

道路ネットワーク整備が 人口・社会構成へ及ぼす影響分析 —中国地方におけるパネルデータ分析—

小池淳司*

道路ネットワーク整備は、直接的（あるいは短期的）には移動費用の短縮を生み、その影響が間接的（あるいは中長期的）効果として、企業の産業立地により引き起こされる経済構成、住民の移住などから引き起こされる人口構成を変化させる。この効果はどの地域でも満遍なく現れるわけではなく、道路ネットワーク整備の結果、発展する地域・衰退する地域があることは周知の事実である。本研究では、中国地方におけるパネルデータ分析から、道路ネットワーク整備の人口・社会構成への影響を事後的に検証する。

The Regional Effects of the Transport Investments in Chugoku Area : Results of the Panel Data Analysis

Atsushi KOIKE*

To invest a road network facility make transport time decrease between regions, so-call directly effects. Then, this investment affects an economic activity like capital movement, population migration and so on, so-call indirect effects. It is well known that these indirect effects are not always positive, are depended on the region. The purpose of this paper is to show the regional social effects from the transport investments in Chugoku area using by panel data analysis.

1. はじめに

道路ネットワーク整備は、直接的（あるいは短期的）には移動費用の短縮を生み、その影響が間接的（あるいは中長期的）効果として、企業の産業立地変化による経済構成、住民の移住などによる人口構成を変化させ、国土構造に影響するという意味で効果が発現する。例えば短期的には、ある道路整備の結果、世帯は行動範囲を広げ、通勤・通学などの日常的活動だけでなく観光などの行動も変化するであろう。また企業は生産される商品の商圏を広げるだけ

でなく、投入要素を容易に確保できるようになる。そしてその結果、世帯は居住地や就業地を変更し、企業は立地を変更する。この後者、つまり中長期的効果が道路整備と地域発展のメカニズムとして認識されている。しかしこの道路整備による地域発展効果は、どの地域でも満遍なく現れるわけではなく、道路ネットワーク整備の結果、発展する地域がある一方、衰退する地域があることは周知の事実である。もちろん、この発展する地域・衰退する地域にどのような特徴があるのかは、道路ネットワーク整備計画において重要な要素である。

しかし、どのような地域がどのような地域のどのような産業あるいは社会構造にどの程度影響したかに関しての定量的分析はきわめて少ない。

そこで、道路ネットワーク整備の事後分析を行う

* 鳥取大学社会開発システム工学科准教授
Associate Professor, Dept. of Social System Engineering,
Tottori University
原稿受理 2008年12月24日

ことで、社会経済への影響分析を行うべきであるが、これまでこのような事後分析はマクロ経済指標による分析が一般的で（例えば中里¹¹）、全体的な道路ネットワーク整備水準（総量）がGDP（あるいはGDP成長率）にどの程度寄与したかを分析するに留まっている。このようなアプローチでは、道路ネットワーク整備が社会経済の空間的構造への程度影響しているかを分析することが不可能である。しかし、わが国には多くの詳細地域での社会経済データ・交通所要時間データが整備されており、これらをパネルデータとして用いることで交通ネットワーク整備が社会経済の空間的構造へ与える影響を分析することが可能となるであろう。

本論文では過去の道路ネットワーク整備が社会経済の空間的構造へ与えた影響を分析することを目的とし、パネルデータを用い固定効果モデルを適用することで、わが国の中国地方における実証分析結果を紹介する。

2. 既存研究

2-1 固定効果モデルを用いた既存研究

パネルデータ分析の基本的な考え方は、R. A. Fisher²⁾の一連の研究における分散分析に見出すことができる。分散分析は、ある外的ショックを与えられたグループの行動を、ショックを与えられなかったグループと比較して、そのショックの影響や効果の大きさを明らかにするために用いられる手法である。こうした手法を実際の経済データに応用するには、どうしても多数の経済主体について、外的ショックを与えられた前と後における行動変化を検討する必要があり、このような要件を満たすべく、パネルデータの必要性が古くから指摘されていた。パネルデータ分析に関する主要な文献として、Maddala³⁾、Matyas and Sevestre⁴⁾などを挙げることもできる。

しかしながら日本でのパネルデータ利用の歴史は浅く、あまり実証分析が行われていない。その中でわが国の都道府県パネルデータ分析に関する先行研究では、固定効果モデル利用がされている。例えば公共サービス分野（田村⁵⁾）、医療分野（熊谷⁶⁾）、情報通信分野（島澤⁷⁾）などの幅広い研究分野にわたり、固定効果モデルが適用されている。固定効果モデルが支持されているのは、固定効果モデルは標本内の個体間の差異が回帰関数のパラメータの違いとみなせると考えられるためである。つまり、分析の

