



インターネットを利用した「経済実験」の動向と展望

森 知晴

(立命館大学准教授)

I はじめに

経済学では、2002年にノーベル経済学賞を受賞したヴァーノン・スミスの功績を筆頭として、経済実験によるデータ収集の方法論が提唱され、「実験経済学 (experimental economics)」という名称で知られるようになった。実験経済学で開発された手法は、市場理論・ゲーム理論・意思決定理論などの理論の検証から、労働経済学・開発経済学などの応用分野に至る様々な場面で使用されている。労働経済学における経済実験の利用については、佐々木・森 (2017) をご参照いただきたい。

実験経済学では、黎明期は「紙とペン」による教室実験が中心であったが、近年はパソコンを備えた経済実験室 (ラボ) での実施が主流となっている。経済実験室は大学に設置されることが多く、参加者も多くが大学生である。大学生という特定の集団のみが実験の対象者となっていることは、同じく大学生を対象者とすることが多い実験心理学に対する批判と同様に、実験結果の外的妥当性が問題となり得る。また、経済実験は実験室の設置費や参加者に支払う費用など、参加者1人あたりの費用が高くなる傾向にある

このような外的妥当性や費用の問題を解消するため、インターネットを利用したオンラインでの「経済実験」実施が近年試みられている。一般の

質問紙調査においては、インターネットを用いた調査により、低費用かつ簡便に広くデータを収集することができるようになっている。また最近では、クラウドソーシングを利用した研究参加者募集も行われるようになっている。経済実験も、このようなインターネットを利用した調査が最近利用されるようになってきた。

しかしながら、経済実験には通常の質問紙調査とは異なる特徴があるため、単純に普段実験室で実施しているものをインターネットに移植するには様々な点に留意する必要がある。本稿では、インターネットを利用した経済実験について概観し、物理的な経済実験室での実験との違いとその利点について述べる。

IIでは、インターネット調査とクラウドソーシングの研究目的での利用について述べる。IIIでは、経済実験の特徴を踏まえ、インターネットを利用することの問題点とその対応策について述べる。IVでは、今後の展望について述べ、全体をまとめる。

II インターネット調査会社とクラウドソーシング

一般的な研究において、インターネットで調査をおこなうことは現在では珍しくない。インター

ネット調査を担う調査会社は多数存在し、研究者も様々な調査会社を利用している。調査会社を利用する上で特筆できるのは、想定する母集団を代表するサンプルを収集できる体制が整っていることである。十分に大きな調査会社であれば、性別・年代・居住地などの個人属性が代表的となるようなサンプルを収集することができる。

近年注目されているインターネットでの参加者募集方法が、クラウドソーシングの利用である。クラウドソーシングとは、「ワーカー」と呼ばれる不特定の人に対して業務を外部委託する方法である。クラウドソーシングで発注する業務の形態はいくつか存在するが、研究者が主に利用するのは、データ入力などの簡単な作業をおこなう「マイクロタスク型」と呼ばれる形態である。研究者はクラウドソーシングを担うプラットフォームにて実験・調査への参加を「業務」として発注し、ワーカーを研究参加者として募集する。実験・調査終了後、報酬はプラットフォームを通して支払われる。クラウドソーシングでは、作業の成果に応じて報酬額が変動する報酬形態も認められている。

参加者募集の際には、実験・調査への参加であることが明記された上で募集がなされるのが一般的である。ただし、労働経済学のフィールド実験として、実験と明示しない形で業務を発注し、その成果を研究用のデータとして収集することも考えられるだろう (Horton, Rand, and Zeckhauser 2011)。

研究目的でのクラウドソーシング利用は近年急速に広がっている。Chandler and Shapiro (2016)によると、クラウドソーシングの中でも最も使用されているプラットフォームである Amazon Mechanical Turk (以下、MTurk) を利用している論文 (IF 2.5 以上) は 2015 年時点で 500 本を超えている。MTurk の他に研究目的の利用として有力視されているのが、CrowdFlower や Prolific Academic である (Peer et al. 2017)。全体的な展望については、Chandler and Shapiro (2016)、眞嶋 (2018) などをご参照いただきたい。

研究者にとって利点が高いのは、研究者自身が作成したプログラムや実験用ソフトウェアの利

用である。インターネット調査会社を利用する場合は、このようなプログラムの利用は制限が多く、利用できない場合も多い。対して、クラウドソーシングのプラットフォームは参加者募集から報酬の支払いまでのプロセスをワンストップで実現するサービスであり、調査・実験は、別の環境を用意して行うことが多い (眞嶋 2018)。経済実験では oTree (Chen, Schonger, and Wickens 2016) などの新しい経済実験プログラムは汎用性が高く、クラウドソーシングでの実装が可能である (現在経済実験で広く使われている zTree (Fischbacher 2007) は Windows 上でのみ動作する独自のプログラムなのでインターネットでの利用には適していない)。質問紙調査の形式であれば、Qualtrics などの外部サービスを利用することもできる。心理学実験における調査・実験のオンラインサービスについては、伊藤 (2018) をご参照いただきたい。

