



RIETI Discussion Paper Series 15-J-045

空間経済学に基づくストロー効果の検証 ～明石海峡大橋を事例として～

猪原 龍介
亜細亜大学

中村 良平
経済産業研究所

森田 学
青森中央学院大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/jp/>

空間経済学に基づくストロー効果の検証 ～明石海峡大橋を事例として～

猪原龍介*

中村良平†

森田学‡

要 旨

北陸新幹線や九州新幹線の開通や各高速道路の整備など、地方における交通インフラの整備が進んでいる。空間経済学の考え方によれば、交通インフラの整備による輸送費の低下は、集積の経済のメリットを活かすために経済活動が都市部へ集中する傾向を強めることになる。地方の視点に立てば、交通インフラの整備は地方の経済基盤を弱体化させ、経済活動の流出を促すことになる。こうした効果のことを日本では「ストロー効果」と呼ぶことが多い。本州四国連絡橋の開通や長野新幹線の開業、東北新幹線の延伸など、これまでもストロー効果が懸念される場面は多かったが、交通インフラが地方経済に与える負の影響については十分な検証は行われてこなかった。本研究では、空間経済学のモデルを用いてストロー効果を定義し、交通インフラの整備が地域経済に与える影響について分析をおこなう。分析にあたっては、まず、地域ポテンシャルの考え方を用いて代替の弾力性を推定し、次に、明石海峡大橋の開通を事例に、ストロー効果の発生可能性、並びにストロー効果を構成する6つの要素の企業出荷額への影響を分析する。最後に、価格指数と市場規模の関係によって定義されるストロー効果の発生条件式を用いて、都道府県間の輸送費の低下によるストロー効果の発生可能性を予測し、今後の新幹線や高速道路の整備が地域経済に与える影響についての示唆を得る。

JEL Classification: R12, R40, R58

キーワード：空間経済学、ストロー効果、交通インフラ

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「経済グローバル化における持続可能な地域経済の展開」の成果の一部である。本稿の分析に当たり、経済産業省「商業統計調査」並びに「工業統計調査」の調査票情報の提供を受けた。また、国土交通省「総合交通分析システム（NITAS）」を使用した。関係者各位に感謝する。なお、藤田昌久所長をはじめとする経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々からは、本稿の原案に対して、多くの有益なコメントを頂いた。記して感謝したい。

* 亜細亜大学経済学部

† 岡山大学大学院社会文化科学研究科

‡ 青森中央学院大学経営法学部

1. はじめに

新幹線や高速道路などの交通インフラを全国に整備すれば、地方の産業基盤が整うことで企業の地方進出が進み、雇用が生まれる。全ての地域の人々の生活が豊かになり、そこには大都市と地方の生活水準の格差は存在しえない。結果、都市部と地方の地域格差は縮まるはずである。古来、田中角栄の主張に代表されるように、交通インフラの整備により地方経済が活性化するという考え方は一般に根強く存在しており、また経済地理学の分野においても、グラビティモデルに代表されるように輸送費の低下に伴う地域間交流の拡大に着目した研究も数多く存在する。

新幹線の開通に伴う観光産業の拡大といった局面では、たしかに交通インフラの整備は地方経済に正の影響を与えることが期待できるが、一方で支店経済やストロー効果といった言葉に代表されるように、交通インフラの整備は地方経済に対してマイナスの効果を持つこともしばしば指摘されてきた。すなわち、地域間の輸送費（人の移動費）の低下により地域間移動が短時間ですむようになると、地方においてこれまで支店を置いて地元企業との取引に対応していた地域も都心からの日帰り出張などで対応することが可能となり、結果支店を閉鎖して人員を大都市圏の本社に集中させることが考えられる。その結果、地方での雇用が失われ、人材が流出することになる。また消費者の購買行動についても、新幹線などにより大都市圏へのアクセスが容易になることで、これまで地元商店から商品を購入してきた人々が、購入先を大都市圏の商店に切り替えることが考えられる。結果、地方企業の出荷額が減少し、閉店に追い込まれることも考えられる。このように、消費者が交通インフラの整備やインターネットの整備を通して全国の（または世界の）供給主体に容易にアクセスすることができるようになると、企業間競争が強まり、結果として競争力のある都市部の企業が成長し、地方の競争力の弱い企業は衰退することになる。

