

# 経済セミナー

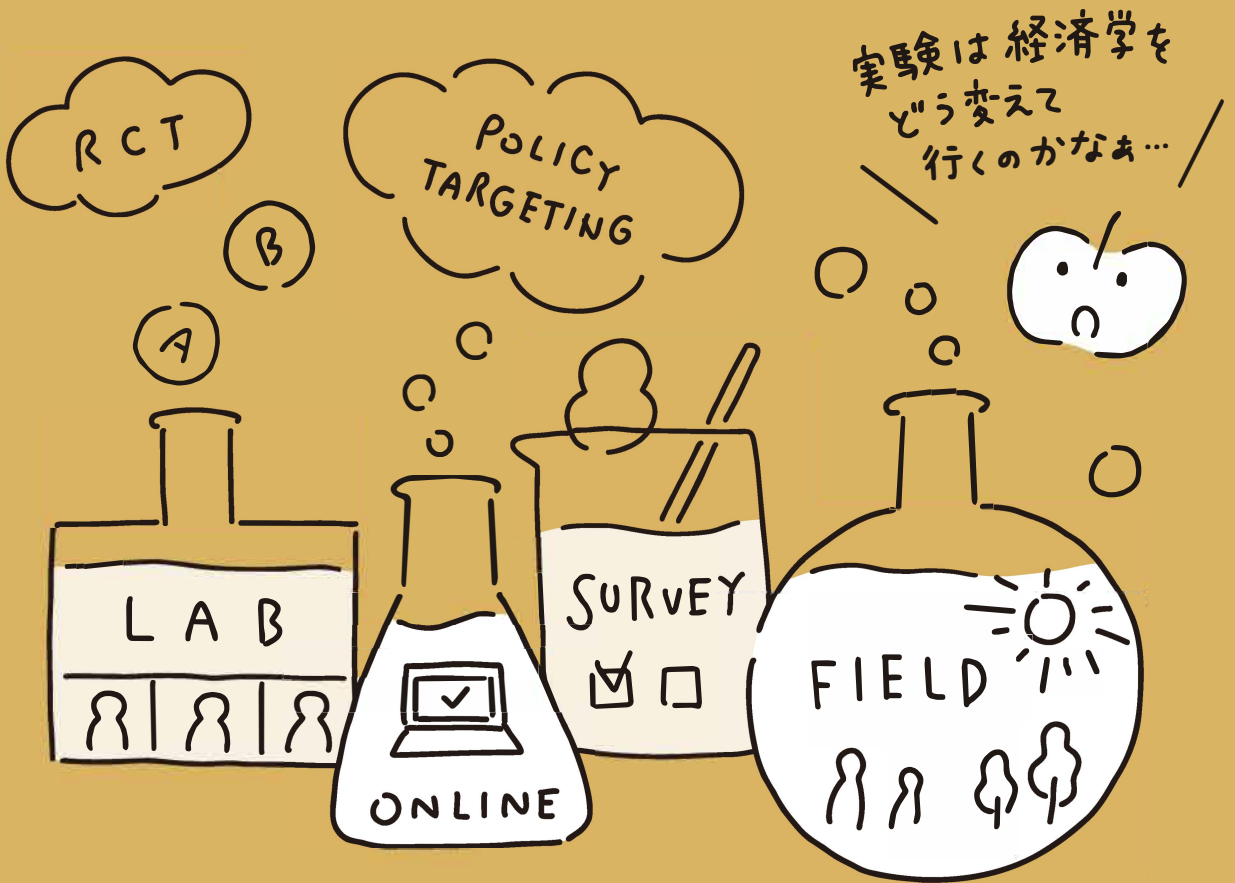
12・1  
2023-2024  
No.735  
日本評論社

2024年1月1日発行(年6回奇数月の1日発行) 通巻735号 昭和32年4月18日 第3種郵便物認可 ISSN 0386-992X

## THE KEIZAI SEMINAR

特集

# 経済実験のフロンティア



鼎談

経済学における「実験」の可能性 花木伸行 × 三谷羊平 × 依田高典

オンライン実験の進め方 — oTreeによる実践 / 竹内あい

オンライン・サーベイの進め方 — 実践方法とツール / 下平勇太

ラボからフィールドへ — 実験による行動開発経済学の進展 / 會田剛史

経済学における実験・調査のベストプラクティス / 北村周平

経済実験を通じた教育の実践 / 舛田武仁・島田夏美

# CONTENTS

特集

## 5 経済実験のフロンティア

### 6 鼎談 経済学における「実験」の可能性

花木伸行 × 三谷羊平 × 依田高典

- ◆ 経済実験の起源と発展
- ◆ 実験手法の分類
- ◆ 近年の展開：外的妥当性への懸念とオンライン実験
- ◆ ラボ実験の最前線
- ◆ オンライン実験は内的妥当性が低いのか？
- ◆ サーベイ実験の最前線
- ◆ フィールド実験の最前線
- ◆ 参入障壁の高さと倫理面の問題

26 オンライン実験の進め方 —— oTreeによる実践／竹内あい

32 オンライン・サーベイの進め方 —— 実践方法とツール／下平勇太

38 ラボからフィールドへ —— 実験による行動開発経済学の進展／會田剛史

43 経済学における実験・調査のベストプラクティス／北村周平

50 経済実験を通じた教育の実践／舛田武仁・島田夏美

# 経済セミナー 12・1

2023-2024  
No.735

THE KEIZAI SEMINAR

#### 経セミ・追加情報の発信

本誌掲載記事の補足情報や、  
その他参考情報などを、

「**経済セミナー note**」(<https://note.com/keisemi>)  
にて公開しています。






本誌とあわせて、ぜひご利用ください。



