

クラウドソーシングを用いた大規模オンライン経済ゲーム実験の実践

The Practice of Large-scale Online Economic Game Experiments Using Crowdsourcing

後藤 晶*¹

Akira GOTO

*¹ 多摩大学 Tama University

要旨: 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。経済ゲーム実験は人間の協力傾向・利他的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、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頑健性に課題が存在する可能性がある。本研究では、クラウドソーシングを用いた大規模オンライン経済ゲーム実験の概要と、その課題について検討する。

キーワード: クラウドソーシング, 大規模オンライン経済ゲーム実験, カタストロフ

Abstract: Economic game experiments refer to experiments dealing with social dilemmas which personal rationality and social rationality are not consistent like public goods games, dictator games, ultimatum games and so on. They are used to clarify human cooperative tendencies and altruistic tendencies and to examine methods of solving social dilemmas based on real human behavior. In this domain, laboratory experiments play a central role. In laboratory experiments, when conducting experiments at universities, sampling biases occur because students are often participants in experiments, and there may be problems in the robustness of knowledge obtained by experiments. To complement these problems, we conducted large-scale online economic game experiments using crowdsourcing. In this research, we report a part of the outline.

Keywords: Crowdsourcing, Large-scale online economic game experiments, Catastrophe

1. 問題

経済ゲーム実験とは、主に個人的合理性と社会的合理性が一致しない、社会的ジレンマ状況を扱うような実験のことを指す。これらの実験は従来は実験室実験が中心となっていた。一方で、現在の情報通信環境や情報社会の発展を考慮すると、必ずしも実験室に限らずとも実験ができるような環境が構築されつつある。

本研究においては、インタラクションのある経済ゲーム実験に着目して、突然の変動であるカタストロフに着目して実施した2種類の実験について報告する。

カタストロフとは「外部環境をスムーズに変動させるシステムに対する(突然の)非連続的な変動」と定義される。安定して秩序が成立していたある環境に対して、突然の変化が生じることを表す。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」として定義している (Posner, 2004)。

Posnerの社会における事象としてのカタストロフに着目した研究や行動経済学等諸領域において積み重ねられてきた処罰・褒賞などのサンクションに関わる研究を踏まえると (Fehr and Gächter, 2000), 行為の意図性・発生原因, 変動の方向性からカタストロフとサンクションは表1のように整理される。

表1 カタストロフの分類

| | 非人為的 (自然発生的) | | 人為的 | |
|------|-------------------------|---------------------------|----------|----------|
| | 損失 天罰 | 利益 天佑 | 損失 処罰 | 利益 褒賞 |
| 意図的 | | | | |
| 非意図的 | カタストロフ (ネガティブカタストロフ) | ウィンドフォール (ポジティブカタストロフ) | ゲーム構造 | |

行為の意図性とはある変動が意図的に生じさせられたものであるかどうか、ということである。ここでは

意図的に起こされた変動と、非意図的に起った変動の2種類に分類することができる。発生原因とはある変動を起こした主体は何か、ということである。発生原因から分類すると、人間が起こした人為的な変動と、人間が起こしたものではない非人為的（自然発生的）な変動に分類できる。最後に、変動の方向性とは、変動が利益を生じさせるものであるのか、損失を生じさせるものであるのか、という2点による分類である。

本研究に関連する研究としては保有額が0.3倍に減少するという損失の発生するカタストロフによる協力行動の促進（後藤, 2015a）や、利他行動の促進（後藤, 2018）、3倍に増えるウィンドフォールによって協力行動が抑制（後藤, 2015b）が指摘されているが、本研究においてはこれらを包括的にまとめてその影響について検討する。

2. 方法

本実験は実験参加者はYahoo!クラウドソーシング (<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>) を通じて募集している。

カタストロフ条件については、2018年8月19日～8月22日にかけて、3つのWaveに分けて実施した。実験参加者は男性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。

コントロール条件およびウィンドフォール条件については、2018年12月22日～12月28日にかけて、4つのWaveに分けて実施した。実験参加者は男性605名（M=40.8歳, SD=10.23）女性331名（M=45.1歳, SD=9.93）その他2名（M=45.0歳, SD=5.48）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211名が参加した。

カタストロフ条件と、コントロール条件およびウィンドフォール条件は別研究として分析することを目的としていたが、ここでは、そのゲーム構造の対称性から全体的な傾向を把握するために比較を行う。

カタストロフ条件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名を分析対象とする。

コントロール条件およびウィンドフォール条件においては、同様に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4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602名および女性330名の計932名を分析対象とする。なお、最後まで実施し、キーワードに正解した実験参加者に対してTポイントによる成果報酬を付与している。