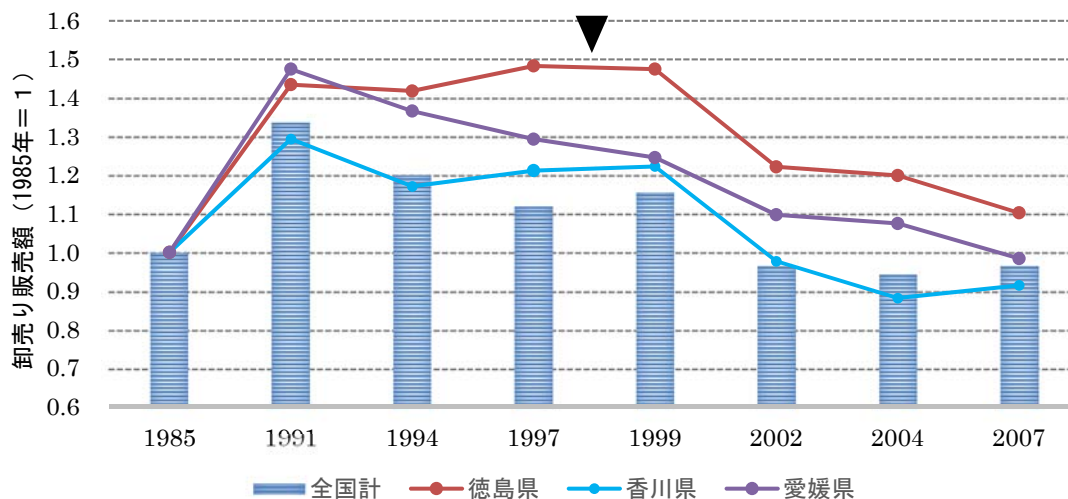
交通インフラの整備による地方経済の衰退を、日本では「ストロー効果」と呼ぶことが多い。これは、交通インフラが地方経済を吸い取ってしまうという比喩的な表現であるが、こうしたことは空間経済学をはじめとした地域経済学の文脈でも指摘されてきた。規模の経済や集積の経済が顕著な現代社会において、企業は生産拠点を集約化するインセンティブを持つ。そして、都市部に立地することで競争力が強まるような都市型産業（たとえば対事業所向けサービス業など）は、都市部への集中化の傾向を強めることになる。現代の先進国において、こうしたサービス業の占める役割が拡大していることも、都市と地方の格差が拡大する要因と言える。このような都市集積の進展の結果、東京一極集中とその裏返しとしてのストロー効果が全国規模で起こっていると考えられる¹。

ここで、ストロー効果の短期的影響として、交通インフラの整備が企業出荷額に与える

¹ 都道府県別の転入超過数の推移を確認すると、長野新幹線開通（1997年10月）前後における長野県の転入超過数は、開通以前には毎年プラスであったが、開通以後はマイナスに転じている。また青森県に関しては、東北新幹線が八戸に延伸（2002年12月）して以後、転出が拡大している。道路整備についても類似した傾向が確認でき、本州四国連絡橋の供用開始（神戸・鳴門ルートが1998年4月、尾道・今治ルートが1999年5月）以後、徳島県や香川県において転出超過が顕著になっている。

変化について確認しよう。図1は、四国地方の「卸売販売額の推移」を表したものである。ここから分かるとおり、1998年前後を通して、四国地方の卸売販売額が低下していることがわかる。これは、本州四国連絡橋の開通がもたらしたストロー効果の典型的な事例といえる。