#### 表紙イラストについて

「実験」は、経済学を力強く進化させる原動力の1つになっている。実験手法の確立、テクノロジーやオンライン環境の進歩、研究・教育をアシストする便利なサービスの登場により、実験室（ラボ）実験だけでなく、現実社会の中で実際に生活する人々を対象とするフィールド実験や、アンケート調査を活用したサーベイ実験もますます盛んだ。「質の高いデータを生み出す手法」として注目される経済実験から、今後も目が離せない。

## 連載

- 56 どうする独裁者 数理・データ分析で考える権威主義 vol.3 浅古泰史・東島雅昌   
**最も頼りになる者は、最も恐ろしい**
- 67 経済学のための線形代数 vol.8 田中久稔   
**作用素ノルムと産業連関分析**
- 77 データで社会をデザインする 機械学習・因果推論・経済学の融合 vol.14 成田悠輔・矢田紘平   
**実験デザイン(1) — 情報最大化**
- 85 新しい環境経済学 実証マイクロアプローチ vol.7 小西祥文   
**政策ニーズからエビデンスを考える(2) — 気候変動対策としての建築規制(後編)**
- 100 ゼロ金利制約下の金融政策 FRBの政策運営 vol.4 仲田泰祐   
**政策金利のフォワードガイダンス(2)**
- 114 海外論文SURVEY vol.125 小栗洵子  
**政治的分断は家計の資産形成に影響を与えるのか?**
- 118 海外論文SURVEY vol.126 河原崎耀  
**家族の投獄と子供への影響**
- 

## 書評

- 123 新刊書紹介
- 124 『現代日本の消費分析』 慶應義塾大学出版会  
宇南山卓(著) 評者:堀雅博
- 125 『京都』 新潮選書  
有賀健(著) 評者:安達貴教
- 



- 126 ECONO FORUM

## 特集

Feature

# 経済実験の フロンティア

経済学における「実験」の可能性は、  
近年限りなく広がっている。  
デジタル技術の進展とオンライン環境の整備もあいまって、  
実験室、アンケート調査、現実社会の中で繰り広げられる、  
ますます多様で奥深い経済実験の世界の最前線を、じっくり堪能してほしい。

