

# KIER DISCUSSION PAPER SERIES

## KYOTO INSTITUTE OF ECONOMIC RESEARCH

Discussion Paper No. 1603

社会資本によるスピルオーバー効果と地域経済成長  
—市町村データを用いた高速道路整備効果の実証分析—

要藤 正任、吉村有博

2016年8月



KYOTO UNIVERSITY  
KYOTO, JAPAN

# 社会資本によるスピルオーバー効果と地域経済成長\*

## —市町村データを用いた高速道路整備効果の実証分析—

要藤正任<sup>†</sup> 吉村有博<sup>‡</sup>

### 要旨

本研究では、日本の非都心地域への高速道路整備に焦点を当てながら、Chandra and Thompson (2000) の手法をベースに、社会資本整備がもたらす地域経済への広域的な成長効果を推定する。この手法の特徴は空間的位置に応じて地域を分類することで、内生性の問題に対処しながら高速道路整備の持つ広域的な地域間スピルオーバー効果を識別する点にある。実証分析の結果、道路整備の地方都市への長期的な成長効果が確認されたが、産業別にみると製造業や卸売業にはプラスの成長をもたらすものの、農業や小売業にはマイナスの影響をもたらすことが明らかとなった。さらに、高速道路の整備地域に比べ、そこから離れた隣接地域ほどより大きな成長効果があらわれる一方で、さらに離れた隣々接地域には負のスピルオーバー効果が見られることが示された。以上の結果は、広域的なインパクトをもたらす社会資本整備においては、そのインフラが整備される地域のみならず、その周辺地域への影響を考慮することの重要性を示唆している。

**JEL Classification Numbers:** H54, R11, R42

**Keywords:** 社会資本、スピルオーバー効果、高速道路、準実験

---

\* 本研究は 2015 年度国土交通省「社会資本整備がもたらす経済効果等に関する調査分析業務」における調査成果の一部をもとに大幅に加筆したものであり、本研究の公表を了承いただいた国土交通省総合政策局に深く感謝申し上げます。また、本稿を作成するにあたり中里透氏、中川雅之氏、西山慶彦氏、林正義氏、そして 2016 年に京都大学で開催された研究会の参加者には有益なアドバイスをいただいた。記して感謝したい。本稿で述べられている見解は筆者ら個人のものであり、国土交通省および筆者らの属する機関の見解を示すものではない。当然のことながら、本稿におけるすべての誤りは筆者たちに帰するものである。

<sup>†</sup> 京都大学経済研究所先端政策分析研究センター特定准教授、〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町 Email: masato.yodo@kier.kyoto-u.ac.jp.

<sup>‡</sup> 京都産業大学経済学部特約講師、〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山、Tel: 075-705-0921、Email: yoshimura@cc.kyoto-su.ac.jp.

## 1. はじめに

はたして社会資本の整備は地域の経済成長を促進させるであろうか？これまで、社会資本の政策評価に関するこのような疑問は、財政や公共財の効率性等の観点から盛んに議論されてきたにも関わらず、依然としてその答えは曖昧のように見える。政策効果を不透明にさせる主要な要因の一つとして挙げられるのは、社会資本の持つ地域間スピルオーバーの存在である。すなわち、ある地域への社会資本整備は、整備されなかったその周辺地域の経済活動にも影響を及ぼしうる(Munnell (1992))。特に、交通関連インフラにおいてよく知られる負のスピルオーバー効果、すなわち都心が郊外の経済活動を“吸い取って”しまう現象は、地方経済にとって重大な問題であろう(Boarnet (1998))。したがって、社会資本の実証的評価においては、その効果を広域的かつネットに捉えて評価することが必要である。

Chandra and Thompson (2000)は、準実験のフレームワークに基づき、社会資本整備による地域間スピルオーバーを含めた広域的効果について分析した。彼らは、インフラ整備が行われた地域だけでなく、インフラ整備が行われていないものの空間的に隣接する周辺地域をも異なる一つの処置群と見なすことで、スピルオーバーの識別を試みた。彼らのアプローチの重要な点は、非大都市圏におけるインフラ整備の効果に焦点を当てることで、経済成長が著しい地域や経済成長が見込まれるような地域にインフラが整備されるという逆の因果性の問題を巧みに回避した点である。つまり地方部における州間高速道路の整備というあたかも自然実験的な状況を利用しながら、米国における州間高速道路整備の広域的効果を、郡レベルデータを用いて明らかにした。

本研究は Chandra and Thompson (2000)のアプローチに基づき、市町村レベルデータを用いて、交通関連社会資本として重要な高速道路に焦点を当てながら、それによる地域経済へのインパクトを検証する。本研究の貢献は、インフラ整備の持つ広域的かつ長期的な影響をできるだけ正確に捉えるために、Chandra and Thompson (2000)の手法をわが国の市町村データに適するよう改良して推定を行っている点である。具体的には、いわゆる平成の大合併があった 2000 年代以前のパネルデータを利用することで、市町村合併による隣接市町村区分の変化に対処し、合併による処置群の分類過誤のバイアスを回避している。さらに、わが国の市町村規模を考慮し、高速道路整備の効果の及ぶ範囲を、インフラ整備が行われた市町村、それに隣接する市町村、さらにその市町村に隣接する市町村と拡大したケースを考えることで、処置群との比較対象となるコントロール群をより精密化している。これらの工夫により、これまでの都道府県レベルデータや、特定の個別道路の費用便益分析では十分に捉えられなかった、インフラ整備による長期にわたる詳細な広域的効果を識別している。

社会資本のスピルオーバー効果に着目した先行研究としては、例えば中里 (2001、2003)、塚井ほか (2002)、三井 (2003)、そして比較的最近では要藤 (2010)がある。しかしながら、これらの研究は都道府県別データを用いた検証であり、市町村レベルでのスピルオーバー効果を分析したものではない。一方、海外における先行研究としては、アメリカの郡レベルデータの研究としては、Rephann and Isserman (1994)、Boarnet (1998)、そして Chandra and Thompson (2000)がある。特に、

Rephann and Isserman (1994)はインフラの処置群を空間的位置に応じて分類することでスピルオーバーを含めた広域的効果を考えているが、マッチング法を用いて内生性に対処している点で我々のアプローチとは異なる。その他の関連研究として、スペインとポルトガルにおける自治体(municipality)レベルデータによるインフラと企業立地との関係を検証した Holl (2004a, 2004b)があるが、彼らの社会資本研究のモチベーションは我々のものとは異なる。

本研究において非都心地域に焦点を当てることは、社会資本分析のアプローチとして重要である。まず、地域間格差の是正等の観点から見て、インフラの地方都市へ及ぶ影響の分析は、それ自体が明らかに重要である。より重要な点として、Chandra and Thompson (2000)でもそうであるように、これは内生性への対処法の一つとなっている点である。なぜなら、財政上の理由をはじめとして、インフラの建設は高成長な都心地域が優先的に選定される傾向があることにより、都心地域においてはインフラ整備と経済成長との関係に同時性が生ずるためである(Munnell (1992)、林(2003)など)。これに対して、高速道路整備が都心の地域間をまたいで結ばれるような場合、その中間に位置する非都心地域への道路整備は、しばしば地域の経済成長とは無関係であると思われる。本研究では、こうした非都心地域のもつあたかも自然実験的な状況に着目しながら、高速道路整備の広域的効果の検証を試みる。