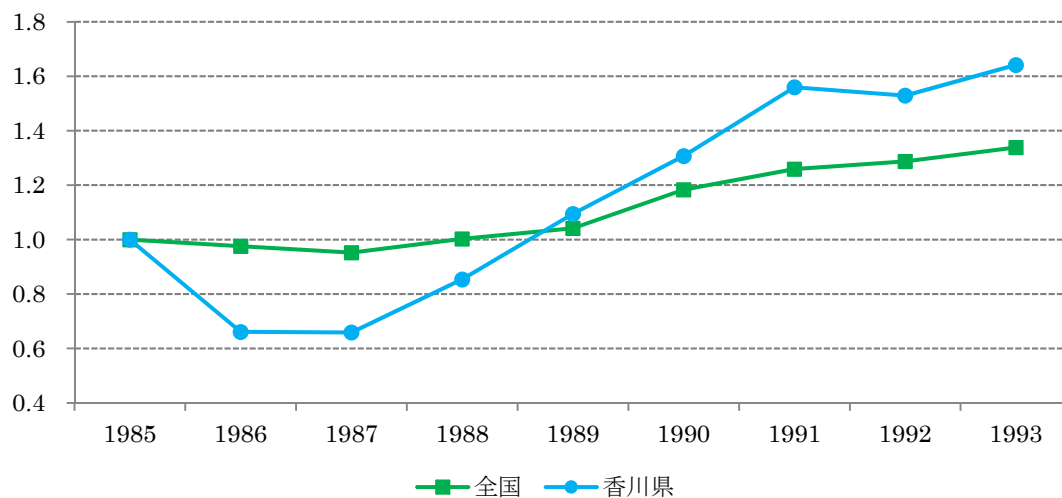
図1 四国地方の卸売販売額の推移



出典) 各年「商業統計調査」(通商産業省、経済産業省)

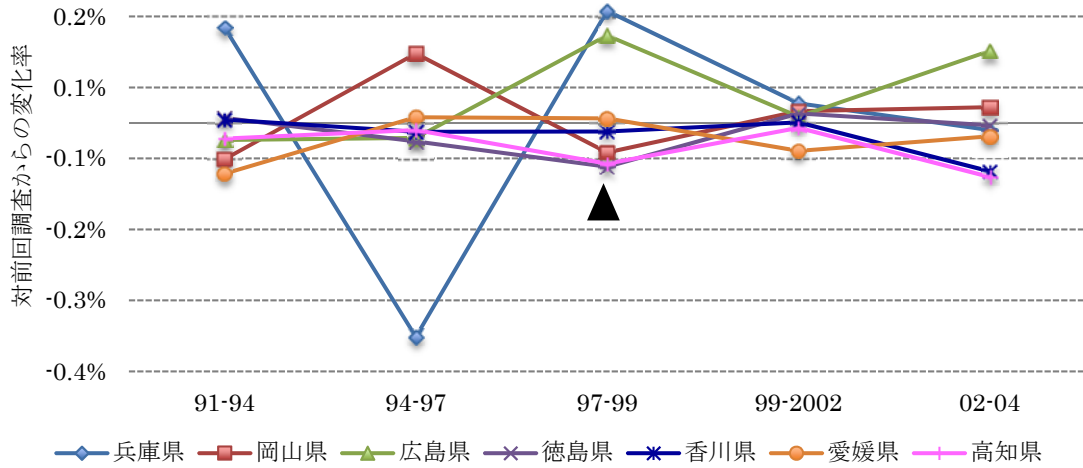
しかしその一方で、産業によっては交通インフラの整備がかならずしもマイナスとはならない場合もある。図2は、香川県での「こうじ・もやし等の製造品出荷額」の推移を1985年を1として、全国との比較で示したものである。これを見ると瀬戸大橋効果といっても過言ではないくらいに、1988年から大きく出荷額が増加していることがわかる。

