

# オンライン上におけるゲーム実験環境の開発

研究代表者

後藤 晶

多摩大学 経営情報学部 専任講師<sup>1</sup>

## 1 はじめに

昨今では、計算社会科学という学問領域が注目されつつある。これは Mann の議論によれば、シミュレーション、ネットワーク分析の他に大規模なバーチャルラボとしてオンライン実験を一つの方法論として重視して、社会科学の諸問題にアプローチしようとする学問である (Mann, 2016)。従来、ゲーム理論に基づいた経済ゲーム実験を行う際には、基本的には実験室によって行われてきた。しかし、情報技術の発展に伴い必ずしも実験室ではなくとも実験が可能な環境が整いつつある。

本研究の目的は、情報通信技術を活用することにより、クラウドソーシングを活用したオンライン上における経済ゲーム実験の実施環境を構築することにある。

ここでいう経済ゲーム実験とは、主に公共財ゲームや独裁者ゲーム、最終提案ゲームに代表される個人的合理性と社会的合理性が一致しない社会的ジレンマを扱う実験を指す。経済ゲーム実験は実験経済学や行動経済学、社会心理学など様々な学問分野において、人間の協力傾向・利他傾向を明らかにしたり、社会的ジレンマの解決方法を現実の人間行動にもとづいて検討するために用いられている。しかし、いずれの領域においても実験室実験が中心であった。実験室実験では、大学で実験を実施する場合、実験参加者の確保のしやすさから学生が実験参加者となることが多いためにサンプリングバイアスが発生し、実験によって得られる知見の一般化には課題が残る可能性がある。また、一般的には時間的・費用的なコストも大きなものになる。

この問題に対して、本研究では情報通信技術を活用することにより、これらの実験室実験の課題を克服するような実験環境の構築を目指す。一般的に、実験の実施には実験参加者および実験刺激等の提示システムが必要となる。この点について情報通信技術を活用して、オンライン上で実験参加者を確保し、実験を提示するシステムを構築する。具体的には、実験参加者の確保にはクラウドソーシングを用いて、実験の提示には oTree という経済ゲーム実験システムを用いる (Chen, et. al., 2016)。これにより、オンライン上で実験実施可能な環境を構築し、クラウドソーシングによって幅広い実験参加者を得ることで、世代別・収入別・居住地域別の幅広い社会経済的要因を考慮した人間行動を明らかにすることが可能となる。

さらに、本研究は国内において広く一般を対象として、金銭面・時間面においてコストが小さくて済むオンライン実験を実施可能とするインフラストラクチャを構築するものであり、高速 PDCA サイクルによる研究の推進を可能とするものである。したがって、広く国内の行動・実験経済学、実験・計算社会科学研究に波及効果があると確信している。

本研究においてはクラウドソーシングを用いて実験参加者を確保し、oTree を用いて経済ゲーム実験の実施可能な環境構築を行った。本報告においては一部の実験結果をもとに、これらの概要について報告する。

### 1-1 クラウドソーシングとは

クラウドソーシングとは、「群衆」を意味する“Crowd”と「委託」を意味する“Sourcing”をあわせた言葉であり、オンライン上で仕事を発注する企業・組織と、仕事を請け負う個人をマッチングするサービスのことであり、情報社会における新たな情報獲得手法であるともいえる。

クラウドソーシングサービスで利用可能な受発注形式は受注者・発注者の間で交渉した上で契約締結後に作業を開始し、チームで取り組むこともあるプロジェクト形式、複数の受注者がキャッチコピーやロゴなどのクリエイティブな仕事で行い、優れた成果物の提出によって報酬を得られるコンペティション形式やオンライン上で外部に発注することができるために、簡単な調査や機械学習のための画像判別データの作成といった課題を行うことで報酬を得られるマイクロタスク形式など、様々な形態の課題が存在している (鹿島ら, 2016)。先程の分類に従えば、多くの経済ゲーム実験で実施される内容はマイクロタスク形式の課題に分類できる。クラウドソーシングを用いることで実験研究ではより多くの実験参加者の募集が可能となる。

<sup>1</sup> 採用時：山梨英和大学 人間文化学部 助教

現職：明治大学 情報コミュニケーション学部 専任講師

経済ゲーム実験は大阪大学、京都大学、早稲田大学、関西大学、高知工科大学や北海道大学など、様々な大学で行動経済学・実験経済学・社会心理学など様々な学問領域で行われている、非常に学際的な研究方法であるが、いずれも学生を対象として、金銭面・時間面においてコストが掛かる実験室実験が主流であった。経済ゲーム実験に関する大規模実験の代表例としては玉川大学を中心とした山岸らの研究グループによるものがあげられる(Yamagishi et. al, 2017)。これは2012年～2016年にかけて一般家庭に約18万部のチラシを配布し、応募の意志を表明した1670名の中から性別・世代のバランスを配慮した600名を元に経済ゲーム実験・調査をしたものである。これらの項目だけでなく、fMRIなどの生物学的情報まで取得しているが、金銭的成本・時間的成本など、非常に莫大なコストが掛かっていることは間違いない。

一方、クラウドソーシングを用いることのメリットは幅広い社会的属性の実験参加者を確保することが可能になると同時に、時間的・金銭的に非常に低コストで実験参加者を確保できる点にある。クラウドソーシングのユーザはポイントや現金などの報酬を目的としてクラウドソーシングサービスに登録しており、経済ゲーム実験の参加者として適したサンプルであると考えられる。また、一般的にクラウドソーシングにおける報酬は一般的な労働よりも単価が安く、特にマイクロタスク型の課題については空いた時間に実施できる程度の課題であり、特に安価に実施することができる。

海外において、オンラインでの経済ゲーム実験は様々に行われているが、公共財ゲームのようなインタラクティブな複雑な経済ゲーム実験は決して多くない。Arecharらは処罰あり公共財ゲームを実施し(Arechar et. al, 2018)、実験室での実験と同様の結果が得られるために、クラウドソーシングを用いた実験は十分に信頼に値すると指摘している。

### 1-2 oTree とは

本研究においては、oTree (Chen, et. al., 2016, <http://www.otree.org/>) を用いて実験環境の構築を行った。oTreeとはPythonおよびPythonにより実装されたDjangoというwebアプリケーションフレームワークを用いた経済ゲーム実験用のプログラムであり、経済ゲーム実験に特有のプレイヤー同士の間インタラクションのある実験実施に適しており、オープンソースとして開発が進められている。

ユーザはサーバを用意する必要があり、本研究の一環として、国内ベンダー並びにAmazon Web Servicesが提供するEC2を用いて実験環境の比較実験についても行った。動作検証を目的として、大阪市立大学で20人規模の実験、明治大学で40人規模の実験、多摩大学で70人、100人、300人規模の実験を実施したが、ほぼ順調に実験を実施することができている。

経済ゲーム実験目的という観点からは基本的に常時運用するのではなく、実験を実施して大量にアクセスのある1時間～8時間/日程度の比較的短期的に処理能力の高いサーバを運用することが必要となる。このために、スケーラビリティの観点からAmazon EC2に圧倒的な強みがあると評価している。

### 1-3 現在までの課題

国内におけるインタラクションのあるオンライン経済ゲーム実験に絞ると実施報告は皆無である。後藤はクラウドソーシングを用いた実験を複数行い、報告を行ったが(後藤, 2016a;2016b;2017, Goto, 2017)、インタラクションのある経済ゲーム実験には途中離脱およびマッチングの問題が存在することを指摘している。