## 鼎談

Discussion

### 経済学における「実験」の可能性

花木伸行 × 三谷羊平 × 依田高典  
Hanaki Nobuyuki Mitani Yohei Ida Takanori

鼎談

# 経済学における「実験」の可能性


**花木伸行**

Hanaki Nobuyuki


**三谷羊平**

Mitani Yohei


**依田高典**

Ida Takanori

今、経済実験が注目を集めている。近年実験関連の分野でノーベル経済学賞が出ていることから明らかのように、研究はもちろん、実務・教育現場にも大きな影響を与えている。今回は、実験経済学のエキスパート3名にお集まりいただき、実験室実験、アンケート調査を利用したサーベイ実験、現実社会の中で実施するフィールド実験の最前線に迫りつつ、経済学における実験アプローチの威力と魅力を徹底解説！

## 1 はじめに

—— 本日は、実験経済学のフロンティアで研究に取り組んでいる3名の皆さまにお集まりいただき、現在の全体像と今後の展望をじっくりとご議論いただきます。まずは皆さま、自己紹介からお願いします。

**花木** 大阪大学の花木です。私が実験経済学にはじめて出会ったのは学部生のときです。ちょうど私が筑波大学の学部生だった1990年代半ば頃に西條辰義先生が在籍しており、実験室を立ち上げられました。西條先生はご自身の授業でも教室で実験をされていて、「経済学は理論研究ばかりでその検証が十分では

ない。これからは実験研究をもっと進めるべきだ」とおっしゃっていました。

実験研究が非常におもしろいと感じ、実験経済学を専攻して大学院に進学したいと思っていたのですが、そのことを相談した別の先生からは、「若いうちは理論をした方がいい」と返答されてしまいました。当時はまだ、実験手法が曖昧だったこともあり、まずは理論をしっかりと理解し、それから理論を検証するような実験に取り組んだ方がよいのではないか、というアドバイスでした。それで、当時はまだ実験室がなかったアメリカのコロンビア大学の経済学Ph.D.課程に進学しました。その後、博士論文を書く手前くらいの時期に

実験経済学に触れる機会があり、博士論文では実験室実験で集めたデータ、ゲームの行動を再現できるような行動・学習のモデルを組み、その研究をまとめました。その後は、行動モデルをつくるだけでなく、自分でも実験を行い、モデルと実験との間を行き来しながら研究を進めています。

三谷 京都大学の三谷です。専門は環境経済学、実験経済学、行動経済学、それから応用マイクロ経済学ということで、実験だけでなく計量分析にも取り組んでいます。私が経済実験と出会ったのは、2003年に早稲田大学の修士課程に進学したときです。早稲田大学では、その年から経済学研究科と政治学研究科が連携した大きな研究プログラムがスタートし<sup>1)</sup>、その中に経済学と政治学における実験研究の推進を目指したプロジェクトがありました。経済学では、船木由喜彦先生たちがリードしていました。そこで、当時は北海道大学で実験研究を数多く行っていた山岸俊男先生たちの社会心理学グループの研究者の方々からいろいろ教わる機会を得ました。

その後は、実験室実験、オンライン調査(サーベイ)、応用マイクロ計量などの手法を用いて、人間行動と環境をキーワードに自分の関心の赴くまま、自分がおもしろいと思う研究に取り組んできました。実験研究では、ある問いを立てて実験を行うと、想定外の結果が頻繁に出てきます。それがまた次の問いにつながり、興味が尽きることはありません。実験研究では、人々の集団における相互作用の中で生み出される、社会的嗜好や規範の理解や、それらを考慮した制度設計に特に関心を持って取り組んでいます。

依田 京都大学の依田です。大学院で研究を始めた頃は、ケインズの「確率で表せない真の不確実性」の議論に興味を持ち、それを理

論的に研究したいと考えて学者人生をスタートしました。しかし、当時の私にはなかなか太刀打ちできず、そのときは挫折してしまいました。とはいえ、論文を書いて就職しなければならないので、今度は通信・電力・ガスに関する実証研究に取り組みました。その過程で、離散選択分析などのマイクロ計量経済分析を行うようになり、その手法を使えば時間選好やリスク選好をパラメータ化することができると思ったところから、次は人々の喫煙行動に対する時間や確率の影響を分析するような研究に取り組みました。

