

4

交通インフラ整備の政策評価研究

一橋大学准教授
中島 賢太郎

交通インフラの整備は地域経済に大きな影響を与える。近年の経済学、特に統計的実証研究手法の発展はそのメカニズム、および定量的理解についての大きな進展をもたらした。本稿の目的は、交通インフラ整備が地域経済に与える影響についての近年の研究をサーベイすることである。

共同研究「通勤鉄道混雑と都市集積の経済分析」(日交研シリーズ A-747「交通インフラと地域経済」)

1. はじめに

交通インフラの整備は地域経済に大きな影響を与える。特に近年の経済学の発展は、交通インフラの整備が地域経済に影響する理論的メカニズムの解明、およびその実証的理解の進展をもたらした。本稿では、交通インフラ整備が地域経済に与える影響についての、近年の研究のサーベイを行う。

2. 統計的因果効果推定

そもそも交通インフラ整備の効果を測定するのはなぜ難しいのであろうか。それは、交通インフラ整備が自己選択的に行われるため、測定に際して、内生性の問題が生じるからである。交通インフラのような大規模投資は、それに対する需要が十分に存在する地域に優先的に行われる。従って、交通インフラが整備された地域は、交通インフラ整備を行うに値する需要があり、その需要と相関する要因がその後の成長を支えている可能性がある。その場合、交通インフラ整備が行われた地域と、そうでない地域のパフォーマンスの差では正しく交通インフラ整備の政策効果を示さないのである。

近年、統計的因果効果分析手法の発展によって、このような選択バイアスを制御した上で政策評価を行った研究が多く行われるようになってきた。特に多く用いられるのが、操作変数法と Difference-in-differences (DID) 法である。操作変数法とは、検証したい処置との相関を持ち、かつ、検証したいアウトカムとは処置を通じてのみ影響するという条件を満たす操作変数と呼ばれる変数を用いた分析である。この操作変数が処置にもたらす変動を利用して、処置効果を推定するというのが操作変数法の考え方である。一方でこのような操作変数が利用できない場合も多い。このような場合に広く利用されている分析手法が DID 法である。これは、処置が行われた(交通インフラ整備の文脈においては、交通インフラ整備が行われたことが処置となる) 処置群と処置が行われな

かった対照群、それぞれにおける、処置が行われた期間前後のアウトカムの差の差 (difference-in-differences) によって処置効果を測定するというものである。単なる before-after の差ではなく、処置が行われなかった対照群における before-after の差を、もし処置群において処置が行われていなかった場合 (反実仮想) のものとみなして、差を取ることで、正しく処置効果を推定できるという考え方である。次節以降は、これらの因果効果推定の技術を用いた近年の研究について紹介する。

3. 物流を通じた効果

1) 高速道路

高速道路の経済効果を推定したものの中で先駆的なものに、Chandra and Thompson (2000)がある。これは、高速道路や鉄道といった都市間交通インフラは、大都市間の接続を目的としているため、大都市間の最短経路に立地しているという地勢上の理由で高速道路へのアクセスを得ることになるという点で、地方都市においては自己選択バイアスが小さいことを利用して、地方都市における交通インフラ整備のインパクトを DID 法によって推定したものである。

一方で、操作変数法によって高速道路が地域の経済成長、特に雇用に与えた影響を分析した研究の代表的なものに、Duranton and Turner (2012)がある。この研究では、米国を対象とし、第二次世界大戦中に策定された、州間高速道路計画、19世紀末時点の鉄道敷設網、1500年代から1800年代にかけての米国探検ルートを操作変数として用いた。いずれも、主要地点間を低コストで接続するルートを示すという観点から高速道路敷設にとって適切な場所を示すものであると同時に、現在の経済発展には直接影響しないという観点から操作変数として適切であると考えられるものである。このような操作変数を用いた分析の結果、任意の都市における高速道路の敷設距離10%の増加は、その都市におけるその後20年の雇用量を1.5%増加させるという結果を得た。

2) 鉄道

鉄道と地域経済の関係について、近年の研究の発展の嚆矢となったのは Donaldson (2018) である。この研究は植民地時代のインドにおける鉄道敷設が、地域間の価格差の削減に寄与し、地域間交易、および国際貿易を促進することで、各地域の実質所得向上に寄与したことを示した研究である。