途中離脱とは実験参加者が途中で実験を中止してしまうことである。途中離脱は実験参加者間でインタラクションのある実験を実施するには大きな障壁となる。途中離脱が生じる主な要因として、意図的な途中離脱と非意図的な途中離脱の2つが考えられる。意図的な途中離脱とは実験結果が気に入らなかったり実験に飽きてしまったりするような場合である。一方、非意図的な途中離脱とは、実験参加者が急な用事による退出やネットワーク不良によってインターネットに接続できなくなる状況があげられる。いずれもクラウドソーシング、ないしはインターネットを用いた研究においては不可避なものであるが、これらを最小限に抑制する必要がある。

マッチングの問題とはグループを構築できないことである。例えば、3人で実施するゲーム実験であれば、3人が集まらなければ実験を実施することができない。実験参加者が集まったとしても、適切にグループを組むことができなければ実験実施が不可能である。これはマッチングシステムにも課題がある。

さらに、離脱とマッチング問題の組み合わせにより問題は複雑化する。実験参加者が途中離脱することによりマッチングが成立しない、といった問題も生じる。実験の成立率が低いものとなれば、その結果は信頼が置けないものとなる。実際に過去に実施した実験からは、インタラクションのない1人プレイヤーでの実験(調査)の終了率が75.6%、インタラクションのある2人プレイヤー実験で34.4%、3人プレイヤー実験で26%であり、実験の成立率が非常に低く留まっていた(後藤, 2017)。

本研究においてはクラウドソーシングを用いたオンライン実験の課題として、離脱および途中離脱の問題の解決も視野に入れて実験を実施する。

## 2 研究概要

2018年度においては、インタラクションのある経済ゲーム実験を複数実施した。以下ではその内2つについて概要を報告する。

第一に、基礎的なゲーム実験として、クラウドソーシングを用いて3期3人繰り返し公共財ゲーム実験と、社会経済的要因ならびに複数の尺度に基づいたアンケート調査を実施した。総勢800人を超える実験参加者を得て実施した。

第二に、応用的な新たな実験の展開可能性を探るために、複雑な条件を有する公共財ゲームと独裁者ゲームを組み合わせた実験を実施した。総勢1,100人を超える実験参加者を得て実施したが、途中離脱者が20%ほど生じた。それでも900人近くの実験参加者による実験を実施した。

いずれも幅広い社会経済的属性の実験参加者が参加した国内最大級の経済ゲーム実験になると考えられる。

### 2-1 研究1：繰り返し公共財ゲーム実験

#### (1) 目的

本研究の目的は、社会経済的要因の影響、途中離脱およびマッチングの問題を踏まえてクラウドソーシングを用いた、インタラクションのある大規模なオンライン経済ゲーム実験を実施することにある。そこで、基礎的なインタラクションのある経済ゲーム実験として3人グループによる3期繰り返し公共財ゲームを実施した。

本研究においてはグループマッチング問題の解決がメインターゲットとなる。この問題について、各個人に固定URLを割り振るのではなく、先に実験画面に進んだ実験参加者からグループを構築する形式とした。これにより実験画面に進む前段階での途中離脱の影響を排除可能にした。

#### (2) 方法

実験はYahoo!クラウドソーシング (<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>) を用いてオンライン上で実施した。2018年6月6日から7日にかけて3つのWaveに分けて実施し855名が参加し、最後の調査までは790名が参加した。終了率は92.4%であった。

実験参加者はYahoo!クラウドソーシング上で募集され、参加を希望した人が同サイト内の専用リンクから実験用webページに移動し実験・調査に参加することになる。さらに実験・調査が終了するとYahoo!クラウドソーシング上に入力すべき文字が提示される。その文字の入力・正答によって報酬が得られる仕組みとした。さらに、各実験参加者の実験結果に応じた成果報酬を事後的に支払い総額で65,000円程度となった。これは一人あたり75円程度であり、経済ゲーム実験としては非常に安価に実験できたことになる。より高い報酬を支払うことも可能であるが、クラウドソーシングにおける他タスクがおおよそ5-20円程度の報酬であることを考慮すると、高い報酬はクラウドソーシング市場の崩壊にもつながると考えられる。実験用サーバにはAmazon EC2を用いて、c4.2xlargeプラン（仮想物理コア：8コア、メモリ15GB、0.504USD/時間）を用いた。

実験および調査した内容で、本報告に関連する内容は以下の通りである。実施した公共財ゲームは初期保有額が5ポイントである3回繰り返し3人プレイヤー条件であり、プレイヤー全員の貢献額の合計を2倍して人数で割ったものである。グループ $j$ に所属するプレイヤー $i$ の獲得額を $\pi_{ij}$ として、貢献額 $C_{ij}$ 、グループ全員の貢献額の合計を $\Sigma C_j$ とするとモデル式は $\pi_{ij} = 5 - C_{ij} + 2/3\Sigma C_j$ として表すことができる。その他、社会経済的要因として性別・居住都道府県・個人年収・結婚・子どもの有無を調査し、意思決定にかかった反応時間もあわせて取得した。

#### (3) 結果

記述統計量は表1に示している。全般的な傾向としては30代-40代の参加者が多かった。これはクラウドソーシングユーザとして30-40代が多く、通常の実験室実験では得られない実験参加者を確保できたと言える。また、今回は男性の実験参加者が多かったが、過去には女性の回答の方が多かったという結果を得られたこともあり、実験を実施した時間など、様々な要因により回答者集団にバラツキが生じる可能性がある。

表 1 記述統計量

| 変数      | n_obs | mean   | min | max | sd     |
|---------|-------|--------|-----|-----|--------|
| 貢献額     | 2565  | 2.791  | 0   | 5   | 1.224  |
| 貢献額決定時間 | 2565  | 20.132 | 2   | 46  | 14.697 |
| 期       | 2565  | 2.000  | 1   | 3   | 0.817  |