2010年頃になると、そろそろ研究テーマを大きく変えたいと考えるようになりました。当時、在外研究でカリフォルニア大学バークレー校への滞在を予定していた頃、教え子でもあり当時バークレーの大学院生だった伊藤公一朗さんが、「今アメリカでは、電力のスマートメーターのデータを使ったフィールド実験が非常に盛んです。機会があったら一緒にやりましょう」と話してくれました。ちょうど同じタイミングで、2010年7月に経済産業省からスマートメーターを使った電力実験を日本で実施したいとのお話をいただき、それ以降は電力のフィールド実験に取り組んでいます。フィールド実験で得られたデータは、統制のとれた、使用価値の高い、多くの可能性を秘めたデータです。現在は、そのデータに機械学習なども適用し、1人ひとり異なる介入の因果効果を個別に識別し、個々人にスマートに政策を提供することを目的とした「ポリシー・ターゲティング」の研究を進めています。

## 2 経済実験の起源と発展

—— まずは、近年に至るまでの経済実験の展開



花木伸行さん（はなき・のぶゆき）

大阪大学社会経済研究所教授、行動経済学研究センター長。  
2003年、コロンビア大学にて経済学Ph.D.を取得。筑波大学、エクスマルセイユ大学、コート・ダジュール大学で教授等を務め、2019年に大阪大学社会経済研究所へ着任。専門は実験経済学。近年は「これまで実験・行動経済学がマイクロレベルで明らかにしてきた人間の限定合理的な行動のマクロ経済学的な含意は何か？」を中心に研究を進める。実験研究で多数の国際学術誌に論文を発表している。

を整理していきます。

三谷 経済学では、理論や実証と比べて実験研究はなかなか行われませんでした。人々の選好を統制するのが難しかったからです。その後、実験手法が確立されたことで普及していききましたが、当初の目的は理論の検証でした。しかし現在、実験は因果関係の識別に最も価値を見出されています。その中でもゴールドマン・スタンダードと言われるのは、「無作為化比較試験（Randomized Controlled Trial：RCT）」です。実験で独立変数をしっかり操作し、実験参加者を条件の異なるグループにランダムに振り分けることで、共変数（剰余変数、あるいは交絡因子）と呼ばれる、独立変数以外で結果に影響を与える要因を統制します。これがうまくいけば、分析のターゲットである従属変数をグループ間で比較することで、独立変数が従属変数に与える効果だけを取り出すことができます。

経済学における実験研究の起源は、2002年にノーベル経済学賞を受賞したヴァーノン・

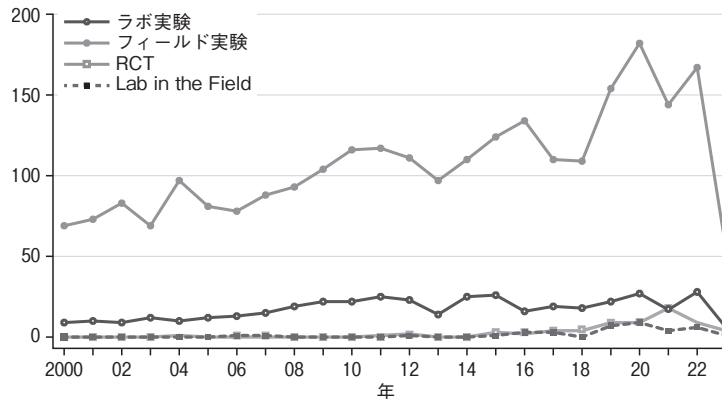
スミス（Vernon L. Smith）が実験を始めた1970年代です。当初は、主に実験室実験（ラボ実験）がメインでした。主な目的は、理論の検証、実験を通じて人々の新しい行動原理を発見して理論にフィードバックすること、ある政策や制度を実際に実施する前にラボ実験で検証する「たたき台（testbedding）実験」を行うこと、の3つです。たたき台実験とは、たとえば新しい貿易の制度が温室効果ガスの削減につながるという理論的な結果が示されたときに、それを検証するためにラボ実験を行う、というものです。