クラウドソーシングを利用する上で問題となるのが、参加者や収集されたデータに対する信頼性である。クラウドソーシングを用いて収集したデータと別の方法で収集したデータを比較しその信頼性を検証する研究は多数実施されている。Chandler and Shapiro (2016) は多数の研究結果を概観した上で、クラウドソーシングでも従来の参加者募集方法と遜色ない結果が得られるとまとめている。三浦・小林 (2018) は、インターネット調査会社とクラウドソーシングで募集した研究参加者を比較し、クラウドソーシングのほうが「読み飛ばし」が少なく、真剣に回答している可能性が高いことを示した。これは、クラウドソーシングでは納品した業務の質が将来の業務受注に影響するようなシステムになっているため、ワーカーは実験・調査にも真剣に取り組んでいると考えられる。

Ⅲ 経済実験の特徴とインターネット利用の問題点・対応策

本節では、経済実験の特徴とインターネットの利用によって生じる問題やその対応策について述べる。物理的な経済実験室とクラウドソーシング

表

経済実験の特徴	インターネットを利用する上での問題点	考えられる対応策
実験のルールがあり、参加者はそのルールを理解して意思決定することが求められる	実験者が意思決定の場にはいないので、参加者は実験のルールについて質問できない	実験のルールに対する理解度テスト (comprehension question) を実施する
価値誘発理論に基づき、実験の結果に応じて報酬を支払う	調査方法によっては、左記のような支払いができないケースもある	結果に応じた報酬支払を行わず、表明選好の形に留める
参加者間での相互作用があり、ある参加者の意思決定は別の参加者に影響を与える	オンラインで意思決定を同期させるプログラムが必要だが、作成費用が高い	質問紙で回答できるような形にする、事後的なマッチングによる報酬支払

(MTruk)の違いは, Arechar, Gächter, and Molleman (2018: Table 1) に整理されている。ここではその違いの中から、実験ルールの理解、報酬支払、参加者の相互作用に絞って議論をおこなう。本節の全体像は、表に整理している。

1 実験ルールの理解

経済実験の特徴の1つに、参加者にはその実験における明確なルールが与えられ、その状況における意思決定を観察することが挙げられる。例えば、リスクに関する経済実験では、選択肢ごとに発生しうる事象とその発生確率が明記され、参加者は複数の選択肢の中から1つを選ぶ。ゲーム理論の実験では、複数人の選択の結果何が発生するかがルールとして与えられ、複数の選択肢からある行動を選択する。

経済実験では一般的に、与えられたルールを理解した上で意思決定をおこなうことが求められ、研究者側も理解が担保されるような設計をしなければならないとされる。経済実験室では、実験内容を理解している実験者が通常その場に存在し、実験開始前あるいは実験中に参加者が質問する機会が設定され、実験内容を理解しているかどうかの質問 (comprehension question) が実施されることが多い。

インターネットを利用した場合は、参加者は独力で実験上のルールを理解しなければならないため、実験者の不在が問題となる。参加者はルールが理解できなくても質問することはできない。対策としては、実験の理解度に対するテストを十分に実施することになるが、これは実験者・参加者双方の負担となる。また、実験室での実験は大学

生を中心としており抽象的な課題でも理解度が比較的高いが、一般の参加者を募る場合はそうではない可能性も考えられる。例えば、ゲーム理論の実験は、囚人のジレンマ・最後通牒ゲームといった教科書レベルのゲームであっても、抽象的思考に馴染みの無い参加者がその場で理解するのは難しいこともある。研究者側としての対策としては、丁寧な説明をおこなうことはもちろん、実験上の選択肢の簡略化や具体的な文脈の設定も場合もよっては必要だろう。

2 報酬支払

ヴァーノン・スミスが提唱した価値誘発理論 (value induced theory) では、実験の結果に応じた報酬 (以下、成果報酬と呼ぶ) を支払うことにより参加者の選好が統制され、意味のある実験結果が得られるとする (Smith 1976, 1982; 川越 2019)。価値誘発理論を満たす報酬として実験経済学では原則として金銭が用いられる。

インターネットを利用する場合の報酬支払の問題は、調査会社や意思決定・ゲームの特性に応じて異なる。まず、調査会社が成果報酬に対応していなければならない。仮に対応していたとしても、百人・千人単位の参加者を募る実験では、手続きが簡便でなければ実験者の負担になる。成果報酬での支払いが認められた場合、報酬計算は事前にプログラムしておくか、事後的に実験者が計算して報酬を支払うかの2通りが考えられる。