| 変数       | n_obs | n.actual | %     | cum.%  |
|----------|-------|----------|-------|--------|
| 年齢       | 2565  | 855      |       |        |
| 10代      | 15    | 5        | 0.6%  | 0.6%   |
| 20代      | 159   | 53       | 6.2%  | 6.8%   |
| 30代      | 639   | 213      | 24.9% | 31.7%  |
| 40代      | 1029  | 343      | 40.1% | 71.8%  |
| 50代      | 405   | 135      | 15.8% | 87.6%  |
| 60代      | 108   | 36       | 4.2%  | 91.8%  |
| 70代      | 15    | 5        | 0.6%  | 92.4%  |
| 無回答      | 195   | 65       | 7.6%  | 100.0% |
| 性別       | 2565  | 855      |       |        |
| 男性       | 1419  | 473      | 55.3% | 55.3%  |
| 女性       | 948   | 316      | 37.0% | 92.3%  |
| その他      | 3     | 1        | 0.1%  | 92.4%  |
| 無回答      | 195   | 65       | 7.6%  | 100.0% |
| 地域       | 2565  | 855      |       |        |
| 北海道      | 66    | 22       | 2.6%  | 2.6%   |
| 東北地方     | 117   | 39       | 4.6%  | 7.1%   |
| 関東地方     | 966   | 322      | 37.7% | 44.8%  |
| 中部地方     | 375   | 125      | 14.6% | 59.4%  |
| 近畿地方     | 447   | 149      | 17.4% | 76.8%  |
| 中国地方     | 111   | 37       | 4.3%  | 81.2%  |
| 四国地方     | 60    | 20       | 2.3%  | 83.5%  |
| 九州地方     | 228   | 76       | 8.9%  | 92.4%  |
| 無回答      | 195   | 65       | 7.6%  | 100.0% |
| 個人年収(百万) | 2565  | 855      |       |        |
| 0円       | 243   | 81       | 9.5%  | 9.5%   |
| 1-2ダミー   | 642   | 214      | 25.0% | 34.5%  |
| 2-4ダミー   | 453   | 151      | 17.7% | 52.2%  |
| 6-8ダミー   | 372   | 124      | 14.5% | 66.7%  |
| 8-10ダミー  | 93    | 31       | 3.6%  | 70.3%  |
| 10-12ダミー | 39    | 13       | 1.5%  | 71.8%  |
| 12-15ダミー | 12    | 4        | 0.5%  | 72.3%  |
| 15-20ダミー | 0     | 0        | 0.0%  | 72.3%  |
| 20-ダミー   | 27    | 9        | 1.1%  | 73.3%  |
| 不明ダミー    | 288   | 96       | 11.2% | 84.6%  |
| 無回答      | 396   | 132      | 15.4% | 100.0% |
| 結婚       | 2565  | 855      |       |        |
| 未婚       | 1191  | 397      | 46.4% | 46.4%  |
| 既婚       | 1179  | 393      | 46.0% | 92.4%  |
| 無回答      | 195   | 65       | 7.6%  | 100.0% |
| 子どもの有無   | 2565  | 855      |       |        |
| 子なし      | 1371  | 457      | 53.5% | 53.5%  |
| 子あり      | 999   | 333      | 38.9% | 92.4%  |
| 無回答      | 195   | 65       | 7.6%  | 100.0% |

地域については関東地方から 322 名の回答を集めることができたが、四国地方は 20 名に過ぎないなどと、クラウドソーシングユーザの地域差の存在を示唆しているが、おおよそ日本国内の人口分布に対応した割合で参加者を確保できているところでもある。結婚状況については、未婚者および既婚者がほぼ半分であり、子どもがいる人に比べて、子供のいない人の方が多く傾向にある。

図 1 には各期における貢献額を示している。全体で  $M=2.79$  ( $SD=1.22$ ) 第 1 期目は  $M=2.57$  ( $SD=1.34$ )、第 2 期目は  $M=2.91$  ( $SD=1.13$ )、第 3 期目は  $M=2.91$  ( $SD=1.17$ ) であった。3 期分のデータであるために時系列データとしての評価は困難であるが、期を経るごとに貢献額が増える傾向にある。今後、繰り返しの期が増えるほど貢献額が減少していくと想定される。

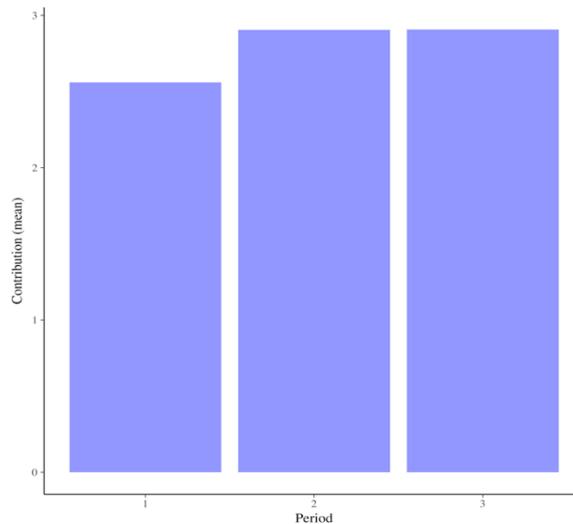


図 1 各期における貢献額

表 2 には分析結果を示しており、表内には[下限; 上限]として 95%信頼区間を示している。なお、\*は 5%水準で統計的に有意に相関が認められることを示している。

貢献額モデルは、貢献額を応答変数として社会経済的要因を投入したモデルである。なお、応答変数が 5 点尺度であること、さらに繰り返し公共財ゲームであるために個人内相関ならびにグループ内相関が生じることを仮定して順序プロビット混合モデルにて分析を行っている。その結果、期がポジティブな影響を与えていることに加えて、男性に比べて女性の貢献額が低いこと、関東地方在住者に比べて中国地方ダミーがポジティブな影響を与えていることが明らかとなった。

続いて、反応時間モデルでは公共財ゲームにおける貢献額決定画面の反応時間を応答変数として社会経済的要因との相関関係を分析した。同様に個人内相関ならびにグループ内相関が生じることを仮定して一般線形混合モデルとして分析を行った。その結果、20 代に比べて、30 代および 50 代の反応時間が長い傾向にあること、関東地方在住者に比べて近畿地方在住者、および未婚者に比べて既婚者の反応時間が長い傾向にあることが示された。

さらに、貢献額反応時間モデルでは貢献額モデルに加えて、反応時間を加えたものである。もし、これで反応時間が影響するのであれば、時間圧等が協力的行動に影響を与える可能性がある。このモデルからは反応時間と貢献額が正の相関をしていることが明らかとなった。したがって、時間制約等の条件がなければ意思決定の時間が長いほど協力的行動を行う傾向にあることを示している。

#### (4) 小括

本研究においては、クラウドソーシングを用いてインタラクションのある繰り返し公共財ゲーム実験を実施した。その結果、貢献額については男性に比べて女性が低いこと、関東地方在住者に比べて、中国地方在住者の貢献額が高いことが明らかとなった。また、反応時間については、20 代に比べて、30 代および 50 代の反応時間が長い傾向にあること、関東地方在住者に比べて近畿地方在住者、および未婚者に比べて既婚者の反応時間が長い傾向にあることが示された。そして、反応時間と貢献額が正の相関にあることが明らかとなった。

特に、反応時間と貢献額の間には正の相関が認められたことは、熟慮が協力行動を促している可能性を示唆している。この点については様々な指摘があるために精査を重ねる必要がある。しかしながら、社会経済的要因が協力行動に影響が明らかになったことは、従来の実験室実験においては社会経済的要因の影響を十分に考慮できていない可能性を示唆しており、今後の研究の積み重ねが待たれる。また、途中離脱率については大幅に減少させることができた。これにより、グループマッチング問題は一定程度の対応ができたものとして、様々な応用的な実験の実施が可能になると考えられる。

