うか味方と思うかについても有意な差はない。

一方、紙面実験とオンライン実験では次のような点で食い違いが見られた。

- オンライン実験での正直の割合(66.7%)は紙面実験での正直の割合(46.5%)より高かった。
- オンライン実験では、ボーナスの有無を考慮しないという傾向が、紙面実験よりも強く表れた。

このことに関しては、紙面実験が無記名式であるのに対し、オンライン実験が記名式かつアンケート実施を告知した条件であったことが要因として考えられる。

## 3. 考察と今後の展望

今回の実験では、金額の大小に関わらず多くの人が「正直」に行動するという結果が得られた。しかしながら、自分の行動を律するモジュールと、相手の行動を予測するモデルとは必ずしも一致しないように見える。全体的には「正直」の方にお金が入っている確率は高く(62.8%)、また多くの人が自分の行動で正直を選ぶ。もし人が「互恵性」を基に行動するのであれば、相手の封筒の選択が自分の封筒の選択と同様に正直に選ばれるべきである。ところが、オンラインA群の「ボーナスあり」を除くすべての実験で「正直に相手の封筒を選ぶ」割合が「正直に自分の封筒にお金を入れる」割合を下回った。このことから、人はこのような状況で自己の行動規範から正直(=協力的)な行動をとるが、相手が協力をしてくれることは必ずしも期待してわけではないように見える。我々はこの現象を「互恵性」としてではなく、「公平性」の選好として理解すべきであると考えている。

ところで「ボーナスなし」は、相手の「心を読む」ゲームとして見做すこともできる。そのように見做した人は、自らを「裏」を出したり、相手の封筒で「裏」を選択したりするはずだが、今回そのような人はそれほど多くなかった。また、我々は事前にはボーナスありでは協調的行動が増えると予測していたが、そのようなことは観測されなかった。これもゲーム理論的合理性からは理解しづらいが、人が「公正さ」の観点から行動を選択すると考えれば、理解可能なことである。

以上から、我々は封筒交換実験を通じて、一回限りのPDのような状況で人は「互恵性」よりも「公平性」が強く作用している(可能性が高い)との結論に達した。我々の主張を裏付けるためにはデータの信頼性を上げることが必要だが、それと同時に、より詳細な人の行動モデルを作っていく予定である。

## 参考文献

- 山岸 俊男, 清成 透子, 谷田 林士「社会的交換と互恵性 - なぜ人は1回限りの囚人のジレンマで協力するのか」, 佐伯 胖, 亀田 達也 [編]「進化ゲームとその展開 認知科学の探求」, 10章, 共立出版 2002年。