実験の概要はカタストロフ条件については図1に、ウィンドフォール条件については図2に示している。報酬条件における実験参加者には5期繰り返し繰り越しのある公共財ゲームの後に保有額が10/3倍になること、さらにその後異なる実験を行うことを最初に示して実験を行った。一方、コントロール条件への参加者には公共財ゲームの後に異なる実験を行うことのみを伝えた。なお、実験後にSVO Slider法（Murphy, et.al, 2011）などの複数の調査項目についてアンケートを行っている。

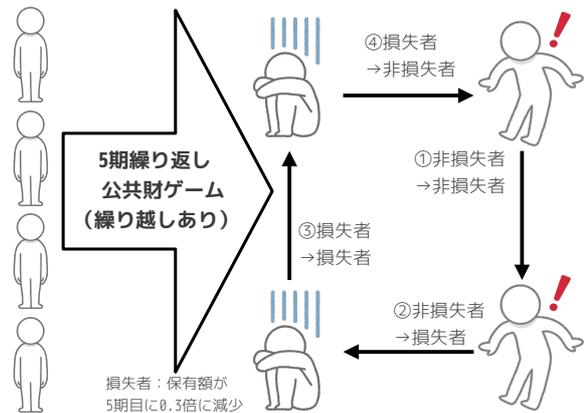


図1 カタストロフ条件の概要

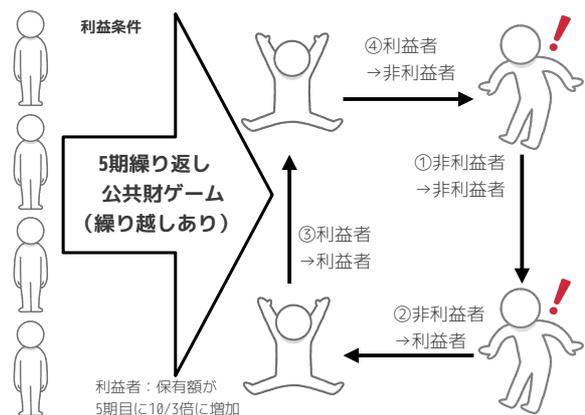


図2 ウィンドフォール条件の概要

3. 結果

図3には平均分配額のプロットを、図4には平均分配割合のプロットを示している。図中点線はコントロール条件における平均値を示している。

図2については、コントロール条件に比べてウィンドフォール条件における利益者による分配額が大きく、非利益者から利益者に対する分配額が小さいこと、さらにカタストロフ条件のいずれもにおいて分配額が小さいことが示されている。

一方、図3についてはコントロール条件に比べて、損失者から損失者に対する分配割合が高いこと、ウィンドフォール条件非利益者から非利益者に対する分配割合を除いて、それ以外はコントロール条件に比べて低いことが示されている。