対象となる標本の個別効果を推定したい場合に適用される。本研究においても、推定は中国地方の全市町村の特性を考慮して、固定効果を伴うパネル分析を採用した。しかしながら本研究のように、固定効果モデルに傾きのダミー変数を加えた既存研究は筆者の知る限りない。このモデルを用いることにより、算出する指標の増加率に対して地域間で比較することが可能であり、本研究の場合、アクセシビリティ1%増加に対する人口、製造品出荷額（従業者数1人当たり）、農業産出額（農業就業人口1人当たり）の増加率が地域別に算出することが可能となる。

2-2 社会資本が経済活動に与える影響を分析した既存研究

近年、公共投資のあり方をめぐって活発な議論が行われている。公共投資政策については、短期的な需要面の効果に着目するだけでなく、中長期的な経済の生産性や経済成長に与える影響について十分に検討を行うことが重要であろう。社会資本の生産性については、Aschauer⁸⁾の研究を契機として数多くの研究が行われ、日本についても浅子・坂本⁹⁾、浅子他¹⁰⁾、吉野・中野¹¹⁾、岩本他¹²⁾などすでに多くの研究の蓄積がある。これらの研究はマクロに時系列データあるいは地域別の横断面データを利用して、社会資本を生産要素として含む生産関数を推定することにより、社会資本が生産活動に有意に寄与をしているかどうか（社会資本の限界生産性が有意にプラスであるかどうか）を検証するものであるが、社会資本が経済の供給面に与える影響については、このような分析と併せて社会資本が経済成長に与える影響を直接検証するという方法が考えられる。この流れに沿った研究としては、Canning, Fay and Perotti¹³⁾、福田・神谷・外谷¹⁴⁾、Easterly and Levine¹⁵⁾、森川¹⁶⁾、中里¹⁷⁾などがあるが、日本を対象とした分析はまだ十分に行われていないようである。

またBarro¹⁸⁾により、地域経済の成長率の場合には地域間技術伝播が経済成長率に影響を及ぼすため、アクセシビリティを用いて定常成長率の違いを説明する試みが現れたのを契機として、アクセシビリティの向上が経済活動に及ぼす影響について研究が行われ、近年、社会資本整備によるアクセシビリティの向上が経済活動に及ぼす影響は限界的に低下しているという指摘が中里¹⁾等多数の既存研究で検証されている。

以上、これまでの研究ではマクロ集計量としての

アクセシビリティがマクロ集計的な経済成長に及ぼす影響を分析しているが、それが空間的広がりの中で均一的に起こっているとは考えにくい。

そこで本研究ではこれらの点に着目し、中国地方の各市町村の社会経済データ・交通所要時間データを用いて、道路整備によるアクセシビリティの向上がどのような地域のどのような産業あるいは社会構造にどの程度影響したかを明らかにすることを目的としている。

3. 分析モデル

3-1 標準的固定効果モデル(北村¹⁹⁾)

前章で述べたように、わが国の都道府県のパネル分析に関する多くの先行研究によれば、各都道府県の特性を考慮して固定効果モデルの選択が実証的に支持されている。ここでは固定効果モデルについて説明する。基本的な考え方は次のようにまとめることができる。まず通常の単回帰モデルに固定効果を導入した式を以下のように定義する。

$$y_{it} = \mu_i + \beta x_{it} + v_{it} \quad \dots\dots(1)$$

ただし、

y_{it} : 被説明変数

μ_i : 固定効果

$u_{it} \sim iid(0, \sigma^2)$, x_{it} : 説明変数

v_{it} : 攪乱項

β : パラメータ

i, t : 主体および時間を表すサフィックス

次に(1)式の個々の主体 i に関して時間平均をとる。

$$\bar{y}_i = \mu_i + \beta \bar{x}_i + \bar{v}_i \quad \dots\dots(2)$$

さらに時間とともに変化しない固定効果を(1)式から(2)式を引くことで消去すると次のようになる。

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta(x_{it} - \bar{x}_i) + (v_{it} - \bar{v}_i) \quad \dots\dots(3)$$

ここで(3)式を最小2乗推定すれば、最良不偏推定量 $\hat{\beta}$ を得ることができる。さらにそれを(1)式に代入して固定効果 $\hat{\mu}_i$ を得る。

$$\hat{\mu}_i = \bar{y}_i - \hat{\beta} \bar{x}_i \quad \dots\dots(4)$$

この一連の推計方法を最小2乗ダミー変数推定 (least square dummy variables: LSDV) と呼ぶ。以上のプロセスで主体固有の効果の推定が可能となる。

3-2 本研究で用いたモデル

中国地方の各市町村の人口(全人口、0~14歳、15~64歳、65歳以上)、製造品出荷額(従業者数1人当たり)、農業産出額(農業就業人口1人当たり)、従業者数(製造業、サービス業、卸売・小売業、建設業)の増加率の推定作業にあたり、本研究では以下のような傾きに主体別ダミー変数を考慮した固定効果モデルを採用している。また時系列要因を排除することを目的として、マクロ変数を考慮している。

$$\ln y_{it} = a + (f_0 + f_i F_i + \Lambda f_p F_p) \ln x_{it} + d_i D_i + \Lambda d_p D_p + \gamma M_i \quad \dots\dots(5)$$

