



CiDER-PDP

Center for Infectious Disease Education and Research, Policy Discussion Paper

PDP004

ワクチンの接種が政府の信頼に及ぼす因果効果：

回帰不連続デザインによる検証

(改訂：2024 年 5 月 10 日)

中山 一世，大阪大学

佐々木 周作，大阪大学

齋藤 智也，国立感染症研究所

大竹 文雄，大阪大学

ワクチン接種が政府の信頼に及ぼす因果効果：
回帰不連続デザインによる検証

中山一世^a 佐々木周作^b 齋藤智也^c 大竹文雄^d

要旨

ワクチン接種には、発症予防や感染予防という医学・疫学的な効果が期待される。さらに、健康不安及び経済不安が高まるパンデミックでは、円滑にワクチン接種を推進することで政府に対する国民の信頼が高まる可能性も指摘されるが、その因果関係は不明であった。我々は、日本では65歳以上が新型コロナウイルス・ワクチンの優先接種の対象となったという政策的特徴に基づくファジーな回帰不連続デザインと、接種開始以前から行ってきた独自のパネル調査を活用して、ワクチン接種の因果効果を識別する。推定の結果から、ワクチン接種によって、ワクチン接種政策の立案機関であった中央政府への信頼は変化しないが、行政機関であった地方政府への信頼は接種以前と比べて上昇することが分かった。この信頼上昇の効果は、パンデミックでメンタルヘルスが悪化したことが知られる女性の間で顕著だった。我々はさらなる分析を行って、この信頼上昇が、政策立案・発出による期待感でなく、政策の恩恵を自分が実際に享受したことに起因している可能性を議論した。

JEL 分類番号：I12, H40, C26, C90

キーワード：新型コロナウイルス感染症, ワクチン, 因果推論, 準実験, パネル・データ

^a 大阪大学大学院経済学研究科博士前期課程 u584147a@ecs.osaka-u.ac.jp

^b 大阪大学感染症総合教育研究拠点 ssasaki.econ@cider.osaka-u.ac.jp

^c 国立感染症研究所感染症危機管理研究センター saitot16@niid.go.jp

^d 大阪大学感染症総合教育研究拠点及び経済学研究科 ohtake@econ.osaka-u.ac.jp

本調査研究を実施するにあたって、佐々木は JST より戦略的創造研究推進事業さきがけ (JPMJPR21R4) の支援を受けており、大竹は JSPS より学術研究助成基金助成金 (20H05632) の支援を受けている。また、事前に大阪大学大学院経済学研究科倫理委員会に申請して審査を受け、承認を取得している。

1. イントロダクション

世界恐慌のような経済危機や感染症のパンデミックのような公衆衛生上の危機では、人々の経済状況や生命・健康が脅かされ、将来の不確実性から人々は強い不安やストレスを感じる。このような状態が長期化すると、政府の対応能力が低いと人々は考え、不満を抱くようになる。その結果、人々の政府に対する信頼が低下することが知られている (Ervasti et al., 2019; Lee, 2009; Miller & Listhaug, 1999)。一方で、政策や規制に対する人々の遵守は、政府への信頼との間に正の関係があることも知られている (Levi & Stoker, 2000)。つまり、政府の粗末な対応による信頼の低下はさらなる政策への非遵守を招き、危機をより深刻なものにするという悪循環を生じさせる (Blair et al., 2017)。したがって、危機的状況において政府に対する信頼をどのように管理するかは、重要な社会課題なのである。

新型コロナウイルスのパンデミックでも、政府への信頼は多くの関心を集めてきた。パンデミック以前から政府への信頼が低かった国々では、高かった国々と比較して新型コロナウイルスによる死亡率が高かったと報告されている (Elgar et al., 2020; Oksanen et al., 2020)。政府への信頼の高さは外出規制やワクチン接種などの感染症政策の遵守と相関するという結果も報告されており、信頼を高めて政策遵守を促していくことが重要と提案されてきた (Bollyky et al., 2022; Brodeur et al., 2021; Devine et al., 2023)。実際、Bargain & Aminjonov (2020) は、差分の差法を使用して、政府への信頼が高いことでロックダウン政策の効果を高まったことを明らかにしており、信頼の高さが感染症政策の遵守の促進につながることを示す研究は複数ある。しかしながら、逆方向の、適切な感染症政策の立案・施行が政府への信頼にどのような因果的影響を持つのかを実証した研究は極めて少ない。

希少な例として、2020年のロックダウン政策が信頼上昇に寄与したことを報告した研究があるが (Bol et al., 2021; Oude Groeniger et al., 2021)、感染症政策から信頼への因果効果を検証するためのケースとしてロックダウン政策を取り上げることが適切かどうかについては2つの懸念が指摘されてきた。一つ目は、ロックダウン政策は行動制限を伴うために、長期的には経済やメンタルヘルスへの悪影響をもたらす点である。つまり、本来の性質的に人々の信頼を高めるのに効果的な政策ではなかった可能性がある。実際に、ロックダウンによってメンタルヘルスが悪化したことや経済格差が広がったことが指摘されている (Adams-Prassl et al., 2022; Banks et al., 2021)。日本は欧米諸国のロックダウンに比べると非強制的な外出自粛の要請を行ったが、やはりメンタルヘルスがパンデミック以前と比べて悪化したと報告されている (Yamamoto et al., 2020)。特に女性のメンタルヘルスの悪化が深刻であったという。二つ目は、旗下結集効果 (Mueller, 1970) との識別が困難という、計量経済学的な懸念である。旗下結集効果は、危機の発生直後は社会が団結しやすいことによって、政府の対応能力とは無関係に、政府への信頼が一時的に高まる現象である。実際、

ロックダウンによる信頼の高まりは一時的で次第に低下したことが示されており (Davies, 2021; Weinberg, 2022), 日本も OECD の統計 (2022, 2024) によると, 旗下結集効果の強かったとされる 2020 年に政府への信頼が高く, その後 2021 年に下落している. Schraff (2021) は, 死者数の推移を考慮した上で, Bol et al. (2021) が報告した信頼上昇はロックダウン政策の因果効果でなく旗下結集効果であったと結論づけている.

本研究は, ワクチン接種政策に注目する. ワクチン接種はパンデミックの重要な出口戦略の一つとして位置づけられてきた. 社会経済の体制を平時に戻すことを可能にする施策であることから, 人々の政府への信頼の回復やメンタルヘルスの改善に寄与する効果が期待できる. さらに, ワクチン接種はパンデミック発生から 1 年程経過した 2021 年に始まったため旗下結集効果の影響を受けないという, 効果の識別に関する利点もある. 本研究で我々は, ワクチン接種の開始前から継続的に行ってきた独自調査のパネル・データを活用して, 日本で 65 歳以上の高齢者に優先接種が行われたという政策的特徴を踏まえて, 回帰不連続デザイン (RDD) の分析を行う. それによって, 迅速に接種を受けられたことが政府への信頼にどのような因果的影響を及ぼしたのかを明らかにする.

本研究の独自性は大きく二つある. 一つは, 政府への信頼を中央政府への信頼と地方政府への信頼に分割して効果測定するなど, ワクチン接種政策に関わる複数の機関やそれらの役割の違いに着目することで, 接種が政府への信頼に与える因果的影響の詳細なプロセスを検証できる点である. 一般的には, 中央政府より地方政府への信頼の方が高いことが知られており (OECD, 2022; Gallup, Inc. 2023), 市民が行う手続きの多くが地方政府との間で行われ, その結果として, 中央政府よりも地方政府の方を信頼するようになると説明されている (Van de Walle & Bouckaert, 2003). もう一つは, ワクチン接種による政府の信頼上昇の背景メカニズムとして, メンタルヘルスの改善が関与する可能性を検証できる点である. 長期化するパンデミック下において, メンタルヘルスの悪化は特に女性を中心に深刻な問題になっていた (Banks et al., 2021; Choi et al., 2020; O'Connor et al., 2021; Sibley et al., 2020). このメンタルヘルスの悪化は, 政府への信頼や感染政策の遵守との間に負の相関関係があるという結果も報告されていた (Bernard & Gotlib, 2022; Taylor, 2022). このような状況でワクチン接種を受けることには, 感染予防効果・発症予防効果という医学・疫学的効果だけでなく, 感染症への恐怖や社会的な孤立によって悪化したメンタルヘルスを改善する効果をも期待できる (Agrawal et al., 2021). 本研究は, 主要な結果変数である中央政府への信頼・地方政府への信頼とともに, 副次的な結果変数としてメンタルヘルスに対してもワクチン接種が持つ因果効果を評価する.

我々の知る限り, ワクチン接種を受けることが政府への信頼に及ぼす因果的影響を検証した研究はこれまで存在しない. 大きな理由として, 因果関係を識別するための適切な研究

デザインを組むことが簡単ではないことが挙げられる。接種希望者のみが接種を受けるという自己選択バイアスに対処するための理想的な研究デザインは、ランダム化比較試験の形式で接種・非接種を割り付けて、その割付の遵守を強制するものである。しかし、パンデミックの出口戦略として導入されるワクチンの接種・非接種をランダムに割り付けて、接種を希望する人に受けさせない（あるいは、接種を希望しない人に受けさせる）という方法には重大な倫理的問題が伴い、実現不可能である。

自然実験の手法を用いてワクチン接種の医学・疫学的な因果効果を識別する研究は存在するが（Birmingham et al., 2021; Greene et al., 2022; Kennedy-Shaffer, 2024; Mukherjee et al., 2022）、それらは政府の信頼自体に及ぼす影響を捉えていない。ただし、関連する変数への影響を分析した研究として、Takahashi et al. (2022) や Agrawal et al. (2021) がある。Takahashi et al. (2022) は、私たちと同じように日本で行われた高齢者への優先接種政策に着目して、年齢を閾値とした RDD によって、ワクチン接種を受けることで、居住自治体の新型コロナウイルスのワクチン接種状況や感染予防対策に対する人々の評価（「あなたの自治体ではワクチン接種が順調に進んでいる」「あなたの自治体では適切な感染対策が取られている」）が上昇したことを明らかにした。Agrawal et al. (2021) は、米国で優先接種の資格年齢が地域毎に異なっていたことに着目して、操作変数法でワクチン接種が人々のメンタルヘルス（不安やうつ症状を感じた頻度に基づく指標：PHQ）を 30%程度改善したことを明らかにした⁵。我々の研究は、世界価値観調査の質問形式に準じて測定した中央政府・地方政府それぞれの信頼と、K6 で把握したメンタルヘルスを 1 つのデータセットにまとめるとともに、先行研究の実証戦略にいくつかの改善を加えながら分析して、メカニズムについて考察することで、発展途上のこの研究群により直接的で深耕された知見を追加する。

主な結果は以下の通りである。ワクチン接種を受けても中央政府への信頼は変化しないが、ワクチン接種政策の行政者である地方政府への信頼は接種前の時期に比べて上昇することがわかった。また、パンデミック下では女性のメンタルヘルスの悪化が顕著だったことを踏まえて男女に分けて分析を行ったところ、地方政府への信頼・メンタルヘルスいずれも女性で大きく上昇していることがわかった。我々はさらなる分析を行って、この信頼上昇が、

⁵ ワクチン接種がメンタルヘルスに及ぼす因果効果を分析した研究は他にもある。Koltai et al. (2022) は差分の差法を用いてワクチン接種に 25%程度のメンタルヘルス改善効果があることを示し、特に先住民でその効果が大きかったと報告した。Chaudhuri & Howley (2022) はマッチング法を用いた分析で、ワクチン接種のメンタルヘルス改善効果が高齢者や入院・死亡リスクの高い疾患をもつグループで大きいことを明らかにした。また、Yamamura et al. (2023) は、因果関係ではないものの、日本の女性においてワクチン接種とメンタルヘルスの間に相関関係が見られたと報告している。