図2 こうじ・もやし等の製造品出荷額



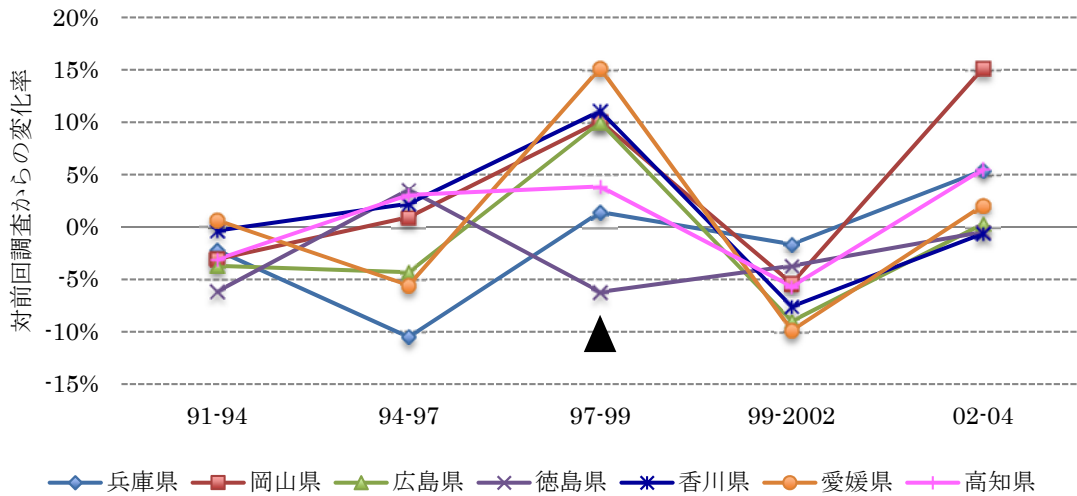
注) 工業統計の個票から集計
出典) 各年「工業統計調査」(通商産業省、経済産業省)

図3 a 中四国地方の小売販売額の推移：衣料品・化粧品



出典)「商業統計：産業編」(経済産業省)

図3 b 中四国地方の小売販売額の推移：野菜・果実



出典)「商業統計：産業編」(経済産業省)

図3は、本州四国連絡橋に関する県の衣料品・化粧品および野菜・果実の出荷額について、開通前後の対全国比の変化率を示したものである。まず衣料品・化粧品の変化を見ると、相対的に大きな市場を抱える兵庫県や広島県の出荷額が増加する一方で、四国側の徳島県・香川県・高知県の出荷額が減少しており、いわゆるストロー効果が確認できる。

一方、野菜・果実の出荷額の推移を見ると、多くの県で出荷額が増加しているが、とくに四国側の香川県・愛媛県・高知県で出荷が伸びていることは、先の衣料品・化粧品の推移とは好対照といえる。つまり、交通インフラの整備が地域産業に与える影響は、産業に

よって異なると考えられるわけである²。

本研究では、空間経済学の枠組みのもとで地域の市場規模と競争の程度の違いに着目し、ストロー効果が観察される条件について検証する。これまでの国内の地域研究においては、

² 下記の表は大阪中央卸売市場における愛媛県産真鯛と高知県産みょうがの取扱量および徳島産地鶏の出荷額の推移を示している。ここでも、農水産物の取り扱いがとくに本四架橋開通後に増加していることが確認できる。

大阪中央卸売市場における取扱量シェア

	愛媛県産真鯛		高知県産みょうが	
	取扱量	大阪市場 シェア	取扱量	大阪市場 シェア
	百トン	%	トン	%
1985	3	9		
1986	5	12		
1987	8	17		
1988	8	16	10	5
1989	6	15	11	6
1990	8	17	20	10
1991	13	21	30	16
1992	15	21	47	27
1993	21	24	59	32
1994	15	22	69	44
1995	19	27	76	54
1996	23	34	111	66
1997	30	40	125	71
□1998	35	39	133	70
□1999	37	41	117	68
2000	33	44	131	72
2001	23	39	151	79
2002	30	46	185	86
2003	37	48	182	86
2004	33	45	234	89
2005	41	60	229	91
2006	37	64	246	92
2007	34	63	258	94
2008			247	95

徳島県産地鶏の出荷額と国内シェア

	出荷額	国内シェア
1993	9	8.5
1994	8	5.5
1995	11	6.9
1996	13	6.1
1997	16	7
□1998	17	7
□1999	17	7.4
2000	23	9.6
2001	37	15.1
2002	56	20.3
2003	63	22.4
2004	65	25.6
2005	66	25.6
2006	69	25.9
2007	76	28.9