ただし、

y : 人口

x : アクセシビリティ

a, f, d, γ : パラメータ

F, D : ダミー変数

M : マクロ変数

本研究では推定式を(5)式のように定義することにより、アクセシビリティ1%増加に対する人口(全人口、0~14歳、15~64歳、65歳以上)、製造品出荷額(従業者数1人当たり)、農業産出額(農業就業人口1人当たり)従業者数(製造業、サービス業、卸売・小売業、建設業)の増加率を算出した。つまり i 地域のアクセシビリティ1%向上に伴う各種指標の変化率は $f_0 + f_i$ で表現される。なお人口(全人口、0~14歳、15~64歳、65歳以上)、製造品出荷額(従業者数1人当たり)の増加率においては、中国地方の各市町村1971年から2006年の間の過去7年間のパネルデータを用いて算出した。農業産出額(農業就業人口1人当たり)の増加率においては、中国地方の各市町村の1971年から2004年の間の過去5年間のパネルデータを用いて算出した。従業者数(製造業、サービス業、卸売・小売業、建設業)の増加率においては、中国地方の各市町村の1981年から2006年の間の過去5年間のパネルデータを用いて算出した。

3-3 アクセシビリティ関数(例えば宮城²⁰⁾)

本研究では交通整備水準をアクセシビリティで表現するとして以下のように定義する。アクセシビリティとは、ある交通結節点での交通利便性を表す指標であり、ここでは到達地点の人口規模(あるいは経済規模)と連続時間で表現された交通抵抗を用いた関数としている。

また(5)式の説明変数であるアクセシビリティを算

出する際に採用したアクセシビリティ関数を以下に示す。

$$Acc_i = \sum_j \exp(-t_{ij}) w_j \dots\dots(6)$$

ただし、

Acc_i : アクセシビリティ

t_{ij} : 所要時間

w_j : 人口または製造品出荷額

4. 実証分析

4-1 地域区分

本研究の分析対象となる地域はTable 1に示す中国地方の全市町村とした。

4-2 使用するデータ

本研究では推定式を(5)式のように定義することにより、アクセシビリティ1%増加に対する人口（全人口、0～14歳、15～64歳、65歳以上）、製造品出

荷額（従業者数1人当たり）、農業産出額（農業就業人口1人当たり）、従業者数（製造業、サービス業、卸売・小売業、建設業）の増加率を算出した。その際、使用したデータをTable 2に示す。

本研究で用いた農業就業人口のデータについて、本来、1971年、1981年、1991年、2001年、2004年の中国地方の全市町村の農業就業人口のデータが必要であるが、そのような年度の統計資料が存在しない。そこで1971年、1981年の各市町村の農業就業人口のデータについては、1975年、1985年の各市町村の農

Table 1 地域区分

地域区分	対象地域範囲（市町村）
鳥取県	鳥取市、米子市、倉吉市、境港市、岩美町、若桜町、智頭町、八頭町、三朝町、湯梨浜町、琴浦町、北栄町、日吉津村、大山町、南部町、伯耆町、日南町、日野町、江府町
島根県	松江市、浜田市、出雲市、益田市、大田市、安来市、江津市、雲南市、東出雲町、奥出雲町、飯南町、斐川町、川本町、美郷町、邑南町、津和野町、吉賀町
岡山県	岡山市、倉敷市、津山市、玉野市、笠岡市、井原市、総社市、高梁市、新見市、備前市、瀬戸内市、赤磐市、真庭市、美作市、浅口市
広島県	広島市、呉市、竹原市、三原市、尾道市、福山市、府中市、三次市、庄原市、大竹市、東広島市、廿日市市、安芸高田市、江田島市
山口県	下関市、宇部市、山口市、萩市、防府市、下松市、岩国市、光市、長門市、柳井市、美祿市、周南市、山陽小野田市

Table 2 本研究で利用したデータ

	使用データ	年次
人口	国勢調査、住民基本台帳、地域経済総覧	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18
製造品出荷額	経済産業省工業統計調査	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18
従業者数	経済産業省工業統計調査	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18
農業産出額	農林水産省ホームページ【生産農業所得統計】	S46, 56, H3, 13, 16
農業就業人口	農林業センサス、世界農林業センサス	S50, 60, H3, 13, 16
交通所要時間	国土交通省が開発したNITAS（総合交通分析システム）Ver.1.6を用いた試算	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18
国内企業物価指数	日本銀行ホームページ【国内企業物価指数】	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18
GDP	総務省統計局ホームページ【国内総生産】	S46, 56, H3, 13, 14, 16, 18