続いて、次節においては応用的な実験として、複数の経済ゲーム実験を組み合わせた研究について報告する。

表 2 分析結果

|                         | 貢献額モデル                               | 反応時間モデル                              | 貢献額反応時間モデル                           |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (Intercept)             |                                      | 14.001 [10.481; 17.522] <sup>+</sup> |                                      |
| 反応時間                    |                                      |                                      | 0.028 [0.020; 0.035] <sup>+</sup>    |
| 期                       | 0.414 [0.328; 0.499] <sup>+</sup>    | 0.303 [-0.082; 0.687]                | 0.416 [0.330; 0.503] <sup>+</sup>    |
| 性別 (ctrl: 男性)           |                                      |                                      |                                      |
| 女性ダミー                   | -0.325 [-0.649; -0.001] <sup>+</sup> | 0.541 [-1.176; 2.257]                | -0.335 [-0.665; -0.004] <sup>+</sup> |
| その他ダミー                  | 0.979 [-3.000; 4.958]                | 1.998 [-18.120; 22.117]              | 0.811 [-3.253; 4.875]                |
| 世代 (ctrl: 20代)          |                                      |                                      |                                      |
| 10代                     | 0.817 [-0.982; 2.615]                | 5.401 [-4.019; 14.822]               | 0.631 [-1.203; 2.466]                |
| 30代                     | -0.030 [-0.620; 0.559]               | 3.848 [0.731; 6.965] <sup>+</sup>    | -0.145 [-0.748; 0.458]               |
| 40代                     | 0.072 [-0.501; 0.645]                | 2.487 [-0.553; 5.527]                | 0.006 [-0.580; 0.591]                |
| 50代                     | 0.167 [-0.470; 0.803]                | 4.083 [0.710; 7.456] <sup>+</sup>    | 0.063 [-0.587; 0.713]                |
| 60代                     | -0.777 [-1.624; 0.070]               | 1.507 [-2.992; 6.006]                | -0.828 [-1.692; 0.035]               |
| 70代                     | -0.232 [-2.044; 1.580]               | 8.481 [-1.076; 18.039]               | -0.479 [-2.332; 1.374]               |
| 個人収入 (100万円, ctrl: 4-6) |                                      |                                      |                                      |
| 0円                      | 0.214 [-0.370; 0.797]                | -0.571 [-3.657; 2.516]               | 0.234 [-0.362; 0.829]                |
| 1-2ダミー                  | -0.090 [-0.554; 0.375]               | -1.173 [-3.630; 1.284]               | -0.046 [-0.521; 0.429]               |
| 2-4ダミー                  | -0.065 [-0.536; 0.405]               | 0.385 [-2.104; 2.874]                | -0.070 [-0.549; 0.410]               |
| 6-8ダミー                  | 0.146 [-0.434; 0.725]                | 0.541 [-2.545; 3.626]                | 0.148 [-0.443; 0.740]                |
| 8-10ダミー                 | 0.674 [-0.099; 1.447]                | 2.980 [-1.089; 7.048]                | 0.599 [-0.190; 1.388]                |
| 10-12ダミー                | -0.669 [-1.773; 0.434]               | 0.365 [-5.497; 6.227]                | -0.687 [-1.813; 0.438]               |
| 12-15ダミー                | -0.990 [-2.956; 0.977]               | 1.664 [-8.559; 11.886]               | -1.046 [-3.046; 0.953]               |
| 不明ダミー                   | 0.205 [-0.327; 0.737]                | 0.189 [-2.629; 3.006]                | 0.216 [-0.327; 0.759]                |
| 地域 (ctrl: 関東地方)         |                                      |                                      |                                      |
| 北海道地方ダミー                | 0.806 [-0.046; 1.658]                | -2.380 [-6.859; 2.098]               | 0.897 [0.027; 1.767] <sup>+</sup>    |
| 東北地方ダミー                 | 0.306 [-0.341; 0.954]                | 2.483 [-0.928; 5.893]                | 0.247 [-0.413; 0.908]                |
| 中部地方ダミー                 | -0.195 [-0.603; 0.213]               | 1.030 [-1.128; 3.189]                | -0.230 [-0.646; 0.187]               |
| 近畿地方ダミー                 | -0.199 [-0.579; 0.182]               | 2.188 [0.171; 4.205] <sup>+</sup>    | -0.267 [-0.656; 0.122]               |
| 中国地方ダミー                 | 0.725 [0.061; 1.390] <sup>+</sup>    | 0.428 [-3.056; 3.911]                | 0.719 [0.040; 1.398] <sup>+</sup>    |
| 四国地方ダミー                 | 0.576 [-0.299; 1.452]                | 0.746 [-3.862; 5.355]                | 0.554 [-0.339; 1.447]                |
| 九州地方ダミー                 | 0.249 [-0.236; 0.733]                | -0.031 [-2.599; 2.538]               | 0.261 [-0.234; 0.755]                |
| 結婚 (ctrl: 未婚)           |                                      |                                      |                                      |
| 既婚ダミー                   | 0.307 [-0.103; 0.718]                | 2.230 [0.066; 4.394] <sup>+</sup>    | 0.238 [-0.180; 0.657]                |
| 子ども (ctrl: 子どもなし)       |                                      |                                      |                                      |
| 子どもありダミー                | 0.090 [-0.326; 0.506]                | -0.524 [-2.726; 1.678]               | 0.114 [-0.311; 0.538]                |
| しきい値                    |                                      |                                      |                                      |
| 0 1                     | -3.325 [-4.013; -2.637] <sup>+</sup> |                                      | -3.019 [-3.722; -2.315] <sup>+</sup> |
| 1 2                     | -1.759 [-2.433; -1.086] <sup>+</sup> |                                      | -1.407 [-2.098; -0.716] <sup>+</sup> |
| 2 3                     | -0.360 [-1.030; 0.310]               |                                      | 0.060 [-0.632; 0.751]                |
| 3 4                     | 3.322 [2.639; 4.006] <sup>+</sup>    |                                      | 3.808 [3.098; 4.518] <sup>+</sup>    |
| 4 5                     | 4.197 [3.506; 4.888] <sup>+</sup>    |                                      | 4.661 [3.944; 5.379] <sup>+</sup>    |
| Log Likelihood          | -3132.29                             | -9128.218                            | -3112.928                            |
| AIC                     | 6330.581                             | 18316.437                            | 6293.857                             |
| BIC                     | 6520.634                             | 18489.212                            | 6489.669                             |
| Num. obs.               | 2343                                 | 2343                                 | 2343                                 |
| Groups (ID)             | 781                                  | 781                                  | 781                                  |
| Groups (Group)          | 282                                  | 282                                  | 282                                  |
| Variance: ID            | 3.637                                | 104.011                              | 3.861                                |
| Variance: Group         | 0.271                                | 18.787                               | 0.248                                |
| Var: Residual           |                                      | 85.409                               |                                      |

## 2-2 研究2：複数ゲームを組み合わせた実験

### (1) 目的

本節においては、クラウドソーシングにおけるオンライン実験の応用可能性を検討するために、複数の経済ゲーム実験を組み合わせた実験を実施した。ここでは4人プレイヤーによる公共財ゲームに独裁者ゲームを組み合わせたとともに、4人のうちの2人のプレイヤーにプレイヤーの意図によらない損失である「カタストロフ」を組み込んだゲームである。

Posnerはカタストロフについて「発生は非常に低い確率であると思われているが、発生するとそれ以前の事象の流れからは非連続に思われる甚大な被害を急速にもたらすような事象」として定義し、自然発生的なカタストロフと人為的なカタストロフに分類しており (Posner, 2004)、本研究においては前者に着目した事象を実験の中に組み込んでいる。このような応用的な実験も実施可能であることが確認できれば、クラウドソーシングにおけるオンライン実験の可能性をより高めることができる。

図2には実験の概要を示している。実験内容は以下の通りである。はじめに初期保有5ポイントとして、獲得ポイントを次の期の保有額として利用できる繰り越しのある4人プレイヤー5期繰り返し公共財ゲームを実施した。