日本における鉄道については、近年の因果効果推定の手法によって在来鉄道の効果を推定した、Yamasaki (2017)がある。これは、明治期の日本における鉄道敷設が、先進技術の導入にどのように影響したのかについて分析している。明治期の鉄道は東京から青森、東京から下関までを接続することを目的としていた。この事実に従い、これらの地点を結ぶ最小コスト経路を推定し、それを操作変数とすることで、内生性の問題を処理した上で分析を行っている。その結果、明治期の鉄道へのアクセスは、その地域における蒸気機関の導入を促進したことが示されている。また、これを通じて、その地域において労働者の農業から工業への移動をもたらし、地域の経済構造変化をもたらしただけでなく、

4. 人流を通じた効果

経済活動において、人的交流は、物流と並んで重要である。交通インフラ整備は物流と同時に人流についてもそのコストを低下させることで、地域経済に影響することが考えられる。特に、日本の新幹線に代表される、旅客輸送に特化した高速鉄道における経済効果は、この人流を通じたものであると考えられる。

Li and Xu (2018)は、東北新幹線、上越新幹線の開業効を DID 法によって分析した研究である。東北新幹線、上越新幹線沿線自治体を処置群とし、東海道新幹線沿線地域を対照群とした DID 分析の結果、東北新幹線、上越新幹線の開業は、地方におけるサービス活動を減衰させ、東京への集中をもたらしたと同時に、東京の工業部門を地方に分散させた効果があったこと、また、それら相反する経済効果を差し引いて、結局これら新幹線の開業は、東京圏への集積を3%強めたことなどが示された。

また、近年、産業が高度化するに従って、イノベーションによる企業価値、生産効率の向上が極めて重要となっている。Inoue, Nakajima, and Saito (2017)は、長野新幹線の開業に注目し、DID 法によって長野新幹線開業が沿線のイノベーション活動に与えた影響を分析している。長野新幹線は、北陸新幹線の先行開業区間であるため、長野新幹線の開業した2006年以降、北陸新幹線開業の2014年までは、長野新幹線沿線は新幹線へのアクセスがあったのに対し、長野以降の北陸新幹線沿線は、将来

的には同一の路線の開業がもたらされるという意味で、新幹線への需要およびそれをもたらす地域の経済環境は長野新幹線沿線と大きく異ならないのにもかかわらず、新幹線へのアクセスを持たない地域であったという意味で、適切な対照群であるとみなして分析を行った。その結果、長野新幹線の開業は、沿線事業所の特許出願数を5%増加させたこと、また、長野新幹線沿線事業所の特許引用数を増加させたことが示された。これらの結果は、長野新幹線の開業が沿線事業所のイノベーション活動を、量ともに向上させた可能性を示すものである。

5. おわりに

本稿では、交通インフラが地域経済に与える影響についての近年の実証研究についてサーベイを行った。本稿では取り扱わなかったが、近年、経済学の空間的一般均衡モデルによる交通インフラ整備の定量的政策評価手法が発展している。このような空間的一般均衡モデルに基づく交通インフラの政策評価については、Redding and Rossi-Hansberg (2017)に詳しい。

参考文献

- [1]Chandra, A. and E. Thompson (2000) "Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system," *Regional Science and Urban Economics* 30, pp. 457-490.
- [2]Donaldson, D. (2018) "Railroads of the Raj: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure," *American Economic Review*, forthcoming.
- [3]Duranton, G. and M. Turner (2012) "Urban Growth and Transportation," *Review of Economic Studies* 79, pp. 1407-1440.
- [4]Inoue, H., K. Nakajima, and Y.U. Saito (2017) "The Impact of the Opening of High-Speed Rail on Innovation, RIETI Discussion Paper Series, 17-E-34.
- [5]Li, Z. and H. Xu (2018), "High-Speed Railroads and Economic Geography: Evidence from Japan," *Journal of Regional Science* 58, pp. 705-727.
- [6]Redding, S. and E. Rossi-Hansberg (2017) "Quantitative Spatial Economics," *Annual Review of Economics*, 9, 21-58.
- [7]Yamasaki, J. (2017) "Railroads, Technology Adoption, and Modern Economic Development: Evidence from Japan," mimeo.