

令和 6 年 10 月 9 日現在

機関番号：25403

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2022～2023

課題番号：22K20217

研究課題名（和文）高等教育研究における代理指標を用いた統計的因果推論の限界と可能性

研究課題名（英文）Limitations and possibilities of statistical causal inference using proxy variables in higher education research.

研究代表者

中尾 走（Nakao, Ran）

広島市立大学・企画室・特任助教

研究者番号：80965434

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,400,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究は、代理指標を用いた統計的因果推論のバイアスの定量化と感度分析手法の開発を目指し、研究に取り組んできた。どのような代理指標を用いることが精緻な統計的因果推論に繋がるのかを、測定誤差の生じ方に着目して明らかにするべく研究を進め、従属変数のプロキシを用いた場合のバイアスの定量化、欠損割合とのトレードオフ、中間変数をプロキシとしてあえて統制する場合の検討を行った。いずれの場合も、正確なプロキシが最もバイアスを小さくするとは言えず、他の変数との関係から最もバイアスが小さくなるような変数作成、変数測定を行い、感度分析を実施する必要性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果から正確な測定が精緻な推定に必ずしも繋がるとは言えず、統計的因果推論の視点から正確な測定を捉えるという新たな見方を提案できた。この新しい視点に基づく、正確な測定手法、調査手法の開発が今後必要になることを示唆した。

研究成果の概要（英文）：This research has been conducted with the aim of quantifying bias in statistical causal inference using proxy indicators and developing sensitivity analysis methods. We have studied what kind of proxy indicators can lead to precise statistical causal inference by focusing on how measurement error arises, quantifying the bias when using proxies for the dependent variable, trade-offs with missing proportions, and when daring to control for intermediate variables as proxies. In each case, it was not possible to say that the exact proxy would reduce the bias the most, but it was necessary to conduct sensitivity analysis by creating variables and measuring variables in such a way that the bias would be reduced the most in relation to the other variables.

研究分野：計量社会学

キーワード：因果推論 代理指標 部分的統制

### 1. 研究開始当初の背景

根拠に基づく政策立案(Evidence-based policy making)は、政策立案全般に対して、統計的因果推論を用いた効果の検証を求めており、教育分野も例外ではない。加えて、大学に対しては、IR (Institutional Research) が強調されており、大学における教育効果の検証が今まで以上に求められている。

一方で、高等教育研究では、そもそも測定したい変数のうち構成概念(「能力」「コンピテンシー」「非認知能力」「英語力」など)が多く含まれており、完全な測定がそもそも不可能である。故に、実証研究をする際には、**構成概念を代理指標に測定できる枠組みに操作定義をしたうえで、あくまでも代理指標の下で分析を進行**せざるを得ない。一般的に、構成概念と代理指標との間に隔たりが存在しているとみられ、よって代理指標を測定する際に(測定)誤差が生じていることとなる。それでは、**構成概念が完全に測定できないことを前提に、代理指標を使用した統計的因果推論の限界と可能性を検討**する必要性を感じた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、**代理指標を用いた統計的因果推論のバイアスを定量化**することで、**どのような代理指標を用いることが精緻な統計的因果推論に繋がるのか**を明らかにすることである。

### 3. 研究の方法

本研究の独自性と創造性は、構成概念を完全に測定できないという制約を受け入れ、どのような代理指標が精緻な因果推論に繋がるのかを、**A. 統計的因果推論における変数の違い(処置変数, 交絡変数, 従属変数)**と、**B. 二種類の測定誤差(偶然誤差, 系統誤差)の違い**から明らかにする点にある。

#### 4. 研究成果

本研究の成果として、変数の違い(処置変数, 交絡変数, 従属変数)ごとにバイアスの大きさを定量化し, その結果に応じて, 望ましい測定方法の考察までができた。また, 疫学分野における測定誤差と因果推論の研究発展を踏まえ, 当初の研究計画であった二種類の測定誤差をより細かく厳密に分類した上で, 精緻なモデルを作り上げることができた。

本研究では, 社会学で主に用いられる社会経済的地位 (Socioeconomic status) を念頭にモデル作りを行ってきたが, 高等教育研究では, より多様な構成概念があるため今後はより汎用なモデル設定を考えている。

また, これらの結果を 1 本の査読付き論文, 6 本の国際会議報告, 6 本の学会発表で研究成果として発信した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 樊怡舟・中尾走	4. 巻 10
2. 論文標題 従属変数の測定誤差が統計的因果推論へ与える影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advancement of Higher Education Research: RIHE Monograph Series	6. 最初と最後の頁 1-19
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中尾走, 樊怡舟, 康凱翔
2. 発表標題 因果効果の推定における交絡変数の欠損と測定誤差のトレードオフの検討：いくつかの想定から
3. 学会等名 第74回数理社会学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樊怡舟, 康凱翔, 中尾
2. 発表標題 大学偏差値は何を説明しているか エージェント・ベース・モデル (ABM) を通して
3. 学会等名 第74回数理社会学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樊怡舟, 康凱翔, 中尾
2. 発表標題 大学偏差値は何を説明しているか エージェント・ベース・モデル (ABM) を通して
3. 学会等名 第2回計算社会科学大会 (CSSJ2023)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樊怡舟, 中尾走
2. 発表標題 交絡変数の部分的統制に関する考察：プロキシバイアスに焦点を当てて
3. 学会等名 第50回日本行動計量学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樊怡舟, 中尾走
2. 発表標題 結果変数の測定誤差とプロキシバイアス
3. 学会等名 第73回数理社会学会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関