2000年代に入ると、実験経済学者たちは、実験を通じて因果関係を識別するために「内的妥当性」を確保できるような実験デザインを考案することに注力しました。そこでは特に、剰余変数の制御が問題となります。この点をクリアするための基礎的な方法が、ヴァーノン・スミスの提唱した「価値誘発理論（induced value theory）」です。これにより、人々の背後にある選好をしっかりと統制したうえで実験結果が導けるようになりました。経済学で実験が普及するきっかけをつくったと言えます。また黎明期には、同質な実験参加者を集めることが推奨されていました。分析で検出力を上げるには、同質的な方が望ましいからです。自然科学の実験では、DNAレベルから統制されたマウスなどを使って、同質な参加者プールをつくったうえで、条件を変えて比較できるのですが、人間を対象とする実験でそれは難しい。この問題に対し、実験デザインを工夫することで乗り越えようとしてきたのが、近年に至る実験経済学の流れの1つです。

—— ここまでのお話は、実験室の中での手続き的な正しさを担保するための方法でしょうか。

三谷 はい。その後、「学生を対象としたラ

図1 五大誌における各実験が含まれた論文出版数の推移



注) 五大誌の中で各実験に関する用語が含まれている論文をGoogle Scholarで検索して集計。「フィールド実験」には「RCT」「Lab in the Field」も含まれてカウントされている可能性が高い点に注意。なお、2023年の数字は3月まで含む。

おおまかな傾向をつかむためにご覧ください。ラボ実験は2000年以降毎年10本以上あり、その後も安定して論文が出版されていることがわかります。フィールド実験はさらに多く、近年も増加傾向です。RCTやLab in the Fieldも、特に2015年以降は若干増えているように見えます。

特に五大誌などのトップジャーナルでは、外的妥当性に非常に注意が向けられています。実験の結果やインプリケーションを政策現場でエビデンスの1つとして活用してほしいと願う研究者は少なくないと思うのですが、その結果が実験の外でも当てはまるか否かについては、厳密に議論されます。特に、他の実験サンプルでも同様の結果が成り立つのか、実験の規模を大きくしても同様の結果が成り立つのか、といった点が着目されます。後者は「スケールアップ」と呼ばれます。また、RCTによってある政策の効果が確認できたとしても、それが現実に実行可能なのかといった点もよく議論されます<sup>7)</sup>。

これらの問題すべてに一研究者が対応するのは正直なかなか難しいのも事実ですが、論文の査読では必ずと言ってよいほど外的妥当

性についてコメントが付きまします。それに対応するために、たとえばジョン・リスト(John A. List)は「SANS」という4つの条件を明確にしつつ議論することを勧めています。まず「S (Selection of sample)」は、どんなサンプルを使っているかを報告するとい



三谷羊平さん(みたに・ようへい)

京都大学大学院農学研究科准教授。

2008年、早稲田大学大学院経済学研究科にて博士号を取得。コロラド大学ボルダー校行動科学研究所研究員、ノルウェー生命科学大学ビジネススクール講師を経て、2012年に京都大学へ着任。専門は実験経済学、環境経済学、応用計量経済学であり、幅広い手法を駆使して研究を進めている。特に実験研究では、人々の集団における相互作用の中で生み出される、社会的選好や規範の理解や、それらを考慮した制度設計に取り組む。環境分野、実験分野その他、数多くの論文を国際学術誌に発表している。





依田高典さん (いだ・たかのり)

京都大学大学院経済学研究科教授。

1995年、京都大学大学院経済学研究科博士後期課程単位取得退学。博士（経済学）。甲南大学専任講師・助教授、京都大学大学院経済学研究科助教授を経て、2007年より現職。その間、イリノイ大学、ケンブリッジ大学、カリフォルニア大学客員研究員等を歴任。専門は応用経済学、行動経済学で、2010年頃からフィールド実験を用いた電力関連の研究に取り組み、多数の国際学術誌に論文を出版している。近著に、『スマートグリッド・エコノミクス——フィールド実験・行動経済学・ビッグデータが拓くエビデンス政策』（田中誠、伊藤公一朗と共著、有斐閣、2017年）、『データサイエンスの経済学——調査・実験、因果推論・機械学習が拓く行動経済学』（岩波書店、2023年）がある。

