

経済学におけるデータ利用



千葉商科大学商経学部 准教授

大塚 茂晃
OHTSUKA Shigeaki

プロフィール

博士（経済学、関西学院大学）。千葉商科大学商経学部専任講師・2019年より現職。専門は、金融論・ブルーデンス政策。著書に『日本預金保険制度の経済学』（蒼天社出版、2018年）がある。

1 はじめに

パンデミックによせて

本稿を執筆している2022年1月末において、わが国の新型コロナウイルス新規感染者数は1日あたり7万人を超える水準が続いており、病床数ひっ迫などのニュースが流れていた。一方で、先進各国の2022年1月上旬の同新規感染者数の状況（1日あたりの1週間平均）はこれよりも多い水準であった。例えば、新規感染者の数は、イギリスで約15万～約18万人、アメリカで約40万人～約80万人であった。人口はイギリスが約6700万人で、アメリカが約3.3億人であることから、10万人あたりになおせば、イギリスは日本の約4倍～約5倍、アメリカは日本の約2倍～約4倍の新規感染者が出ている計算になる。それでも、この両国の医療はもちこたえている。新型コロナウイルスについての報道が頻繁になされるようになった2020年2月から丸2年が経とうしているのに、上記のようにイギリスやアメリカに比べ感染者の割合はそれほど多

くないように思えるが、なぜ日本の病床はこの程度でひっ迫していくのだろうか。

経済学者はこの点について早くから警鐘を鳴らしてきた。例えば、政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会に参加する大竹文雄氏や小林慶一郎氏らが「コロナ患者の受け入れ能力を2倍以上に高めないと、（中略）、失業率や貧困の増加が発生する。」とする提言を発した¹。また、自殺者の数は2019年から2020年も2021年も増えている。さらに、このうちいわゆる経済・生活問題による自殺者数も増加しているうえに、そのうち生活苦が理由だった人の数は1割増の990人にもなっている²。

経済学者はデータに基づいた分析を行い、EBPM（Evidence Based Policy Making：エビデンスに基づく政策立案）を常に行っている。具体的には、あとでみるように、ランダム化比較実験を行って、経済政策の有効性を分析してきている。もし、飲食店での飲酒が感染源とするのであれば、飲食店で飲酒をともなった会食を行ったグループと、それを行っていないグループの感染状況をデータで集め、それを分析・考察することから飲食店における飲酒の禁止や営業時間の制限などがなされるべきである。しかし、そのようなデータを収集しているようなことは2022年1月末現在では聞かない。

本稿のねらい

本稿では、経済学におけるデータ活用のいくつかの研究を取り上げる。具体的には、近年のノーベル経済学賞を受賞した研究を紹介する。また、このコロナ禍におけるわが国の経済学的分析も紹介したい。これら

1 日本経済新聞 2020年8月18日（朝刊）5面

2 警視庁（2021）『自殺統計』（速報）、警視庁。

から、本誌のテーマである社会科学におけるデータ分析としての経済学を垣間見たい。

経済学は人々がどのような意思決定をするのかを研究する。他の社会科学と同様に経済学者も様々な問題に答えるときに仮説を設ける。そして、経済学者はモデルを用いて、経済現象の原因を説明する。その際、原因となるデータを用いて実証的に分析する。例えば、物価の上昇をみるときに、貨幣量の変化や消費の増加量に注目するだろう。

近年、PCや統計ソフトの普及および高性能化やインターネットの発達などにより、様々なデータを取得し、分析することが容易になった。しかし、経済学は我々の生活そのものを研究対象とするため、自然科学のような実験が難しい。例えば、政府が18歳以下の国民に行う10万円の給付がわが国の経済活動にどのような影響を与えるのかを実験することはできない。なぜなら、過去の給付と現在の給付では、わが国の人口動態や経済状況や消費者の嗜好が異なるからである。ここが自然科学と大きく異なる点である。