政策立案・発出による期待感ではなく、政策の恩恵を自分が実際に享受したことに起因している可能性を議論した。

本論文の構成を紹介する。まず 2 節で日本のワクチン接種政策の概要や研究デザインを紹介する。次に 3 節では、ファジーな回帰不連続を用いて、接種政策が信頼に与えた影響を明らかにし、その性差やメンタルヘルスとの関連を明らかにする。4 節では、3 節で得られた結果のロバストネスチェックや信頼上昇の経路をより明確にするための追加分析を行っている。5 節では、結果に関する考察を行い、6 節で結論と政策的含意を述べる。

2. 研究デザイン

本節では研究の背景とデザインについて述べる。最初に、日本のワクチン接種政策の概要を紹介する。次に、そのワクチン接種政策を用いた識別戦略と調査、データの概要、そして推定手法について説明する。

2.1. 日本のワクチン接種政策

はじめに、新型コロナウイルス・ワクチンの接種に対する日本の中央政府・地方政府の異なる役割を説明する。まずは、中央政府が、国際市場からのワクチンの調達・確保と国内における接種計画やワクチン配分の立案を行った。続いて、行政機関である地方公共団体が、接種事業の運営・手続き（接種クーポンの発送、医師や接種会場の確保など）を担当した。接種クーポンとは日本の人々がワクチン接種を無料で受けるために必要なクーポンである。地方公共団体が中央政府の接種計画を踏まえて段階的にクーポンを住民に郵送しており、クーポン無しでのワクチン接種は不可能であった。このように中央政府と地方政府が役割を分担することで、日本全国でおよそ均質的な接種施策を展開して、スムーズな接種を実現した。

次に、接種計画やスケジュールの詳細を説明する。中央政府はワクチン接種の優先順位を検討し、医療従事者を除けば、重症化・死亡リスクの高さから高齢者の接種を最も優先する方針を定めた。具体的には、2021 年度中（2022 年 4 月 1 日迄）に 65 歳に達している高齢者が 65 未満の人々よりも早く接種が受けられるようにするという方針と、65 歳以上への接種を 2021 年 4 月 12 日から開始するというスケジュールを発表した。さらに、その優先順位を実現するために、65 歳以上への接種クーポンは 2021 年 3 月中旬頃に、65 歳未満への接種クーポンは 4 月以降に郵送するよう、中央政府は地方政府に指示した（厚生労働省, 2024）。実際の郵送日には地方公共団体間で多少ばらつきはあるものの、上記の優先順位はおよそ全ての地方公共団体で守られたと考えられる。例えば、大阪府豊中市は、65 歳以上には 3 月 29 日に、60～64 歳には 6 月 21 日に接種クーポンが発送された（豊中市, 2021）。

以上のような優先接種政策の結果、65 歳以上とそれ未満では接種率の推移に明確な違いが生まれている。公的統計（デジタル庁ワクチン接種記録システム（VRS）、2022 年 10 月 30 日閲覧）によれば、2021 年 6 月末時点における 65 歳以上の一回目接種率が 68%（接種件数：約 2,439 万件）であったのに対して、65 歳未満は 5%未満（接種件数：約 350 万件）であった。

2.2. 識別戦略

本研究では、65 歳以上への優先接種による接種率の不連続性を用いて、ワクチン接種が政府への信頼に与えた因果効果を RDD で推定する。ここで、ワクチン接種を受けるかどうかの最終判断は個人に委ねられるため、優先接種の対象であっても接種を受けないという非遵守が存在する。また、時間経過とともに優先接種の対象外の人々が接種を行えるようになったという非遵守も存在する。このような場合には、割当変数を操作変数のように用いて割当の遵守を通じた介入効果を推定するファジーRDD という手法を採用する 경우가多く（Cattaneo & Titiunik, 2022）、本研究もこれを採用する。

ファジーRDDでは、割当変数が除外制約を満たすことや操作できないことが必要である。まず、日本の制度を踏まえると、除外制約は満たされていると判断できる。例えば、65 歳という基準は年金受給開始年齢などの点で社会保障と関係するように見えるが、これらの資格は誕生日を迎えた時点で獲得できるため、優先接種政策の資格条件（2022 年 4 月 1 日迄に 65 歳以上であること）と独立している。その他のイベントとして退職があるが、これも誕生日の 1 ヶ月前に退職することが日本では一般的であるから、資格条件とは独立している。したがって、上記の期限までに 65 歳に達するかどうかという閾値の付近でぎりぎり優先接種の対象になることは、ワクチン接種を通してのみ、政府への信頼に影響を与えると考えられる⁶。さらに、優先接種政策の発表後に自分の年齢を変更することは不可能なので、操作できないという条件も満たされていると判断できる。以上の仮定を満たす場合、局所的にはランダムに割当てが成立していると思わせるので、本研究のファジーRDDの推定値は、優先接種対象になったことでワクチン接種を受けたことの因果効果と解釈できる。

⁶ ワクチン接種をまだ受けていない状態であっても、優先接種政策がアナウンスされていれば、近日中に接種を受けられるという期待感から政府への信頼が高まるかもしれない。このように、優先接種政策の立案・発出そのものに効果がある場合には、除外制約を満たされない。4.2 節では、このような期待感からの信頼上昇効果の可能性を実証的にテストしている。

2.3. 調査データ

我々は、マイボイスコム株式会社に委託して5回のオンライン調査を行い、ファジーRDDのための分析データを独自に構築した。パンデミック下では、感染拡大防止のために社会的接触を減らすことを政府から求められていたため、対面調査や郵送調査で大規模調査を行うことは困難であった。その意味で、オンライン調査は非常に有用で実現可能な手法であり、実際、パンデミック下では沢山のオンライン調査が行われた⁷。さらに、オンライン調査には迅速に実施できるという利点があり、その利点によって、ワクチン接種政策の内容やスケジュールの詳細が目まぐるしいスピードで決まっていく状況において、タイムリーに調査を実施することを可能になった。一般的には、オンライン調査には回答者の代表性や回答の精度に懸念があると言われているが、本研究で我々は、後述するように回答者の割付方法や追跡調査の複数回実施などによってその問題を解消するように最大限努めた。

初回のベースライン調査は、2021年1月18日～22日の5日間に日本国内に居住する60～74歳を対象に行った。日本政府が65歳以上を優先接種の対象とすることを書面に明記して最終確定したのは1月25日である。また、65歳以上への優先接種は4月12日以降に始まった。我々は、調査会社に登録している日本全国の回答モニターを、男女の性別・5歳刻みの年齢層・10の地域区分（北海道、東北、北関東、南関東、北陸、東海、近畿、中国、四国、九州・沖縄）において住民基本台帳の人口分布に一致するように割り付けて、6,266名分の有効回答を回収した。

続いて、合計4回の追跡調査（2021年5月21日～27日、6月23日～30日、7月21日～28日、8月27日～9月5日）を行い、何月何日に接種を受けたのか等を把握した。ここで接種日は一回目接種・二回目接種を分けて把握している。本研究のファジーRDDでは、閾値である65歳付近で一回目の接種率の差が最大となる6月のワクチン接種に注目する。一回目の接種を受けたかに注目することで、より純粋な介入効果を取り出すことが可能である。新型コロナウイルス・ワクチンに関する他の研究には、一回目から二回目接種までの期間が約3週間と短かったことによるデータ上の制約からか、二回目接種という処置を受けたかどうか注目したものも多い。そのため、処置を受けなかった人たちの中には一回目接種を受けた人たちが含まれている。一方で、本研究は、短期間に複数回の調査を行うこと

⁷ 学術文献データベースである ScienceDirect.com で調査したところ、パンデミック前の2016年から2019年において「online survey」というキーワードを含む出版物は102,635件であったが、パンデミック発生後の2020年から2023年においては151,028件で、約5万件増加した。さらに、その内「COVID-19」というキーワードを含むものは36,984件で、増加分の約76%を占めていることが分かった（2024年4月26日調べ）。

で、一回目接種を受けた状態と受けていない状態の比較を可能にした。以後、ワクチン接種と単純に記載した場合は、6月調査で把握した一回目接種を指す。

最終的に、有効回答として、全調査に参加した 4,019 名分のデータを回収した。それぞれの追跡調査では、住民基本台帳の人口分布が維持されるように、ベースライン調査における性別・年齢・地域の比率が変化しないように割り付けて回収した。

追跡調査を複数回行うことのその他の利点として、接種日付に測定誤差が伴うリスクを下げられること、接種日付に比較的近い時点の信頼やメンタルヘルスを測定できることがある。仮に追跡調査を 2021 年 8～9 月に一度きりで実施したなら、例えば、5～6 月に接種を受けた回答者の自己申告による接種日付には測定誤差が含まれやすくなるだろう。また、8～9 月時点で測定された信頼変数を使用しても、大きなタイムラグのために、5～6 月時点の接種が政府の信頼に与えた影響を捉えることは難しいだろう。我々は定点的に複数回の追跡調査を行うことで、これらの懸念に予防的に対処した。

実際、我々の調査データは現実社会の動向をおよそ正確に反映している。図 A 1 に、65 歳以上の公的統計における接種率の推移と我々の調査データにおける推移を優先接種の対象別に併記した。公的統計の方は 75 歳以上の人々を含むため二つのデータの対象年齢は完全に同一ではないものの、65 歳以上の接種率の推移は、公的統計と調査データの両者でほぼ一致している。さらに、我々は、自己申告による接種日付の正確性を直接的に確認するため、協力同意の得られた回答者について接種記録書との照合を行った。結果、89.7%の回答者において、自己申告の接種日付と接種記録書の日付が完全に一致していた (Appendix B. 参照)。一致しなかった回答においても、接種記録書の日付との平均的な乖離は 2.25 日 (標準偏差 7.28 日) で、小さかった。以上から、我々は追跡調査で把握した接種日付データが一定程度正確であると判断している。

2.4. 推定モデル・変数

ここでは、分析に用いる推定モデル・変数について説明する。関連研究を踏まえて、我々は主に推定モデル・変数について複数の改良を加える。第一に、世界価値観調査の質問形式に準じて政府への信頼を測定し、それを主要な結果変数に使用する。第二に、政府への信頼を中央政府への信頼と地方政府への信頼に分けて測定する。この手続きは、日本で中央政府がワクチン接種政策の立案を主に担当し、地方政府がその行政を担当した事実を踏まえている。一般的に、中央政府への信頼と地方政府への信頼の動きは異なりうることが指摘され、パンデミック下でも、中央政府に比べて地方政府への信頼が高まる傾向が報告されている (OECD, 2023)。第三に、背景メカニズムの一つの候補であるメンタルヘルス (K6) を副次的な結果変数にして、同じモデル・同じデータセットで推定する。第四に、調査の縦断的

特徴を活かして、回帰不連続デザインで一階差分の推定（FD-RD estimation; Lemieux & Milligan, 2008）を行って、個人の特徴の影響を取り除きながら、ワクチン接種以前と以後での結果変数の変化を分析する。

我々のファジーRDDの推定は、二段階の回帰式を用いて行う。大部分の推定には、2021年1月のベースライン調査と6月の追跡調査の二時点のデータを用いる。一段階目の回帰式は、次のように、ワクチン接種を受けたかどうかを被説明変数に、優先接種の対象かどうかを割当変数に設定している：

$$\text{1st stage: } Vaccine_i = \alpha_1 + \beta_1 I\{d_i \geq 0\} + f_{1l}\{d_i < 0\} + f_{1r}\{d_i > 0\} + X_i + \varepsilon_i$$