本研究による推定結果を簡潔にまとめると、まず、高速道路整備によるネットでの経済成長効果が確認された点が挙げられる。また、産業別では、特に製造業そして卸売業にプラスの成長をもたらすことが示され、その効果は整備からの年数が経過するほど大きくなり、しかしある期間を経ると低下傾向にあることが示された。一方、高速道路整備は農業や小売業にはマイナスの成長をもたらすことが示唆された。処置群ごとに見ると、全産業所得などについては整備地域に隣接する地域ほど大きな成長効果をもたらす一方で、より離れた隣々接地域には負のスピルオーバーが見られることが示された。さらに、こうした成長効果が出現しはじめる時期については、整備地域から離れているほど遅いことが観測された。これらの結果は、社会資本の持つスピルオーバー効果の広域的かつ長期的な分析の重要性を示すものと考えられる。

本稿の構成は以下である。2 節において理論的背景について述べ、本研究で用いるデータとモデルを提示する。3 節において実証分析の結果を示し、さらに分析手法に関する頑健性について検証する。4 節において結論をまとめる。

## 2. 分析手法

### 2.1 分析の枠組み

本研究では Chandra and Thompson (2000)において提示された道路整備の効果に関する理論的仮説を、わが国における高速道路整備に応用する。彼らは Hotelling (1929)の古典的な立地モデルをベースに、高速道路整備を既存道路改善による輸送コスト減少とみなして理論を定式化し、高速道路からの空間的位置に応じた地域企業パフォーマンスへの影響を分析した。彼らの理論的結論は以下のようにまとめられる:(1) 地域内で取引される財(小売業やサービス業など)について

は、高速道路地域に立地する企業間で、低い生産コストの企業が高いコストのそれに比べて相対的に商圏が拡大する、(2) 高速道路地域からやや離れた地域(隣接地域)に立地する企業は、相対的な輸送コストの増加が製品の競争力を下落させることで、商圏が縮小する、(3) 地域間で取引される財(製造業など)については、輸送コスト減少を通じて高速道路地域の企業の商圏が拡大する。これらから予想される実証的結論としては、高速道路が立地する地域においては商圏の拡大により製造業の生産活動は拡大し、高速道路が立地する地域の隣接地域においては小売業などが縮小することがあげられる。本研究では、道路整備の広域的効果に関するこれらの仮説を前提としながら、実証分析を進める。

本分析においては、Chandra and Thompson (2000)のアプローチを踏まえ、全国の市町村を処置群とコントロール群に分類する。処置群には高速道路整備による影響を受けた市町村が含まれるが、本稿では、高速道路群、隣接群、隣々接群、そしてこれら3つの群をすべて含めた総処置群を考える。高速道路群に含まれる市町村は 2000 年までに少なくとも 1 つの IC が開業した地域であり、隣接群に含まれる市町村は原則として高速道路群に含まれる市町村と陸域で隣接した市町村である。このように、隣接群には実際の高速道路は整備されていないが、隣接地域として高速道路群とは異なる広域的な効果を受け取ったものとみなすわけである。さらに本稿では、わが国における市町村の面積規模を考慮して Chandra and Thompson (2000)の隣接群の定義を拡張し、隣接群に含まれる市町村と陸域で隣接する市町村が対象となる隣々接群を定義する<sup>1</sup>。そして、コントロール群は全国の市町村から 2000 年までに高速群、隣接群そして隣々接群のいずれにも該当しなかった地域とする。上記の4つの処置群に対してコントロール群は共通であり、高速道路群、隣接群そして隣々接群は互いに素である。

インフラ整備による地域への影響を空間的位置に応じて識別するためには、できるだけ地域区分が細分化されたデータを用いて推定することが望ましい。このため、本分析では 2000 年以前の市町村区分のデータを用いる。わが国では 2000 年代前半を境に全国規模で市町村合併(いわゆる「平成の大合併」)が進行し、結果として、2014 年時点で日本の市町村数は「平成の大合併」以前の約半分の 1718 に減り、それに伴って、各市町村規模は大きく拡大した経緯がある。このような全国規模での地域合併は、高速道路の広域的効果の識別において深刻な影響を及ぼす。なぜなら、地域合併による処置群の分類過誤が重大なバイアスを引き起こす可能性があるためである。例

---

<sup>1</sup> 本分析では、開業した IC 地点から 30km 以上離れた境界において隣接する地域は隣接群とはしないこととする。これは、例えば市区町村の形状が長細い地域などで IC が端に位置するような状況では、あまりに離れた地域への高速道路開通の影響は考えにくいためである。さらに、IC から 20km 以上離れており、かつ隣接地域までに地域間道路がないような地域も、同様の理由から隣接群とはしない。一方、隣々接群については、隣接群の隣接地域と一律に定義した。これは、隣接群自体に IC に相当する地点がないため、距離に応じて隣々接群の定義が困難なためである。もちろん、隣接群、隣々接群、コントロール群の定義をすべて距離に応じて定義する方法が本来は望ましいと考えられるが、データ制約の観点から今回は検討しない。なお隣接群及び隣々接群については陸域で隣接していることを要件としているため、単独の離島から構成される市町村は、コントロール群に含まれる。

例えば、もし合併前区分でデータが入手可能であれば、処置群としてそのまま扱えるはずの地域について、それが潜在的なコントロール群と合併している場合がある。合併後の年について合併前区分でのデータを得ることは困難であるため、パネルデータ化を行う場合、潜在的なコントロール群に含まれる地域を合併后市町村の範囲でとらえて処置群として扱うことになる。本分析ではこのような扱いによる誤分類バイアスをできるだけ回避するため、2000年以前の市町村区分に焦点を当てる。合併前区分の定義は2000年時点を用いることとし、(欠損処理の前で)最大で3382市町村を対象とする。ただし、1974年より前の市町村別産出データを取得できないため、それ以前に開通した高速道路とその処置地域は、本分析では用いない点に注意する<sup>2</sup>。

さらに、本分析では高速道路の長期にわたる効果について検証することから、処置群に含まれる市町村について開業年数を特定し、それをインフラ整備が行われた処置年とする。市町村における高速道路の有無と開業年の特定には、実質的な高速道路の開通としてインターチェンジ(以下、IC)の有無と供用開始年を用いる<sup>3</sup>。なお、隣接群及び隣々接群に含まれる市町村の処置年は、該当する高速群(隣接群)の処置年の中で最も古い(遡った)年とする。本分析では国土交通省の国土数値情報ダウンロードサービスにおける高速道路時系列データを利用してこのデータを構築した。対象とする高速道路は高規格幹線道路、すなわちA、A'、B路線および本州四国連絡道路である<sup>4</sup>。

## 2.2 内生性の問題への対処

ここで、本稿でのインフラ整備効果の分析における内生性問題への対処について考える。新しい高速道路が高い経済成長の地域に建設された場合、その地域をサンプルに含めると、高速道路整備による経済成長という因果効果を正しく推定できないことが知られている。なぜなら、そのような状況では経済成長による高速道路整備という逆方向の因果関係による同時性バイアスが生ずるためである(Munnell (1992))。この内生性の問題について、本分析ではChandra and Thompson (2000)にしたがい、高速道路整備の要因が当該地域の高い経済成長ではないような非都心地域に焦点を当てる。