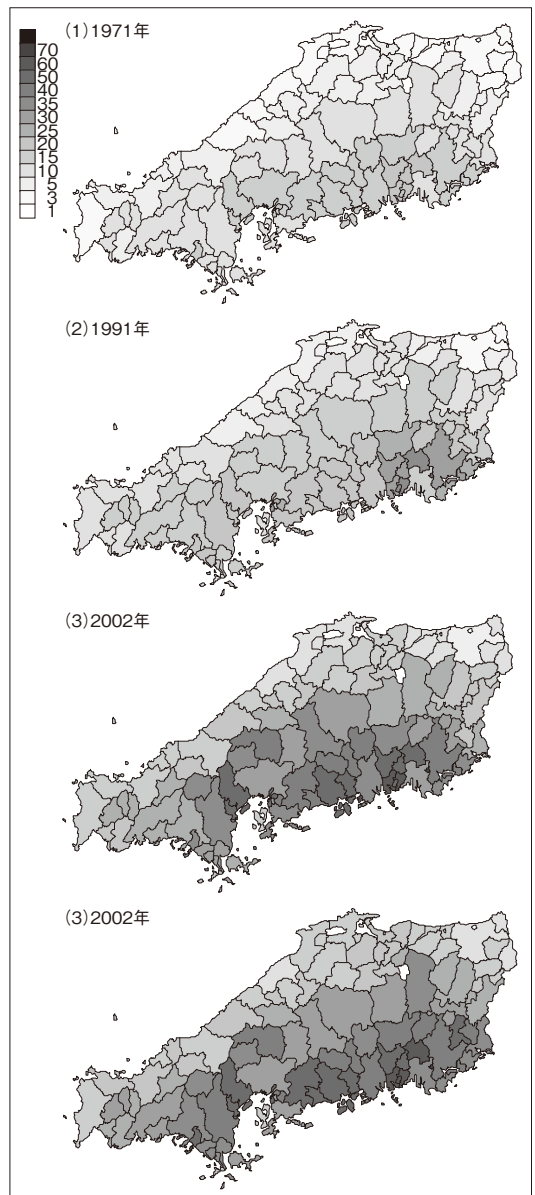


Fig. 1 1971年～2006年のアクセシビリティ

業就業人口のデータを使用して線形回帰で推定した値を、1991年の各市町村の農業就業人口のデータについては1985年、1995年の各市町村の農業就業人口のデータを使用して線形回帰で推定した値を使用した。また、2001年の各市町村の農業就業人口のデータについては2000年の各市町村の農業就業人口のデータ、2004年の各市町村の農業就業人口データについては2005年の各市町村の農業就業人口のデータを使用している。

4-3 アクセシビリティの変化

(6)式を用いて算出した中国地方の各市町村の製造品出荷額基準のアクセシビリティの値を地図上に示すと、Fig.1ようになる。

各年のアクセシビリティを算出した結果、1971年から2006年にかけてアクセシビリティが全体的に上昇していることがわかる。特に1971年から1991年にかけて道路整備が積極的に行われたために、アクセシビリティの変化が大きいことがわかる。また、鳥取県、島根県などの日本海側よりも、岡山県、広島県、山口県の瀬戸内側の方がアクセシビリティの値は常に高い値を示していることがわかる。

4-4 分析結果

本研究で採用したモデルでは、目的変数と説明変数の組み合わせにより12通りのケースで分析が可能である。以下では、Table 3に示すCASE 1からCASE 10の分析結果を比較しながら考察を加えていくこととする。なお表中の()内はそれぞれのモデルでの相関係数を示している。また時系列要因を

排除することを目的としたマクロ変数はそれぞれ表に示すとおりである。

分析結果はそれぞれの指標が道路整備に対してプラスの相関あり、マイナスの相関あり、相関なしの3種類に分類される。そこでプラスの相関をグレー、マイナスの相関を斜線、相関なし(有意水準10%を満たさない)を黒として、相関ありはその色が濃いほど強い相関関係を示している(Fig.2~11)。

1) 地域総人口への影響(CASE 1)

まず、道路整備が人口へ与える影響を分析する。

CASE 1のアクセシビリティ1%増加に対する地域総人口の増加率の算出結果に対して考察を行う。

Fig.2はCASE 1のアクセシビリティ1%増加に対する地域総人口の増加率を地図上で示している。鳥取市、松江市などの県庁所在地およびその近隣地域においては、アクセシビリティ1%増加に対する地域総人口の増加率は正の値を示しており、これらの地域は道路整備によるアクセシビリティの向上で人口が増加した地域であると言える。一方でその周辺の地域である都市部から離れた市町村においては、アクセシビリティ1%増加に対する地域総人口の増加率は負の値を示しており、これらの地域は道路整備によるアクセシビリティの向上で人口が減少した地域であると言える。地域総人口に関しては1971年から2006年にかけて、経済的格差の大きい地域間(大都市と地方)で道路が整備され交流が活発になると、経済規模の小さい地域が大きい地域の経済圏に取り込まれ、人口が経済規模の大きい地域に吸い寄せられるといういわゆる「ストロー効果」が起こった可能性が示唆される。一方、中国地方における経済中心都市、広島市、岡山市では、道路整備との相関はない。これはすでに人口集積していた地域であり、周辺地域との交流が増加するメリットが減減している可能性がある。