あるXという要因が及ぼす影響について、そのXの数値を変え、それ以外の環境(条件)は一定のもとで実験を行うことによって、そのXの影響を計測することが自然科学の実験では可能であろう。つまり、自然科学の実験では、その原因となるものをコントロールすることによって、結果の数値の変化から、その因果関係を読み取ることができる。だが、その他の環境(条件)を一定という状況を保って、こういった分析を行うことが、経済では難しい。なぜなら、経済状況は常に変化するし、分析を対象とする個人が常に同じ誘因のもと行動を起こすとは限らないからである。このことから、経済では実験によって様々な要因の影響を明らかにすることが難しいとされていた。そして、そのことが、経済学の特徴の1つでもあった。

そのような問題を乗り越えようとする研究が、近年多く出されている。例えば、マクロデータの欠陥をミクロデータで補おうとするジョン・ベイス・クラーク賞を受賞したカリフォルニア大学バークレー校の日系人のEmi Nakamura氏の貢献などは、注目に値する。彼女のような経済学における近年の挑戦的な研究の多

くは、データ収集とその分析に基づいている。しかし、それらの研究の全てをこの紙面上で記すことは不可能である。よって、ここでは経済学の観点から社会にインパクトを与えた研究のいくつかを取り上げたい。具体的には、2021年と2019年のノーベル経済学賞を受賞した研究と、コロナ危機におけるわが国の経済分析のいくつか紹介することから、社会科学としての経済学の見方を紹介し、本誌のテーマについて経済学の観点からの一考察としたい。

2 2021年度ノーベル経済学賞

2021年10月に発表されたノーベル経済学賞は、David Card氏とJoshua D. Angrist氏とGuido W. Imbens氏の3人の米国人であった。これら3氏の共通する功績は、様々なデータから因果関係を推定するための方法を見出したことである。また、彼らは特に労働経済学において、「自然実験」と呼ばれるものを確立した。スウェーデン王立科学アカデミーはホームページ上でその授賞理由を公開している。前述のとおり、自然科学の実験と違い、一般に経済学者が注目する経済データは何らかの結果とは独立に決まらないため、因果関係を示すことが難しい。彼らは、いわゆるランダム化実験(randomised experiments)について、特にCard氏は労働市場と移民政策および教育についての研究が評価された。以下で、彼らの研究を簡単に紹介しよう。

2.1 最低賃金に関する議論

Card and Krueger (1994)は、最低賃金の引き上げによる雇用減少がないどころか、最低賃金を引き上げた地域において雇用量が少し増加していることを明らかにした。経済学の教科書では、労働市場において、最低賃金の引き上げによって労働の超過供給がより顕著になり、失業者が増加すると指摘されているが、それとは異なった結果がデータから明らかになった^{3,4}。

アメリカのニュージャージー州が時給の最低賃金を4.25ドルから5.05ドルに1992年に引き上げたことをその分析対象としている。この研究では、この最低賃

3 この研究を皮切りに、以降、多くの研究が行われていることはいうまでもない。

4 これへ反論する論文も多数書かれている。Neumark and Wascher(2000)は、別の賃金データを用いて分析をした結果、最低賃金の引き上げたところで雇用の減少がみられたことを示しており、Card and Krueger(1994)への批判をしている。もちろん、これへ対抗する論文も出されており、最低賃金の引き上げと雇用量に関する経済学者の間で意見の一致が十分になされているわけではない。

金が引き上げられる前後を比較分析することによって、最低賃金の引き上げの影響の考察を行っている。また、隣接するペンシルベニア州もニュージャージー州の最低賃金の引き上げにより労働者が移動したり、売上が上がったりする影響を受けると考えられ、この2つの州をとりあげ、分析を行っている。具体的には、最低賃金で働いていると考えられるファーストフード約410店（バーガーキング、ケンタッキーフライドチキン、ロイロジャーズ、ウェンディーズ⁵⁾）に電話調査を最低賃金が引き上げられる前後で行い、そのデータをもとに分析を行っている。

その分析から、様々な要因（例えば、正社員を非正規にすることや、数字に表れないような福利厚生（無料や廉価で食事ができること））を考慮しても、最低賃金の引き上げによって雇用が失われることが起こっていないという結果になった（図表1参照）。図表1から正規雇用の増加率とニュージャージー州の最低賃金の引き上げには正の関係を示している。さらに、最低賃金があがったことと雇用の増加がみられた。これは、価格への転嫁（実際には雇用費用の増加以上の増加）がうまくいったうえに、需要の減少が起こらなかったことがその要因としてあげられている⁶⁾。