ここで添え字の i は調査回答者個人を表す。 $Vaccine_i$ は、ワクチン接種を受けたときに1を取る二値変数である。 d_i は、優先接種の対象かどうかの閾値の、1957年4月1日生まれを基準値（0日）とした割当変数である。日本では2022年4月1日迄に65歳以上であることで優先接種の対象になるが、そのことは誕生日が1957年4月1日以前であることと同義である。本研究の調査は回答者の誕生日情報を日付で把握したので、割当変数は日齢（基準値からの経過時間を日にちで表現した値）で表現している。 $I\{d_i \geq 0\}$ は、優先接種対象者であれば1をとる関数であり、関数 $f_l(\cdot)$ と $f_r(\cdot)$ はそれぞれ閾値の左側と右側の関数を表している。 X_i は共変量で、回答者の居住地域の接種環境や感染状況を捉えるものである。具体的には、回答者が居住する都道府県の人口当たりの累積のワクチン供給量、居住都道府県で緊急事態宣言・まん延防止等重点措置が発生していたかどうか、予約の取りやすさを含んでいる。これらの変数の詳細は表1に記している。

二段階目の回帰式は、以下のように、ワクチン接種を受けたことが結果変数へ及ぼす影響を推定するための誘導形である：

$$\text{2nd stage: } Y_i = \alpha_2 + \beta_2 \widehat{Vaccine_i} + f_{2l}\{d_i < 0\} + f_{2r}\{d_i > 0\} + X_i + \varepsilon_i$$

Y_{it} の内、主要な結果変数は、政府への信頼である。以下のように世界価値観調査の形式に準じて、中央政府への信頼と地方政府（具体的には、地方公共団体）への信頼を測定した。「あなたは次にあげる組織や制度をどの程度信頼していますか？」という質問の下で、中央政府と地方公共団体について、「全く信頼していない（1）」から「非常に信頼している（5）」の5段階で評価することを回答者に求めた。続いて、副次的な結果変数は、メンタルヘルスの指標として有名なケスラー心理的苦痛尺度（K6）である。K6は不安や抑うつを測定する6項目を0~4点で計測して、合計24点評価する尺度であり、基準を使って離散変数とするこ

とが推奨されている。本研究では、Sakurai et al. (2011) が提案した基準を踏まえて、K6 の点数が 5 点以上を「不安・うつ症状あり」とする二値変数を用いる。

我々の分析では、優先接種が開始する前のベースライン調査の結果変数と接種開始後の 6 月調査の結果変数で一階差分を取ったものを、 Y_i として用いる。差分を取ることで、個人間のばらつきを制御した上で、接種を受けたことが政府への信頼の変化に及ぼす影響を捉えることができる。これはパネル・データを用いることの強みで、関連研究にはないものである。実際に、Agrawal et al. (2021) は、クロスセクション・データを用いていることで、メンタルヘルスの個人内の変化や個人の固定効果に考慮できていない点を分析の限界に挙げている。

推定には、Calonico et al. (2014, 2017) が提案したロバスト信頼区間を持つノンパラメトリック局所二次回帰を採用する。まず、Calonico et al. (2014, 2017) の MSE 最適化による推定を行って、その結果にバンド幅を閾値前後 3 年に設定した。また、三角カーネル関数を用いることで、閾値付近のデータにより重みを置く。

2.5. 回帰不連続デザインの妥当性の確認

本節では、我々の調査データにファジーRDD を用いることが妥当であることを確認する。まず、優先接種の対象かどうかでワクチン接種率に不連続性が存在するかを確認する。次に、バランスチェックとして、1 月のベースライン調査における結果変数や共変量の連続性⁸を確認する。

まず、2021 年 6 月時点の追跡調査におけるワクチン接種率は、優先接種の対象者では 52% を超えているのに対して、非対象者は 6% と低く、大きな不連続性があることが確認できる。**図 1** は、4.2 節の一段階目の回帰結果をグラフ化したものであり、視覚的にも大きな不連続性が確認できる。

バランスチェックおよび、閾値付近の回答者の連続性を確認するための準備として、記述統計量を掲載する (**表 2**)。全回答者の記述統計量に加えて、バンド幅によって選択される分析標本として、優先接種政策の閾値から前後 3 年 (1954 年 4 月 1 日～1960 年 4 月 1 日生まれ) の回答者に限定して記述統計量をまとめた。閾値前後 3 年の回答者は合計 1,567 名で、その内、優先接種対象者は 834 名、非対象者は 733 名であった。結果変数は優先接種開始前のベースライン調査における値であり、優先接種の対象者かどうかでほとんど差は

⁸ 回帰不連続デザインの識別条件に、条件付回帰関数の連続性がある。これは、閾値付近における潜在的な結果変数の連続性があるというもので、すなわち閾値付近において政策介入がない場合には結果変数の差がないという条件である。

見られない。このことは図 2 でも視覚的に確認でき、優先接種開始前には信頼やメンタルヘルスに年齢による差がほとんどないことがわかる。

さらに、共変量についてもバランスチェックを行う。2.3 節の回帰式の Y を共変量に変更することで連続性を確認する (Cattaneo & Titiunik, 2022)。表 A1 の(a)行で、1 月のベースライン調査における社会経済的属性について優先接種の対象者と非対象者で差がないかを確認した結果、年収⁹のみに統計的に有意な差が観察された。さらに、我々はこの差が偶然によるものかどうかを確認するために、ドーナツホール RDD (Barreca et al., 2011) を使用した感度分析を行なった。仮にこの不連続性が頑健である場合は、ドーナツホール RDD による推定においても有意差が確認されるはずである。表 A1 の(b)行より、ドーナツホール RDD では年収に統計的に有意な差はなく、少数のサンプルの影響を受けた結果で頑健ではないことが分かり、共変量についてもバランスしていることを確認できた。

3. 基本分析

3.1 節では、新型コロナウイルス・ワクチンの接種が地方政府や中央政府の信頼に与えた影響の推定結果を紹介する。3.2 節では、パンデミックによる経済・精神衛生上のショックが特に女性で大きかったことを踏まえ (Adams-Prassl et al., 2022; Banks et al., 2021)、ワクチン接種の効果について性別による異質性の分析を行う。

3.1. ワクチン接種が政府への信頼に与える影響

図 3 は、優先接種の対象かどうかと地方政府への信頼または中央政府への信頼の 2021 年 1 月から 6 月の間の変化との関係性をグラフ化したものである。RDD におけるグラフは、閾値付近の不連続性を視覚的に理解する上で有用である (Cattaneo & Titiunik, 2022)。左図より、優先接種政策の閾値前後で不連続性があり、日齢が 0 以上になる優先接種の対象者で地方政府への信頼が上昇していることがわかる。一方で、右図より、中央政府への信頼については閾値前後での差はみられない。

表 3 は、ファジー RDD による推定結果で、Calonico et al. (2014, 2017) が提案したロバストな信頼区間を使用した推定値と標準誤差も併記している。(1)列は、地方政府への信頼、(2)列は中央政府への信頼に対する推定結果である。(1)列より、接種で地方政府への信頼は 0.727 ポイント程度上昇しており、5%水準で統計的に有意であることがわかった。これは

⁹ 優先接種の対象者で年収が上昇する要因としては、たまたま早期退職や年金の繰上げ受給を行なった人々が閾値付近に含まれており、それが年収上昇の引き金になった可能性などが考えられる。年収を共変量としてモデルに含めた場合も信頼やメンタルヘルスの分析結果にほとんど影響がないことを確認している。

ベースライン調査の平均的な信頼 2.99 を基準としたとき、24.3%程度の上昇に相当する。一方で図3のグラフからも示唆されたように、(2)列の結果は、中央政府への信頼には有意な差は見られないことを意味している。

この結果は、たまたま優先接種の対象になったことをきっかけに迅速にワクチン接種を受けられたことで、ワクチン接種政策の行政手続きや運営を担当した地方政府への信頼は上昇するが、立案を担当した中央政府への信頼は変化していないことを意味している。

3.2. 性別による異質性

ここでは、ワクチン接種が地方政府への信頼に影響を及ぼすメカニズムをより理解するため、性別による異質性の分析を行う。よく知られているように、パンデミックでは女性のメンタルヘルスが大きく悪化した。ワクチン接種を迅速に受けられたことによる地方政府への信頼上昇は、パンデミックの負の影響を強く受けた人たちの間でより大きい可能性はある。パンデミックの出口戦略であるワクチン接種の受けることは、パンデミックの終焉への期待感などによりメンタルヘルスの改善にも貢献するだろうし、そのように様々なポジティブな効果を伴う接種を実現した機関への高評価にも繋がるだろう。そこで我々は、地方政府への信頼上昇が特に女性の間で強く生じているのか、ワクチン接種で女性のメンタルヘルスは改善したのかを検証することにした。

図4は、地方政府への信頼とメンタルヘルスについて2021年1月から6月の間の変化との関係性をグラフ化したものである。優先接種政策の閾値前後における不連続性は女性で大きく、男性で小さいことが視覚的にわかる。

表4は、ファジーRDDによる男女別の推定結果で、その(1)(2)列は、地方政府への信頼の推定結果である。(1)列より、接種を受けることで、女性の地方政府への信頼が1.609ポイント上昇していることが分かる($p<.01$)。この効果量は、3.1節の全体平均の効果量(0.727)の二倍以上で、とても大きい。一方で、(2)列より、男性の効果量は0.049と小さく、統計的にも有意でない。以上から、接種による地方政府への信頼上昇は、およそ女性の間で起きていたと考えられる。

(3)(4)列は、メンタルヘルスの推定結果で、ワクチン接種の影響はやはり女性で観察されている。我々は、不安・うつ症状があるときに1を取る二値変数についてベースライン調査と追跡調査の差分を結果変数に使用しているので、この結果変数は二時点で「不安・うつ症状が改善した」場合に「-1」を、「変化しない」場合に「0」を、「悪化した」状態に「+1」を取る。(3)列より、接種を受けることで、女性の不安・うつ症状が0.683ポイント低下しており($p<.01$)、メンタルヘルスが改善していることが分かる。一方で、(4)列より、地方政府への信頼と同様に、男性の効果量は0.100と小さく、統計的にも有意でない。メンタルヘル

スの改善が女性でのみ見られるという特徴は、「不安・うつ症状あり」とする K6 の点数の基準値を変化させた場合についても確認されている（表 A2）。

これらの結果は、新型コロナウイルスのパンデミックでメンタルヘルスが悪化したことが知られている女性が、優先接種の対象になったために迅速にワクチン接種を受けたことで、彼女たちの地方政府への信頼を上昇するとともに不安・うつ症状にある人たちが減ったことを意味している。

4. 詳細分析

4.1 節では、3 節で得られた推定結果の頑健性のチェックとして、それらが外れ値の影響を受けていないことを確認するためにドーナツホール RDD を行うとともに、真の閾値から逸脱した時に効果が検出されないことを確認するためにプラセボテストを行う。4.2 節では、地方政府への信頼の上昇がワクチン接種を受けたことで生じているのか、それとも、優先接種の対象となっただけで接種をまだ受けていなくても生じるものなのかを確認するために因果媒介分析を行う。4.3 節では、地方政府への信頼上昇が、優先接種政策に関する行政手続きを円滑に進めたことへの評価から生じているのかどうかを確認するために、ワクチン接種の実施機関であった医療機関の信頼に対する影響を分析する。

4.1. ドーナツホール RDD 及びプラセボテスト

RDD の推定結果が閾値付近の観測値に敏感であれば、頑健とは言えない（Barreca et al., 2011）。そこで、我々は閾値付近（閾値前後 30 日）の標本を除外して推定するというドーナツホール RDD（Barreca et al., 2011）を行って、地方政府への信頼やメンタルヘルスに関する結果が頑健であるかどうかを検証する。また、4 月 1 日を閾値とすることには相対年齢効果の影響を受ける懸念が伴う（Bedard & Dhuey, 2006; Yamaguchi et al., 2023）が、ドーナツホール RDD で閾値前後の標本を除外することは、相対年齢効果にも対処した結果として解釈できる利点もある。