高速自動車国道法(昭和32年法律第79号)第4条において、高速自動車国道は「自動車の高速交通の用に供する道路で、全国的な自動車交通網の枢要部分を構成し、かつ、政治・経済・

---

<sup>2</sup> 厳密に言えば、高速道路整備による広域的効果をより正確に識別するためには、この点は制約的であろう。データ制約により、今回の分析において我々が識別しているのはあくまで1974年以降に整備された高速道路のみならず1974年以降にあらわれた効果である。1974年以前の効果まで含めた研究については今後の研究課題としたい。

<sup>3</sup> 2000年を基準とした処置の定義で含まれる名寄IC・函館ICについては、ICは開業するものの実質的な高速道路の開業とは見なせないため使用しない。

<sup>4</sup> A路線とは高速自動車国道、A'路線は高速自動車国道に平行する一般国道自動車専用道路、そしてB路線とは国土交通大臣指定に基づく高規格幹線道路である。京葉道路の一部はA'路線に相当するため、対応する区間のみ対象に含めるものとする。ただし該当する千葉市は後述する都市圏の議論により対象外となるため、結果的には使用しない。

文化上特に重要な地域を連絡するものその他国の利害に特に重大な関係を有するもの」と定められていることから分かるように、高速道路建設は、多くの場合において経済成長のポテンシャルの高い地域間を結ぶようにして整備されてきた。しかしながら、その結果として、その中間に位置する成長地域ではない非都心地域に IC が建設されることがある。すなわち、非都心地域においては、高速道路建設が“あたかも外生的事象”とみなせるような状況となっている。本研究はそのような地方の非都心地域に焦点を当てることで、内生性の問題に対処しながら、インフラ整備の効果の識別を試みる<sup>5</sup>。

分析の対象とする市町村は、金本・徳岡 (2002)の日本の都市雇用圏の概念に基づいており、具体的には、大都市雇用圏 (Metropolitan Employment Area、以後 MEA)の中心都市とそれらの3次までの郊外都市を除外した地域とする。MEA は中心都市と郊外都市に分かれ、中心都市は人口集中地区人口 5 万人以上の地域で定義され、郊外都市はそれら中心都市への通勤率 10%以上の地域で定義される。ここで、本研究では都心地域として郊外都市まで含めている点に注意したい。もし中心都市の高い経済成長に基づいて都心部に高速道路が整備されるような場合、中心都市と郊外都市との地域間相互依存によって、その郊外都市にも間接的な逆の因果関係が生ずる可能性があるだろう。この場合、スピルオーバーによる隣接地域や隣々接地域への影響の推定には深刻なバイアスがもたらされる可能性がある。我々は、こうした地域間相互依存の影響に対処するため、郊外都市まで含めて対象から除外している。

### 2.3 データ

本稿では産業別の影響を把握するため、全産業に加えて、製造業、小売業、卸売業、農業について分析を行う。全産業のデータには、市町村別総生産のデータがないことから生産の代わりに所得指標を用いることとし、総務省の課税対象所得を用いる<sup>6</sup>。産業別のデータとしては、製造業には工業製品年間出荷額(経済産業省、工業統計)、小売業と卸売業については小売年間販売額と卸売年間販売額(経済産業省、商業統計)を使用する<sup>7</sup>。これらのデータについては、日本経

---

<sup>5</sup> 内生性への対処として他に Difference-in-differences (DD)やマッチング法が知られているが、データ制約の問題から本研究ではこれら手法は検討しない。特に、極めて多くの応用例を持つ DD は処置群と対照群の間の共通トレンドの仮定の下でインフラ整備による平均処置効果の識別が可能である一方、DD の性格ゆえに、動学的な処置の途中参加があるような状況に適用するのが容易ではなく、日本の全国規模の高速道路処置の効果を対象とする分析には適していないという問題があった。我々の市町村レベルデータを基にすれば、これは事実上、個別の高速道路路線の効果に焦点を当てることを意味するため、我々の動機にはそぐわず、本分析では適用を断念した。

<sup>6</sup> 課税対象所得は税制改正によって影響を受ける変数であるが、後述するように本研究のモデルにおいて問題は生じない。なぜなら、課税対象所得の対象区分は全国の自治体において共通であるため、仮に課税対象が時点を通じて変化しても、マクロ要因のコントロール変数を導入することでコントロールが可能である。

<sup>7</sup> Nikkei NEEDS の欠損値については、朝日新聞出版の『民力 2014』を用いて補完した。また、経済産業省商業統計のデータ制約により、小売業、卸売業年間販売額は数年分のデータが全ての地域について存在しないが、小標本による推定結果の変動を

済新聞社デジタルメディア局の NEEDS (Nikkei Economic Electronic Databank System)より、1974年から2000年までの27年間のデータを取得した。また、農業については農業産出額(農林水産省、生産農業所得統計)を使用し、農林水産省が公開しているデータを用いる。

表1では、記述統計として各変数の処置群別の平均値と標本数を示している。表の上部は1974年時点の平均値であり、下部は1974年から2000年にかけての平均値である。標本数は所得の場合のみを掲載しており、それぞれ合計で1655、44685である。本分析は固定効果推定のため、グループ間においてみられる各変数の平均的な乖離は、推定に深刻な影響を及ぼさないと考えられる。もちろん、グループ間の構造的な乖離が道路整備の有無に直接的に結び付いている状況、すなわちサンプルセレクションがあるならば問題となるが、本分析で非都心地域に焦点を当てることでこの可能性を排除している。処置群と都市圏の状況について、北海道を例に挙げたのが図1であり、MEAを除外して残った高速道路群が地域内にまばらに点在する状況が見て取れる。

表1:各群の記述統計

	高速道路群	隣接群	隣々接群	総処置群	コントロール群
I. 1974年					
所得	58819	51698	63076	56847	41853
製造業	115369	93063	96080	98444	89823
農業	29235	30042	28323	29329	27905
小売業	66603	53395	60936	58544	41332
卸売業	983770	198903	597976	477109	237908
サンプルサイズ(1974)	213	517	360	1090	565
II. 1974-2000					
所得	41988	35392	43689	39421	28619
製造業	103133	74761	82949	83011	73325
農業	32549	34792	32512	33614	31331
小売業	52497	38925	44962	43648	30627
卸売業	973737	172055	515347	436366	194906
サンプルサイズ(nxt)	5751	13959	9720	29430	15255

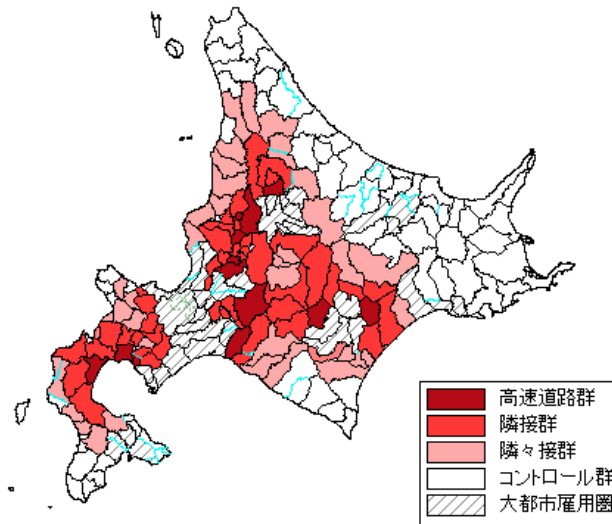
上段は1974年だけのサンプルの平均、下段は全期間のサンプルの平均。

できるだけ抑えるために平均代入法(mean imputation)を用いて補定した(Little and Rubin (2002))。具体的には、各市町村について、欠損年の直近前後のデータを用いて線形的に補完している。なお、本研究における平均代入法の適切さを調べるために、全ての年度でデータが存在する課税対象所得に適用すると、内挿予測としての当てはまりは極めて良好で、我々の最終的な推定結果はほとんど変わらなかったため、深刻な問題はないと考えられる。