図表1 誘導型モデルにおける雇用量の変化

独立変数	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
ニュージャージー州ダミー	2.33 (1.19)	2.3 (1.20)	-	-
当初の賃金変化率 (ペンシルベニアはゼロ)	-	-	15.65 (6.08)	14.92 (6.21)
回帰分析の標準偏差	8.79	8.78	8.76	8.76

被説明変数は正規雇用者の雇用量の増加率である。()内は標準偏差を記している
(出典) Card and Krueger(1994) p.780 table 4 より筆者作成

2.2 操作変数法とその具体例

また、Angrist et al (1996) がベトナム戦時下において徴兵制が一部くじ引きで行われたことを利用して(多くは自発的に手を挙げてベトナム戦線に出たが、それらの軍人は民間への就職が困難な人だった可能性もあり、ベトナム戦争に出た、出なかったかというこ

とのみで比較検討の対象とはならない)、そのくじによって徴兵された人と徴兵されなかった人との差から、従軍経験によるその後の様々な影響について分析をしている⁷⁾。

例えば、従軍経験と死亡率の研究では、従軍経験のある白人男性は、0.15%もその他のグループよりも死亡率が高いことが分かった⁸⁾。この死亡率は、とても若い人を対象としており、具体的には、1974年～1983年(1950年生まれと1951年生まれの白人男性がサンプルであることから、23歳～33歳に死亡した人を指している)の死者をもとに行っている。そのため、この分析結果は、自殺などについての情報も考慮したうえでのもので、驚くべきものであった。

また、Angrist and Krueger (1992) は、週の平均賃金とベトナム徴兵義務のくじ引きとの関係から分析をしている。くじの数字が低い(つまり、徴兵されやすい)グループは、徴兵された結果、戦地で死亡するリスクなどを考えて学校へ入学することや勉強をしなくなる可能性がある。人口調査に基づき、これらをコントロールしたうえで、学校により長く行って学ぶことが、週あたりの賃金を引き上げることから、より学ぶように義務化することの必要性を明らかにしている。図表2の教育のところは6.6%高くなっている。

図表2 1944年～1953年生まれ男性による推計値

推計方法	切片	教育	軍人経験	黒人	R Square
2SLS	4.543 (0.201)	0.066 (0.015)	0.042 (0.055)	-0.162 (0.017)	0.086

被説明変数は実質賃金率、()内は標準偏差をあらわしている。

(出所) Angrist and Krueger(1992) table3 より筆者作成

さらに、この Angrist and Imbens (1995) は、操作変数についてどのように扱うべきなのかについて詳細に示しており、この点もノーベル経済学賞の科学的背景の中でも詳細に述べられており、経済学的に分析する際には知っておく必要があるものであるともいえよう。

2.3 小括

これらの研究は、現在の経済学の研究に、特に実証

5 マクドナルドは調査に十分にに応じてもらえなかったので調査対象から外れている。

6 しかし、例えばわが国の隣国の韓国では、文在寅(ムン・ジェイン)政権下で最低賃金を2018年に16.4%、2019年10.9%、2020年2.9%と引き上げたが、失業者が増加している。このことは、Card and Krueger (1994)の結果とは異なった状況を示している。

7 その抽選方法は以下のとおりである。1年の365日の各日にランダムに1～365までの数字を付し、その誕生日の番号がある数字以下(1950年生まれは195以下、1951年生まれの人125以下など)であった場合が、徴兵の対象となった。(Angrist and Imbens (1995) pp.453-454.)