交通インフラの整備による地域間交流や地域間物流の拡大といった側面に注目した研究が多く、たとえば本四架橋の効果については井原(2003)に詳しくまとまっているが、ここではストロー効果については検証されていない。一方で、輸送費の低下に伴う都市化の進展を示す空間経済学の文脈においては、ストロー効果は理論的にはほぼ自明の現象とも言えるが、実証研究においては輸送費の低下が地域経済に与える影響について十分に研究がなされているわけではない。

空間経済学における実証分析は、Hanson (2005)や Redding and Venables (2004)、Brakman et al. (2006)、Amiti and Javorcik (2008)、中村・猪原・森田(2010)などによって、地域ポテンシャルの概念を用いた賃金関数や企業の参入退出等に関する推定手法が確立されているが、そこでは輸送費の低下は考慮されていない。一連の実証研究の一方で、ストロー効果を「自国市場効果」の観点から検証することも考えられる。自国市場効果とは、自国または自地域の市場（人口）規模以上に、企業や生産、雇用が集中化することを指す。そして、輸送費の低下にともない自国市場効果が拡大する、すなわち経済活動の集中化が進展することが理論的に導き出される。

自国市場効果については、Krugman(1980)や Helpman and Krugman (1985)によって指摘されて以来、多くの研究が行われており、実証研究について言えば、例えば Davis and Weinstein (1999, 2003)では日本や OECD のデータを用いて、地域の相対需要規模と輸出の関係を検証し、自国市場効果の存在を確認している。しかしその一方で、Head and Ries (2001)がカナダとアメリカの間では自国市場効果は観察されないことを示すなど、自国市場効果の検証についてはまだ十分な研究が蓄積されているとは言い切れない面もある。また、Hanson and Xiang (2004)は理論モデルとそれに基づく実証研究により、製品差別化の程度が高く、また輸送費の高い産業においてより強い自国市場効果が観察されるところを示しているが、この結果はいわゆるストロー効果の予測とは対照的といえ、ストロー効果が観察される場合とそうでない場合が存在することを示唆している。実際に、空間経済学の理論研究においても、土地などの被弾力的な要素投入を考えると、輸送費の低下により経済活動が分散化することを示すことができ、この局面は大都市の拡大（郊外地域の拡大）として捉えられる。

本研究では、以上を踏まえ、空間経済学の枠組みのもと、ストロー効果を定義し、都道府県データを用いてストロー効果の発生可能性について定量的な検討を試みる。分析の手順は次の通りである。まず、都道府県の出荷額と地域ポテンシャルの関係をj用いて代替の弾力性を推定する。次に、明石海峡大橋の開通を事例に、ストロー効果の発生可能性、並びにストロー効果を構成する6つの要素の企業出荷額への影響を分析する。最後に、地域の競争の程度（価格指数）と市場規模の関係によって定義されるストロー効果の発生条件式を用いて、将来的な交通インフラの整備によるストロー効果発生の可能性を予測する。なお、本研究の分析に当たっては、経済産業研究所より提供を受けた『商業統計調査』『工業統計調査』（経済産業省）、「総合交通分析システム（NITAS）」（国土交通省）を用いている。

2. モデル

2.1 企業出荷額

Fujita, et. al (1999) に倣った多地域多産業のモデルを想定する。消費者の効用関数を

$$U = \prod_i (M_i)^{\mu_i}, \quad \sum_i \mu_i = 1$$

とする。ここで、 μ_i は産業 i への支出シェアを表す。各産業の財は

$$M_i = \left[\int_0^{n_i} (m_{ij})^{(\sigma_i-1)/\sigma_i} dj \right]^{\sigma_i/(\sigma_i-1)}$$

で表され、 m_{ij} が産業 i のバラエティ j の消費量、 n_i がバラエティの数、 $\sigma_i > 1$ が代替の弾力性を表す³。消費者の予算制約は、

$$y = \sum_i \int_0^{n_i} p_{ij} m_{ij} dj$$

であり、 y が所得、 p_{ij} がバラエティの価格である。

次に、この経済は N 地域から構成されており、財の輸送にはアイスバーグ型の輸送費がかかるものとする。つまり、1 単位の財を消費者に届けるためには、生産者は $t_i > 1$ 単位の財を送送する必要がある。消費者の効用最大化行動の結果、地域 r に立地する企業の出荷額は、次のように表される。

$$R_{ir} = p_{ir} q_{ir} = \mu_i p_{ir}^{1-\sigma} \sum \frac{Y_s}{G_{is}^{1-\sigma}} (t_{irs})^{1-\sigma_i}, \quad G_{ir} = \left(\sum n_{is} p_{is}^{1-\sigma_i} t_{irs}^{1-\sigma_i} \right)^{1/1-\sigma_i} \quad (1)$$