うことです。「A (Attrition)」は、どんな人が介入を受けたか、つまり遵守率 (compliance rate) をきちんと示すということです。「N (Naturalness)」は、実験の設定を明示するということです。たとえば、実験が AFEかFFEかをきちんと報告すれば、前者はコンテキスト・フリー、後者は何らかのコンテキストがあるということがクリアになります。最後の「S (Scaling the finding)」は、スケールアップに関してわかっていることを報告することです。つまり、研究のインサイトを自己評価するという意味であり、自分の研究の外的妥当性に関する限界を議論せよということでもあります。この4つの条件に気を付けながら実験をデザインし、論文の中で報告するにすれば、ある程度は外的妥当性に関する指摘に対応できると思います。

**花木 正直**、最近の実験経済学は外的妥当性について厳しすぎる気がします。観察データ

を用いた研究の場合、外的妥当性について実験研究ほど厳しくコメントが付いたりしないのではないのでしょうか。

**依田** 確かに、経済学のトップジャーナルは要求が厳しすぎますよね。とはいえ、実験経済学の経済学における貢献度はやはり大きいと思います。たとえば、1980年代頃からパネルデータを使ったマイクロ計量経済学が発展する中で直面したのが、自己選択による内生性バイアスの問題でした。パネルデータ分析のさまざまな手法を駆使してその問題を解決すべく努力が積み重ねられてきましたが、統制のとれた形で介入を入れなければ究極的には因果性の識別はできません。実験経済学ではランダム化に基づいて統制をとることが基本なので、2021年にノーベル経済学賞を受賞したインベンス (Guido W. Imbens) やアングリスト (Joshua D. Angrist) らが言うところの、因果性の識別の条件を満たしています。因果性が識別できるということが内的妥当性確保の条件そのものでもあり、この点で実験経済学とマイクロ計量経済学の因果推論が、補完的に結合したと言えます。

一方、外的妥当性については問題解決が不十分だというのはおっしゃる通りです。フィールド実験でも、実験が大規模になることが多いため、同様の実験を異なる環境で繰り返し行うのが難しく、その点で外的妥当性の観点から批判されます。しかし、この外的妥当性に関する議論がまさに現代の経済学のフロンティアの1つになっています。たとえば、先ほども触れたように、統制のとれた実験データに機械学習的な手法を適用すれば、個人や環境ごとに異質な介入効果が得られます。最前線では、内的妥当性に介入効果の異質性というブリッジをかませることで外的妥当性の問題を考えようとしているのです。

# どうする 独裁者

数理・データ分析で考える権威主義

浅古泰史・東島雅昌



## 〈第3話〉 最も頼りになる者は、最も恐ろしい

**大江広元**「謀反など、二度とあってはならぬこと。次こそは皆で殺し合いになるやもしれません。見せしめは必要です」

**北条義時**「必要ありません！」

**源頼朝**「しかし、誰にする」

**大江**「それは鎌倉殿がお決めになられること」

**頼朝**「やはり、あの男しかおらんだろ」

**大江**「……上総介広常殿」

(中略)

**義時**「……本気で申されているのですか？ まさか、はじめからそのおつもりだったのですか？ こうなることを見越して」

**大江**「最も頼りになる者は、最も恐ろしい」

### ① なぜ上総介は殺されなければならなかったのか

今回は、NHK大河ドラマ「鎌倉殿の13人」の第15話「足固めの儀式」において、上総介の命運が決まったシーンからのスタートです。ドラマの

中では、<sup>きそよしなか</sup>木曾義仲討伐のために出兵したい頼朝に対し、源氏の身内争いを厭う坂東（ほぼ現代の関東に相当）の御家人たちが謀反を企てます。謀反はあっけなく失敗に終わりますが、頼朝は見せしめとして加担した者の中で1人を殺すことにします。そこで選ばれたのが、謀反の首謀者に仕立て

