

# 高速道路整備の 地域産業への影響に関するパネル分析

佐藤 慎祐<sup>1</sup>・藤井 聡<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 鹿島建設株式会社（〒107-8388 東京都港区元赤坂1-3-1）

E-mail: satohsh@kajima.com

<sup>2</sup>正会員 京都大学大学院工学研究科（〒615-8540 京都市西京区京都大学桂4）

E-mail: fujii@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

道路整備によりもたらされる影響について、生産性分析など多岐にわたる分析手法により、示唆されてきたが、それらには道路整備によって、どういった産業にどれほどの影響があるかについてのパネル分析についての実証知見は十分に蓄積されているとは言い難い。については本研究では、道路整備状況の変化を高速道路への所要時間の変化ととらえ、高速道路整備によりもたらされた産業への影響について、パネルデータ分析を行った。その結果、高速道路整備に伴う、高速道路へのアクセス所要時間の減少が、各地域産業の生産額の増加に寄与していることが示された。

**Key Words :** *panel-data analysis, highway maintenance, industry growth*

## 1. はじめに

交通政策をよりよいものにしていくためには、その政策を多様な角度から評価することが求められる。

交通政策、特に交通関係資本整備に関する評価手法として、パネルデータを用いた交通関係資本の生産性分析が挙げられる。生産性分析とは、時系列データあるいは地域別データを利用して、公共投資の予算、または整備された資本量等を生産要素とし、それを含む生産関数を推定することにより、その交通関係資本の生産性を算定する手法である。算定された結果を参考に、交通関係資本が生産活動に有意に寄与しているかどうかを検討する研究が数多く行われている。

Aschauer<sup>1)</sup>は、米国におけるマクロ時系列データから社会資本を含む生産関数を用いて計測を行い、米国の生産性の伸び率を低下させた要因の一つが社会資本であると主張した。浅子ら<sup>2)</sup>は、日本で同様の手法を適用し、統合された社会資本の都道府県別時系列データをそれぞれ推計して、このデータに基づいて社会資本の生産力効果を調べた。中里<sup>3)</sup>は、交通インフラ整備が経済成長に与える影響について日本の地域経済データを元に実証分析を行い、その結果、1980年代後半以降において高速道路整備が経済成長に与える影響が低下していることを導き出し、高速道路整備の進展に伴ってその整備効果が低

下することを示唆している。また、必ずしも十分な交通需要が見込めないであろう高速道路整備が行われていた可能性を示唆している。

光多<sup>4)</sup>は、社会資本整備、特に道路・港湾・空港の生産性効果を地域別(ブロック別・県別)に推計した。それに加えて公共事業の雇用者所得効果分析を地域別に行った。その結果、生産性は総体的に一貫して低下傾向にあること、雇用者所得効果は特に地方圏において大都市への還流効果もあるためにそれ程高くないことを示した。これらより、国及び地方の財政が危機的状況にある今日、社会資本ストックの生産性を一つの指標として公共事業の骨格を基本的に考え直す必要があると示唆している。

上述のように、パネルデータを用いた分析では多様な変数を用いた評価がなされてきたといえる。しかしながら、生産性分析では、その要素として、道路の総延長といった資本の投入量にのみ着目しており、ネットワークの特性についての考慮を欠いていると指摘されている<sup>30)</sup>。また、交通政策によって、交通量に及ぶ効果以外にも、その交通量にもたらされた変化から産業や地域の経済活動にも及ぶ多様な効果も生じると考えられるが、その効果が、どのような経済活動に、どの程度及ぶのかについて、上述の手法においては、考慮がなされて来なかったと言える。