表 5 の(1)(2)(3)列では、3 節と同様に、ワクチン接種によって地方政府への信頼上昇が観察された。この効果はやはり女性で大きく、効果量は 2.297 ポイントで、1%水準で統計的に有意である。(4)(5)(6)列の結果も 3 節と一致しており、女性の間でワクチン接種によるメンタルヘルスの改善が見られる。接種を受けることで女性の不安・うつ症状は 0.823 ポイント減少しており、この効果も 1%水準で統計的に有意である。

次に、閾値を真の値である 1957 年 4 月 1 日生まれから、前後 30 日～120 日に変更するというプラセボテスト（Barreca et al., 2017, Cattaneo & Titiunik, 2022）を行って、地方政府への信頼やメンタルヘルスに関する結果が真の閾値による不連続性で生じているかどうか

かを再確認する。

図5は地方政府への信頼を図の上側に、不安・うつ症状の結果を図の下側にそれぞれ示している。どちらも真の閾値から外れるにつれて分散が大きくなり、推定が不安定になっている。この結果は、ワクチン接種による地方政府への信頼の上昇やメンタルヘルスの改善が真の閾値による不連続性で生じていることを支持している。

4.2. ワクチン接種を受けたことの効果の識別

ここまでの分析は、2.2節でも述べたように、優先接種政策はワクチン接種を通じてのみ地方政府への信頼に影響を与えるという仮定を置いていた。しかし、65歳以上が優先接種の対象になるという事実そのものが、近い将来に接種を受けられるという期待感によって、接種をまだ受けていなくても信頼を上昇させていた可能性もある¹⁰。もしそうなら、政府は政策を完遂することよりも期待感を高めることに注力するインセンティブを持つようになるので、この点を識別することは政策的に重要である。さらに、この分析は、優先接種政策はワクチン接種を通じてのみ地方政府への信頼に影響を与えるという割当変数の除外制約の検証にもなる。

この検証のために、我々はワクチン接種の一つ前の段階である予約に着目する。そして、優先接種の対象になったことでワクチン接種の予約をしたが、まだ接種を受けていないという状態そのものが直接的に地方政府への信頼上昇に寄与しているのかどうかを確認する。具体的には、Dippel et al. (2020)の方法論に基づいて、予約変数と接種変数を用いた因果媒介分析を行う。因果媒介分析は、媒介分析(Baron & Kenny, 1986)に操作変数法を取り入れることで割当変数と媒介変数が持つ内生性に対処し、識別条件を緩和したものである。ここでは、優先接種の対象であること(操作変数: Z)を用いて、地方政府への信頼(結果変数: Y)に対してワクチン接種の予約(処置変数: R)が及ぼす直接効果と、実際に接種を

¹⁰ 日本の政府は、2020年12月頃には、ワクチン接種政策に関する具体的な議論を行っていた。一方で、政府が地方公共団体向けに行った接種体制についての説明会で、高齢者優先接種政策の具体的な基準を最終確定したのは、我々が確認した限り、本研究の1月のベースライン調査の後であった(厚生労働省 2024)。加えて、2.5節で確認したようにベースライン調査における中央政府・地方政府への信頼に閾値前後で有意な差はなかったことから、ベースライン調査時点では優先接種のアナウンス効果はなかったと考えられる。したがって、優先接種政策の立案・発出の効果が含まれているとすれば追跡調査で測定された信頼であり、4.2節はその可能性を検証する。

受けることが（媒介変数： V ）が及ぼす間接効果について推定する¹¹。これまでと同様，地方政府への信頼（ Y ）は1月のベースライン調査との差分をとったものである。

表6は，地方政府への信頼に対する因果媒介分析の推定結果である。(1)列目より，予約の直接効果は統計的に有意ではなく，さらには負の方向性すら示している。予約の間接効果，すなわち接種の効果は正で，10%水準ではあるが統計的に有意である。効果量の0.651は3.1節のもの(0.727)と同程度である。この傾向は女性で顕著であり，男性では観察されておらず，ここまでの結果の傾向と一致している。

これらの結果は，ワクチン接種の予約は，直接的に地方政府への信頼を上昇させる効果というよりは，その後実際にワクチン接種を受けたことを通じて，間接的に信頼を上昇させる効果を持つことを意味している。つまり，優先接種政策による直接効果はあるとはいえ，人々は政策の恩恵を享受して初めて地方政府への信頼を上昇させたと解釈される。

4.3. 医療機関の信頼に及ぼす影響

ワクチン接種政策の立案機関である中央政府ではなく行政機関である地方政府への信頼が上昇するという結果は，人々は政策の最終的な帰結を重視していることを示唆している。もしそうであるならば，実際に接種を実施した医療機関への信頼が最も上昇していて，地方政府への信頼上昇はあくまでもその波及効果を捉えていた可能性がある。

本節では，人々が信頼を変化させる対象やプロセスをより明確にするために，医療機関への信頼を結果変数に設定して分析する。医療機関への信頼の計測もまた，地方政府への信頼と同じ形式で行った。

図6は，優先接種の対象かどうかと医療機関への信頼の2021年1月から6月の間の変化

¹¹ 推定は，以下のように，二段階最小二乗法を二つ組み合わせて行う：

$$\text{1st stage: } R = \gamma_R^Z Z + X + \varepsilon_R$$

$$\text{2nd stage: } V = \beta_V^R \hat{T} + X + \varepsilon_V$$

$$\text{1st stage: } V = \gamma_V^Z Z + \gamma_V^R R + X + \varepsilon_V$$

$$\text{2nd stage: } Y = \beta_Y^V \hat{V} + \beta_Y^R R + X + \varepsilon_Y$$

識別条件は $\varepsilon_R \perp \varepsilon_Y | \varepsilon_V, X$ ，すなわち接種変数または共変量と独立かつ予約変数と信頼の両方に影響を与えるような未観測の交絡因子がないという条件である。ワクチン接種と独立しているが予約に影響を与えるような変数は，筆者の考える限りにおいて存在しない（例えば，接種意欲の変数が接種を受けるかどうかの変数を説明しないとは考えられない。）ただし，本研究の設定において，地域の接種体制が整っていないために予約はできたものの受けられないという意味で，予約変数とは相関するが接種と独立していた回答者も一部存在する。これについては，共変量 X に地域の接種環境に関わる変数を含むことで対処した。

との関係性をグラフ化したものである。図 6 から、優先接種の閾値前後で不連続性は観察されず、変化の大きさも地方政府への信頼と比べて小さいことがわかる。

表 7 は、ワクチン接種が医療機関への信頼に及ぼす影響の、ファジーRDD の推定結果である。(1)列目より、推定値は-0.036 と小さく、負でさえあり、統計的にも有意でない。(2)(3)列目の男女別の推定結果からも、ワクチン接種が医療機関への信頼を変化させる因果効果は観察されない。

ワクチン接種により中央政府に加えて医療機関への信頼も変化せず、地方政府への信頼のみが上昇するという結果は、ワクチン接種が円滑に実行されたことを人々は評価して、接種政策の行政手続きを担当した地方政府への信頼を上昇させた、という我々の解釈を支持するものである。

5. 考察

本研究の主要結果と考察をまとめる。第一に、我々のファジーRDD の分析は、接種政策の立案を担当した中央政府や接種を実施した医療機関への信頼は接種によって変化せず、行政手続きを担当した地方政府への信頼のみが接種によって上昇することを明らかにした。これらの結果に基づき、地方政府が迅速に接種体制を整えて、円滑な接種を実現したことによって人々の信頼上昇が生じていると我々は解釈している。ワクチン接種の文脈にかかわらず、一般的に、中央政府よりも地方政府への信頼の方が高いことが知られている (OECD, 2022; Gallup, Inc. 2023)。一つのメカニズムとして、市民が行う手続きの多くが地方政府との間で行われ、その結果として、中央政府よりも地方政府の方を信頼するようになると説明されている (Van de Walle & Bouckaert, 2003)。本研究の結果は、このメカニズムを裏付けるものである。

我々と同じ識別戦略を用いている Takahashi et al. (2022) も、優先接種によるワクチン接種によって「あなたの国では適切な感染対策が取られている」という質問への回答分布は変化しないが、「あなたの自治体では適切な感染対策が取られている」という質問への回答で高評価が増えたと報告しており、我々の結果における中央政府と地方政府の違いと共通している。一方で、我々の研究のユニークネスは、政府への信頼というより一般的な指標でその違いを発見した点にある。ある政策の実施がその政策の評価に影響を与えることは容易に推察されるが、ある政策の実施がより広範で重要な意味を持つ信頼にまで影響を与えるかどうかについては実証的証拠が乏しかった。本研究の結果は、Takahashi らの結果も踏まえると、人々は優先接種政策が適切な政策であったと評価しており、それを通じて地方政府への信頼が高まった可能性を示唆しているかもしれない。

我々の分析における地方政府の信頼上昇の効果量は、標準化すると 0.40 であった。Takahashi らの標準化された効果量は 0.21-0.23 程度で、我々のものより小さい。Appendix C で整理したように、Takahashi らは二回目ワクチン接種を終えた人々への影響を分析しており、それが過小評価に繋がっている可能性がある。二回目接種を受けていない人の中には一回目接種を終えた人たちが相当数含まれるので、純粋なワクチン接種の効果を取り出すことが難しくなっている可能性がある。また、彼らが分析データを取得した 2021 年 8 月頃は感染者数が再上昇し始めた時期であり、それによって感染政策への評価が上昇しづらかった可能性もある。Appendix C で、我々のデータで二回目接種の効果を推定したときも、特に女性において、その効果量は一回目接種のものに比べて小さくなる傾向があった。

第二に、我々の因果媒介分析は、優先接種の対象になったことでワクチン接種の予約が取れただけでは地方政府の信頼は上昇せず、実際接種を受けたことで上昇するという結果を示した。この結果に基づき、信頼上昇には政策の立案・発出による期待感だけでは不十分で、具体的な恩恵を受けることが必要であると我々は解釈している。メンタルヘルスと性差に着目した分析もこの解釈を支持する。接種による地方政府の信頼の上昇は、パンデミックでメンタルヘルスが悪化したことが知られている女性で顕著だった。さらに、女性のメンタルヘルスは接種によって改善していた。表 A3 では、新型コロナウイルスの感染による女性の主観的な重症化確率もまた接種によって下落していた。このように、恩恵の存在を示唆するエビデンスも得られており、政策の帰結と政府への信頼が密接に関わっている可能性がうかがえる。

先行研究である Agrawal et al. (2022) と比較するために彼らと同じ方法で効果量を計算すると、我々の分析のメンタルヘルス改善効果は約 80%¹²と推定された。これは Agrawal らの改善効果 30%よりかなり大きい値であるが、これにはいくつかの合理的な理由が考えられる。第一に、標本の年齢差がある。本研究では 65 歳付近のデータのみを用いているが、Agrawal らは 18 歳以上の成人すべてのデータを用いている。Chaudhuri & Howley (2022) では、高齢層におけるワクチン接種によるメンタルヘルス改善効果は、それ以外の層の 3~4 倍程度と推定されており、本研究と Agrawal らの効果量の差は年齢差で概ね説明できる。加えて、日米間では接種優先接種の資格付与方法が大きく異なっており、日本の方が年齢に

¹² 3.2 節の推定を男女に分けずに行った推定値-0.245 (表 A2) とベースラインの平均値 0.304 から算出した。

よる格差が大きかった可能性がある¹³。日米間におけるメンタルヘルスの分布の違いも理由の候補に挙がるが、この可能性は低そうだ。Tomitaka & Furukawa (2021)によると、米国と日本における K6 の分布はほとんど同じであった。また、この研究における両国の K6 の平均値は 2.8-2.9 程度で、本研究における 60-74 歳の K6 の平均値 3.0 とほとんど変わらなかった。