リスク選好についての実験では、確率に関する処理をする必要がある (リスク選好の実験でなくても、複数の選択のうちランダムに1つを選んで支払うような報酬支払形態の場合も、同様の手続きが必

要である)。実験室での実験では、ランダムであることを視覚的に見せるため、ボールやサイコロのような物理的な「くじ」を用いる場合もある。インターネットを利用した場合はそのような手段を取ることはできず、乱数を発生させて決定するのが通常の対応方法となる。乱数発生とその計算については、事前のプログラムまたは事後的な計算によって行われる。通常のインターネット調査で報酬が確率的に決定することはあまり一般的でないため、確率については事前に十分な説明をおこなうことが求められる。

時間選好についての多くの研究は、期日と金額が指定された選択肢の中から選択させることが多い。単純な例で言うと、「今日1万円を受け取る」か「1週間後に1万1千円を受け取る」か、という選択が考えられる。このような期日を指定した支払いについては、通常の実験室でも問題となる。「今日受け取る」を選んだ場合はその場で支払えば良い。「1週間後受け取る」を選んだ場合、1週間後に確実に受け取るような方法を取らなければならないが、実務上は容易な問題ではない。もし受け取れないのであれば、意思決定の状況が想定と変わってしまうため、時間選好の測定が不安定になる。解決策として例えば Andreoni and Sprenger (2012) は、キャンパスのメールボックスを利用し、期日に現金を投函することでこの問題を解決している。インターネットを利用した場合も同様の問題が生じ、将来の支払期日を設定して支払うことは調査会社あるいは研究者側で十分に担保しなければならないだろう。

インターネットを利用した場合の報酬支払については、以上のような課題がある（相互作用のある実験における問題については、次項で述べる）。このような課題を踏まえると、状況によってはインターネットでは成果報酬での支払いが難しい場合も考えられるだろう。その場合は、仮想的質問の形で実験をおこない、結果に応じた報酬を支払わないという選択肢も考えられる。参加者の意思決定は顕示選好 (revealed preference) ではなく表明選好 (stated preference) という形となるが、このような方式も多く採用されている。例えば、行動経済学に関する多数の質問が含まれる「大版

大学くらしと好みの満足度についてのアンケート」はこの表明選好を用いている。顕示選好と表明選好の違いについても、様々な研究がなされている。例えばリスク選好については Mata et al. (2018) が参考になる。

3 参加者の相互作用

ゲーム理論・市場理論の実験では、意思決定には相互作用があり、複数の参加者の意思決定により結果が決定される。相互作用が発生する人数は、「囚人のジレンマ」のような2人のゲームから、教室中を数十名の参加者が歩き回るような市場実験まで多岐にわたる。意思決定を同じペアで繰り返させる繰り返しゲームの構造を持った実験や、ペアまたはグループを変えてゲームを繰り返すような実験も行われている。

物理的な実験室での経済実験では、複数名の参加者を一箇所に集めて実験を実施するのが一般的である。集合して実施することで、実験参加者が同時に意思決定を行うことが担保される。しかし、インターネットを用いる場合は参加者が分散されているため、同時に意思決定をさせるには何らかの工夫が必要である。

オンラインゲームの発展を考えると、オンラインで複数の参加者が同時に意思決定を行うことは技術的には可能である。例えば Arechar, Gächter, and Molleman (2018) は MTurk 上で独自のプログラムを用いて繰り返し公共財実験ゲームを実施している。しかし現実には、経済実験をおこなう研究者がオンラインゲーム開発のような知識を持っていることは少なく、外注するにしても多額の費用がかかるだろう。また、実験室では実験を途中終了するケースは稀であるが、オンラインでは頻繁に発生する可能性がある。前述の Arechar, Gächter, and Molleman (2018) では、4人グループのゲームで最後 (20ラウンド) まで全員残っていた割合は53%に留まっている。

相互作用が強くない実験であれば、質問紙調査のような形での実験実施が可能である。例えば1回限りの (one-shot) ゲームであれば、参加者に質問紙上で選択をさせ、事後的に参加者をマッチングさせることで結果を計算し、報酬に反映させ

ることができる。顕示選好に拘らなければ仮想的質問としての実施も可能である。

囚人のジレンマや公共財ゲームのような同時手番ゲームであれば選択は単純であるが、最後通牒ゲームや信頼ゲームなどの逐次手番ゲームの場合は工夫が必要である。実験室では相手の意思決定を見て自分の意思決定をすることが可能であるが、非同期の意思決定であればそのようなことはできない。対応策としては、考えられる選択肢すべてについて意思決定をさせる戦略選択法 (strategy method) を用いる、ある特定の場面における意思決定について答えさせる、という手段が考えられる。