図1:北海道本島における各群

国土地理院承認 平14総研 第149号



## 2.4 モデル

推定に用いるモデルは、Holtz-Eakin (1994)や Chandra and Thompson (2000)にならい、以下のような固定効果モデルであり、これを産出変数別に推定する:

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + \text{都道府県}_{it}\eta + \text{全国}_t\gamma + v_{it}$$

ただし、 $y_{it}$ は  $t$  期の地域  $i$  の産出変数の対数値、 $\mathbf{X}_{it}$ は高速道路の開業年数に関するダミーベクトル、 $\mu_i$ は地域に固有の定数である固定効果であり、 $v_{it}$ は誤差項である。 $\text{都道府県}_{it}$ は  $t$  期の  $i$  を含む都道府県の合計から  $i$  の値を除いた対数値、そして  $\text{全国}_t$ は  $t$  期の全国レベルの合計の対数値であり、これらを入れることで産出に影響を与えるマクロ要因をコントロールする。これにより、地域に依らない所得に関する税制改正等の影響もコントロールされていることに注意したい。

本分析では、実際に IC が開業する前に表れる開業前効果(あるいは助走効果、run-up effect)が存在すると仮定し、その効果も識別したい。そこで、開業年度ダミーは 1974 年から 2000 年までの 27 年分に加え、開業前効果を捉えるため開業前の 3 年分を入れたダミー変数である。具体的には、 $j = -3, -2, \dots, 26$  について  $d_{it}^j = 1$  [  $i$  において  $t$  年に IC 開業後  $j$  年経過 ] と定義すると、もし

1988 年に地域  $i$  に IC 開業なら、1990 年時点では  $d_{i,1990}^2 = 1$  で、 $\mathbf{x}_{i,1990} = \left( d_{i,1990}^{-3}, d_{i,1990}^{-2}, \dots, d_{i,1990}^1, d_{i,1990}^2, d_{i,1990}^3, \dots, d_{i,1990}^{26} \right)' = (0, 0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0)'$  である。ただし、 $1[\cdot]$  は定義関数であり括弧内の命題が真なら 1、そうでないなら 0 をとる。係数ベクトル  $\boldsymbol{\beta}$  の各成分は、高速道路整備による産出への当該年数分の累積効果と解釈される。

### 3. 分析結果

#### 3.1 分析結果

推定結果は表 2 にまとめられる。表の各行は高速道路整備の経過年数に応じた当該地域への累積効果の推定値と、有意性検定の結果を示している。

まず、総処置群を見ると、全産業所得、製造業、卸売業について、効果が年数を経てからプラスに出ることが分かり、特に所得については 1~6%の効果があり、高速道路整備によるネットの広域的影響として、地域の経済成長が見てとれる。しかしながら、小売業については整備当初においてネットでマイナスの効果を持つことが分かる。さらに、農業についても下落傾向が見られ、その下落の幅は年数を経過するほど絶対値が大きくなる。これは、道路整備のための用地買収に加えて、高速道路網の完成を通じた産業間の労働力移動がもたらされた結果等が考えられる(Chandra and Thompson (2000))。産業によってマイナスの効果が生じる背景としては、道路整備により、今回は分析対象に加えていない大都市圏に経済活動が“吸い取られている”可能性も考えられよう。

次に高速道路群においては、特に製造業について、年数が経過するにつれて地域にプラスの効果があることが見て取れる。農業については、他の処置群でも似た結果であるが、やはり整備当初からマイナスの効果が見て取れる。一方、所得、小売業、卸売業では長期的に見てもほとんど効果がないように見える。特に小売業については、統計的には有意ではないものの、10~18 年目以外の期間では係数がマイナスとなっている。

続いて隣接群では、整備初期から所得や製造業について、それぞれ 2~9%、6~16%のプラス効果が見られることから、これは道路整備の正のスピルオーバーを表していると解釈できる。特に、所得や製造業については高速道路群よりも有意にプラス効果が検出されており、この結果は Chandra and Thompson (2000)による米国の結果と大きく異なる点である。この理由としては日本の市町村規模の小ささが考えられ、米国での高速道路群に及ぶような効果を、日本の市町村規模では隣接群において反映されている可能性が考えられる。むしろその意味では、日本の小規模な市町村区分データを用いることで、隣接する地域に対するスピルオーバー効果を、より詳細に捉えられたことが示唆されよう。また、道路の開業年数が長いほど効果は大きくなることから、ネットワークの形成等を通じた長期的な経済効果も捉えている。ただし、その効果は一定年数においてピークを持ち、さらに年数が経過するほど効果は小さくなり、全体として逆 U 字型の長期的効果が見て取れる。この理由としては、ネットワーク形成の成熟化による経済成長効果の収束や、高速道路整備によって経済活動が大都市圏に吸われている可能性等が考えられる。さらに、小売業では一部でプラスの効果がある一方で、卸売業では有意ではないもののマイナスの符号となる傾向があることから、同じ空間的位置においても、小売業と卸売業では効果のパターンが異なることが示唆される。

最後に、隣々接群について見てみると、所得、製造業、小売業について整備初期にマイナスの効果が見られ、これは道路整備による負のスピルオーバーを捉えたものと解釈できる。この観測は、理論からの予測に加え、Chandra and Thompson (2000)における隣接群の結果と整合的であり、いわゆる“ストロー効果”を捉えたものと見ることができよう。しかしながら、年数が経過するにしたがい

所得、製造業ではプラスの効果が表れている。さらに、興味深いことに、この遅れた正のスピルオーバー効果は隣接群と比べてより遅れて有意に出始めることから、スピルオーバーには空間的な位置に応じてタイムラグがあることが示唆される。この点は理論から必ずしも予測されなかった点であるが、考えられる理由としては、高速道路整備から遅れるようにして周辺地域から高速道路へのアクセス道路の整備が行われていくことで、離れた地域ほどネットワーク形成による長期的効果も遅れて現れることなどが考えられよう。

まとめると、高速道路のネットの長期的効果としては、全産業所得、製造業、卸売業に対しては正の成長効果を持つが、一方で農業や小売業に対しては負の効果を持ちうるということが明らかとなった。特に、隣々接群の導入によりスピルオーバー効果を分割することで、全産業所得、製造業そして小売業において負のスピルオーバー効果を捉えられた。今回推定された係数の長期的な推移を図示したのが図 2 であるが<sup>8</sup>、おおむね、高速道路整備による逆 U 字カーブの長期的効果が見られ、また高速道路群よりも隣接群の絶対値がより大きい傾向などが確認できる。