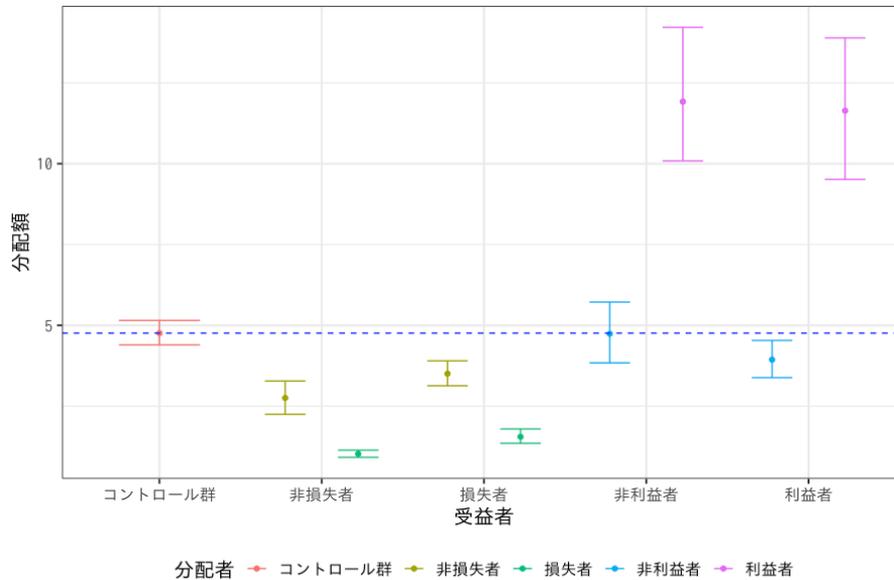


図3 平均分配額のプロット

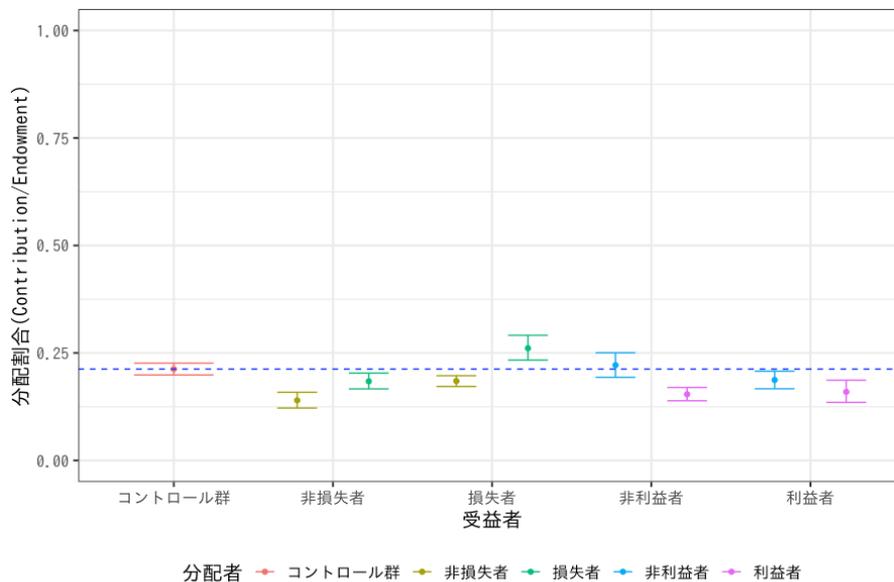


図4 平均分配割合のプロット

さらに詳細な分析結果は表2に示す。Model1には分配額に関する一般線形混合モデルによる分析結果を、Model2およびModel3については分配割合に関する一般化線形混合モデルのロジスティック回帰モデルによる分析結果を示している。

Model1からは、分配額についてはコントロール条件に比べて、カタストロフ条件における非損失者から非損失者および損失者へ、損失者から損失者への分配額が5%水準で有意に低い一方で、ウィンドフォール条件における利益者から非利益者および利益者に対する分配額が5%水準で有意

に大きいことが示されている。いずれの結果ももともと独裁者ゲームにおける分配に用いることができる元手が変化しており、その変化と対応した推移を示している。

Model2 からは、分配割合についてはコントロール条件に比べて、カタストロフ条件における非損失者から非損失者およびウィンドフォール条件における利益者から非利益者へ、および利益者から利益者に対する分配割合が 5%水準で有意に低い一方で、カタストロフ条件における損失者から損失者に対する分配割合が 5%水準で有意に高いことが示されている。

さらに、Model3 においては、分配割合について独裁者ゲームの相手の保有額を統制したものである。これについて検討すると、コントロール条件に比べて、カタストロフ条件非損失者から非損失者および損失者へ、およびウィンドフォール条件の利益者から非損失者および損失者へ、さらに相手の保有額の負の主効果が認められた。また、交互作用に着目すると、カタストロフ条件での損失者から非損失者と相手の保有額の負の交互作用が、非損失者および損失はから損失者への正の交互作用が認められた。