生産性分析のほかに交通関係資本整備に関する評価手

法として、ミクロな視点からの効果分析が挙げられる。長澤ら<sup>5)</sup>は、高速道路の社会的意義を効果的に説明するための一つの試みとして、日本の高速道路が利用できなくなったという仮想的な状況下での交通と地域社会への影響を分析している。結果として、現代生活・産業は高速道路がなければ成り立たないという結論を導いている。ただし、高速道路の有無比較を行う中で、高速道路の交通量を一定としたまま計算している。これには、高速道路による誘発需要も含まれており、誘発分をカットしなければ、妥当な有無比較であるとは言い難く、今後の課題としている。坂本<sup>6)</sup>は、四国経済圏域における高速交通網の整備がもたらす地域経済、とりわけ農業および農村活性化への影響に関する現状と課題について報告している。その中で、瀬戸大橋開通前後 10 年間で農産物出荷量が増加していることを示している。藤原<sup>7)</sup>は、高速道路が産業等に与える影響について分析している、日本道路公団審議室の「中国縦貫自動車道の全線開通に伴う影響調査」等の調査例を元に、広域高速交通（瀬戸大橋・新岡山空港）の整備が、岡山県の産業にどのような効果をもたらし、また、今後どのような取り組みを必要とするのか、検討している。その中で、卸売業においては、瀬戸大橋の完成によって、企業がその卸売機能を岡山県に移動させる可能性をもたらされたことを示している。また、小売業については、生活に密着した比較的狭い範囲での取引関係が一般的であるとし、広域的な取引関係を一般とする卸売業と異なり、広域高速交通網の整備による影響は比較的限定された影響がもたらされることを予想している。工業においては、特に電気機械製造業の出荷額が昭和 56 年以降 4 年間に大きく伸びていることを示している。

上述の既往研究においては、道路整備の効果を短期的・地域的にしか捉えていないように見受けられる。しかしながら本来、道路整備によってもたらされる効果は、中長期的かつ広範囲にもたらされるものと考えられるため、長期的・広範な便益についても考慮する必要があるだろう。

こうした背景の下、本研究では、高速道路整備によって地域産業にどのような影響がもたらされるかについての実証的知見を得ることを目的とすることとした。高速道路ネットワークが拡大し始めていた1980年以降、かつ、データ収集が可能であった2005年までのデータを用いたパネルデータ分析を行う。本分析を通じて、交通政策の中でも特に効果が広範囲にわたると考えられる高速道路整備が、都市内の農業、工業、商業に波及する影響を把握することとする。

## 2. 分析方法

### (1) 分析に用いるデータ

本研究で用いるデータとして、既存のモデル NITAS<sup>8)</sup>により算出した、全国各市区町村から最寄りのインターチェンジ（以降、IC）までの時間、全国各市町村の農業産出額、商業年間販売額、製造品出荷額のそれぞれ昭和 56 年（もしくは昭和 55 年）、平成 17 年の 2 時点分のデータを元にした数値を用いることとする。ここで、用いる数値、その平均及び分散について表 1 に示す。なお、各市区町村の農業出荷額、工業出荷額、商業年間販売額の昭和 55 年（S55）から平成 17 年（H17）にかけての伸び率、及び IC 所要時間変化量を、以下のように算出することとする。

農業伸び率  $S55-H17 = \text{農業産出額 } H17 / \text{農業産出額 } S55$

工業伸び率  $S55-H17 = \text{製造品出荷額 } H17 / \text{製造品出荷額 } S55$

商業伸び率  $S56-H18 = \text{商業年間販売額 } H18 / \text{商業年間販売額 } S56$

IC 所要時間短縮量  $= \text{IC 所要時間 } S55 - \text{IC 所要時間 } H17$

### (2) 分析方法

本節では、分析に用いる変数及び、分析手法について述べる。分析は 2 段階に分けて行う。

本分析においては、各市区町村の農業出荷額、工業出荷額、商業年間販売額を、それらの昭和 55 年（S55）から平成 17 年（H17）にかけての伸び率を従属変数とする。この従属変数について、以下の独立変数を用いた回帰分析を行う。

第 1 段階ではまず以下の変数を用いる。

- ・〇〇S55：従属変数の開始時点での水準（〇〇には従属変数に採用する 3 産業いずれかの総生産があてはまる。）

- ・IC 所要時間短縮ダミー：当該ゾーンが高速道路整備によって、IC までのアクセス時間が短縮した場合、1 となるダミー変数

- ・IC 所要時間短縮量：当該ゾーンが高速道路整備によって、IC までのアクセス時間が短縮した量

ここですべての変数が有意でなければ、高速道路の整備水準はこれらの従属変数に影響がないものとみなし、分析を終了することとする。

一方で、いずれかの独立変数が有意となった場合は、独立変数同士の交互作用の存在を確認するために、これらの交互作用項を導入した回帰分析を行うこととする。この段階を第 2 段階とする。