実験参加者には①複数期繰り返しであること、②2期目以降はポイントを繰り越したポイントを自由に使えること、③0ポイントからその時の保有ポイント全額まで抛出可能である状況とした。また、④どこかで保有ポイントが0.3倍になる損失が一部のプレイヤーに発生するという不確実性が存在していることをインストラクションの中で予告している。

その後、5期目の終了後に4人のうちの2人に対して、5期目終了後に保有しているポイントが0.3倍になるプレイヤーの意図・行動に関わらない損失であるカタストロフを発生させた。以下では、保有額が0.3倍になったプレイヤーを「損失者」として表記し、保有額が変動しなかったプレイヤーを「非損失者」として表記する。そして、独裁者ゲームとして自身の保有額の中から自身以外の3人のプレイヤーに対する分配額をストラテジメソッド形式で尋ねた。あるプレイヤーが損失者である場合、分配対象は損失者1名であり、非損失者2名となる。また、あるプレイヤーが非損失者である場合、分配対象は損失者2名であり、非損失者は1名となる。ここではそれぞれに対する分配額および分配の有無を分析対象とした。

実験は研究1と同様の環境で実施し、本研究においても様々なアンケートを実施しているが、本報告においては基本的な実験結果ならびに社会経済的要因を用いた分析結果について報告する。

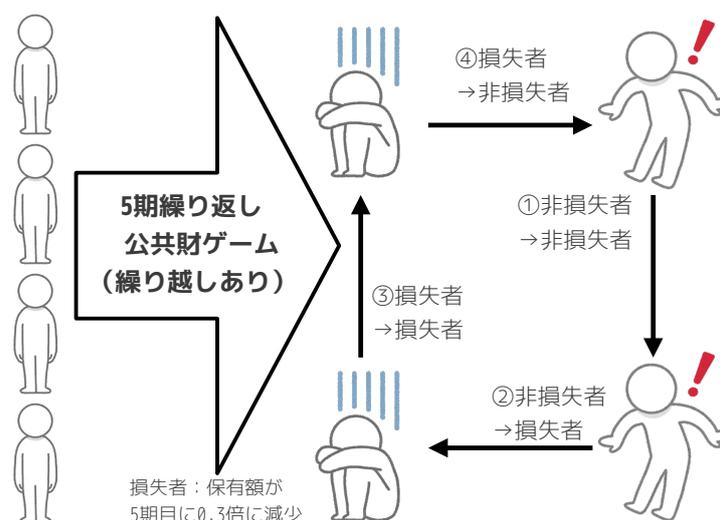


図2 実験の概要

### (2) 方法

本実験はオンライン上にて2018年8月19日～8月22日にかけて、3つのWaveに分けて実施し、実験環境はoTree (Chen, et.al, 2016)を用いて構築した。実験参加者は、Yahoo!クラウドソーシング

(<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>)を通じて参加した1,125名であり、男性566名(M=41.6歳, SD=9.88) 女性333名(M=44.2歳, SD=9.87) その他5名(M=39.2歳, SD=4.97)である。また、他に調査項目に回答しなかったがゲームを完了した途中離脱者221名が参加した。

本研究においては性別にてその他を選んだ方、およびSVO Slider法(Murphy, et.al, 2011)において競争的として判断された1名および途中離脱をした221名を除き、最後まで実験に参加した男性565名および女性333名の計898名について分析を行う。

本研究ではカタストロフ後の独裁者ゲームにおける分配行動に着目して分析を行う。これはカタストロフによる利他行動促進の可能性を検討するためである。はじめに、独裁者ゲームの分配割合に着目して分析する。これは上限のあるカウントデータであり、各プレイヤーによって独裁者ゲームにおける初期保有額が異なる。そのために、単純に分配額を比較する一般線形混合モデルによる分析の後に、一般化線形混合モデルのロジスティック回帰分析モデルにより、社会経済的要因を統制せずに条件間の貢献割合の比較を行う。その上で、社会経済的要因を統制した条件間の比較を行う。さらに、「損失者から損失者へ」、「損失者から非損失者へ」、「非損失者から損失者へ」「非損失者から非損失者へ」という4つの条件について、社会経済的要因の影響について検討する。

### (3) 結果

記述統計量は表3に示している。分配額については実験参加者数の3倍のデータを表記している。これは1人の実験参加者について自身以外の3人のプレイヤーに対する行動をストラテジーメソッド形式で尋ねているため1人のプレイヤーについて3つのオブザベーションを得られるためである。

表3 記述統計量

|                 | 平均     | 分散     | Nobs |
|-----------------|--------|--------|------|
| 分配額             | 2.245  | 4.398  | 2694 |
| 保有額             | 12.955 | 12.658 | 2694 |
| SVO Slider      |        |        |      |
| individualistic | 74     | 67     | 141  |
| prosocial       | 382    | 375    | 757  |
| Total           | 456    | 442    | 898  |
| 性別              |        |        |      |
| 男性              | 270    | 295    | 565  |
| 女性              | 172    | 161    | 333  |
| Total           | 442    | 456    | 898  |
| 地域              |        |        |      |
| 北海道             | 10     | 21     | 31   |
| 東北              | 22     | 34     | 56   |
| 関東              | 177    | 159    | 336  |
| 中部              | 74     | 83     | 157  |
| 近畿              | 83     | 86     | 169  |
| 中国              | 30     | 27     | 57   |
| 四国              | 4      | 14     | 18   |
| 九州              | 42     | 32     | 74   |
| Total           | 442    | 456    | 898  |
| INK(万円)         |        |        |      |
| 0               | 36     | 47     | 83   |
| 1-200           | 114    | 106    | 220  |
| 200-400         | 90     | 95     | 185  |
| 400-600         | 72     | 67     | 139  |
| 600-800         | 33     | 54     | 87   |
| 800-1000        | 17     | 22     | 39   |
| 1000-1200       | 17     | 3      | 20   |
| 1200-1500       | 2      | 0      | 2    |
| 1500-2000       | 1      | 2      | 3    |
| 2000-           | 4      | 2      | 4    |
| 不明              | 56     | 58     | 114  |
| Total           | 442    | 456    | 898  |
| 子ども             |        |        |      |
| 子なし             | 233    | 285    | 518  |
| 子あり             | 209    | 171    | 380  |
| Total           | 442    | 456    | 898  |
| 未既婚             |        |        |      |
| 未婚              | 204    | 251    | 455  |
| 既婚              | 238    | 205    | 443  |
| Total           | 442    | 456    | 898  |