IV まとめと今後の展望

本稿ではインターネットを利用した経済実験について概観し、物理的な経済実験室での実験との違いとその利点について述べた。インターネット利用によって幅広い参加者を比較的低費用で集められるという利点があるが、今回特に挙げた実験ルールの理解、報酬支払、参加者の相互作用をはじめとして様々な課題がある。とはいえ物理的な経済実験室にも様々な課題があるので、メリット・デメリットを比較してより良い選択をおこなうことが今後は求められるだろう。

最後に今後の展望について筆者の私見を述べる。一般的な参加者が独力で理解可能な水準の意思決定については、既にインターネット利用が進んでおり、今後もその流れが定着するだろう。相互作用が多い実験については、実験室・オンライン双方の流れが進むだろう。近年は oTree のように様々なプラットフォームで使用可能な実験プログラムが開発されているため、実験室とオンラインで共通のプログラムを用いた研究が進む可能性が高い。研究者も Python などの汎用的なプログラムに習熟する必要があるだろう。

日本においては、インターネット調査会社を利用した研究は近年広がりを見せているが、クラウドソーシングについてはまだ利用は少数に留まる。日本においてクラウドソーシングを用いた経済実験としては、後藤 (2017) が挙げられる。そ

もそもクラウドソーシング自体が日本では普及していないので、今後の普及やプラットフォームの発展によってより研究利用も進んでいくだろう。

クラウドソーシングを利用することの利点として、日本国外の参加者プールへのアクセスが容易になることが挙げられる。特に、経済理論の検証など日本人を対象とする必要性の低い実験の場合や、文化間比較をおこないたい場合に有用である。最大手の MTurk は 2018 年より日本国内からでも利用できるようになったため、今後の利用拡大が期待される。

参考文献

- Andreoni, James and Sprenger, Charles (2012) "Estimating Time Preferences from Convex Budgets," *American Economic Review*, 102, 7, 3333-3356.
- Arechar, Antonio A., Gächter, Simon, and Molleman, Lucas (2018) "Conducting Interactive Experiments Online," *Experimental Economics*, 21, 1, 99-131.
- Chandler, Jesse and Shapiro, Danielle (2016) "Conducting Clinical Research Using Crowdsourced Convenience Samples," *Annual Review of Clinical Psychology*, 12, 53-81.
- Chen, Daniel L., Schonger, Martin and Wickens, Chris (2016) "oTree-An Open-source Platform for Laboratory, Online, and Field Experiments," *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 9, 88-97.
- Fischbacher, Urs (2007) "z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments," *Experimental Economics*, 10, 2, 171-178.
- Horton, John J., Rand, David G. and Zeckhauser, Richard J. (2011). "The Online Laboratory: Conducting Experiments in a Real Labor Market," *Experimental Economics*, 14, 3, 399-425.
- Mata, Rui, Frey, Renato, Richter, David, Schupp, Jürgen, and Hertwig, Ralph (2018). "Risk Preference: A View from Psychology," *Journal of Economic Perspectives*, 32, 2, 155-172.
- Peer, Eyal, Brandimarte, Laura, Samat, Sonam, and Acquisti, Alessandro (2017). "Beyond the Turk: Alternative Platforms for Crowdsourcing Behavioral Research," *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 153-163.
- Smith, Vernon L. (1976) "Experimental Economics: Induced Value Theory," *American Economic Review*, 66, 274-279.
- (1982) "Microeconomic Systems as an Experimental Science," *American Economic Review*, 72, 923-955.
- 伊藤言 (2018) 「日本の研究者がクラウドソーシングを使いこなすには」『心理学ワールド』, 82, pp. 27-28.
- 川越敏司 (2019) 「実験経済学方法論に関する最近の研究動向——報酬支払法を中心とした考察」『行動経済学』12, pp. 15-25.
- 後藤晶 (2017) 「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.
- 佐々木勝・森知晴 (2017) 「労働経済学における実験的手法」川口大司編『日本の労働市場 経済学者の視点』第 13 章,

有斐閣.

眞嶋良全 (2018)「クラウドソーシングを使った研究が気になっているあなたへ」『心理学ワールド』82, pp. 21-22.

三浦麻子, 小林哲郎 (2018)「オンライン調査における努力の最小限化が回答行動に及ぼす影響」『行動計量学』45, 1, pp. 1-11.

もり・ともはる 立命館大学総合心理学部准教授。最近の論文に“A Choice Experiment on Taxes: Are Income and Consumption Taxes Equivalent?” *ISER Discussion Paper* No. 966, 2016年。行動経済学・労働経済学専攻。