8 Angrist and Imbens (1995) p.454

研究に影響を及ぼした。つまり、データを用いて経済学的な実証分析を行うには、その因果関係を明示することが当たり前となっている。そういった観点から、彼らの業績は計量経済学の統計手法が大きく発展する契機の一つとなったともいえよう。くわえて、Angrist 氏のベトナム戦争の分析におけるデータは行政記録情報や政府統計の個票データを用いていることから、プライバシー保護のうえ、このような政府統計の学術利用促進が望まれるといえる。

3 2019年のノーベル賞

2019年のノーベル経済学賞を受賞したのは、Abhijit Banerjee 氏と Esther Duflo 氏と Michael Kremer 氏の3人で、世界的な困窮緩和への実験的アプローチが評価された。特に、開発経済学におけるランダム化比較実験 (Randomized Controlled Trial : RCT) が評価された。R はランダムに評価したいものや政策の有無を割り当て、C は結果に影響を与えると考えられる環境をコントロールすることを指す。これ自身は医学界で新薬の試験などで用いられており、新たなものではないが、これを発展途上国の貧困削減に用いたことが評価され、彼らの受賞となった。その成果は、『貧乏人の経済学』として本が出版されており、邦訳もされている。彼らの研究から2つほど紹介してみたい。

3.1 教育

Duflo 氏や Kremer 氏の論文からは以下のようなのがわかった。例えば、ケニアにおいて、学校給食を無償で提供する、学校の制服を配布する、教科書を無償で配布するといった施策を行った学校とそうではなかった学校とを比較し、それらの施策を行った学校へ通う児童の人数が有意に増加したことを示している。

しかし、その結果から、様々な問題点もみつかった。例えば、教科書を無償提供したところで、その60%の児童の成績には影響がないということであった。なぜなら、この分析対象であるケニアの国内事情が明らかになったからである。ケニアにおいて英語は公用語の1つであるが、これは母国語であるスワヒリ語から見ると、第3の言語にすぎず、英語で書かれた教科書は、中低層のレベルの児童には理解できず、役に立たなかった。そのため、成績に影響がなかったことがわ

かった。さらに、学校のカリキュラムが上位者 (主にナイロビといった都市部) 向けのものであり、中低層のレベルの児童には難しすぎるというものであった。

くわえて、Banerjee, Duflo and Glennerster (2008) は、インドの小学校における習熟度別補講の教育効果が高いことを明確にデータ結果で示している。実践的な貧困削減の評価を行ったことは、とても興味深いし、それをデータが表している。また、これらの研究から、教員のスキルの問題も露呈した。

さらに、これらの結果から、データ分析における線形的な最小2乗法といったものは、そのデータ自身はかなり上方へのバイアスをもっている可能性があることも示されている。そのため、こういった最貧国のデータを用いる場合は、観測しえない特殊な要因が関わっている可能性があることを明らかにした。そして、このように貧困地域での様々な RCT の結果によった政策は、経済理論で想定されている施策よりも、より効果的な経済効果をもたらした。

3.2 健康・衛生

Miguel and Kremer (2004) は、いわゆる腸内寄生虫 (例えば、鉤虫 (こうちゅう)、フックワーム (hookworm) といわれる感染症を引き起こす腸内の吸血性の寄生性回虫) に対する駆虫薬を学校に供給することについての研究を行っている。この感染症は駆虫薬が有効とされているが、一方で、水質や衛生状況の改善も同時に進める必要があるといわれている。

Miguel and Kremer (2004) は、NGO が行う駆除薬による集団治療とその衛生教育について調べ、それを行った学校から約3kmの範囲に、その外部性 (駆除薬を飲んだり、衛生教育が行き渡る) がみられたとしている。これが WHO による集団治療の提言に結びついた。そして、この駆除薬を用いた治療が、最も安価で効果がある政策であると結論づけられている。

3.3 小括

これらの研究はまさにランダム化比較実験を行うことによる EBPM となっていることがわかる。政策を行うにもその資源に限りがある。その限られた資源の中で、最も効果的な施策を選択するためには、上記のようなランダム化比較実験は欠かせない。そして、経済学はそれをこれまでに行ってきた。はじめのと

ころでも述べたように、新型コロナウイルス感染に関する政府のアナウンスや政策は、こういった裏付けをもとに行うのが望ましいのではないだろうか。

また、上記のノーベル賞の対象となったこれらの研究が発展途上国での政策が主であり、貧困解決に向けたSDGsの取り組みを行っていたことも、その評価を高めた1つの要因であろう。

