

政治研究結果報告書

—政治研究助成—

西暦 2026年（令和8年）3月 5日

一般財団法人 櫻田 會
理事長 増田 勝彦 殿

研究者名 山本 鉄平

大学名・職位 早稲田大学 教授

第43回（令和6年度）櫻田會政治研究助成による研究を下記のとおり実施しましたので、その結果について報告します。

※印の記入項目に関する貴會ホームページへの掲載についても同意いたします。

記

※研究の名称（英語も記入） Research Theme

政治行動における「因果メカニズム」解明のための新しい実験デザインの開発とその応用
Development and Application of New Experimental Designs for Identifying “Causal Mechanisms” behind Political Behavior

※英文抄録（研究目的、経過、成果 250words 以内） Abstract (Purpose, Process, Significance)

This research refines the implementation and analytical methodologies of novel experimental designs to better elucidate causal mechanisms in political behavior. Drawing upon statistical causal inference, Bayesian modeling, and machine learning theory, we focus on the Preference-Incorporating Choice and Assignment (PICA) design and conjoint analysis. For conjoint designs, which estimate Interaction effects among numerous randomly assigned factors, we address the challenge of precise estimation under constrained sample sizes, such as elite populations. Building on the Morgan and Rubin (2012) framework, we propose a computationally efficient conditional rerandomization method based on D-efficiency and profile tie frequencies. We evaluated these estimators theoretically and via Monte Carlo simulations, alongside empirical applications using data from a conjoint-based voting advice application. For the PICA design, which utilizes subjects' treatment preferences to estimate cohort-specific causal effects, we advanced the methodology in two directions. First, we extended the theoretical framework to incorporate respondent covariates. This addresses critical challenges regarding non-ignorable measurement errors in preferences and high estimation uncertainty, significantly improving efficiency as demonstrated by simulation and the reanalysis of existing experimental data. Second, we expanded the PICA framework for multi-wave panel surveys, enabling the identification

temporal dynamics and the cumulative or offsetting effects of repeated treatments across distinct preference cohorts. Ultimately, this project applies these innovations to empirical studies of voting behavior and media effects, providing open-source statistical packages to advance experimental political science.

※研究の目的・研究方法・意義（日本文 600 字以内）

本研究は、「因果メカニズム」を明らかにするために提案されている新しい実験デザインに焦点を当て、それらの実施および分析手法の精緻化と高度化を図るとともに、それを政治行動の解明に応用することを目的とする。この新しい実験デザインには、(1)複数の処置オプションに関する被験者自身の選好を実験デザインの一部として観測することで、選好集団ごとに処置の因果効果がどう変化するか識別・推定できる PICA デザイン、2)多数の因果要素を同時かつ無作為に割り当てることで、それらの交互作用効果を有効に推定できるコンジョイント・デザインの 2 つが含まれる。いずれも、政治行動理論のより精緻かつ信頼のおける検証を可能にする画期的手法として期待されている。本研究では、それぞれのデザインについて、方法的に未検討であった側面を、統計的因果推論、ベイズ統計モデル理論、機械学習理論などの観点から解明する。そして、それぞれのデザインを改良し、新たな分析手法の開発を行う。さらに、開発した手法を投票行動の分析やメディアの政治意識への影響分析に応用し、当該分野での実証研究の画期的発展を図る。また、方法面での研究の成果を自由利用可能な統計パッケージとして公開し、国内外における政治実験研究の発展に寄与する。

※研究経過と結果の概要（以下の欄に 35 行以内(1500 字程度)にまとめる）

コンジョイントデザインについては、因果効果の推定を少ない試行回数あるいは回答者数という条件のもとでも正確に行う手法についての研究を主として行い、有意義な進展を得た。コンジョイントデザインの応用では、回答者個人レベルでの因果効果や交互作用効果の推定を行いたい場合、エリートサンプルなど少ない回答者数から統計的に有意な推定を行いたい場合など、限られたサンプル数での効率的な実験デザインの方法、および得られたデータの分析手法の解明が課題となっている。これについて、本研究では、Morgan and Rubin (2012)などにより開発された再無作為化 (rerandomization) の理論枠組みをもとに、D 効率と呼ばれる実験デザインの効率性を表す指標や、実際に回答者に示されたプロフィールに現れたタイの頻度などに基づいて再無作為化を行うという手法を考案した。この手法は、計算コストが低く実装が容易である点に加えて、多数の要素について無作為化を同時に行うというコンジョイントデザインの特性に合わせて開発されたもので、期待が持たれた。本年度の研究では、D 効率やタイ頻度に条件付けた再無作為化を行った際の推定量の統計的性質について、理論的検討を行うとともに、モンテカルロ法を用いたシミュレーションを行い、様々な知見を得た。さらに、これらの条件付き再無作為化法をコンジョイント型投票推奨システム (一般に「ボートマッチ」等と呼ばれるアプリケーション) において実装して、実際の利用者の回答に基づくデータを得て、その分析を行った。これらの成果については、下記のように複数の学会において報告を行った。また、条件付き再無作為化を実行するためのエンドユーザー向けのソフトウェアおよび集められた回答データの分析のための統計パッケージの開発に着手し、複数プラットフォームでのテストを行った。

PICA デザインについては、主に 2 つの方向で研究を行った。第一に、PICA デザインにおいて被験者の属性情報を共変量として分析に組み込むことで、推定値の統計的な性質をより良くす

ることについてこれまで行っていた検討をより深化させた。既存の PICA デザインの枠組みには、(1)推定値の一致性を担保するうえで、真の選好と測定された選好との間の乖離(測定誤差)がランダムであるとみなせるという仮定が必要であるが、この仮定が満たされない状況が多くあること、(2)推定手法の識別および推定に伴う不確実性が高く、実用においてはサンプルサイズが多く必要となること、といった課題があることが指摘されている。これらの課題に対応するため、PICA デザインの理論枠組みを共変量の存在する場合に拡張し、核となる命題の導出を行った。それに基づき、PICA デザインを用いて行われた過去の実験のデータの再分析を行い、推定結果が改善することを確かめるとともに、モンテカルロ・シミュレーションを用いて新手法が効果的である場合の条件について検討を深めた。

第二に、PICA デザインを単発の実験調査ではなく、複数ウェーブからなるパネル調査において用いることで、選好集団ごとの因果効果の時系列的な変化や複数回の処置の積み重ね効果・相殺効果について識別および推定する方法についての研究を行った。この課題については本研究期間の開始以前から共同研究者とともに検討を進めてきたものであるが、本研究期間中にはパネル調査の文脈における統計的検出力とデザインの関係についてさらなる分析を行い、既存の結果を補完および拡張することができた。

※研究成果の発表・著書、論文、学会報告等（あるいは発表の計画や形式等）

セミナー発表(2025/2/6 東京医大、4/15 慶應大、4/24 台湾国立政治大、9/24 弘前大)
学会報告(2025/7/5 JSQPS 夏季大会、7/18 PolMeth Annual Meeting)

報告予定:2026/4/2 台湾中央研究院、4/24 Midwest Political Science Association Annual Meeting、5/7 台湾国立政治大、6/10 国立ソウル大

〔注〕 文責は貴研究グループに負っていただきます。個人情報等には十分ご注意ください。