Table 3 ケースの分類

目的変数	説明変数	アクセシビリティ (人口規模)	マクロ変数
総人口		CASE 1(0.9991)	全国GDP
0~14歳		CASE 2(0.9910)	対象地域0~14歳 総人口
15~64歳		CASE 3(0.9906)	対象地域15~64歳 総人口
65歳以上		CASE 4(0.9908)	対象地域65歳以上 総人口
製造品出荷額 従業者1人当たり		CASE 5(0.9409)	全国GDP
農業産出額 農業就業人口1人当たり		CASE 6(0.7900)	全国GDP
製造業従業者数		CASE 7(0.9937)	対象地域製造業総 従業者数
サービス業従業者数		CASE 8(0.9848)	対象地域サービス 業総従業者数
卸売・小売業従業者数		CASE 9(0.9942)	対象地域卸売・小 売業総従業者数
建設業従業者数		CASE 10(0.9857)	対象地域建設業総 従業者数

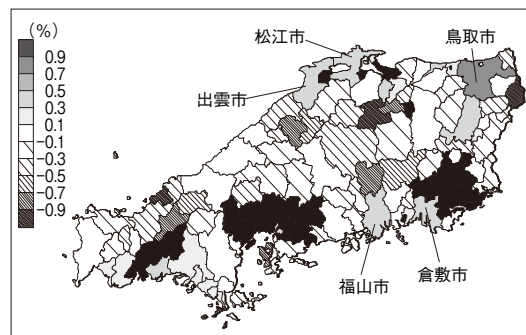


Fig. 2 地域総人口への影響

2) 年齢別人口への影響(CASE 2、3、4)

次にCASE 2 (0~14歳)、CASE 3 (15~64歳)、CASE 4 (65歳~)のアクセシビリティ1%増加に対する年齢別人口の増加率の産出結果に対しての考察を行う。

Fig.3、4、5はCASE 2、CASE 3、CASE 4の結果を示している。CASE 1の結果と比較すると、鳥取市、松江市、山口市など、アクセシビリティの増加が地域総人口に正の相関を示していた地域でも、年齢別人口への影響を見ると、その影響が高齢者世代(65歳以上)の増加による影響であることがわかる。一方、子ども・勤労者世代(0~14歳、15~64歳)はアクセシビリティとの相関はない。これはこれらの地域の人口増加要因が高齢者世代に依存している可能性が示唆される。一方、その周辺地域では、CASE 1と比較すると子ども・勤労世代で同様の、アクセシビリティ増加に対して負の相関が見られる。

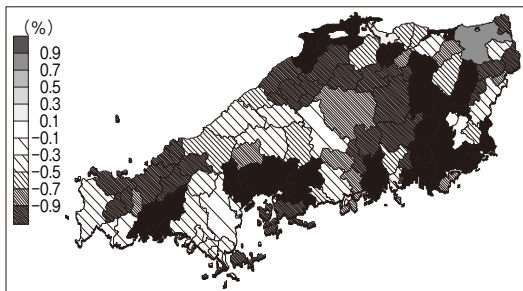


Fig. 3 0~14歳人口への影響

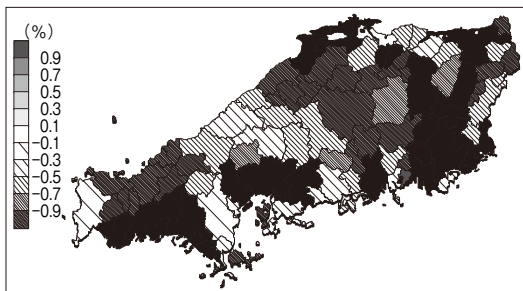


Fig. 4 15~64歳人口への影響

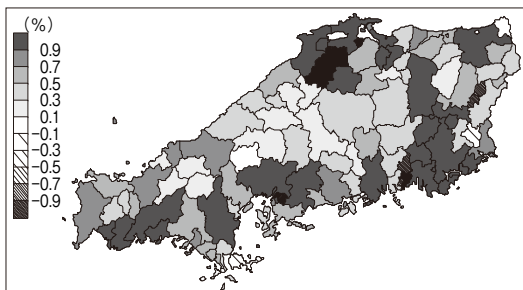


Fig. 5 65歳以上人口への影響

一方で高齢者世代は正の相関が見られている。最後に、広島市・岡山市などの都市圏では、CASE 1同様に子ども・勤労世代での相関関係は見られないが、高齢者世代に関しては正の相関関係がある。