以上のように、本研究は、ワクチン接種政策に関わる複数の機関やそれらの役割の違いに着目することで、接種が政府への信頼に与える因果的な影響の詳細なプロセスを明らかにした。さらに、ワクチン接種政策の立案・発出ではなくその恩恵まで享受することが、信頼上昇の原因になっていることを明らかにした。

6. 政策的含意・結論

本研究の政策的含意や限界点を整理して本稿の結論とする。政策的含意について、第一に、本研究は危機において効果的な政策の実施とその帰結が人々の政府に対する信頼を高めることを示したが、この結果は、政府が国民の支持を獲得するために、効果的な政策を行おうとするインセンティブを提供する。新型コロナウイルスのパンデミック以前から、危機下での政府への信頼の重要性は議論されており、政策のパフォーマンスの高さを国民に示すことが政府への信頼を上げる鍵になる可能性が指摘されてきた (Beshi & Kaur, 2020; Ervasti, 2019)。パンデミック下でも、国連や OECD の報告で、パンデミック克服のためには政府が人々との間に信頼を築くことが重要性だとナラティブに指摘されてきたが、適切な政策の実施が因果的に政府への信頼を上昇させるのかに関する実証的証拠は乏しかった。その意味で本研究のもつ政策的意義は大きく、適切な政策と政府への信頼に関するエビデンスを蓄積していくことで、政府が国民の支持を得るためにより良い政策を行うという好循環を生むことに繋がるかもしれない。

我々の結果は、接種によって中央政府の信頼ではなく地方政府の信頼のみが上昇するというものだったが、Ligthart & van Oudheusden (2015) は地方政府のパフォーマンスが中央政府の信頼と正で相関することを示した。もしもワクチン接種の効果を長期的に追跡できていたなら、中央政府の信頼に対する正の波及効果も観察できたかもしれない。この点は

¹³ Agrawal et al. (2021) の推定では 18 歳以上に対する平均効果が推定されている。また、優先接種資格が参照されているボストン大学の the COVID-19 U.S. State Policy Database によると、米国では、30-80 歳まで 5~10 歳刻み程度で異なる優先接種の資格が付与されていた。優先接種資格ごとの接種日の差は数日程度である (2020 年 12 月 23 日にフロリダ州で接種が開始し 2021 年 4 月 19 日には米国全ての人が接種可能となっていた)。日本では 1 ヶ月以上の差があったことを踏まえると、米国での優先接種による年齢間の格差は日本より小さいと考えられる。

将来研究の課題である。

第二に、本研究は、ワクチン接種が医学・疫学的な効果に加えて政府への信頼やメンタルヘルスの改善といった副次的な効果も持つという結果を示すことで、社会経済政策としてもワクチン接種が重要であることを示した。平時には、政府への信頼と経済成長との間に正の相関関係があることが知られている (Knack & Keefer, 1997)。政府への信頼は危機的な状況下からの経済回復をも促すという指摘もあり (Demirgüç-Kunt, 2021)、ワクチン接種による信頼上昇は経済復興にも貢献するかもしれない。Gotanda et al. (2021) は、中央政府への信頼が高い日本の人々は、低い人々に比べて感染予防行動をより頻繁に行うことを示した。このような背景から、ワクチン接種による信頼上昇にも一定程度大きな経済的効果が期待できる。

Agrawal et al. (2021) は、米国におけるパンデミックによるメンタルヘルス関連の費用から、ワクチン接種の経済効果を推定している。彼らの推定によるとメンタルヘルス改善に伴う経済効果は 3460 億ドルである (= 費用 1.6 兆ドル × 接種率 72% × メンタルヘルスの改善効果 30%)。日本のパンデミックによるメンタルヘルス関連の費用は公表されていないが、2008 年の不安・うつ症による推定費用約 5.5 兆円 (学校法人慶應義塾, 2011; Sado et al., 2013) を用いた推定は可能である。Agrawal et al. (2021) の計算方法に倣えば、その経済効果は約 0.3 兆円 (= 費用 5.5 兆円 × 調査最終回接種率 81% × メンタルヘルス改善効果 80% × 62-68 歳人口比率 8.6%, 人口比率は令和 2 年度国勢調査に基づく) と非常に大きくなる。6 月時点の閾値付近の接種率 31% を用いた場合でも約 0.1 兆円の経済効果がある。単純に日本の 2021 年度・新型コロナウイルス感染症対策予備費が 62-68 歳に対して 0.43 兆円 (= 5 兆円 × 8.6%) 使われたと考えると、メンタルヘルスの点だけでも大きなリターンがあったことになる。

最後に、本研究の限界点として、一般化可能性について議論する。本研究の推定結果は、回帰不連続デザインによる局所的な平均処置効果 (LATE) であり、優先接種政策を遵守した閾値付近の高齢者に対する効果を表している。したがって、他の世代への拡張が可能かは不明である。ただし、他の世代でもメンタルヘルス改善の可能性がある (Agrawal et al., 2021) ことから、他の世代でも信頼が上昇する可能性はある。また、元々の政策ターゲットが重症化・死亡リスクの高い高齢者であったことを考えると、効果が高齢者のみであったとしても十分な政策的意義がある。ワクチン接種で政府への信頼が上がることは、二回目以降のワクチン接種を含めて政府の要請の遵守に繋がる可能性があり、それによって高齢者の発症・重症化リスクを継続的に下げることにつながるからである。また、その他の感染症においても高齢者の重症化・死亡リスクが高いことが多いため、本研究の知見は新型コロナウイルスでない将来のパンデミックにも適用できる可能性がある。

参考文献

- Adams-Prassl, A., Boneva, T., Golin, M., & Rauh, C. (2022). The impact of the coronavirus lockdown on mental health: evidence from the United States. *Economic Policy*, 37(109), 139–155.
- Agrawal, V., Cantor, J. H., Sood, N., & Whaley, C. M. (2021). The Impact of the COVID-19 Vaccine Distribution on Mental Health Outcomes (No. 29593). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w29593>
- Banks, J., Fancourt, D., & Xu, X. (2021). Mental health and the COVID-19 pandemic. <https://ifs.org.uk/publications/15368>
- Bargain, O., & Aminjonov, U. (2020). Trust and compliance to public health policies in times of COVID-19. *Journal of Public Economics*, 192, 104316.
- Barreca, A. I., Guldi, M., Lindo, J. M., & Waddell, G. R. (2011). Saving babies? Revisiting the effect of very low birth weight classification. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(4), 2117–2223.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182.
- Bedard, K., & Dhuey, E. (2006). The Persistence of Early Childhood Maturity: International Evidence of Long-Run Age Effects. *The Quarterly Journal of Economics*, 121(4), 1437–1472.
- Bernardi, L., & Gotlib, I. H. (2022). COVID-19 stressors, mental/emotional distress and political support. *West European Politics*, 46(2), 425–436.
- Bermingham, C., Morgan, J., Ayoubkhani, D., & Glickman, M. (2021). Estimating the effectiveness of first dose of COVID-19 vaccine against mortality in England: a quasi-experimental study (preprint). <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/ppmedrxiv-21260385>
- Beshi, T. D., & Kaur, R. (2020). Public Trust in Local Government: Explaining the Role of Good Governance Practices. *Public Organization Review*, 20(2), 337–350.
- Blair, R. A., Morse, B. S., & Tsai, L. L. (2017). Public health and public trust: Survey evidence from the Ebola Virus Disease epidemic in Liberia. *Social Science & Medicine*, 172, 89–97.
- Bol, D., Giani, M., Blais, A., & Loewen, P. J. (2021). The effect of COVID - 19 lockdowns on political support: Some good news for democracy? *European Journal of Political Research*, 60(2), 497–505.

- Bollyky, T. J., Hulland, E. N., Barber, R. M., Collins, J. K., Kiernan, S., Moses, M., Pigott, D. M., Reiner, R. C., Jr, Sorensen, R. J. D., Abbafati, C., Adolph, C., Allorant, A., Amlag, J. O., Aravkin, A. Y., Bang-Jensen, B., Carter, A., Castellano, R., Castro, E., Chakrabarti, S., Dieleman, J. L. (2022). Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021. *The Lancet*, 399(10334), 1489–1512.
- Brodeur, A., Grigoryeva, I., & Kattan, L. (2021). Stay-at-home orders, social distancing, and trust. *Journal of Population Economics*, 34(4), 1321–1354.
- Calonico, S., Cattaneo, M. D., & Titiunik, R. (2014). Robust nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 82(6), 2295–2326.
- Calonico, S., Cattaneo, M. D., & Titiunik, R. (2015). Optimal Data-Driven Regression Discontinuity Plots. *Journal of the American Statistical Association*, 110(512), 1753–1769.
- Calonico, S., Cattaneo, M. D., Farrell, M. H., & Titiunik, R. (2017). Rdrobust: Software for Regression-discontinuity Designs. *The Stata Journal*, 17(2), 372–404.
- Cattaneo, M. D., & Titiunik, R. (2022). Regression Discontinuity Designs. *Annual Review of Economics*, 14(1), 821–851.
- Chaudhuri, K., & Howley, P. (2022). The impact of COVID-19 vaccination for mental well-being. *European Economic Review*, 150, 104293.
- Choi, K. R., Heilemann, M. V., Fauer, A., & Mead, M. (2020). A Second Pandemic: Mental Health Spillover From the Novel Coronavirus (COVID-19). *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 26(4), 340–343.
- デジタル庁, 2022. ワクチン接種記録システム (VRS) 新型コロナワクチンの接種状況.(<https://info.vrs.digital.go.jp/dashboard/>)2022 年 10 月 30 日参照.
- Davies, B., Lalot, F., Peitz, L., Heering, M. S., Ozkececi, H., Babaian, J., Davies Hayon, K., Broadwood, J., & Abrams, D. (2021). Changes in political trust in Britain during the COVID-19 pandemic in 2020: integrated public opinion evidence and implications. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 1–9.
- Dippel, C., Ferrara, A., & Heblich, S. (2020). Causal mediation analysis in instrumental-variables regressions. *The Stata Journal*, 20(3), 613–626.
- Devine, D., Valgarðsson, V., Smith, J., Jennings, W., Scotto di Vettimo, M., Bunting, H., & McKay, L. (2023). Political trust in the first year of the COVID-19 pandemic: a meta-analysis of 67 studies. *Journal of European Public Policy*, 1–23.