### 3.2 頑健性の確認

以上の結果は、高速道路整備がもたらす周辺地域への長期的な影響をあらわすものであるが、この結果が地方都市の選択に依存する可能性に注意する必要がある。そこで、地方都市の選択と結果の頑健性を確認するために、金本・徳岡（2002）において提案された小都市雇用圏（Metropolitan Employment Area、以後 MCEA）の地域も除外したケースを検討する<sup>9</sup>。これは、MEA だけでなく、さらに MCEA の中心都市とその 3 次までの郊外都市をも追加的に除外することにより、大都市雇用圏よりも低い経済成長にも関わらず高速道路整備が選抜されている可能性のある地域をなるべく除外するためである。

この場合の推定結果は表 3 にまとめられている。MCEA に属する都市をも除外した場合においても、主要な結果は変わらない。特に、ネットの効果である総処置群の結果は効果の絶対値が若干異なる点を除いて傾向は似ており、したがって我々の結論はほとんど変わらない。高速道路群の製造業においては、完成初期から効果が表れ始めることが分かるが、再び、効果の出始める時期は処置地域から距離的に離れた群ほど遅くなるという傾向も捉えられた。また、隣々接群においては、部分的に有意ではないものの、負のスピルオーバー効果が観測された。以上の結果から、我々の地方都市の選択は概ねロバストであると言えるだろう<sup>10</sup>。

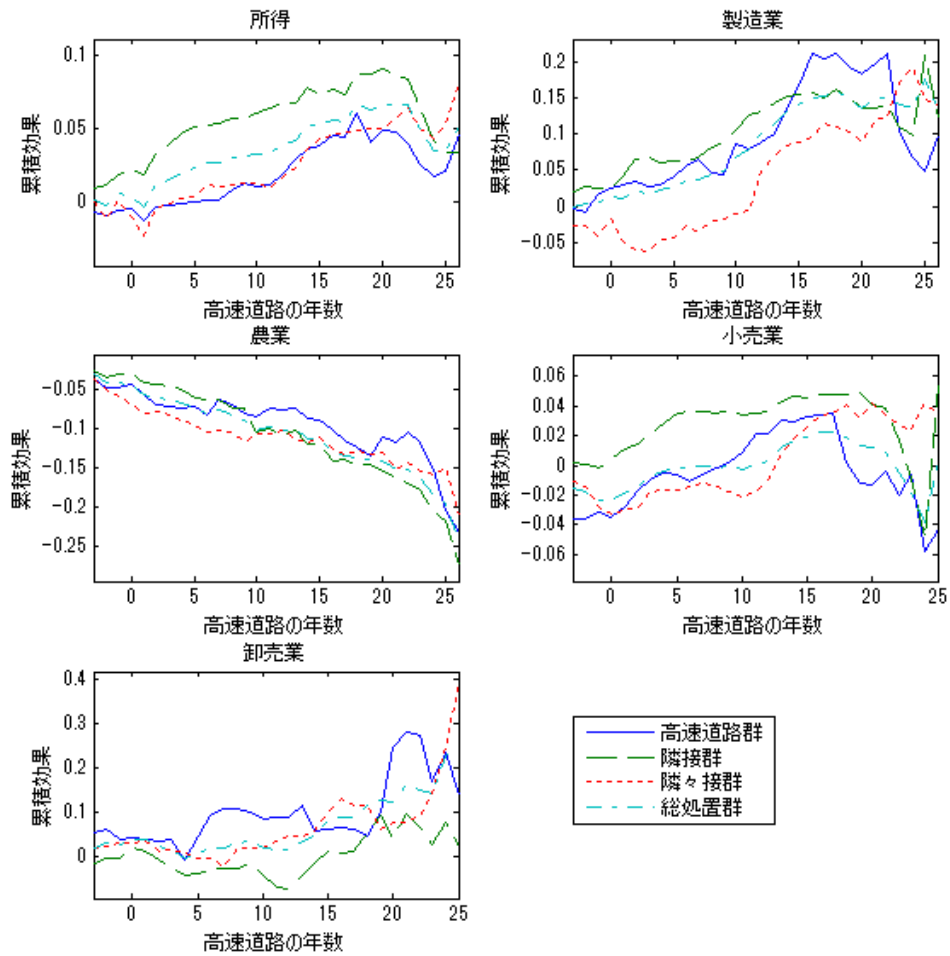
---

<sup>8</sup> ただし、図では各係数が有意であるかは反映していない点に注意する。

<sup>9</sup> MCEA の中心都市は人口集中地区人口 1 万人以上 5 万人未満、郊外都市は大都市雇用圏と同じ定義である。

<sup>10</sup> Chandra and Thompson (2000) では、大都市圏を除いた地域が同時性の問題を回避していることを、高速道路建設を過去の地域経済成長率で回帰することで検定しているが、この方法は欠落変数の問題から検定として不十分であると考えられるため、本分析では行っていない。

図 2: 処置群別の長期的な成長効果



#### 4. おわりに

本研究では日本の高速道路整備に焦点を当てながら、社会資本によるスピルオーバーと地域の経済成長について分析した。結果として、高速道路は全産業所得、製造業、卸売業に対してネットでの成長効果をもたらすことが確認されたが、産業構造の変化等により農業や小売業にはネットでの負の効果をもたらしていることが示された。また、日本においても道路整備からある程度離れた地域において負のスピルオーバー効果が存在することが示された。さらに、整備地域からの距離に応じて効果にタイムラグが確認された点は注目に値する結果であろう。

以上の結果は、高速道路をはじめとした広域的な影響を持ちうるインフラ整備に際しては、周辺地域に対する産業別影響をも考慮した上でネットでの整備効果を検証し、産業・地域構造への影響を踏まえた上でインフラ整備を進めることが必要であることを示唆している。また、事業の企画立案や広域的なインフラ整備計画の策定に際しては、こうした広域的な影響を考慮するための手法の確立が重要になってくるだろう。この点については、空間計量モデルを用いた手法(Holtz-Eakin

and Schwarz (1995)、Elhorst (2014)などが地域間スピルオーバーの識別法として近年注目を集めており、今後のさらなる研究が期待されている。

最後に、本研究のアプローチにおけるいくつかの課題についてまとめたい。まず、本研究では非都心地域への成長効果を捉えられた一方で、対象外とした都心地域への整備効果を捉えられていないという限界点が挙げられる。推定結果からも示唆されたように、非都心地域への高速道路整備の効果の一部は、本分析で対象外とした都心地域に吸われている可能性が考えられ、本来ならば、インフラ整備の同時性に対処しながらも、都心地域を含めた広域的な効果を識別した上でネットの政策評価を行う必要があるだろう。また、本研究で識別された高速道路の長期的効果は、整備された道路資本が地域に持続的にもたらす広域的効果だけでなく、既存の路線が断続的に延伸されていくことによるネットワーク形成の効果も含まれていると考えられる。本来ならば、一度整備されてそれ以降に延伸が全く無かった場合の高速道路整備の純粋な効果と、断続的な延伸や接続といった新たな路線形成によるネットワーク効果を分離して識別できることが望ましいが、そのような計量分析手法はいまだ発展途上にあり、今後の研究の蓄積が期待される。