3) 製造業生産性への影響(CASE 5)

次に、道路整備が生産性へ与える影響を分析する。

CASE 5のアクセシビリティ1%増加に対する製造品出荷額の増加率(従業者数1人当たり)の算出結果に対して考察を行う。

Fig.6はCASE 5のアクセシビリティ1%増加に対する製造品出荷額の増加率(従業者数1人当たり)を地図上で示している。鳥取市や防府市などの県庁所在地やその付近にある市町村をはじめ多くの地域において、アクセシビリティ1%増加に対する製造品出荷額の増加率(従業者数1人当たり)は正の値を示している。製造業に関しては、道路整備によるアクセシビリティの向上が生産に与える影響はプラスであるという結果が得られたことから、1971年から2006年にかけて、道路整備は中国地方の各市町村への経済成長への貢献があったと言える。一方、中山間地域などで、相関関係がみられない地域も存在する。つまりこの時代、中国地方の多くの地域ではアクセシビリティの向上と製造品出荷額には、正の相関があると言える。

4) 農業生産性への影響(CASE 6)

CASE 6のアクセシビリティ1%増加に対する農

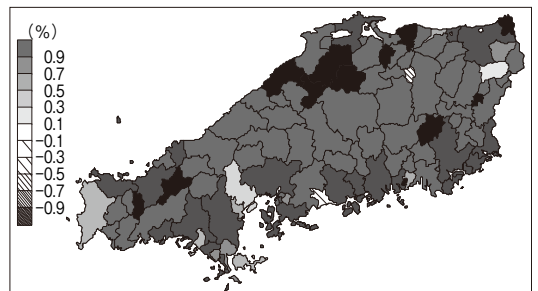


Fig. 6 製造業生産性への影響

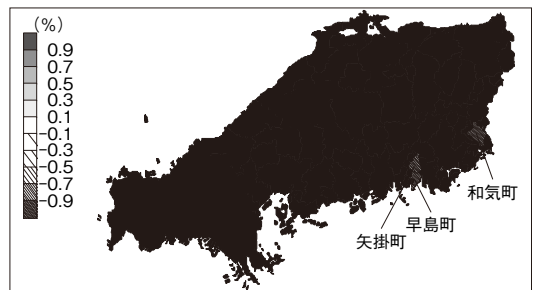


Fig. 7 農業生産性への影響

業産出額の増加率（農業就業人口1人当たり）の算出結果に対して考察を行う。

Fig.7はCASE 6のアクセシビリティ1%増加に対する農業産出額の増加率（農業就業人口1人当たり）を地図上で示している。Fig.7からわかるように、アクセシビリティ1%増加に対する農業産出額の増加率（農業就業人口1人当たり）の値は有意水準10%で棄却するに満たない地域が多いことがわかる。つまり、アクセシビリティの向上による農業生産性との相関関係がないという結果が得られた。ただし、このCASE 6のみ時系列データが少ないことには注意が必要である。

5) 製造業従業者数への影響(CASE 7)

ここからは道路整備の経済規模への影響を分析する。そのため、経済規模の代理指標として各業種の従業者数への影響を分析する。

CASE 7のアクセシビリティ1%増加に対する製造業従業者数の増加率の算出結果に対して考察を行う。

Fig.8はCASE 7のアクセシビリティ1%増加に対する製造業従業者数の増加率を地図上で示している。アクセシビリティ増加に対する製造業の従業者数の増加率は鳥取市、松江市、岡山市、広島市、山口市などの県庁所在地およびその周辺の比較的人口の多

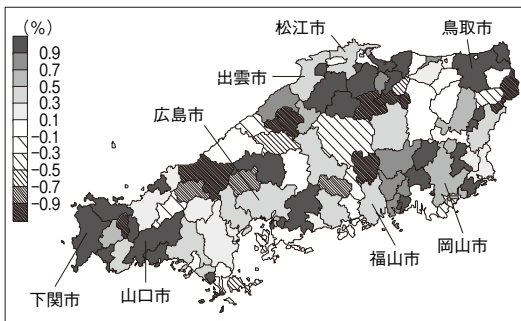


Fig. 8 製造業従業者数への影響

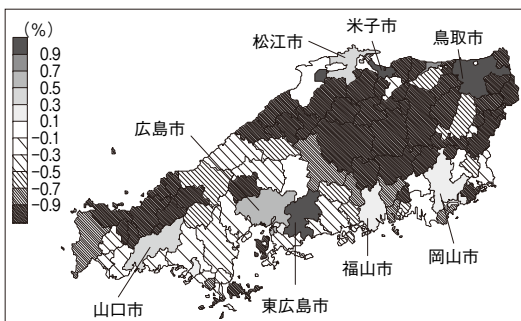


Fig. 9 サービス業従業者数への影響

い地域で正の値を示している。CASE 5と比較すると道路整備はほぼすべての地域で生産性の増加をもたらす一方、経済規模大きな都市およびその周辺以外の地域では、企業の生産規模に負の相関があることがわかる。