ここで、 p_{ir} は製品価格、 q_{ir} は一企業あたりの出荷個数、 Y_s は地域 s の市場規模、 t_{irs} は地域 r と地域 s の間の輸送費であり、 G_{ir} は価格指数である。なお、地域の開放度を $\phi_{irs} = t_{irs}^{1-\sigma_i}$ とすると、 ϕ_{irs} は輸送費の減少関数であり、輸送費が無限大のときに 0、輸送費がゼロのときに 1 をとる。

2.2 輸送費低下の効果

地域 1 と地域 2 の間の製品輸送費が低下した場合、言い換えれば、 ϕ_{i12} の値が上昇した場合について、ある産業 i のそれぞれの地域の企業出荷額に与える影響を分析する。以下の分析では、地域間で製品の発送価格は等しいものとして $p_{ir} = p_i$ とする。このとき、(1)式を微分すると、

$$\frac{d}{d\phi_{i12}} \left(\frac{R_{i1}}{R_{i2}} \right) = \frac{1}{(R_{i2})^2} \left(R_{i2} \frac{dR_{i1}}{d\phi} - R_{i1} \frac{dR_{i2}}{d\phi} \right) \quad (2)$$

となり、

³ 通常の空間経済学のモデルでは、価値基準産業として農業部門を想定するが、本モデルでは農業部門も製造業と同様に差別化された財の 1 つとして位置づける。それにより、製造業の市場と農業の市場の特性を比較することが可能となる。

ここで、 $Y^* > Y^{**}$ であることに注意すると、地域 1 と地域 2 の企業出荷額の変化のパターンは以下の 3 通りとなるのがわかる。

$$(a) Y^{**} < Y^* < Y \text{ のとき: } dR_{i1}/d\phi_{i12} < 0, dR_{i2}/d\phi_{i12} > 0$$

$$(b) Y^{**} < Y < Y^* \text{ のとき: } dR_{i1}/d\phi_{i12} > 0, dR_{i2}/d\phi_{i12} > 0$$

$$(c) Y < Y^{**} < Y^* \text{ のとき: } dR_{i1}/d\phi_{i12} > 0, dR_{i2}/d\phi_{i12} < 0$$

2.3 ストロー効果が発生する条件

本研究では、ストロー効果とは交通インフラの整備等による 2 地域間輸送費の低下（開放度の上昇）により、一方の地域の出荷額が他方の地域と比べて「相対的に減少する」とと定義する⁴。そこで、(2)式を整理することで、地域 1 の相対出荷額が低下する（すなわち(2)式の符合が負となる）条件は、以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\phi_{i12}} \left(\frac{R_{i1}}{R_{i2}} \right) < 0 \quad \text{if} \quad \frac{Y_2}{Y_1} < \left(\frac{G_{i2}^{1-\sigma_i}}{G_{i1}^{1-\sigma_i}} \right)^2 \frac{R_{i2}n_{i2} + R_{i1}G_{i1}^{1-\sigma_i} - R_{i1}n_{i2}\phi_{i12}}{R_{i1}n_{i1} + R_{i2}G_{i2}^{1-\sigma_i} - R_{i2}n_{i1}\phi_{i12}} \\ = \left(\frac{G_{i2}^{1-\sigma_i}}{G_{i1}^{1-\sigma_i}} \right)^2 \frac{R_{i1}n_{i1} + R_{i2}n_{i2} + R_{i1} \sum_{s=3}^N n_{is}\phi_{i1s}}{R_{i1}n_{i1} + R_{i2}n_{i2} + R_{i2} \sum_{s=3}^N n_{is}\phi_{i2s}} \end{aligned} \quad (3)$$

