

農業政策の効果測定手法

東京大学 農学生命科学研究科 准教授（元食料領域 上席主任研究官） 川崎賢太郎

近年EBPM（Evidence-Based Policy Making, エビデンスに基づく政策立案）という言葉が注目を集めています。科学的な根拠（Evidence）に基づいた政策立案を目指す動きのことです。このEBPMで最も重要な役割を果たすのは、政策効果に関する精度の高いエビデンスであることは言うまでもありません。

当研究所では、政策効果を推計する手法である、回帰不連続デザイン、差分の差分法、操作変数法について、農業経済学分野の応用例を整理し、その成果を3本の論文に分けて公表しました（川崎, 2020；2021；2022）。本稿ではそれらの概要を御紹介したいと思います。

1. 政策効果の推計の難しさ

ある農業政策が、農家所得や耕作放棄面積等の様々なアウトカムに与える政策効果、つまり因果関係は、政策に参加した場合に得られるアウトカム Y_1 と、政策に参加しなかった場合に得られるアウトカム Y_0 の差、 $Y_1 - Y_0$ で定義できます。しかしここで問題となるのは、政策に参加した農家が、もし参加しなかったらどうなっていたか（ Y_0 ）を観察できないことです。したがって何らかの方法で Y_0 を推計する必要があるわけです。

最も単純な方法は、政策参加前のアウトカムを Y_0 とみなし、参加後のアウトカム Y_1 と比べる前後比較ですが、年が違えば気象や市況等の様々な条件が異なるため、これは適切な方法ではありません。政策効果と、年の違いによる効果を、区別できないのです。では政策に不参加の農家のアウトカムを Y_0 としてはどうでしょうか。残念ながらこの方法も適切でない可能性があります。不参加農家と参加農家は、規模やスキルなどの特徴が大きく異なるかもしれないからです。つまり政策効果と、農家の特徴の差異による効果を、区別できないのです。

農家の特徴に差異が生じるのは、農家自ら政策への参加を決めているからです。そこで政策への参加・不参加をランダムに割り当ててしまえば、参加農家と不参加農家はほぼ同じ特徴となるはずですが、これを利用して政策効果を推計する手法は、ランダ

ム化比較実験と呼ばれ、エビデンスとしての信頼性が最も高いとされています。しかし実験にかかる費用や時間の面から、敷居の高い手法ともいえます。

本研究で取り上げる三つの手法は、実験データではなく、既存の統計データを利用して、政策効果を特定するものです。したがって、実験の費用や時間はかかりませんが、過去に実施された政策が分析対象になります。

2. 回帰不連続デザイン

回帰不連続デザイン（Regression discontinuity design）は、政策対象者の選定方法に不連続性がある場合に適用できる手法です。例えば30歳未満を対象とした政策、4 ha以上の農家のみを対象とした政策、中山間地域を対象とした政策、などのように、ある基準値を境に政策対象者が決まる場合、その基準値をぎりぎりクリアした農家と、ぎりぎりクリアできなかった農家は、ほとんど同じ特徴と考えられます。これを利用するのが回帰不連続デザインです。

川崎（2020）では、農地面積、地域（ゾーニング）、普及センターからの距離、日付・タイミング、国の所得水準、村の人口などをベースに政策対象者が選定されるようなケースを紹介しました。また最近では、新型コロナウイルスの発生が野菜価格や大気汚染に与えた影響を、日付による不連続性に着目して分析した例や（Ruan et al., 2021；Dang and Trinh, 2021）、国境線に着目して、肥料の使用量と単収の関係を明らかにした例もあります（Wuepper et al. 2020）。

回帰不連続デザインは要求される仮定が弱く、信頼性の高い手法ですが、政策対象の選定方法に不連続性がなければそもそも適用できませんし、多くの場合、農家単位の個票データが必要になります。そのため利用例は他の二つの手法と比べて多くありません。

3. 差分の差分法

差分の差分法（Difference-in-differences）は、政策導入前後のアウトカムが、参加農家と不参加農家

の双方で計測できる場合に適用できる手法です。個票データだけでなく地域単位のデータでも使えるため、幅広い分野で利用されています。

川崎（2021）では、食料消費への補助金、有機認証、農薬が健康に与える影響、環境支払い、我が国の農地政策や企業の農業参入などの分析例を紹介しました。最近でも、貿易協定（Chi et al., 2022）や農業者の医療保険（Kandilov and Kandilov, 2022）の効果分析など、様々なトピックに応用されています。