## 参考文献

- Boarnet, M. (1998) “Spillovers and the locational effects of public infrastructure,” *Journal of Regional Science*, 38(3), pp.381--400.
- 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(4), pp.457--490.
- Elhorst, J. P. (2014) *Spatial Econometrics; From Cross-sectional Data to Spatial Panels*, Springer: Heidelberg New York Dordrecht London.
- Holl, A. (2004a) “Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: empirical evidence from Spain,” *Regional Science and Urban Economics*, 34(3), pp. 341--363.
- Holl, A. (2004b) “Transportation Infrastructure, Agglomeration Economics, and Firm Birth; Empirical Evidence from Portugal,” *Journal of Regional Science*, 44(4), pp.693-712.
- Holtz-Eakin, D. (1994) “Public-sector capital and the productivity puzzle,” *Review of Economics and Statistics*, 76 (1), pp. 12--21.
- Holtz-Eakin, D. and A.E., Schwartz (1995) “Spatial productivity spillovers from public infrastructure: evidence from state highways,” *International Tax and Public Finance*, 2, pp. 459--468.
- Hotelling, H. (1929) “Stability in competition,” *Economic Journal*, 39, pp. 41--57.
- Munnell, A. H. (1992) “Infrastructure investment and economic growth,” *Journal of Economic Perspectives*, 6 (4), pp. 189--198.

- Little, R. J. A. and D. B. Rubin (2002) *Statistical analysis with missing data*, New York: Wiley.
- Rephann, T.J. and A. Isserman (1994) “New highways as economic development tools: An evaluation using quasi-experimental matching methods,” *Regional Science and Urban Economics*, 24, pp.723–751.
- 金本良嗣・徳岡一幸 (2002) 「日本の都市圏設定基準」『応用地域学研究』, No.7, 1-15.
- 塚井誠人・江尻良・奥村誠・小林潔司 (2002) 「社会資本の生産性とスピルオーバー効果」『土木学会論文集』, No. 716, 53--67.
- 中里透 (2001) 「交通関連社会資本と経済成長」『日本経済研究』, No.43, 101-116.
- 中里透 (2003) 「社会資本整備と経済成長 -道路投資を対象とした実証分析-」 ESRI Discussion Paper Series No.51.
- 林正義 (2003) 「社会資本の生産効果と同時性」『経済分析』, No.169, 87-107.
- 三井清 (2003) 「社会資本の地方への重点的整備の評価 -効率性の観点から-」 岩田規久男・宮川務編『失われた 10 年の真因は何か?』東洋経済新報社, 第 6 章.
- 要藤正任 (2010) 「道路整備は周辺地域に何をもたらすのか?」『季刊政策分析』, Vol.5, 5-16.

表2:推定結果

	総処置群					高速道路群				
	所得	製造業	農業	小売業	卸売業	所得	製造業	農業	小売業	卸売業
-3	0.001	0.000	-0.032 ***	-0.016 *	0.017	-0.007	-0.004	-0.038 ***	-0.036	0.054
-2	-0.002	0.004	-0.043 ***	-0.018 *	0.027	-0.009	-0.007	-0.048 ***	-0.036	0.058
-1	0.007	0.003	-0.043 ***	-0.023 **	0.027	-0.005	0.015	-0.049 ***	-0.031	0.036
0	0.004	0.012	-0.047 ***	-0.023 **	0.039	-0.004	0.025	-0.044 **	-0.035	0.040
1	-0.003	0.011	-0.057 ***	-0.019	0.039	-0.012	0.029	-0.056 ***	-0.028	0.038
2	0.011	0.020	-0.061 ***	-0.015	0.021	-0.003	0.034	-0.070 ***	-0.017	0.032
3	0.016 *	0.019	-0.064 ***	-0.007	0.014	-0.002	0.027	-0.073 ***	-0.010	0.035
4	0.021 **	0.022	-0.068 ***	-0.004	-0.005	-0.001	0.030	-0.073 ***	-0.005	-0.011
5	0.023 **	0.027	-0.075 ***	-0.001	0.006	0.001	0.042	-0.073 ***	-0.006	0.043
6	0.027 ***	0.035	-0.080 ***	-0.002	0.018	0.002	0.056	-0.083 ***	-0.011	0.090
7	0.027 ***	0.037	-0.077 ***	0.000	0.016	0.001	0.065	-0.065 ***	-0.006	0.105
8	0.030 ***	0.044	-0.084 ***	-0.002	0.029	0.008	0.046	-0.071 ***	-0.002	0.107
9	0.031 ***	0.049 *	-0.091 ***	-0.001	0.035	0.013	0.045	-0.081 ***	0.002	0.100
10	0.033 ***	0.067 **	-0.103 ***	-0.003	0.018	0.011	0.086	-0.085 ***	0.009	0.083
11	0.034 ***	0.079 **	-0.099 ***	0.000	0.012	0.012	0.078	-0.074 ***	0.022	0.089
12	0.039 ***	0.101 ***	-0.103 ***	0.003	0.015	0.019	0.089	-0.077 ***	0.022	0.085
13	0.042 ***	0.115 ***	-0.102 ***	0.012	0.035	0.030	0.099	-0.075 **	0.030	0.113
14	0.053 ***	0.131 ***	-0.114 ***	0.017	0.046	0.037	0.134 **	-0.087 ***	0.029	0.056
15	0.052 ***	0.140 ***	-0.113 ***	0.019	0.078	0.038	0.167 **	-0.090 ***	0.033	0.061
16	0.056 ***	0.151 ***	-0.131 ***	0.022	0.088	0.046	0.210 ***	-0.102 ***	0.034	0.065
17	0.055 ***	0.153 ***	-0.135 ***	0.022	0.087	0.044	0.203 ***	-0.116 ***	0.035	0.061
18	0.066 ***	0.159 ***	-0.139 ***	0.019	0.113 *	0.060 *	0.210 ***	-0.124 ***	0.002	0.045
19	0.063 ***	0.147 ***	-0.141 ***	0.013	0.124 *	0.040	0.191 **	-0.135 ***	-0.012	0.100
20	0.066 ***	0.135 ***	-0.142 ***	0.013	0.123 *	0.049	0.183 **	-0.112 ***	-0.013	0.245
21	0.066 ***	0.147 ***	-0.154 ***	0.009	0.161 **	0.048	0.197 **	-0.118 ***	-0.004	0.279
22	0.066 ***	0.153 ***	-0.152 ***	-0.005	0.150 *	0.040	0.211 **	-0.105 **	-0.020	0.274
23	0.050 ***	0.140 ***	-0.163 ***	-0.018	0.140 *	0.025	0.103	-0.118 **	-0.007	0.168
24	0.035 *	0.135 ***	-0.185 ***	-0.039	0.225 **	0.018	0.066	-0.154 **	-0.058	0.234
25	0.035 *	0.176 ***	-0.196 ***	0.005	0.244 *	0.021	0.049	-0.206 ***	-0.044	0.138
26	0.051 *	0.133 *	-0.247 ***	-	-	0.047	0.097	-0.233 ***	-	-
都道府県	0.721 ***	0.448 ***	0.780 ***	0.926 ***	0.567 ***	0.808 ***	0.370 ***	0.963 ***	0.904 ***	0.692 ***
全国	0.238 ***	0.733 ***	0.214 ***	0.037	0.709 ***	0.150 **	0.858 ***	0.015	0.039	0.672 ***