- Demirgüç-Kunt, A., Lokshin, M., & Torre, I. (2021). Opening-Up Trajectories and Economic Recovery: Lessons after the First Wave of the COVID-19 Pandemic. *CESifo Economic Studies*, 67(3), 332–369.
- Elgar, F. J., Stefaniak, A., & Wohl, M. J. A. (2020). The trouble with trust: Time-series analysis of social capital, income inequality, and COVID-19 deaths in 84 countries. *Social Science & Medicine*, 263, 113365.
- Ervasti, H., Kouvo, A., & Venetoklis, T. (2019). Social and Institutional Trust in Times of Crisis: Greece, 2002–2011. *Social Indicators Research*, 141(3), 1207–1231.
- 学校法人慶應義塾, 2011. 「精神疾患の社会的コストの推計」事業実績報告書. (<https://www.mhlw.go.jp/bunya/shougaihoken/cyousajigyou/dl/seikabutsu30-2.pdf>)
2023 年 11 月 20 日参照.
- Greene, S. K., Levin-Rector, A., McGibbon, E., Baumgartner, J., Devinney, K., Ternier, A., Sell, J., Kahn, R., & Kishore, N. (2022). Reduced COVID-19 hospitalizations among New York City residents following age-based SARS-CoV-2 vaccine eligibility: Evidence from a regression discontinuity design. *Vaccine: X*, 10, 100134.
- Gotanda, H., Miyawaki, A., Tabuchi, T., & Tsugawa, Y. (2021). Association Between Trust in Government and Practice of Preventive Measures During the COVID-19 Pandemic in Japan. *Journal of General Internal Medicine*, 36(11), 3471–3477
- Imbens, G. W., & Lemieux, T. (2008). Regression discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of Econometrics*, 142(2), 615–635.
- Lee, K. (2009). How the Hong Kong government lost the public trust in SARS: Insights for government communication in a health crisis. *Public Relations Review*, 35(1), 74–76.
- Lemieux, T., & Milligan, K. (2008). Incentive effects of social assistance: A regression discontinuity approach. *Journal of Econometrics*, 142(2), 807–828.
- Levi, M., & Stoker, L. (2000). Political Trust and Trustworthiness. *Annual Review of Political Science*, 3(1), 475–507.
- Ligthart, J. E., & van Oudheusden, P. (2015). In government we trust: The role of fiscal decentralization. *European Journal of Political Economy*, 37, 116–128.
- Kessler, R. C., Andrews, G., Colpe, L. J., Hiripi, E., Mroczek, D. K., Normand, S. L. T., Walters, E. E., & Zaslavsky, A. M. (2002). Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychological Medicine*, 32(6), 959–976.
- Kessler, R. C., Barker, P. R., Colpe, L. J., Epstein, J. F., Gfroerer, J. C., Hiripi, E., Howes, M.

- J., Normand, S.-L. T., Manderscheid, R. W., Walters, E. E., & Zaslavsky, A. M. (2003). Screening for serious mental illness in the general population. *Archives of General Psychiatry*, 60(2), 184–189.
- Kennedy-Shaffer, L. (2024). Quasi-experimental methods for pharmacoepidemiology: difference-in-differences and synthetic control methods with case studies for vaccine evaluation. *American Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/aje/kwae019>
- Knack, S., & Keefer, P. (1997). Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1251–1288.
- Koltai, J., Raifman, J., Bor, J., McKee, M., & Stuckler, D. (2022). COVID-19 Vaccination and Mental Health: A Difference-In-Difference Analysis of the Understanding America Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 62(5), 679–687.
- 厚生労働省, 2022. データからわかる－新型コロナウイルス感染症情報－. (<https://covid19.mhlw.go.jp/>) 2022 年 10 月 30 日参照.
- 厚生労働省, 2024. 新型コロナワクチン接種体制確保事業に関する自治体向け説明会 (https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_notifications.html) 2024 年 3 月 23 日参照.
- Miller, A., & Listhaug, O. (1999). Political Performance and Institutional Trust. <https://doi.org/10.1093/0198295685.003.0010>
- Mueller, J. E. (1970). Presidential Popularity from Truman to Johnson¹. *The American Political Science Review*, 64(1), 18–34.
- Mukherjee, A., Panayotov, G., Sen, R., Dutta, H., & Ghosh, P. (2022). Measuring vaccine effectiveness from limited public health datasets: Framework and estimates from India's second COVID wave. *Science Advances*, 8(18), eabn4274.
- 内閣官房, 2023. 新型コロナウイルス感染症対策. (<https://corona.go.jp/emergency/>) 2023 年 4 月 6 日参照.
- O'Connor, R. C., Wetherall, K., Cleare, S., McClelland, H., Melson, A. J., Niedzwiedz, C. L., O'Carroll, R. E., O'Connor, D. B., Platt, S., Scowcroft, E., Watson, B., Zortea, T., Ferguson, E., & Robb, K. A. (2021). Mental health and well-being during the COVID-19 pandemic: longitudinal analyses of adults in the UK COVID-19 Mental Health & Wellbeing study. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, 218(6), 326–333.
- OECD (2022), Building Trust to Reinforce Democracy: Main Findings from the 2021 OECD Survey on Drivers of Trust in Public Institutions doi: 10.1787/b407f99c-en (Accessed on

09 February 2024)

OECD (2023), *Government at a Glance 2023*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3d5c5d31-en>. (Accessed on 09 February 2024)

OECD (2024), *Trust in government (indicator)*. doi: 10.1787/1de9675e-en (Accessed on 09 February 2024)

Oksanen, A., Kaakinen, M., Latikka, R., Savolainen, I., Savela, N., & Koivula, A. (2020). Regulation and Trust: 3-Month Follow-up Study on COVID-19 Mortality in 25 European Countries. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e19218.

Oude Groeniger, J., Noordzij, K., van der Waal, J., & de Koster, W. (2021). Dutch COVID-19 lockdown measures increased trust in government and trust in science: A difference-in-differences analysis. *Social Science & Medicine*, 275, 113819

Sado, M., Takechi, S., Inagaki, A., Fujisawa, D., Koreki, A., Mimura, M., & Yoshimura, K. (2013). Cost of anxiety disorders in Japan in 2008: a prevalence-based approach. *BMC Psychiatry*, 13, 338.

Sakurai, K., Nishi, A., Kondo, K., Yanagida, K., & Kawakami, N. (2011). Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 65(5), 434–441.

Schraff, D. (2021). Political trust during the Covid-19 pandemic: Rally around the flag or lockdown effects? *European Journal of Political Research*, 60(4), 1007–1017.

Sibley, C. G., Greaves, L. M., Satherley, N., Wilson, M. S., Overall, N. C., Lee, C. H. J., Milojev, P., Bulbulia, J., Osborne, D., Milfont, T. L., Houkamau, C. A., Duck, I. M., Vickers-Jones, R., & Barlow, F. K. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic and nationwide lockdown on trust, attitudes toward government, and well-being. *The American Psychologist*, 75(5), 618–630.

Takahashi, M., Takaku, R., Ashida, T., & Ibuka, Y. (2022). Vaccination under the pandemic and political support. In *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.02.13.22270703>

Taylor, S. (2022). The Psychology of Pandemics. *Annual Review of Clinical Psychology*, 18, 581–609.

Tomitaka, S., & Furukawa, T. A. (2021). Mathematical pattern of Kessler psychological distress distribution in the general population of the U.S. and Japan. *BMC Psychiatry*, 21(1), 188.

豊中市 健康医療部 保健予防課 ワクチン接種対策チーム, 2021. 豊中市新型コロナウイルスワクチン接種実施計画

(https://www.city.toyonaka.osaka.jp/kenko/kenko_hokeneisei/kekkaku_kansensho/covid19_vaccine/index.files/zissikeikaku2.pdf) 2023 年 11 月 8 日参照.

Van de Walle, S., & Bouckaert, G. (2003). Public Service Performance and Trust in Government: The Problem of Causality. *International Journal of Public Administration*, 26(8-9), 891–913.

Weinberg, J. (2022). Trust, Governance, and the Covid-19 Pandemic: an Explainer using Longitudinal Data from the United Kingdom. *The Political Quarterly*, 93(2), 316–325.

Yamaguchi, S., Ito, H., & Nakamuro, M. (2023). Month-of-birth effects on skills and skill formation. *Labour Economics*, 84, 102392.

Yamamoto, T., Uchiumi, C., Suzuki, N., Yoshimoto, J., & Murillo-Rodriguez, E. (2020). The Psychological Impact of “Mild Lockdown” in Japan during the COVID-19 Pandemic: A Nationwide Survey under a Declared State of Emergency. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24).

表 1 主要な変数の説明

	変数名	説明
処置変数 $Vaccine_i$	ワクチン接種の有無	新型コロナウイルス・ワクチンの一回目接種を受けたどうかを表す二値変数
割当変数 d_i	日齢	優先接種の閾値である 1957 年 4 月 1 日生まれを基準値（0 日）とした日齢
共変量 X_i	累積ワクチン供給量	回答者の居住都道府県の人口当たりの累積ワクチン供給量
	緊急事態宣言・まん延防止等重点措置の有無	回答者の居住都道府県で緊急事態宣言・まん延防止等重点措置が発生していたかどうか
	予約の取りやすさ	最終追跡調査（2021 年 8-9 月）で「総合的に見て、あなたがお住まいの市区町村の予約の取りやすさはどれくらいだったと思いますか。」という接種者に対して質問を行った。「予約が取りにくかった（1）」から「予約が取りやすかった（5）」の 5 段階で評価することを回答者に求め、市区町村レベルでの平均値を取ることで客観的な予約の取りやすさを算出している。
結果変数 Y_i	地政府への信頼の変化 中央政府への信頼の変化	「あなたは次にあげる組織や制度をどの程度信頼していますか？」という質問の下で、中央政府と地方公共団体について、それぞれ「全く信頼していない（1）」から「非常に信頼している（5）」の 5 段階で評価することを回答者に求めた。さらに、ワクチン接種が始まる前の 2021 年 1 月調査の値と同年 6 月調査の値の差分をとったもの。
	不安・うつ症状の有無 の変化	K6 ¹⁴ の点数が 5 点以上を「不安・うつ症状あり」とした 2 値変数（Sakurai et al., 2011）。さらに、ワクチン接種が始まる前の 2021 年 1 月調査の値と同年 6 月調査の値の差分をとったもの。

¹⁴ 不安や抑うつを測定する 6 項目を 0~4 点で計測し、合計 24 点評価する尺度(Kessler et al., 2002)

表 2 記述統計

	全回答者		閾値前3年 優先接種非対象者		閾値後3年 優先接種対象者	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
6月調査における接種率	0.46	0.50	0.06	0.24	0.52	0.50
最終回における接種率	0.86	0.35	0.75	0.43	0.87	0.34
社会経済特性：						
女性(=1)	0.53	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50
大卒(=1)	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
就業(就業している=1)	0.36	0.48	0.56	0.50	0.42	0.49
年収(百万円)	5.07	3.33	5.50	3.72	5.20	3.39
資産(百万円)	18.90	24.73	18.34	24.84	19.93	26.01
結果変数：						
地方政府への信頼	3.00	0.87	3.01	0.89	2.97	0.86
中央政府への信頼	2.61	1.02	2.61	1.01	2.60	1.00
不安・うつ症状の有無	0.27	0.44	0.33	0.47	0.29	0.45
観測数	4,019		733		834	

(注) 接種率は6月調査(6月23日～30日)、追跡調査最終回(8月27日～9月5日)における接種率を示している。社会経済特性・結果変数は、初回のベースライン調査における値を示している。年収は調査前年度の世帯全体の収入、資産は、調査時点の金融資産残高を表す。また、「わからない・答えたくない」と回答した場合には中央値を代入している。

表3 ワクチン接種が信頼に与えた影響

	(1) 地方政府への信頼	(2) 中央政府への信頼
推定値	0.727** (0.291)	0.202 (0.342)
観測数	1567	1567
バンド幅	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す.

表4 ワクチン接種がメンタルヘルスに与えた影響

	地方政府への信頼		不安・うつ症状	
	(1) 女性	(2) 男性	(3) 女性	(4) 男性
推定値	1.609*** (0.460)	0.049 (0.379)	-0.683*** (0.191)	0.100 (0.194)
観測数	815	752	815	752
バンド幅	1095	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す.

表5 ワクチン接種が地方政府への信頼及び不安・うつ症状に与えた影響
(ドーナツホール RDD)

	ドーナツホール RDD(閾値前後 30 日を除く)					
	地方政府への信頼			不安・うつ症状の有無		
	(1) 全体	(2) 女性	(3) 男性	(4) 全体	(5) 女性	(6) 男性
推定値	1.095*** (0.340)	2.297*** (0.548)	0.223 (0.429)	-0.311* (0.170)	-0.823*** (0.239)	0.078 (0.238)
観測数	1546	805	741	1546	805	741
バンド幅	1095	1095	1095	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す.