4 わが国のコロナ関連の経済分析

新型コロナウイルスが世間で騒がれるようになって約2年が経過した。この間にも、経済学者はコロナ関連のデータを用いた分析を行ってきた。いくつかの研究を紹介したい。

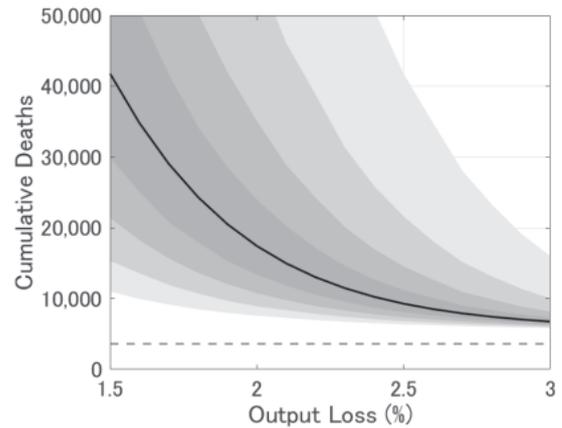
例えば、渡辺他(2020)は、『JCB消費NOW』のデータを用いて、コロナ前とコロナ後の消費データを比較し、季節要因なども取り除いたうえで、自粛の状況を明らかにしている。その結果から、項目別では娯楽・交通・外食で自粛効果がみられた一方で、ゴルフ場や喫茶店・カフェの自粛効果は小さいことを示している。また、年齢層では35～54才の人は自粛効果が大きかったが、30代前半や若年層は若ければ若いほど自粛効果が弱いことを示している。

小西他(2020)は、スーパー・コンビニエンスストア・ホームセンター・ドラッグストアのPOSデータを用いて、日本人は自発的にマスクをし、アルコール消毒をし、感染防止を積極的に行ったことを明らかにしている。さらに、感染予防のための製品について、誤った情報に対して、販売額が急増するものの、正しい情報が提供されると急激に元に戻ることもみられることを示している。

中田(2021)は、アンケート調査による旅行経験を被説明変数とした分析から、旅行によるコロナの感染拡大の影響がみえたと同時に、若年世代、男性、拡大地域の人、友人とよく会うような人がそのリスクが高く、老年世代、女性、知人との接触を抑制している人はそのリスクが低いことが示されている。

また、Fujii and Nakata (2021)は、経済活動とコロナ医療との間のトレードオフの関係を、そのシミュレーションから導出している(図表3参照)。また、そのデータは定期的に更新をされ続けており、現在もWEBでみることができる。

図表3 コロナ感染者数と産出量とのトレードオフ関係



(出所) Fujii and Nakata (2021) p.9

5 まとめ

経済学には、経済史、労働経済学、開発経済学、制度比較、財政論、金融論といった様々な分野がある。統計に基づいた実証分析は、様々なマイクロデータが得られやすくなった現在、主要なものとなっている。また、エビデンスに基づく政策立案(EBPM)は、数値を用いたデータ解析によってなされなければならない。その意味で、経済学の考え方をを用いてデータを統計的に分析する研究がより進むであろう。本稿で紹介したものはその一部にすぎない。しかし、これらからみえてくるのは、データを用いた分析を行うことによって、限られた予算制約の中、最も効果的な様々な政策を行うことができる可能性があるということである。そして、経済学はそのようなデータ分析において有用な1つのツールであるといえよう。

しかし、はじめのところで述べたように、コロナ関連の対策をみる限り、わが国ではどうやら経済学の有用性はまだ十分な評価が得られていないようにもみえる。わが国でもさらなるデータ活用ができる環境と、経済学を用いた実証的な研究が今後とも進展し、それらが政策に生かされ、ひいてはわが国の生産性が高まることを願うだけである。

そして、もう1つ残念なことがある。このようなデータにもとづいた分析が当たり前になっているにも関わらず、本学の状況はそれを十分活用できていないとはいえない。例えば、個々の学生の成績や出身高校さらにその学生がどのような入試形態で入学したのかといったデータを、それがプライバシー保護されたものでも、専