\*\*\*: 有意水準 0.01, \*\*: 0.05, \*: 0.1

	隣接群					隣々接群				
	所得	製造業	農業	小売業	卸売業	所得	製造業	農業	小売業	卸売業
-3	0.009	0.020	-0.026 ***	0.001	-0.016	0.000	-0.027	-0.038 ***	-0.011	0.018
-2	0.012	0.028	-0.035 ***	0.000	-0.004	-0.012	-0.026	-0.051 ***	-0.015	0.021
-1	0.019 **	0.025	-0.030 ***	-0.001	-0.005	0.002	-0.040	-0.059 ***	-0.028 *	0.029
0	0.022 **	0.025	-0.032 ***	0.005	0.017	-0.010	-0.018	-0.070 ***	-0.033 *	0.028
1	0.019	0.041	-0.041 ***	0.011	0.010	-0.023 *	-0.049	-0.081 ***	-0.030	0.035
2	0.033 ***	0.065 *	-0.045 ***	0.015	-0.009	-0.004	-0.059 *	-0.079 ***	-0.028	0.009
3	0.039 ***	0.066 *	-0.047 ***	0.022	-0.030	-0.001	-0.062 *	-0.083 ***	-0.018	0.015
4	0.046 ***	0.060	-0.051 ***	0.028	-0.044	0.003	-0.045	-0.090 ***	-0.016	0.005
5	0.051 ***	0.062	-0.062 ***	0.036 *	-0.039	0.004	-0.043	-0.095 ***	-0.017	-0.004
6	0.053 ***	0.063 *	-0.063 ***	0.037	-0.034	0.011	-0.027	-0.105 ***	-0.015	-0.007
7	0.054 ***	0.068 *	-0.064 ***	0.036	-0.030	0.011	-0.036	-0.103 ***	-0.012	-0.023
8	0.057 ***	0.081 **	-0.074 ***	0.035	-0.029	0.011	-0.020	-0.104 ***	-0.014	0.018
9	0.057 ***	0.089 **	-0.075 ***	0.038	-0.017	0.012	-0.017	-0.117 ***	-0.017	0.019
10	0.060 ***	0.106 **	-0.106 ***	0.035	-0.045	0.013	-0.010	-0.108 ***	-0.021	0.018
11	0.064 ***	0.127 ***	-0.101 ***	0.036	-0.069	0.010	-0.005	-0.107 ***	-0.018	0.034
12	0.067 ***	0.131 ***	-0.109 ***	0.037	-0.076	0.017	0.049	-0.104 ***	-0.010	0.046
13	0.067 ***	0.143 ***	-0.103 ***	0.043	-0.045	0.023	0.069	-0.114 ***	0.007	0.043
14	0.078 ***	0.151 ***	-0.120 ***	0.047	-0.018	0.037 *	0.084	-0.117 ***	0.018	0.058
15	0.073 ***	0.155 ***	-0.121 ***	0.046	0.009	0.043 *	0.088	-0.111 ***	0.026	0.099
16	0.076 ***	0.157 ***	-0.142 ***	0.048	0.005	0.046 **	0.095	-0.126 ***	0.034	0.128
17	0.073 ***	0.150 ***	-0.140 ***	0.048	0.009	0.048 **	0.116 *	-0.134 ***	0.035	0.113
18	0.087 ***	0.162 ***	-0.149 ***	0.048	0.053	0.049 **	0.110 *	-0.129 ***	0.041	0.114
19	0.087 ***	0.151 ***	-0.147 ***	0.049	0.089	0.050 **	0.102	-0.133 ***	0.032	0.061
20	0.091 ***	0.136 **	-0.156 ***	0.040	0.041	0.050 **	0.089	-0.132 ***	0.042	0.074
21	0.086 ***	0.136 **	-0.165 ***	0.038	0.095	0.057 **	0.119 *	-0.154 ***	0.034	0.075
22	0.084 ***	0.140 **	-0.170 ***	0.017	0.065	0.064 **	0.124 *	-0.145 ***	0.028	0.090
23	0.063 ***	0.110	-0.180 ***	-0.008	0.024	0.050 *	0.172 **	-0.154 ***	0.023	0.142
24	0.041 *	0.099	-0.207 ***	-0.049	0.076	0.043	0.193 **	-0.159 ***	0.042	0.247 *
25	0.034	0.209 **	-0.218 ***	0.055	0.020	0.053 *	0.147	-0.152 ***	0.034	0.397 *
26	0.034	0.122	-0.276 ***	-	-	0.082	0.140	-0.212 ***	-	-
都道府県	0.769 ***	0.419 ***	0.766 ***	0.926 ***	0.493 ***	0.714 ***	0.450 ***	0.850 ***	0.874 ***	0.627 ***
全国	0.185 ***	0.736 ***	0.223 ***	0.024	0.744 ***	0.240 ***	0.729 ***	0.155 ***	0.074	0.556 ***

\*\*\*: 有意水準 0.01, \*\*: 0.05, \*: 0.1

表 3:推定結果(非 MCEA ケース)

	総処置群					高速道路群				
	所得	製造業	農業	小売業	卸売業	所得	製造業	農業	小売業	卸売業
-3	-0.003	0.004	-0.043 ***	-0.025 *	0.015	-0.005	0.059	-0.052 ***	-0.031	0.030
-2	-0.006	0.009	-0.062 ***	-0.027 *	0.017	-0.014	0.062	-0.068 ***	-0.023	0.043
-1	0.007	0.012	-0.050 ***	-0.029 *	0.011	0.006	0.079	-0.052 **	-0.017	0.007
0	0.006	0.014	-0.061 ***	-0.029 *	0.046	0.011	0.088	-0.048 **	-0.007	0.101
1	-0.002	0.005	-0.071 ***	-0.025	0.064	0.010	0.103 *	-0.064 ***	-0.001	0.149
2	0.015	0.013	-0.073 ***	-0.016	0.045	0.007	0.102 *	-0.067 ***	0.003	0.092
3	0.023 *	0.011	-0.074 ***	-0.006	0.043	0.013	0.104	-0.073 ***	0.004	0.071
4	0.027 **	0.016	-0.077 ***	0.002	0.029	0.013	0.101	-0.084 ***	0.016	-0.003
5	0.034 **	0.023	-0.084 ***	0.011	0.051	0.017	0.123 *	-0.083 ***	0.011	0.095
6	0.041 ***	0.052	-0.092 ***	0.014	0.073	0.014	0.130 *	-0.109 ***	0.000	0.177
7	0.043 ***	0.057	-0.089 ***	0.024	0.081	0.011	0.131 *	-0.081 **	0.000	0.263 *
8	0.048 ***	0.079 **	-0.090 ***	0.023	0.090	0.020	0.127	-0.080 **	-0.008	0.257 *
9	0.054 ***	0.089 **	-0.102 ***	0.022	0.079	0.024	0.134	-0.098 ***	-0.004	0.252 *
10	0.057 ***	0.110 ***	-0.116 ***	0.023	0.070	0.029	0.168 **	-0.101 ***	0.008	0.232
11	0.059 ***	0.117 ***	-0.121 ***	0.036	0.077	0.027	0.143 *	-0.107 ***	0.021	0.198
12	0.070 ***	0.142 ***	-0.129 ***	0.037	0.091	0.032	0.127	-0.124 ***	0.012	0.174
13	0.076 ***	0.149 ***	-0.124 ***	0.041	0.121	0.044	0.129	-0.122 ***	0.017	0.255
14	0.083 ***	0.161 ***	-0.136 ***	0.046	0.144	0.046	0.161 *	-0.143 ***	0.006	0.151
15	0.085 ***	0.177 ***	-0.141 ***	0.041	0.190 *	0.050	0.194 **	-0.170 ***	-0.010	0.118
16	0.084 ***	0.174 ***	-0.168 ***	0.048	0.205 *	0.045	0.211 **	-0.185 ***	-0.007	0.083
17	0.083 ***	0.172 ***	-0.174 ***	0.058	0.195 **	0.025	0.177 *	-0.228 ***	0.003	0.043
18	0.097 ***	0.166 ***	-0.175 ***	0.050	0.223 **	0.040	0.160	-0.239 ***	-0.014	0.066
19	0.098 ***	0.170 ***	-0.180 ***	0.043	0.202 **	0.038	0.158	-0.266 ***	-0.030	0.089
20	0.099 ***	0.148 ***	-0.178 ***	0.047	0.225 **	0.046	0.131	-0.245 ***	-0.097	0.231
21	0.101 ***	0.154 ***	-0.204 ***	0.048	0.268 ***	0.027	0.109	-0.267 ***	-0.106	0.265
22	0.102 ***	0.161 **	-0.205 ***	0.038	0.280 **	0.008	0.102	-0.258 ***	-0.131	0.387
23	0.088 ***	0.173 ***	-0.220 ***	0.024	0.308 **	0.002	0.085	-0.277 ***	-0.129	0.363
24	0.070 ***	0.165 **	-0.222 ***	0.000	0.389 ***	-0.006	0.157	-0.293 ***	-0.194 **	0.326
25	0.068 ***	0.196 ***	-0.266 ***	0.015	0.268	-0.019	0.144	-0.377 ***	-0.219 **	-0.231
26	0.109 ***	0.191 *	-0.264 ***	-	-	-0.079	0.202	-0.421 ***	-	-
都道府県	0.554 ***	0.406 ***	0.707 ***	0.777 ***	0.427 ***	0.738 ***	0.345 ***	0.864 ***	0.859 ***	0.479 ***
全国	0.408 ***	0.746 ***	0.254 ***	0.190 *	0.982 ***	0.223 ***	0.829 ***	0.078	0.089	1.014 ***