6) サービス業従業者数への影響(CASE 8)

CASE 8のアクセシビリティ1%増加に対するサービス業従業者数の増加率の算出結果に対して考察を行う。

Fig.9はCASE 8のアクセシビリティ1%増加に対するサービス業従業者数の増加率を地図上で示している。アクセシビリティ1%増加に対するサービス業の従業者数の増加率は鳥取市、松江市、岡山市、広島市、山口市などの県庁所在地および米子市、東広島市、福山市のような比較的人口が多く、経済規模の大きい地域において正の値を示している。これらの地域ではアクセシビリティと従業者数には正の相関があるといえる。また、その他の地域においてアクセシビリティ1%増加に対する従業者数の増加率は負の値を示している。

7) 卸売・小売業従業者数への影響(CASE 9)

CASE 9のアクセシビリティ1%増加に対する卸売・小売業従業者数の増加率の算出結果に対して考察を行う。

Fig.10はCASE 9のアクセシビリティ1%増加に対する卸売・小売業従業者数の増加率を地図上で示している。アクセシビリティ1%増加に対する卸売・小売業の従業者数の増加率は鳥取市、出雲市、倉敷市、福山市、東広島市、山口市といった比較的人口が多く、経済規模の大きい地域において正の値を示している。そのため、アクセシビリティと従業者数には正の相関があると言える。一方、岡山市、広島市といった人口50万人を超える大都市やその他の人口が比較的少なく、経済規模の小さい地域において

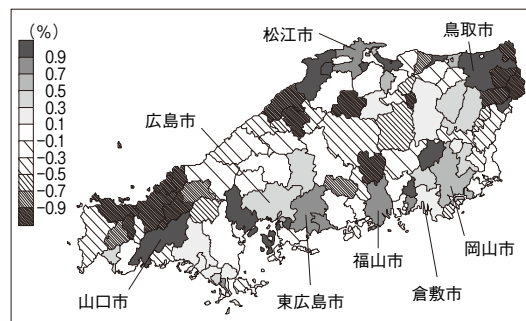


Fig. 10 卸売・小売業従業者数への影響

の従業者数の増加率は負の値を示している。これらの地域ではアクセシビリティと従業者数には負の相関があると言える。

8) 建設業従業者数への影響(CASE 10)

次に、CASE 10のアクセシビリティ1%増加に対する建設業従業者数の増加率の算出結果に対して考察を行う。

Fig.11はCASE 10のアクセシビリティ1%増加に対する建設業従業者数の増加率を地図上で示している。アクセシビリティ1%増加に対する建設業の従業者数の増加率は鳥取市、松江市、山口市、倉敷市、福山市、東広島市といった比較的人口が多く経済規模の大きい地域とその周辺の地域で正の値を示している。これらの地域ではアクセシビリティと従業者数には正の相関があると言える。一方その他の比較的人口が少なく、経済規模の小さい地域では、アクセシビリティ1%増加に対する従業者数の増加率が負の値を示している。これらの地域ではアクセシビリティと人口に負の相関があると言える。また、岡山市、広島市といった人口が50万人を超える大都市では従業者数の増加率は0に近い値を示している。これらの地域ではアクセシビリティの上昇が従業者数に与える影響が少ないことがわかる。

以上、CASE 8、CASE 9、CASE 10を比較すると、サービス業、卸売・小売業、建設業と徐々に経済規模小さい地域にまで、道路整備の効果が波及している様子がうかがえる。このことから産業により企業規模への影響範囲が大きく異なることがわかる。なお、建設業従業者数は他の業種と違い、道路建設に伴う整備効果が含まれているため、他の業種とは効果の種類が違うことに注意が必要である。また、その他、すべての業種での分析結果から、すべての業種で負の相関のある地域が存在した。

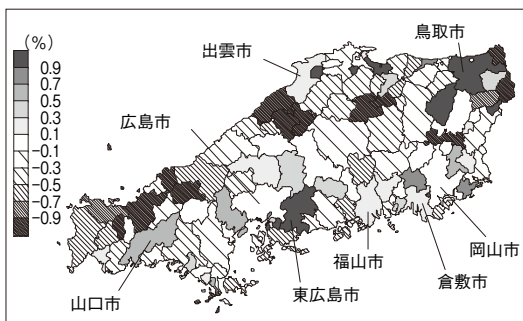


Fig. 11 建設業従業者数への影響

5. おわりに

本研究では、中国地方における道路ネットワーク整備が人口・社会構成にどのような影響を及ぼしたのかを把握することを目的に分析を進めた。

まずアクセシビリティの計測結果から、中国地方では時代とともに道路ネットワーク整備が進み、アクセシビリティが向上したこと、また瀬戸内側から徐々に日本海側へと影響が大きくなってきていることが把握できた。