なお、IC 所要時間短縮ダミーと IC 所要時間短縮量はともに同様の現象を説明する異なる変数であることから、これら独立変数間の交互作用は確認を行わない。

表1 使用する変数の概説, 平均及び分散

変数名	説明	N	平均値	分散
IC所要時間S56	1981年(昭和56年)時点のICまでの所要時間	1913	23.15	933.6
IC所要時間H17	2005年(平成17年)時点のICまでの所要時間	1911	22.97	924.7
IC所要時間変化量S56-H17	1981年から2005年までのICまでの所要時間の変化量	1911	0.19	1.29
IC所要時間減少ダミー	1981年から2005年間にICまでの所要時間が変化したかしてないかダミー	1977	0.04	0.04
農業伸び率S55-H17	1980年から2005年までの農業出荷額伸び率	1767	0.84	0.20
製造品伸び率S55-H17	1980年から2005年までの製造品出荷額伸び率	1745	2.31	20.72
商業伸び率S56-H18	1981年から2006年までの商業年間販売額伸び率	1707	1.61	2.34
農業出荷額S55	1980年時点の農業出荷額	1952	6412.0	5.65E+07
製造品出荷額S55	1980年時点の製造品出荷額	1946	348738.6	1.15E+12
商業年間販売額S56	1981年時点の商業年間販売額	1886	1570801.7	5.70E+13

表2 農業生産額伸び率結果

従属変数: 農業伸び率S55-H17 (定数)	パラメーター	標準化係数	t値
	0.806		63.53
農業出荷額S55	3.44E-06	0.062	2.519 *
IC所要時間変化量S56-H17	0.021	0.063	1.796
IC所要時間変化量×農業出荷額S55	4.23E-08	0.001	0.029
*5%有意**1%有意***0.1%有意		R2=0.00788	

表3 製造品出荷額伸び率結果

従属変数: 製造品伸び率S55-H17 (定数)	非標準化係数	標準化係数	t値
	2.393		20.26
製造品出荷額S55	-8.19E-07	-0.064	-2.639 **
製造品出荷額S55×IC所要時間減少ダミー	1.41E-04	0.062	2.340 *
*5%有意**1%有意***0.1%有意		R2=0.00766	

表4 商業年間販売額伸び率結果

従属変数: 商業伸び率S56-H18 (定数)	パラメーター	標準化係数	t値
	1.636		42.23
商業年間販売額S56	-2.25E-08	-0.038	-1.561
IC所要時間減少ダミー	1.59E-04	0.000	0.001
IC所要時間変化量	-0.068	-0.053	-1.348
*5%有意**1%有意***0.1%有意		R2=0.00427	

### 3. 分析結果

本節では、各従属変数に対する重回帰分析結果について述べる。まず農業産出額の伸び率を従属変数とした重回帰分析結果について述べる。第1段階のモデル推定において、独立変数である農業出荷額S55及びIC所要時間変化量が正の有意な変数であることが示された。ついては、2. で述べた手順に従い、第1段階で有意な変数が得られたため、その有意な変数同士の交互項を導入し、改めて重回帰分析を行った。表2にその重回帰分析結果を示す。農業出荷額S55のみが正の有意な変数であることが示されたものの、導入したIC所要時間変化量と農業出荷額S55との交互項は有意な変数ではなかった。以上の結果より、各市区町村からICまでの所要時間が1分短縮されるにつれて、農業出荷額が2.1%増進するという結果が示された。

次に製造品出荷額の伸び率を従属変数とした重回帰分析結果について述べる。第1段階の重回帰分析では製造品出荷額S55が負の有意な値を示した。つまり、製造品出荷額S55が高い地域ほど、製造品の出荷額の増分は小さくなる、ということが示された。ついては、IC所要時間減少ダミー及びIC所要時間変化量との交互項を導入した重回帰分析を改めて行った。表3にその重回帰分析結果を示す。製造品出荷額S55については、第1段階と

同様に負の有意な変数であることが示された一方で、製造品出荷額S55とIC所要時間減少ダミーとの交互項が正の有意な変数であることが示された。このことから、上記の「製造品出荷額S55が高い地域ほど、製造品の出荷額の増分は小さくなる」という傾向に加えて、高速道路が便利になった地域においては製造品出荷額は大きくなり、かつ、その増大効果は製造品出荷額が大きな地域の方が大きいということが示された。このことはつまり、工業地帯に近くにICを設置することで、さらに製造品出荷額が増進することを示唆している。