任教师が提供を受けることすら困難な状況にある。また、本学において個々の学生のオンライン学習履歴といったデータを利用して学習支援を行ってはいない。つまり、データ活用した個々の学生への対応という観点か

らは何もできない状況にある。これらは、データを利用した様々な分析や研究と学生の学習促進を行うことができる余地が本学ではまだまだ残されているともいえよう。データ活用が本学でも進展することを期待したい。

参考文献

- 木村盛世 (2021) 『誰も書かないコロナ対策の A 級戦犯』、宝島社新書。
- 小西葉子・齋藤敬・石川斗志樹・金井肇・伊藝直哉 (2020) 「日本人はコロナ禍をどのように過ごしたか? : 消費ビッグデータによる購買行動分析」『RIETI Discussion Paper』、20-J-037。
- 中田大悟 (2021) 「旅行と新型コロナ感染リスク: 第三波前の個票データによる分析」『RIETI Discussion Paper』、1-J-001。
- 渡辺努・大森悠貴 (2020) 「新型コロナ感染拡大に伴うサービス消費自粛の度合いをクレカ取引データから推計する方法」『CIGS Working Paper』、20-001J。
- Angrist, J.D. and A.B. Krueger (1992) . "Estimating the Payoff to Schooling Using the Vietnam-Era Draft Lottery", *NBER Working Paper*, 4067.
- Angrist, J.D. and G.W. Imbens (1995) . "Two-stage least squares estimation of average causal effect in models with variable treatment intensity", *Journal of the American Statistical Association*, 90 (430) , pp.431-442.
- Angrist, J.D., G.W. Imbens. and D.B. Rubi (1996) . "Identification of Causal Effects Using Instrumental Variables", *Journal of the American Statistical Association*, 91, pp.444-455.
- Angrist, J.D., S. Chen and F.B. Russell (2010) . "Did Vietnam veterans get sicker in the 1990s? The complicated effects of military service on self-reported health" , *Journal of Public Economics*, 95 (11/12) , pp.824-837.
- Angrist, J.D. and S. Chen (2011) . "Long-Term Economic Consequences of Vietnam-Era Conscript: Schooling, Experience and Earnings", *NBER Working Paper*, 13411.
- Banerjee, A.V. and E. Duflo (2019) . *Poor Economics*, Penguin, (山形浩生訳『貧乏人の経済学』、みすず書房.)
- Banerjee, A.V., E. Duflo and R. Glennerster (2008) . "Putting a Band-Aid on a Corpse: Incentives for Nurses in the Indian Public Health Care System", *Journal of the European Economic Association*, 6 (23) , pp.487-500.
- Card, D. and A.B. Krueger (1994) . "Minimum wages and employment: A case study of the fastfood industry in New Jersey and Pennsylvania", *American Economic Review*, 84, pp.772-784.
- Fujii, D. and T. Nakata (2021) . "Covid-19 and Output in Japan", *RIETI Discussion Paper*, 21-E-004.
- Kikuchi, S., S. Kitano and M. Mikoshiba (2020) . "Who Suffers from the COVID-19 Shocks? Labor Market Heterogeneity and Welfare Consequences in Japan", *RIETI Discussion Paper*, 20-E-064.
- Kremer, M (2003) . "Randomized Evaluations of Educational Programs in Developing Countries: Some Lessons", *American Economic Review*, 93 (2) , pp.102-106.
- Miguel, E. and M. Kremer (2004) . "Worms: Identifying Impacts on Education and Health in the Presence of Treatment Externalities." *Econometrica*, 72 (1) , pp.159-217.
- Neumark, D. and W. Wascher (2000) . "Minimum wages and employment: A case study of the fastfood industry in New Jersey and Pennsylvania: Comment", *American Economic Review*, 90 (5) , pp.1362-1396.
- Vermeersch, C. and M. Kremer (2005) . "School Meals, Educational Achievement and School Competition: Evidence from a Randomized Evaluation.", *Policy Research Working Paper* (World Bank) , 3523.