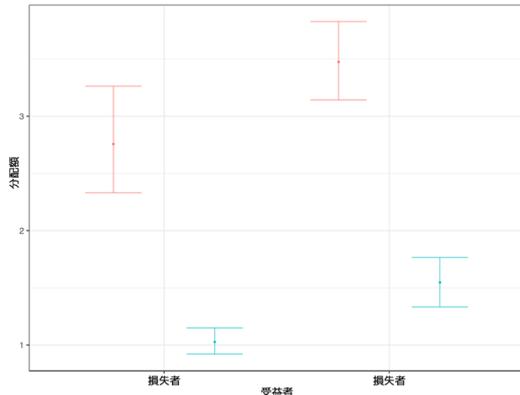


図 3 分配額の平均値

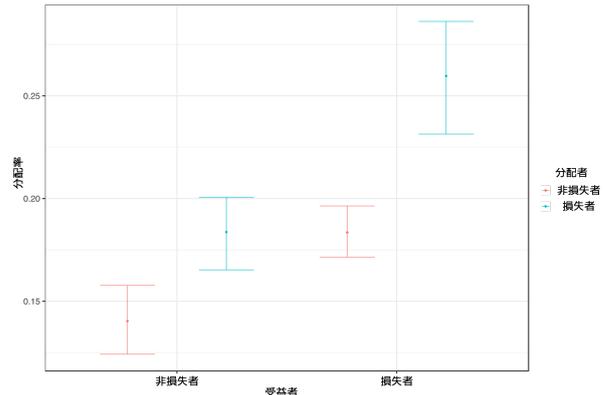


図 4 分配割合の平均値

図 3 には分配額の平均値と 95%信頼区間を示している。図 3 より単純な分配額のみを評価すれば、損失者より非損失者による分配額が大きく、さらに損失者に対する分配額が大きい傾向にあることが見られる。続いて、図 4 には平均分配率と 95%信頼区間を示している。図 4 からは、損失者から損失者に対する平均分配率が高い一方で、非損失者から非損失者に対する分配率が最も低いことが示されている。

表 4 には分配額に関する分析結果を示している。Model 1 には保有額を統制せずに条件間の分配額の平均を比較することを目的として、一般線形混合モデルによる分析を行っている。Model 1 によれば、非損失者から非損失者への条件に比べて、損失者からの分配額が低い一方で、非損失者への分配額が大きいことが示されている。続いて、Model 2 以降では分配割合に関する分析を示す。Model 2 では非損失者から、および損失者からの分配割合には差異が認められない一方で、非損失者から損失者への分配割合が大きいこと、さらに交互作用が認められていることにより、損失者から損失者への分配割合が大きいことが示されている。Model 2 の傾向は社会経済的要因を統制した Model 3 と同様の傾向である。

続いて、Model 4-7 では各条件について社会経済的要因の影響について検討している。Model 4 は損失者から損失者へ、Model 5 では損失者から非損失者へ、Model 6 では非損失者から損失者へ、Model 7 では非損失者から非損失者への分配割合を示している。Model 4 では関東地方住人に比べた四国地方住人の分配割合が、および個人収入 400-600 万円の人に比べた無収入者の損失者から損失者への分配割合が大きいことが示されている。続いて、Model 5 では関東地方住人に比べた四国地方住人の損失者から非損失者への分配割合が大きいことが示されている。

さらに、Model 6 および Model 7 では関東地方住人に比べた東北地方住人の非損失者から損失者、および非損失者への分配割合が小さいことが明らかとなった。

#### (4) 小括

本研究の結果をまとめると以下の通りになる。

分配額に着目すると、非損失者による分配額が大きく、損失者に対して分配する傾向がある。分配割合は損失者からの分配割合が大きく、さらに損失者から損失者への分配割合が大きくなる。いずれの結果も損失者が存在すること、すなわちカタストロフに遭ったプレイヤーが関わることで独裁者ゲームにおける分配行動に影響を与えていることが明らかとなった。すなわち、カタストロフの発生により利他行動が促進されたことになる。

損失者による分配割合が大きい一方で、分配額が小さいという結果は、損失者は損失が発生しながらも、その中で多くの金額を分配しようとしていることを示唆しているが、分配額としては決して大きくはならないことが示されている。これはカタストロフによる損失によって保有額が減少しているからであろう。また、損失者による分配頻度が少ないことは一部の多く分配するプレイヤーの存在により平均分配割合が大きくなることを示唆している。

一方、非損失者は分配割合が低い一方で、分配額が高く、多くのプレイヤーが分配する傾向にある。この結果は保有額に損失が発生しておらず余裕が多くあるために分配割合が低くても金額としては大きくなっていくものと考えられる。さらに、多くのプレイヤーが分配していることから個人属性によらずにカタストロフにより利他行動が促進されていると考えられる。

本研究からは損失者が利他的になる傾向が示された一方で、損失者が利他的になることが果たして社会全

体として良いことなのかどうかは検討が必要であろう。災害発生時には各自が利己的に振る舞う（避難することにより集団としての最適化（生存）が図れる可能性がある。このような観点からは損失者の利己的な行動を促進する制度設計が必要になるであろう。単純に利他性を促進するだけでなく、「利己的になる仕組み」についても今後検討する必要があるかもしれない。