表 2 分析結果

| Dependent Variable | Model1 | Model2 | Model3 |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 分配額 | 分配割合 | 分配割合 |
| (Intercept) | 4.558 | -2.319 | -2.215 |
| 非損失者から非損失者へ | [3.369, 5.747] | [-2.568, -2.070] | [-2.477, -1.953] |
| 損失者から非損失者へ | -1.877 | -0.456 | -0.475 |
| 非損失者から損失者へ | [-3.425, -0.329] | [-0.800, -0.112] | [-0.853, -0.097] |
| 損失者から損失者へ | -1.127 | -0.091 | -0.049 |
| 非利益者から非利益者へ | [-2.651, 0.397] | [-0.431, 0.249] | [-0.411, 0.313] |
| 利益者から非利益者へ | -3.649 | -0.282 | -0.444 |
| 非利益者から利益者へ | [-5.178, -2.121] | [-0.639, 0.076] | [-0.853, -0.035] |
| 利益者から利益者へ | -3.122 | 0.460 | -0.184 |
| 相手の保有額 | [-4.675, -1.569] | [0.098, 0.821] | [-0.620, 0.253] |
| 非損失者から非損失者へ：相手の保有額 | -0.096 | 0.038 | 0.039 |
| 損失者から非損失者へ：相手の保有額 | [-1.889, 1.698] | [-0.365, 0.441] | [-0.398, 0.477] |
| 非損失者から損失者へ：相手の保有額 | 7.083 | -0.750 | -0.878 |
| 損失者から損失者へ：相手の保有額 | [5.314, 8.852] | [-1.151, -0.348] | [-1.297, -0.460] |
| 非利益者から非利益者へ：相手の保有額 | -0.895 | -0.265 | -0.291 |
| 利益者から非利益者へ：相手の保有額 | [-2.651, 0.862] | [-0.665, 0.135] | [-0.714, 0.132] |
| 非利益者から利益者へ：相手の保有額 | 6.803 | -0.784 | -0.510 |
| 利益者から利益者へ：相手の保有額 | [4.996, 8.611] | [-1.187, -0.381] | [-0.931, -0.090] |
| 非損失者から非損失者へ：相手の保有額 | | | -0.004 |
| 損失者から非損失者へ：相手の保有額 | | | [-0.006, -0.001] |
| 非損失者から損失者へ：相手の保有額 | | | -0.001 |
| 損失者から損失者へ：相手の保有額 | | | [-0.006, 0.005] |
| 非利益者から非利益者へ：相手の保有額 | | | -0.016 |
| 利益者から非利益者へ：相手の保有額 | | | [-0.028, -0.004] |
| 非利益者から利益者へ：相手の保有額 | | | 0.008 |
| 利益者から利益者へ：相手の保有額 | | | [0.001, 0.016] |
| 非損失者から非損失者へ：相手の保有額 | | | 0.065 |
| 損失者から非損失者へ：相手の保有額 | | | [0.039, 0.092] |
| 非損失者から損失者へ：相手の保有額 | | | -0.002 |
| 損失者から損失者へ：相手の保有額 | | | [-0.007, 0.004] |
| 非利益者から非利益者へ：相手の保有額 | | | 0.001 |
| 利益者から非利益者へ：相手の保有額 | | | [-0.002, 0.005] |
| 非利益者から利益者へ：相手の保有額 | | | 0.002 |
| 利益者から利益者へ：相手の保有額 | | | [-0.001, 0.005] |
| Group | 6.050 | 0.504 | 0.558 |
| ID | 6.005 | 2.264 | 2.268 |
| Residuals | 4.178 | | |
| N | 5496 | 5496 | 5478 |
| logLik | -17831.975 | -11202.340 | -11076.267 |
| AIC | 35687.950 | 22426.680 | 22192.534 |

4. 考察

本研究においては、損失の発生するネガティブなカタストロフではなく、利益の発生するポジティブなカタストロフといえるウィンドフォールが利他性に与える影響について、クラウドソーシングを用いた大規模オンライン経済ゲーム実験として実験を行った。

その結果、ウィンドフォールの発生によって、利益者による分配割合が低下すること、および利益者に対する分配割合が減少することが明らかとなった。一方で、利益者による分配額は、非利益者による分配額よりも大きくなることが明らかとなっている。

本研究の意義は以下の2点である。第一に、ウィンドフォールによって向社会性が抑制することを明らかにした点にある。従来の研究では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や利他行動の促進に着目されてきたが(Fehr and Gächter, 2000)、本研究は意図しない利益であるウィンドフォールによって利他性が抑制されることを明らかにしたものである。例えば、宝くじに当たることで身を持ち崩すような事例と対応したものである。特に、損失が発生した場合とは対照的な結果となっており(後藤, 2018)、その比較・検討を深めることで、従来の他者考慮選好の研究に対して大きなインパクトを与えられる可能性がある。

第二に、クラウドソーシングを用いて、インタラクションのある経済ゲーム実験を実施した点にある。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国内では決して多く行われているものではない。この現状に対して、本研究は国内においてもオンライン上におけるゲーム実験の新たな可能性を切り開いたものであろう。

文 献

Fehr, E., and Gächter, S., Cooperation and punishment in public goods experiments, *American Economic Review* 90, 980–994, 2000.

後藤晶, 損失は協力行動を促進するか: カタストロフゲームによる実験的アプローチ. *社会情報学* 4(1), 1-16, 2015a.

後藤晶, 「イイコト」は協力行動を促進するか: ウィンドフォールゲームによる実験的アプローチ, 日本人間行動進化学会第8回大会, 2015b.

後藤晶, 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, 第11回行動経済学会全国大会, 2018.

Murphy, R.O., Ackermann, K.A., and Handgraaf, M., Measuring social value orientation, *Judgement and Decision Making* 6(8), 771-781, 2011.

Posner, R. A. *Catastrophe: risk and response*. Oxford University Press, 2004.