表 6 因果媒介分析による予約効果と接種効果の識別

	地方政府への信頼		
	(1) 全体	(2) 女性	(4) 男性
予約の総合効果	0.400*** (0.134)	0.635*** (0.226)	0.212 (0.167)
予約の直接効果	-0.251 (0.247)	-0.642 (0.436)	0.156 (0.315)
接種の間接効果	0.651* (0.352)	1.277* (0.669)	0.056 (0.427)
観測数	423	207	216

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す.

表7 ワクチン接種が医療機関への信頼に及ぼす影響

	医療機関への信頼		
	(1) 全体	(2) 女性	(3) 男性
推定値	-0.036 (0.331)	-0.201 (0.445)	0.085 (0.468)
観測数	1567	815	752
バンド幅	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す.

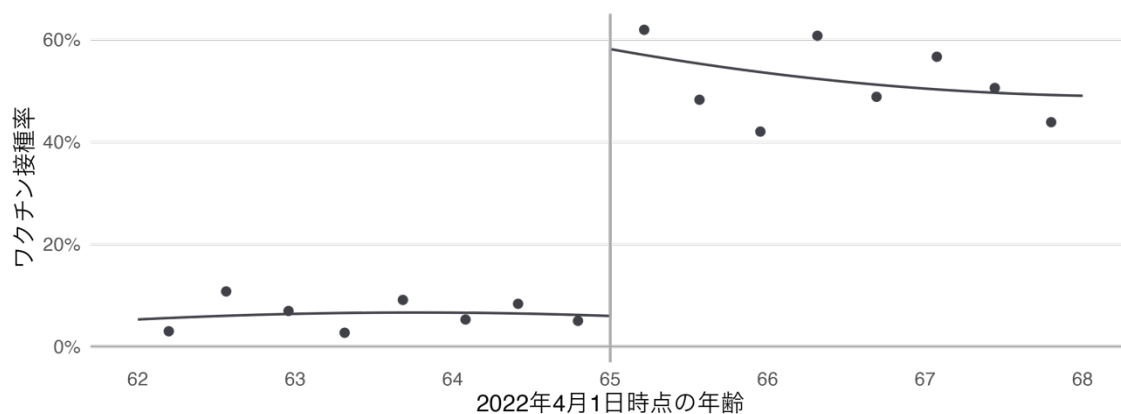


図1 優先接種政策によるワクチン接種率の不連続性

(注) 縦軸は 6 月調査における一回目ワクチン接種率を示す。ビンの幅は積分平均二乗誤差 (IMSE) を用いて計算されている。曲線は二次の多項式回帰を表す。優先接種政策の閾値である 65 歳付近で接種率に不連続性が確認できる。

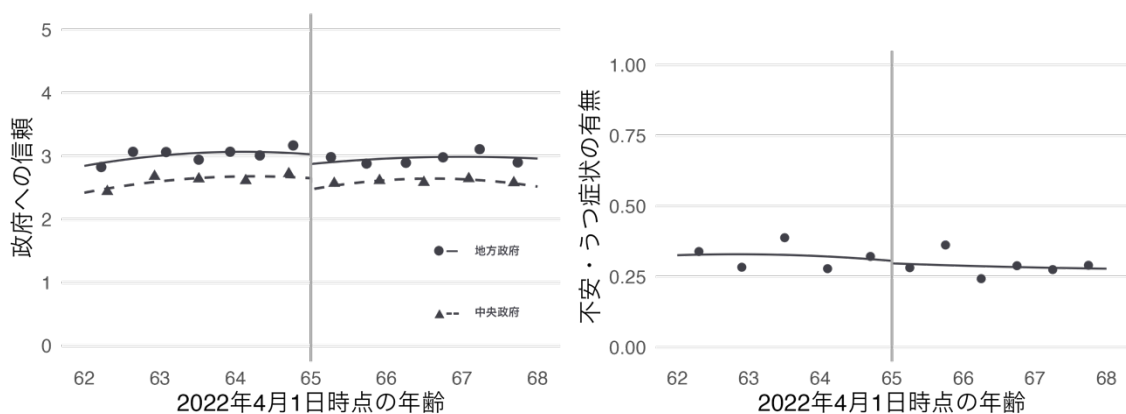


図2 ベースラインにおける結果変数の連続性

(注) 図左側の縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月に地方政府や中央政府への信頼を5段階で把握した値. 図右側の縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月にK6を把握し, 不安・うつ症状がある状態を1とした二値変数. ビンの幅は積分平均二乗誤差(IMSE)を用いて計算されている. 曲線は二次の多項式回帰を表す. 年齢による信頼や不安やうつ症状の有無に差はほとんど見られず, 条件付回帰関数の連続性 (Imbens & Lemieux, 2008) が確認できる.

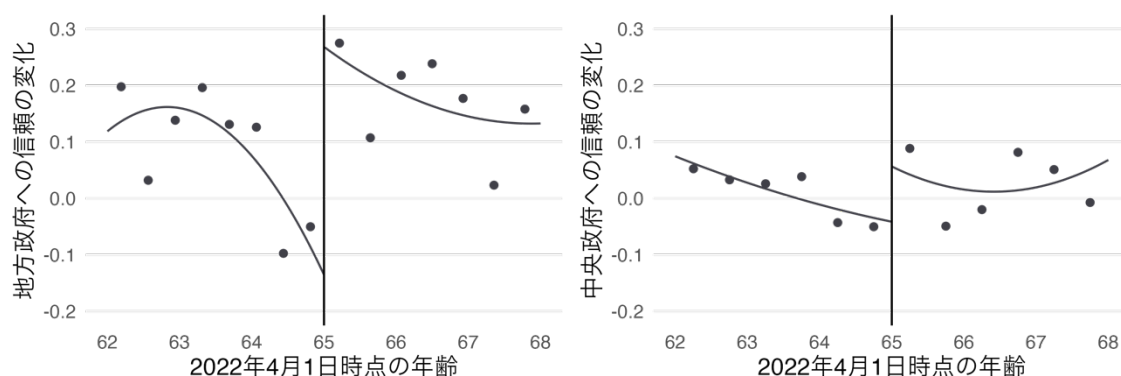


図3 優先接種政策と地方政府または中央政府への信頼の関係

(注) 縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月と同年6月に地方政府や中央政府への信頼を段階で把握し、その差分をとった値。ビンの幅は積分平均二乗誤差(IMSE)を用いて計算されている。曲線は二次の多項式回帰を表す。政策立案者である中央政府への信頼に閾値付近の不連続性はみられない。一方で、政策を実施した地方政府では不連続性がみられ、また優先接種の対象者で信頼が上昇していることがわかる。

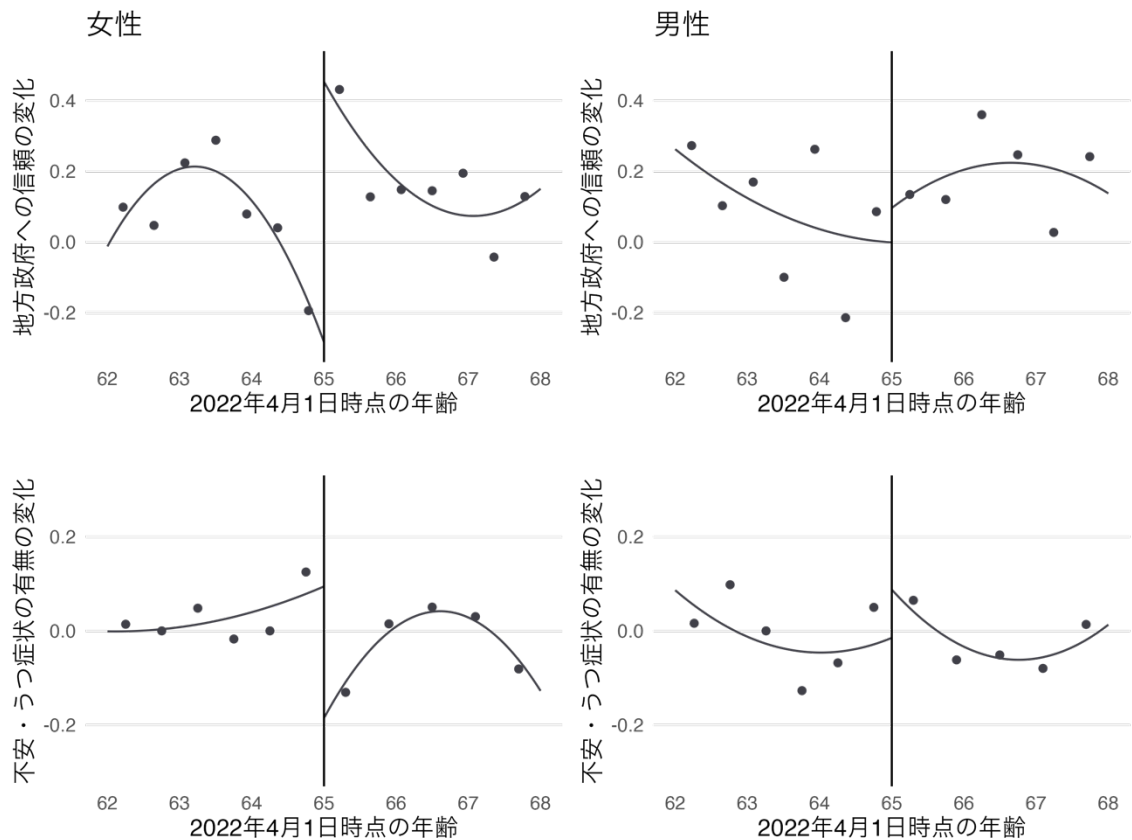


図4 優先接種政策と地方政府への信頼や不安・うつ症状の関係（男女別）

(注) 図上側の縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月と同年6月に地方政府への信頼を5段階で把握し、その差分をとった値。図左側の女性でより大きな閾値付近の不連続性がみられ、優先接種の対象者で信頼が上昇していることがわかる。図下側の縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月と同年6月にK6を把握し、点数が5点以上を「不安・うつ症状あり」とした2値変数(Sakurai et al., 2011)の差分をとった値。図左側の女性でより大きな閾値付近の不連続性がみられ、優先接種の対象者で不安・うつ症状が減っていることがわかる。ビンの幅は積分平均二乗誤差(IMSE)を用いて計算されている。曲線は二次の多項式回帰を表す。