### 浅古泰史

Asako Yasushi

早稲田大学政治経済学術院准教授。

2009年、ウィスコンシン大学マディソン校にてPh.D.（経済学）取得。専門は、公共選択論、数理政治学、応用ゲーム理論。主著：『政治の数理分析入門』（木鐸社、2016年）、『ゲーム理論で考える政治学——フォーマルモデル入門』（有斐閣、2018年）、*Analyzing Electoral Promises with Game Theory* (Routledge, 2020)、『活かすゲーム理論』（共著、有斐閣、2023年）。

### 東島雅昌

Higashijima Masasaki

東京大学社会科学研究所准教授。

2015年、ミシガン州立大学にてPh.D.（政治学）取得。専門は、比較政治学、権威主義体制、中央アジア政治。主著：*The Dictator's Dilemma at the Ballot Box: Electoral Manipulation, Economic Maneuvering, and Political Order in Autocracies* (University of Michigan Press, 2022、邦語版：『民主主義を装う権威主義——世界化する選挙独裁とその論理』千倉書房、2023年）。



## ゼロ金利制約下の 金融政策 FRBの政策運営

Monetary Policy  
at the Zero Lower Bound

4

# 政策金利の フォワードガイダンス(2)

## 1 はじめに

前回(2023年10・11月号)、ニューケインジアン・モデルの世界では、現在の政策金利がゼロ金利下方制約に直面している状況でも、中央銀行は民間の将来の金利予測を下げることで現在の経済活動を刺激できることを示しました。そして、最適コミットメント政策下では、最適裁量政策よりも長く金利をゼロに据え置くことで、中央銀行はインフレ率と産出ギャップの低下を抑制することができることを示しました。

実際に最適コミットメント政策のような政策を採用するとしたら、民間の人々に対してどのように説明すればよいのでしょうか。1つの可能性として、「最適コミットメント政策のような性質を持つ『金融政策ルール』を通して説明する」という方法があります。金融政策ルールは、モデルの中では現時点の政策金利とその他のさまざまな変数をつなげる式として表現されます。本連載の第

1、2回<sup>1)</sup>では、代表的な金融政策ルールの1つである「テイラールール」を紹介しましたが、それ以外にもさまざまなルールが考えられます。今回は、最適コミットメント政策のように「将来の政策金利期待を低下させることで現在の経済活動を刺激する」という結果をもたらす金融政策ルールをいくつか紹介します。

## 2 FRBにおける 金融政策ルール分析

標準的なニューケインジアン・モデルを使った金融政策ルール分析を解説する前に、まずはFRBの内部でどういった金融政策ルール分析が行われているかを説明します。毎回FOMC会合に提出されるTealbook Bの金融政策戦略セクションでは、前回紹介した最適金融政策分析だけでなく、「さまざまな金融政策ルールのもとで、経済見通しがどのように変わるか」を分析しています。

具体的に、2012年12月のTealbook Bを見てみま

仲田泰祐

Nakata Taisuke

東京大学大学院経済学研究科および公共政策大学院准教授。

2003年、シカゴ大学経済学部卒業。同年よりカンザスシティ連邦準備銀行調査部アシスタントエコノミスト。2012年、ニューヨーク大学Ph.D.(経済学)取得。同年より連邦準備制度理事会(FRB)調査部エコノミスト、同シニアエコノミスト、同主任エコノミストを経て、2020年4月より現職。2021年、第6回円城寺次郎記念賞受賞。

主著：“Uncertainty at the Zero Lower Bound,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(3): 186-221, 2017. “Conservatism and Liquidity Traps,” (with Sebastian Schmidt) *Journal of Monetary Economics*, 104: 37-47, 2019. 『コロナ危機、経済学者の挑戦』(藤井大輔と共著)、日本評論社、2022年。