ただしこの手法を使うためには、平行トレンドと呼ばれる仮定などが満たされていることが必要です。そのため、最近ではこの点をうまく処理できる合成コントロール法（Synthetic control method）が注目を集めています。川崎（2021）ではその一例として砂糖税の効果分析を紹介しましたが、他にもアマゾンの森林保全プログラムの効果分析（West et al., 2020）や、農業分野ではありませんが、マスクの着用がコロナの発生を抑制することを示した論文（Mitze et al., 2020）などで利用されています。

4. 操作変数法

政策への参加状況とは相関する一方で、アウトカムには直接影響しない変数を操作変数と呼びます。これを利用するのが操作変数法（Instrumental variable method）ですが、操作変数を見つけるのは一般に容易ではないため、川崎（2022）では、先行研究のレビューを通じて、操作変数の選び方を整理しました。

まず、生産、消費、貿易等、様々な分野で操作変数として活用されているのが距離です。普及センター、スーパー、隣国等への距離を操作変数として使う研究が数多くあります。また地域の特徴やマクロ経済指標も、操作変数となり得ます。例えば、近隣で特定の技術や農法を採択している農家の割合、自治体の政策、気象条件、緯度、GDP、価格などです。政策への参加資格を操作変数とする場合もあり、川崎（2022）ではその一例として中山間地域等直接支払制度を扱った論文を紹介しましたが、他にも社会保障が食料消費に与える影響の分析例などがあります（Brucker et al., 2022）。

適切な操作変数を見つけることができない場合には、部分識別アプローチと呼ばれる手法も近年使われ始めており、川崎（2022）では、米国における栄養補助プログラムの分析例を紹介しました。

5. おわりに

これらの手法は政策効果を推計する強力なツールですが、本研究で取り上げたほとんどの研究は海外

が対象で、我が国の農業分野への応用例は残念ながら多くありません。こうした状況を打開するためには、データを解析できる専門家の育成を進めることはもちろんのこと、データ収集と政策設計の工夫も必要です。データ収集においては、例えば補助金の受給者情報と既存統計やマイナンバー制度との紐付け、地理情報の付与などが有効でしょう。また全農家が対象となるような政策では、比較対象が存在しないため、そもそも政策効果の測定が困難です。一部地域での試験的な導入や、地方自治体が独自に行っている政策情報の一元的な開示などを進めれば、分析は一層しやすくなるはずです。

EBPMの理念を実現するためには、データを解析する研究者と、データを生み出す行政・統計部局の、積極的な連携が欠かせません。

参考文献

- Brucker, D.L., Jajtner, K., and Mitra, S. (2022) Does Social Security promote food security? Evidence for older households. *Applied Economic Perspectives and Policy*. forthcoming.
- Chi, P.Y., Chang, T.Y., and Chang, K.I. (2022) Evaluating the impact of preferential trade agreement on fishery imports: An application of difference-in-differences with matching method. *Agricultural Economics*. 53 (1) : 90-124.
- Dang, H.A. H., and Trinh, T.A. (2021) Does the COVID-19 lockdown improve global air quality? New cross-national evidence on its unintended consequences. *Journal of Environmental Economics and Management*. 105, 102401.
- Kandilov, A.M., and Kandilov, I.T. (2022) The impact of the Affordable Care Act Medicaid expansions on agricultural workers' health insurance coverage, medical care utilization, and labor supply. *American Journal of Agricultural Economics*. 104 (3) : 1026-1049.
- 川崎賢太郎 (2020) 「農業政策の効果測定手法：回帰不連続デザイン」『農林水産政策研究』33 : 63-75.
- 川崎賢太郎 (2021) 「農業政策の効果測定手法：差分の差分法」『農林水産政策研究』35 : 19-30.
- 川崎賢太郎 (2022) 「農業政策の効果測定手法：操作変数法」『農林水産政策研究』36 : 13-29.
- Mitze, T., Kosfeld, R., Rode, J., and Wälde, K. (2020) Face masks considerably reduce COVID-19 cases in Germany. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117 (51) : 32293-32301.
- Ruan, J., Cai, Q., and Jin, S. (2021) Impact of COVID-19 and nationwide lockdowns on vegetable prices: Evidence from wholesale markets in China. *American Journal of Agricultural Economics*. 103 (5) : 1574-1594.
- West, T.A., Börner, J., Sills, E.O., and Kontoleon, A. (2020) Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD + projects in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117 (39), 24188-24194.
- Wuepper, D., Le Clech, S., Zilberman, D., Mueller, N., and Finger, R. (2020) Countries influence the trade-off between crop yields and nitrogen pollution. *Nature Food*. 1 (11) : 713-719.