表 4 分析結果

| 応答変数のデータ     | Dependent variable:<br>ln(分配額/(保有額-分配額)) |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
|--------------|--|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|              | 分配額                                      |  | ln(分配額/(保有額-分配額))                      |                                   |                                   |                                   |                                   |
|              | All                                      | All                                    | All                                    | 損失者から損失者                          | 損失者から非損失者                         | 非損失者から損失者                         | 非損失者から非損失者                        |
|              | Model1                                   | Model2                                 | Model3                                 | Model4                            | Model5                            | Model6                            | Model7                            |
|              | Linear<br>mixed-effects                  | Generalized<br>Linear<br>mixed-effects | Generalized<br>Linear<br>mixed-effects | Generalized<br>Linear             | Generalized<br>Linear             | Generalized<br>Linear             | Generalized<br>Linear             |
| (Intercept)  | <b>2.711</b><br>[2.286, 3.136]           | <b>-2.690</b><br>[-2.913, -2.468]      | <b>-2.595</b><br>[-3.075, -2.115]      | <b>-1.576</b><br>[-2.178, -0.975] | <b>-2.735</b><br>[-3.561, -1.910] | <b>-2.011</b><br>[-2.569, -1.453] | <b>-2.638</b><br>[-3.304, -1.972] |
| 損失者から        | <b>-1.757</b><br>[-2.242, -1.273]        | 0.225<br>[-0.075, 0.526]               | 0.223<br>[-0.093, 0.539]               |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 損失者へ         | <b>0.751</b><br>[0.575, 0.926]           | <b>0.366</b><br>[0.286, 0.447]         | <b>0.366</b><br>[0.285, 0.447]         |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 損失者から損失者へ    | -0.223<br>[-0.473, 0.028]                | <b>0.364</b><br>[0.208, 0.520]         | <b>0.366</b><br>[0.209, 0.523]         |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 性別           |  |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 女性ダミー        |  |  | -0.186<br>[-0.549, 0.178]              | -0.343<br>[-0.818, 0.131]         | -0.196<br>[-0.876, 0.484]         | -0.059<br>[-0.517, 0.399]         | -0.020<br>[-0.547, 0.506]         |
| 地域ダミー        |  |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 北海道ダミー       |  |  | 0.445<br>[-0.405, 1.296]               | 0.724<br>[-0.663, 2.110]          | -0.004<br>[-1.938, 1.930]         | 0.419<br>[-0.507, 1.344]          | 0.040<br>[-1.050, 1.130]          |
| 東北ダミー        |  |  | -0.596<br>[-1.266, 0.074]              | -0.214<br>[-1.136, 0.708]         | -0.261<br>[-1.584, 1.063]         | <b>-0.789</b><br>[-1.563, -0.015] | <b>-1.036</b><br>[-1.966, -0.105] |
| 中部ダミー        |  |  | 0.066<br>[-0.374, 0.506]               | -0.141<br>[-0.723, 0.441]         | -0.035<br>[-0.860, 0.789]         | -0.073<br>[-0.620, 0.475]         | -0.140<br>[-0.787, 0.508]         |
| 近畿ダミー        |  |  | -0.064<br>[-0.505, 0.376]              | -0.421<br>[-0.983, 0.141]         | 0.238<br>[-0.538, 1.014]          | -0.073<br>[-0.618, 0.472]         | -0.141<br>[-0.767, 0.484]         |
| 中国ダミー        |  |  | 0.087<br>[-0.571, 0.744]               | -0.020<br>[-0.848, 0.808]         | 0.382<br>[-0.769, 1.534]          | -0.046<br>[-0.879, 0.788]         | 0.204<br>[-0.738, 1.147]          |
| 四国ダミー        |  |  | 0.940<br>[-0.150, 2.029]               | <b>3.522</b><br>[1.345, 5.698]    | <b>4.267</b><br>[1.516, 7.018]    | -0.142<br>[-1.247, 0.963]         | 0.258<br>[-0.982, 1.498]          |
| 九州ダミー        |  |  | 0.002<br>[-0.576, 0.581]               | -0.106<br>[-0.818, 0.607]         | 0.009<br>[-0.985, 1.003]          | -0.121<br>[-0.880, 0.638]         | 0.113<br>[-0.750, 0.976]          |
| 個人収入ダミー (万円) |  |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 無収入ダミー       |  |  | -0.092<br>[-0.743, 0.558]              | <b>0.925</b><br>[0.065, 1.784]    | 0.132<br>[-1.093, 1.358]          | -0.536<br>[-1.339, 0.266]         | -0.603<br>[-1.537, 0.332]         |
| 1-200ダミー     |  |  | -0.047<br>[-0.563, 0.469]              | 0.187<br>[-0.490, 0.865]          | -0.211<br>[-1.143, 0.720]         | -0.084<br>[-0.716, 0.548]         | -0.085<br>[-0.815, 0.645]         |
| 200-400ダミー   |  |  | -0.270<br>[-0.774, 0.235]              | 0.059<br>[-0.607, 0.725]          | 0.114<br>[-0.793, 1.021]          | -0.540<br>[-1.190, 0.110]         | -0.440<br>[-1.165, 0.286]         |
| 600-800ダミー   |  |  | -0.544<br>[-1.162, 0.074]              | -0.412<br>[-1.293, 0.469]         | -0.635<br>[-1.825, 0.555]         | -0.510<br>[-1.228, 0.207]         | -0.631<br>[-1.472, 0.210]         |
| 800-1000ダミー  |  |  | -0.101<br>[-0.919, 0.717]              | 0.154<br>[-0.955, 1.264]          | -0.150<br>[-1.741, 1.440]         | -0.199<br>[-1.155, 0.756]         | -0.334<br>[-1.452, 0.784]         |
| 1000-1200ダミー |  |  | -0.274<br>[-1.431, 0.884]              | -0.323<br>[-1.502, 0.856]         | 0.031<br>[-1.510, 1.571]          | -0.512<br>[-2.752, 1.728]         | -2.545<br>[-5.911, 0.821]         |
| 1200-1500ダミー |  |  | -0.655<br>[-3.506, 2.196]              | -0.934<br>[-3.812, 1.943]         | -0.286<br>[-3.531, 2.958]         |                                   |                                   |
| 1500-2000ダミー |  |  | -0.019<br>[-2.346, 2.308]              | -1.557<br>[-5.367, 2.254]         | -1.212<br>[-5.348, 2.924]         | 1.044<br>[-1.321, 3.408]          | -2.397<br>[-5.911, 1.117]         |
| 2000以上ダミー    |  |  | -0.049<br>[-1.838, 1.739]              | -0.632<br>[-2.674, 1.410]         | 0.054<br>[-2.533, 2.641]          | 0.713<br>[-1.609, 3.035]          | -2.660<br>[-6.073, 0.752]         |
| 不明ダミー        |  |  | 0.173<br>[-0.403, 0.748]               | 0.168<br>[-0.592, 0.929]          | 0.049<br>[-0.990, 1.088]          | 0.166<br>[-0.553, 0.885]          | 0.323<br>[-0.508, 1.154]          |
| 結婚           |  |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 既婚ダミー        |  |  | 0.061<br>[-0.394, 0.516]               | 0.024<br>[-0.556, 0.604]          | -0.116<br>[-0.928, 0.697]         | 0.200<br>[-0.370, 0.770]          | 0.045<br>[-0.625, 0.715]          |
| 子ども          |  |  |  |                                   |                                   |                                   |                                   |
| 子ありダミー       |  |  | 0.106<br>[-0.354, 0.567]               | 0.162<br>[-0.421, 0.744]          | 0.294<br>[-0.509, 1.097]          | 0.016<br>[-0.567, 0.599]          | 0.313<br>[-0.354, 0.980]          |
| nobs         | 2694                                     | 2694                                   | 2694                                   | 442                               | 884                               | 912                               | 456                               |
| algorithm    | sampling                                 | sampling                               | sampling                               | sampling                          | sampling                          | sampling                          | sampling                          |
| pss          | 36000                                    | 36000                                  | 36000                                  | 36000                             | 36000                             | 36000                             | 36000                             |
| sigma        | 1.559                                    | 1.000                                  | 1.000                                  | 1.000                             | 1.000                             | 1.000                             | 1.000                             |

本研究の貢献は以下の2点にある。第一に、カタストロフによって向社会性が促進することを明らかにした点にある。従来の研究では Fehr や Gächter などに代表される処罰や褒賞などの人為的なサンクションによる協力行動の促進が代表的な研究であったが (Fehr and Gächter, 2000), 本研究は非人為的な、もしくは自然発生的な要因に着目して向社会性の促進を明らかにしたものであった。本研究は利他性に着目した研究であり、カタストロフによって利他性が促進されることを明らかにしたものである。特に、受益者が損失者であるか非損失者であるかという独裁者および応答者の状況による利他行動の変化は他者考慮選好に対して新たな視座を与える可能性がある (Fehr and Schmidt, 1999)。

第二に、クラウドソーシングを用いて、より複雑な状況下における実験を実施できたことにある。海外ではクラウドソーシングを用いた実験は様々行われつつあるものの、公共財ゲームのようなインタラクションが複雑な経済ゲーム実験は決して多くない。Arechar らは処罰あり公共財ゲームを実施し、実験室での実験と同様の結果が得られるために、クラウドソーシングを用いた実験は信頼に値すると指摘しているが (Arechar et. al, 2018), 国内では決して多く行われているものではない。

国内においても単純な公共財ゲームにとどまらず、比較的複雑な要件を課した実験の実施ができたことはクラウドソーシングが経済学実験のフィールドとして、一定程度の妥当性があることを示したことになる。このような実験を4日間で実施することは従来の実験室実験だけでは困難であり、オンライン実験の新たな可能性を示した研究の一つであろう。

### 3 総括

本研究の最も大きな意義の一つは、国内で最大規模かつ唯一の研究目的としての経済ゲーム実験のオンライン実験環境を構築し、その実行を確認できたことにある。国内における先行研究では800名程度の規模の実験は行われていない。oTreeは海外での研究目的の実績も積み重ねられており、十分に実験に耐えられるシステムとして構築されている。本研究は国内においてもクラウドソーシングを用いたオンライン実験が十分に実施可能であることを示しており、国内における経済ゲーム実験研究の新たな可能性を示したものであると考えられる。