\*\*\*: 有意水準 0.01, \*\*: 0.05, \*: 0.1

	隣接群					隣々接群				
	所得	製造業	農業	小売業	卸売業	所得	製造業	農業	小売業	卸売業
-3	0.000	-0.015	-0.036 ***	-0.019	-0.024	-0.005	-0.013	-0.049 ***	-0.013	0.018
-2	0.004	-0.019	-0.056 ***	-0.025	-0.033	-0.014	0.001	-0.066 ***	-0.018	0.016
-1	0.013	-0.009	-0.037 **	-0.026	-0.046	0.000	-0.015	-0.065 ***	-0.023	0.026
0	0.025	-0.017	-0.049 ***	-0.017	-0.011	-0.019	-0.007	-0.081 ***	-0.037	0.033
1	0.017	-0.004	-0.066 ***	-0.010	-0.015	-0.030 *	-0.053	-0.080 ***	-0.033	0.053
2	0.032 *	0.027	-0.068 ***	0.001	-0.035	-0.002	-0.065	-0.082 ***	-0.023	0.039
3	0.044 **	0.019	-0.065 ***	0.012	-0.047	0.003	-0.060	-0.084 ***	-0.009	0.057
4	0.048 **	0.014	-0.068 ***	0.022	-0.061	0.010	-0.041	-0.083 ***	-0.002	0.061
5	0.055 ***	0.006	-0.083 ***	0.035	-0.044	0.018	-0.026	-0.087 ***	0.008	0.057
6	0.062 ***	0.033	-0.081 ***	0.047	-0.044	0.029	0.015	-0.097 ***	0.010	0.071
7	0.069 ***	0.045	-0.079 ***	0.060 *	-0.066	0.029	0.014	-0.101 ***	0.023	0.078
8	0.078 ***	0.078	-0.085 ***	0.060	-0.087	0.025	0.034	-0.098 ***	0.024	0.131
9	0.082 ***	0.088	-0.090 ***	0.067 *	-0.102	0.033	0.045	-0.113 ***	0.017	0.125
10	0.087 ***	0.111 *	-0.128 ***	0.063	-0.131	0.037	0.058	-0.106 ***	0.019	0.144
11	0.093 ***	0.126 **	-0.136 ***	0.075 *	-0.129	0.034	0.067	-0.105 ***	0.033	0.165
12	0.104 ***	0.147 **	-0.154 ***	0.070	-0.131	0.047 *	0.109	-0.097 ***	0.047	0.201
13	0.107 ***	0.159 **	-0.136 ***	0.074	-0.095	0.056 **	0.113	-0.109 ***	0.052	0.201
14	0.112 ***	0.172 **	-0.158 ***	0.082	-0.067	0.067 **	0.113	-0.106 ***	0.062	0.249
15	0.107 ***	0.187 **	-0.162 ***	0.062	-0.033	0.077 ***	0.121	-0.106 ***	0.077	0.302
16	0.106 ***	0.157 *	-0.195 ***	0.066	-0.034	0.078 **	0.137 *	-0.128 ***	0.085 *	0.339
17	0.105 ***	0.147 *	-0.189 ***	0.081	-0.019	0.080 **	0.151 *	-0.137 ***	0.090 *	0.295 *
18	0.124 ***	0.160 **	-0.198 ***	0.079	0.024	0.085 ***	0.128	-0.131 ***	0.078	0.300 *
19	0.124 ***	0.167 *	-0.196 ***	0.068	-0.007	0.086 ***	0.128	-0.136 ***	0.077	0.277
20	0.124 ***	0.145 *	-0.204 ***	0.085	-0.023	0.085 ***	0.110	-0.128 ***	0.090	0.282
21	0.122 ***	0.123	-0.234 ***	0.093	0.016	0.096 ***	0.149 *	-0.153 ***	0.080	0.314 *
22	0.123 ***	0.114	-0.237 ***	0.068	-0.057	0.099 ***	0.170 *	-0.157 ***	0.087	0.351 **
23	0.109 ***	0.063	-0.245 ***	0.065	-0.045	0.081 **	0.246 **	-0.175 ***	0.072	0.374 *
24	0.081 **	-0.017	-0.251 ***	-0.002	-0.014	0.072 **	0.291 ***	-0.168 ***	0.084	0.460 **
25	0.069 *	0.116	-0.295 ***	0.007	-0.321 **	0.085 **	0.227 **	-0.198 ***	0.098	0.516 **
26	0.130 ***	0.002	-0.172 **	-	-	0.129 ***	0.256 *	-0.274 ***	-	-
都道府県	0.597 ***	0.492 ***	0.727 ***	0.792 ***	0.415 ***	0.610 ***	0.355 ***	0.787 ***	0.806 ***	0.425 ***
全国	0.358 ***	0.616 ***	0.230 ***	0.158	0.900 ***	0.343 ***	0.775 ***	0.172 ***	0.138	0.780 ***

\*\*\*: 有意水準 0.01, \*\*: 0.05, \*: 0.1