次に、アクセシビリティの値を用い、パネルデータ分析によりアクセシビリティと社会経済構造の因果関係を分析した結果以下のことがわかった。

- (1)人口分布に関しては、全人口で見るとアクセシビリティの向上により、都市部と地方で交流が活発になり、地方の人口が都市部に吸い寄せられる現象（ストロー効果）が起こった可能性が考えられる。
- (2)製造品出荷額は、アクセシビリティの向上が多く地域においてプラスの値を示しているという結果が得られたことから、道路整備と製造業の生産性向上には正の相関があると言える。
- (3)一方で、農業に関しては、アクセシビリティの向上による農業生産性（農業就業人口1人当たり出荷額）には、統計的に十分な相関がないという結果が得られた。
- (4)経済規模の代理変数である従業者数に関しては、サービス業、卸売・小売業、建設業の順で、経済規模の小さい地域まで影響が波及していることがわかった。またどの産業の経済規模に対しても正の相関をもたない地域が存在することもわかった。

参考文献

- 1) 中里透「交通関連社会資本と経済成長」『日本経済研究』No.43、2001年
- 2) Fisher, R.A : Statistical Methods and Scientific Inference, Hanfer Publishing 1932
- 3) Maddala, G.S.ed. : The Econometrics of Panel Data, 2 vols, Aldershot; Brookfield, Edward Elgar, 1993
- 4) Matyas, L. and P. Sevestre : The Economics of Panel Data ; A Handbook of the Theory with Applications, 2nd ed, Malden, Blackwell, 1996
- 5) 田村肇「経済状況と公共図書館の利用－都道府県パネルデータを用いた分析」『日本図書館情

- 報学会誌』 vol.50、No.2、2004年
- 6) 熊谷成将「医療扶助受給者の健康投資」『福山大学経済学論集』 vol.27、No.2、pp.201-217、2002年
 - 7) 島澤諭「情報通信技術の進展がわが国の雇用に与えた影響について－地域別パネルデータによる分析」『電気通信普及財団調査研究報告書』 No.19、2002年
 - 8) Achauer, David Alan : Is Public Expenditure Productive? ; Journal of Monetary Economics, Vol.23, pp.177-200, 1989
 - 9) 浅子和美、坂本和典「政府資本の生産力効果」『フィナンシャル・レビュー』第26号、大蔵省財政金融研究所、1993年
 - 10) 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年
 - 11) 吉野直行、中野英夫「公共投資の地域配分と生産効果」『フィナンシャル・レビュー』大蔵省財政金融研究所、1996年
 - 12) 岩本康志、大内聡、竹下智、別所正「社会資本の生産性と公共投資の地域間配分」『フィナンシャル・レビュー』大蔵省財政金融研究所、1996年
 - 13) Canning David, Marianne Fay and Roberto Perotti : Infrastructure and Growth, Mario Baldassarri, Luigi Paganetto and Edmund Phelps(eds.) ; International Differences in Growth Rates, 1994
 - 14) 福田慎一、神谷明広、外谷英樹「東アジアの成長に果たした人的資本の役割」『経済分析－政策研究の視点シリーズ』第3号、経済企画庁経済研究所、1995年
 - 15) Easterly, William and Ross Levine, Africa's Growth Tragedy : Policies and Ethnic Divisions; Quareterly Journal of Economics, 112, pp.1203-1250, 1997
 - 16) 森川正之「機械工業と地域経済の発展－都道府県経済の成長要因に関する分析」『通産研究レビュー』第10号、通商産業省通商産業研究所、1997年
 - 17) 中里透「公共投資と地域経済成長」『日本経済研究』No.39、1999年
 - 18) Barro, R.J. and Sala-i-Matin, X : Convergence ; Journal of Political Economy, Vol.100, pp.223-251, 1992
 - 19) 北村行伸『パネルデータ分析』岩波書店、2005年
 - 20) 宮城俊彦、鈴木崇児「交通ネットワークにおけるアクセシビリティの定義」『土木計画学研究講演集』No.18(1)、pp.373-376、1995年
 - 20) 東洋経済新報社『地域経済総覧』昭和56年、平成3年、平成13年、平成14年、平成16年、平成18年
 - 22) 経済産業省『工業統計調査』昭和46年、昭和56年、平成3年、平成13年、平成14年、平成16年、平成18年
 - 23) 農林水産省『生産農業所得統計』昭和46年、昭和56年、平成3年、平成13年、平成16年
 - 24) 農林水産省『農林業センサス』『世界農林業センサス』昭和50年、昭和60年、平成7年、平成12年、平成17年
 - 25) 国土交通省『NITAS(総合交通分析システム Ver.1.6を用いた試算)』(昭和46年、昭和56年、平成3年、平成13年、平成14年、平成16年、平成18年)