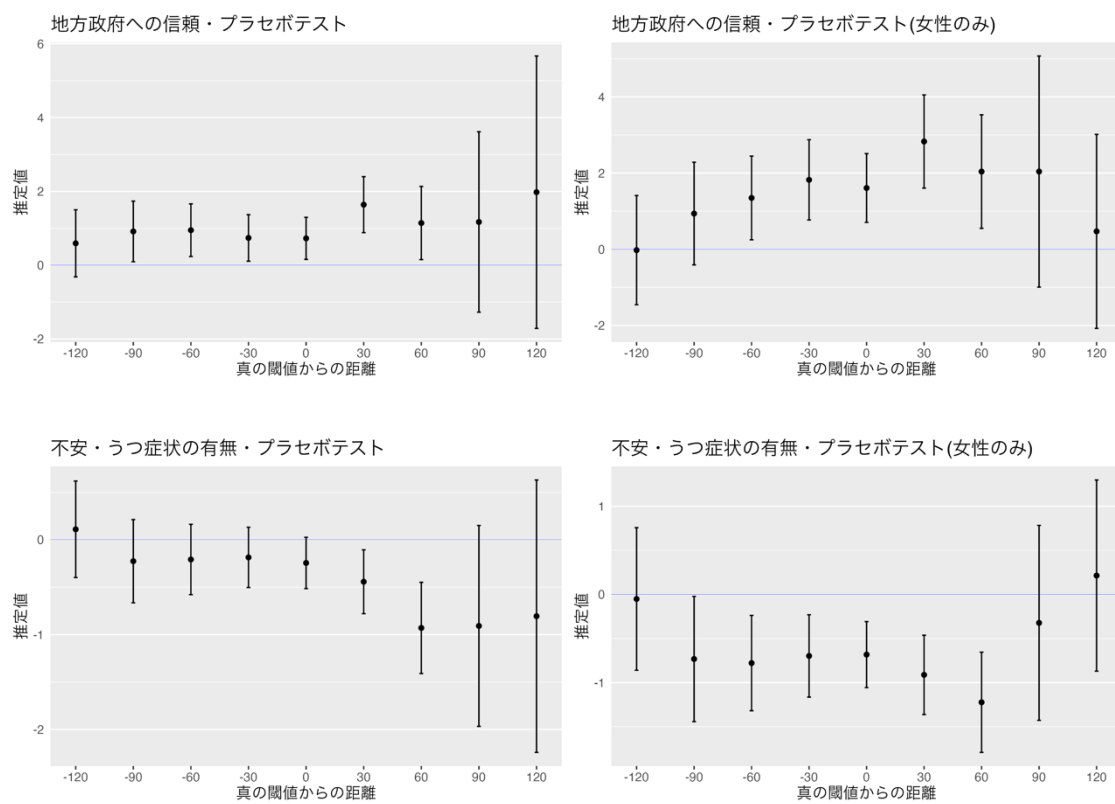


図5 プラセボテスト

(注) 信頼区間は 95%信頼区間を表している。

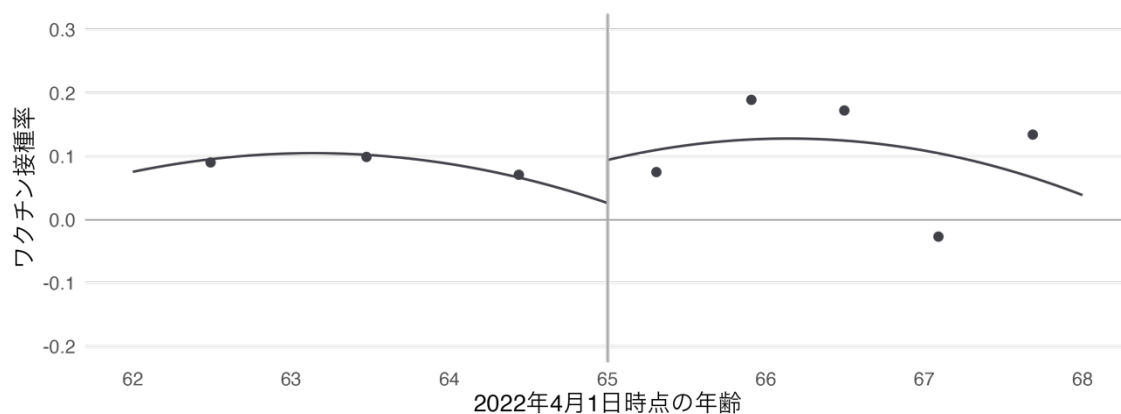


図6 優先接種政策と医療機関への信頼の関係

(注) 縦軸はワクチン接種が始まる前の2021年1月と同年6月に医療機関への信頼を5段階で把握し、その差分をとった値。ビンの幅は積分平均二乗誤差(IMSE)を用いて計算されている。曲線は二次の多項式回帰を表す。地方政府への信頼と異なり、優先接種政策による不連続性はみられない。

Appendix A. 図表

表 A1 社会経済属性の連続性

	(1)女性	(2)大卒	(3)就業	(4)年収	(5)資産
(a) Fuzzy RDDによる不連続性のテスト					
推定値	-0.142 (0.169)	0.018 (0.180)	0.115 (0.170)	3.022** (1.220)	7.947 (9.051)
観測数	1567	1567	1567	1567	1567
バンド幅	1095	1095	1095	1095	1095
(b) ドーナツホールRDDによる不連続性のテスト					
推定値	-0.027 (0.202)	-0.022 (0.209)	0.143 (0.198)	2.434 (1.490)	-2.772 (10.941)
観測数	1546	1546	1546	1546	1546
バンド幅	1095	1095	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す. (b) ドーナツホール RDD では閾値前後 30 日の標本を除外して推定を行なっている.

表 A2 ワクチン接種が不安・うつ症状の有無に及ぼす影響 (閾値別, K6)

	5点(Sakurai et al.2011)			10点(国民生活基礎調査)			13点(Kessler et al. 2003)			K6(Kessler et al. 2002)		
	(1)全体	(2)女性	(3)男性	(1)全体	(2)女性	(3)男性	(1)全体	(2)女性	(3)男性	(1)全体	(2)女性	(3)男性
推定値	-0.245* (0.138)	-0.683*** (0.191)	0.100 (0.194)	-0.092 (0.129)	-0.433** (0.169)	0.155 (0.200)	-0.275** (0.110)	-0.354** (0.166)	-0.212 (0.153)	-2.422* (1.341)	-6.264*** (2.018)	0.403 (1.970)
観測数	1567	815	752	1567	815	752	1567	815	752	1567	815	752
バンド幅	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す. 本文中では, 「不安・うつ症状あり」とする K6 の点数の基準値を 5 点としている. さらに, 国民生活基礎調査で使われる基準値の 10 点や, より深刻な不安・うつ状態を示す 13 点以上 (Kessler et al 2003), K6 の点数自体を結果変数にした分析も行って, 結果が頑健であることを確認している.

表 A3 ワクチン接種が主観的な重症化確率に与える影響

	主観的な重症化確率		
	(1)全体	(2)女性	(3)男性
推定値	-0.798 (0.616)	-1.633** (0.825)	0.081 (0.872)
観測数	1567	815	752
バンド幅	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す. 結果変数は, 「もしもこれから, あなたが新型コロナウイルス感染症に感染した場合, あなたが重症化して, 重篤な後遺症が残る可能性はどのくらいあると思いますか?」という質問から主観的な重症化確率を把握したものについて対数変換し, ワクチン接種が始まる前の 2021 年 1 月と同年 6 月で差分をとった値.

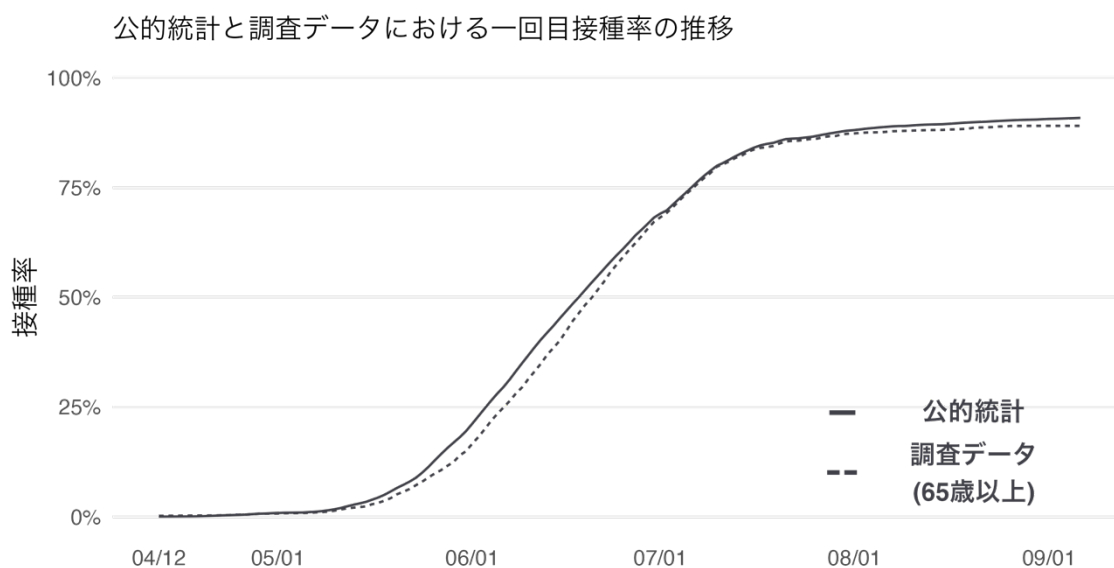


図 A1 公的データと調査データにおける一回目接種率の推移

(注) デジタル庁, 2022. ワクチン接種記録システム (VRS) 新型コロナワクチンの接種状況. (<https://info.vrs.digital.go.jp/dashboard/>) より取得したデータを元に作成. 「2022 年 4 月 1 日迄に 65 歳の誕生日を迎えている」人々を 65 歳以上としている.

Appendix B. 接種日の正確性の確認

接種歴データの正確性を直接確認するために、協力同意の得られた高齢者 117 名から接種記録書の写真データを提出してもらい、写真データ内の記録と自己申告による回答との比較を行った¹⁵。写真データの記録と自己申告による回答が完全に一致したのは、高齢層で 117 名中 102 名であった。一致しなかった回答において、写真データとの日付の平均的な乖離は、2.25 日（標準偏差 7.28 日）であった。ワクチン接種意向によるデータ提出のセレクションバイアスを考慮するため、写真データの提出者の募集は、1 月調査時点のワクチン接種意向の有無や程度の高低でばらつきを持たせるように調査会社に依頼した。回答の一致率と事前のワクチン接種意向との間に統計的に有意な関係性は見られないことを確認している。

¹⁵ 写真調査の実施にあたって、大阪大学大学院経済学研究科倫理委員会に別途申請して審査を受け承認を取得している。写真調査では、接種記録書の内「接種年月日」「ワクチン種別」「ロット番号」「接種場所」が掲載されているパートのみを確認できる写真を撮影し、アップロードするように依頼している。これらの情報が個人情報に該当しないことは事前に確認した。例えば、ロット番号については武田薬品の「COVID-19 ワクチンモデルナ専用ダイヤル」に問い合わせ、「ロット番号は製造ロットであり、それによって個人が特定されることはない」との返答を得ている。写真の撮影・アップロードを依頼する際には、個人情報が映り込まないようにするための撮影時の工夫について分かりやすく説明した。万が一それらの情報が映り込んだ場合にも業務委託をした調査会社内で適切に処理され、それらの情報が研究者側に提供されることがないように手配した。

Appendix C. 二回目のワクチン接種が信頼に与えた影響

本研究では、私たちと同様に、回帰不連続デザインを用いて優先接種による新型コロナウイルス対策への評価を行った Takahashi et al. (2021) では、二回目ワクチン接種を終えた人々への影響を分析している。二回目接種を受けていない人の中には一回目接種を終えた人たちが相当数含まれるので、純粋なワクチン接種の効果を取り出すことは難しくなると考えられるが、本節では、我々のデータで二回目接種を用いることで彼らの研究結果と整合的であるか確認する。

表 C は、二回目接種が信頼に与えた影響の推定結果である。(1)列から地方政府への信頼が 0.635 ポイント ($p < .05$) 上昇しているものの、(4)列から中央政府への信頼には有意な差は見られないことがわかる。また、(2)列より、女性の地方政府への信頼がより大きくなっていることもわかる。これらの結果は 3.1 節と同様であり、また、使用している結果変数は異なるものの、Takahashi et al. (2021) の主要なメッセージとも整合的である。ただし、女性の効果量は 3.1 節よりもやや小さくなっている。

表 C 二回目ワクチン接種が信頼に与えた影響

	地方政府への信頼			中央政府への信頼		
	(1) 全体	(2) 女性	(3) 男性	(4) 全体	(5) 女性	(6) 男性
推定値	0.635** (0.308)	0.936** (0.403)	0.381 (0.489)	0.229 (0.298)	-0.073 (0.427)	0.465 (0.447)
観測数	1213	631	582	1213	631	582
バンド幅	1095	1095	1095	1095	1095	1095

(注) * $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$. 括弧内は標準誤差を表す。