次に、商業年間販売額の伸び率を従属変数とした重回帰分析結果について表4に重回帰分析結果を示す。第1段階において有意な変数を得られなかった。つまり、商業については、高速道路整備による影響は確認されなかったことが示唆される。

### 4. 考察

前章で示した重回帰分析結果を元に各産業について考察を加える。

まず農業について、農業産出額の重回帰分析を元に、高速道路によりもたらされる影響を分析した。その結果、ICまでの所要時間が1分短くなるにつれ、農業出荷額

が 2.1%増加していくことが示された。これは、高速道路へのアクセスが「改善されたこと」で、大規模消費地への出荷を増加させることが可能となり、「出荷額を増加させられた」という因果関係が存在していることが実証的に示された。これは過去の、高速道路整備による短期的な波及効果に着目した研究に示された結果と同じくするところである<sup>6)</sup>。高速道路をはじめとした交通関係資本、ひいては社会資本を敷設・設置することによりもたらされる効果が中長期的に顕在化することを支持する結果であると解釈できる。

次に、工業について、製造品出荷額の重回帰分析を元に、高速道路によりもたらされる影響を分析した結果、IC への所要時間が減少すれば製造品出荷額が増加すること、そして、その効果は、元々の製造品出荷額の値が大きければ大きいほど、大きなものとなることが示された。

最後に、商業については、商業年間販売額の重回帰分析を元に、高速道路によりもたらされる影響については、パネル分析からは有意な結果は見られなかった。

以上商業については、時系列的な因果関係は確認できなかったものの、少なくとも、農業と工業については、高速道路を造ることによって、よりその生産性が拡大していくという因果関係が、パネル分析より改めて実証的に明らかにされた。

なお、以上の分析では、高速道路が整備された地域が限定的（全サンプルの 4%程度のみ）であったことから、より長期的なデータの蓄積をまって、より豊富なデータを用いた、動学的な分析を通した高速道路の整備効果に

についての因果関係をより実証的に明らかにしていくことが望まれる。

#### 参考文献

- 1) Aschauer, David Alan : Is Public Expenditure Productive?, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23, pp.177-200, 1989.
- 2) 浅子 和美, 常木 淳, 福田 慎一, 照山 博司, 塚本 隆, 杉浦 正典 : 社会資本の生産力効果と公共投資政策の経済厚生評価, *経済分析*, 第135号, 経済企画庁経済研究所, 1994.
- 3) 中里 透 : 交通関連社会資本と経済成長, *日本経済研究*, No.43, pp.101-116, 2001.
- 4) 光多 長温 : 社会資本の地域別限界生産性分析, *地域学研究*, 第30巻, 第1号, pp.97-111, 1999.
- 5) 長澤 光太郎, 小川 俊幸, 由利 昌平 : 高速道路の整備効果—高速道路のない日本に関する仮想的検討—, *高速道路と自動車*, 第37巻, 第10号, 1994.
- 6) 坂本 忠次 : 高速交通網の整備と地域活性化への課題—瀬戸大橋の地域経済への影響を中心に—, *農村計画学会誌*, 第19巻, 第1号, pp.33-38, 2000.
- 7) 藤原 祥一 : 広域高速交通網のおよぼす効果, *オペレーションズ・リサーチ*, 第32巻, 第8号, pp.545-550, 1987.
- 8) 国土交通省政策統括官付参事官室:全国総合交通分析システム (NITAS:National Integrated Transport Analysis System) ver.1.6
- 9) 藤井 聡 : 幹線交通網整備の社会的なメリットとデメリット, *運輸政策研究*, 第8巻, 第4号, pp.19-24, 2006.

(2012.8.3 受付)

## Panel-data Analysis on the influence of Expressway improvement

Shinsuke SATOH, Satoshi Fujii

About the influence brought about by road maintenance and improvement, it has been suggested by various analytical skills, such as productivity analysis.

However, it is considered that the concrete analysis of the kind of industry which influence attains to by road maintenance and improvement, and the size of the influence was not conducted.

In this research, by regarding the change of highway maintenance as the change of the time required to a highway, we conducted a panel data analysis about the influence on the industry brought about by highway maintenance.

As a result, it was shown that reduction of the time required to a highway has contributed to the increase in the value of production of industry.