例えば、オンライン実験、もしくはクラウドソーシング実験を実施して獲得できた知見を実験室実験で検証する、もしくは実験室実験で獲得できた知見をオンライン実験、もしくはクラウドソーシングにより検証する可能性がある。さらに、オンライン上で実施可能な形式で実験プログラムを開発し、オンライン上で公開すればいつでも誰でも再現実験を容易に実施することが可能となる。様々な研究がクラウドソーシング実験に限らず、広くオンライン実験上で実施可能となれば、様々な観点から再現可能性が検証されることになり、新たな科学のあり方を切り拓くことにもつながる。

本研究のさらなる発展を目指し、2019年度についても研究継続の申請を行った。これは2018年度に展開した研究の結果を踏まえて、チュートリアルの問題、実験実施時間の問題、そして実験室実験との対応をターゲットとした研究を展開することとしたためである。

オンライン実験では実験参加者と実験実施者が空間的に離れたところにいるために、実験室のように実験参加者の質問に直接答えるなどの細かな対応が困難である。2018年度の実験の中で、実験室以上に丁寧なチュートリアルの必要性を実感した。そのような自体に対する対応策の一つとしてインタラクティブチュートリアルシステムによる対応が候補となる。インタラクティブチュートリアルシステムとは、画面上で一つ一つの操作を動きに合わせて説明するシステムであり、参加者が実験について理解しやすくする仕組みである。現在までにプロトタイプを実装し、実際に実験に運用しているが実験参加者の理解を促し得ているものと考えられる。

実験実施時間の問題とは、いつ実験を行うのか、という問題である。従来の実験では実施時間の影響については十分に考慮されてこなかったが、オンライン実験は24時間365日の実験が可能となる。実験の実施時間で行動の変化があるのであれば、従来の研究における大きな課題の存在を示唆する。これについては、クラウドソーシングを用いると同時に、学生等の実験参加者を確保してオンライン上での実験実施をも視野に入れている。

実験室実験との対応とは、統制された実験室で実施された実験とオンライン実験との間で行動に乖離の有無が問題となる。乖離の程度を明確にすることによりオンライン実験の価値を高めることができると考えている。実験によっては乖離するものもあれば乖離しないものもあると考えられ、いくつかの実験について実

証的に検証したいと考えている。

これらについては、2019年度より明治大学に異動したために実験参加者プールの形成が課題として残っているものの、インタラクティブチュートリアルの実装を試験的に実施し、250人規模の授業や講演等で用いてその動作の安定性を検証するなど、順調に進められているものと考えられ、今年度についても順調に研究を進められることが期待できる。

クラウドソーシングを用いたオンライン実験は、進展する情報社会における新たな研究手法として革新的な研究を生み出す可能性がある。応用可能性を視野に入れながら今後の研究を展開していきたい。

なお、本報告書は後藤（2018）ならびに後藤・友野（2018）における発表をもとに作成したものである。

## 【参考文献】

- Arechar, A. A., S. Gächter, & L. Molleman.(2018): Conducting interactive experiments online. *Experimental Economics*, 21(1), pp.99-131.
- Chen, D. L., M. Schonger, & C. Wickens.(2016): “oTree – An open-source platform for laboratory, online, and field experiments”, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*,9, pp.88-97.
- Fehr, E., & K. M. Schmidt.(1999): “A theory of fairness, competition, and cooperation”, *The quarterly journal of economics* 114(3), 817-868.
- Fehr, E., & S. Gächter.(2000): “Cooperation and punishment in public goods experiments”, *American Economic Review* 90, pp.980–994.
- 後藤晶 (2016a): 「被監視感が社会的行動に与える影響:クラウドソーシングを用いて」第20回実験社会科学カンファレンス, 同志社大学今出川キャンパス
- 後藤晶 (2016b): 「利他性・信頼の社会経済的要因:実験経済学的妥当性を担保したアンケート「実験」を目指して」, 『行動経済学』, 9, pp.114-117.
- Goto,A, (2017): "Identifying the Effects of the Feeling of being Monitored and Socioeconomic Status on Experimental Games: Using a Crowdsourcing Service" *Asian-Pasific Economic Science Association Annual Meeting National Taiwan University*.
- 後藤晶 (2017): 「クラウドソーシングを用いた経済ゲーム実験の実施と課題」, 第21回実験社会科学カンファレンス, 関西大学千里山キャンパス.
- 後藤晶(2018):『損失は利他行動を促進するか:カタストロフゲームによる実験的アプローチ』, 行動経済学会第11回大会, 於慶應義塾大学三田キャンパス.
- 後藤晶, 友野典男, (2018):『ビッグデータ時代の経済ゲーム実験: クラウドソーシングを用いた大規模公共財ゲーム実験の実施』, 2018年度社会情報学会 (SSI) 大会, 於島根大学松江キャンパス.
- 鹿島久嗣, 小山聡, 馬場雪乃 (2016): 『ヒューマンコンピューテーションとクラウドソーシング』, 講談社.
- Mann, A., (2016): “Core Concept: Computational social science”, *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 113(3), pp.468-470.
- Murphy, R. O., K. A. Ackermann, & M. J. J. Handgraaf, (2011):”Measuring Social Value Orientation (SVO)”, *Judgment and Decision Making*, 6, pp.771-781.
- Posner, R. A., (2005): *Catastrophe: Risk and Response*, Oxford University Press.
- Yamagishi, T., Y. Matsumoto, T. Kiyonari, H. Takagishi, Y. Li, R. Kanai, & M. Sakagami, (2017): “Response time in economic games reflects different types of decision conflict for prosocial and proself individuals”, *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 114 (24) pp.6394-6399.

〈発 表 資 料〉

| 題 名  | 掲載誌・学会名等                      | 発表年月     |
|--|-------------------------------|----------|
| オンライン上におけるゲーム実験環境の開発：クラウドソーシングを用いた公共財ゲーム実験報告   | 情報コミュニケーション学会第5回社会コミュニケーション部会 | 2018年7月  |
| 不確実性が協力・利他行動に与える影響：プログレスレポート                   | 日本社会心理学会第59回大会                | 2018年8月  |
| データの海に沈まないために～研究と実務の観点から～                      | 2018年度社会情報学会（SSI）大会           | 2018年9月  |
| ビッグデータ時代の経済ゲーム実験：クラウドソーシングを用いた大規模公共財ゲーム実験の実施   | 2018年度社会情報学会（SSI）大会           | 2018年9月  |
| カタストロフが独裁者ゲームでの分配行動に与える影響：実験室実験とオンライン実験による比較検討 | 日本人間行動進化学会第11回大会              | 2018年12月 |
| 損失は利他行動を促進するか：カタストロフゲームによる実験的アプローチ             | 行動経済学会第11回大会                  | 2018年12月 |
| 利益は利他行動を促進するか：ウィンドフォールゲームによる実験的アプローチ           | 第16回情報コミュニケーション学会全国大会         | 2019年3月  |
| インターネットを用いた意思決定実験の可能性について                      | ソーシャルモチベーション研究会<br>6月定例会      | 2019年6月  |