さらに、当該 2 地域以外の地域の企業数(n_{is} , $s \geq 3$)が非常に大きい場合には、以上の式は次のように近似することができる。

$$\frac{Y_2}{Y_1} < \left(\frac{G_{i2}^{1-\sigma_i}}{G_{i1}^{1-\sigma_i}} \right)^2 \quad (4)$$

この式は、地域 1 においてストロー効果が発生する条件を示しており、その直感的な意味は以下のとおりである。まず左辺の地域市場規模に注目すると、地域 1 の企業出荷額は、相手地域 2 の市場規模が十分に小さい場合には地域間輸送費の低下により出荷額が減少することがわかる。これは、輸送費の低下にともなう市場拡大効果が十分に得られないためである。逆に相手地域 2 の市場規模が十分に大きければ符合条件が変化し、地域間輸送費の低下により相手地域の大きな市場へのアクセスが容易になることで、出荷額が増加することになる。

次に右辺に注目すると、 $G_{ir}^{1-\sigma_i}$ が地域の競争の程度を表すことに注意することで、(4)式の条件は次のように説明することもできる。つまり、地域 1 の企業出荷額は、相手地域 2 の

⁴ より広義には、ストロー効果とは出荷額の減少にともなう企業の退出、またはそれによる雇用の減少を指すことが多いが、本論文の設定では企業数やその背景にある生産要素は所与として扱っているため、出荷額の変化のみに注目して分析を進める。相対出荷額が上昇すれば、その後の企業数の上昇や雇用の増加が見込まれるが、逆に相対出荷額が低下すれば、その後の企業退出や雇用の減少が懸念されることになる。

競争の程度が十分に大きい場合には地域間輸送費の低下により出荷額が減少することがわかる。これは、たとえ輸送費の低下により相手地域市場へのアクセスが容易になっても、そこでの競争が激しければ十分に市場が得られないため、結果的に相対出荷額が低下するためであり、逆に相手地域の競争がそれほど激しくなければ、相対出荷額は増えることになる。

なお、ここでのストロー効果の分析は、空間経済学における自国市場効果の考え方と関係が深い。自国市場効果とは、企業の参入退出や地域間移動が自由であり、かつ生産要素が弾力的に調達可能である場合に、市場の大きな地域に、その市場規模以上の比率で企業が集中することを指す。そして、輸送費の低下が自国市場効果を拡大すること、すなわち都市の拡大と地方の衰退というストロー効果が導き出される。一方で、生産要素の供給が非弾力的である場合には、つまり土地などの限られた資源の影響が顕著な場合には、集中化による要素価格の上昇により集中化が阻害されることになる。土地を考慮した空間経済学モデルにおいて経済活動の分散化が生じるのはこの局面にあたると言える。本研究では企業の参入退出や地域間移動は考慮していないが、これは、本研究の分析が企業の参入退出が認められない「短期的な」局面に注目しているためである。もし生産部門についての簡単な仮定の追加により企業の参入退出や地域間移動を明示的に考慮すれば、本モデルを用いて自国市場効果が得られることを確認できる（補論を参照のこと）。

3. 実証分析

本節では、婦人・子供服小売業・百貨店業、野菜作農業の2つの産業を対象とし、バラエティ間の代替の弾力性を推定した上で、輸送費の低下が各地域の企業出荷額に与える影響について検討をおこなう。なお、ここでは47都道府県を地域区分として採用する⁵。

3.1 代替の弾力性の推定

まず、 $\beta_i = 1 - \sigma_i$ とした上で(1)式を以下の様に変形し、代替の弾力性の推定をおこなう。

$$\frac{R_{ir}}{\mu_i} = p_{ir}^{\beta_i} \sum \frac{Y_s}{\left(\sum n_{is} p_{is}^{\beta_i} t_{irs}^{\beta_i}\right)^{1/\beta_i}} (t_{irs})^{\beta_i} \quad (1)'$$

推定にあたっては、明石海峡大橋開通による企業出荷額の変化について検討をおこなうため、基本的に開通年にあたる平成10年のデータを用いる。採用した変数データについては表1に示している。

⁵ 海外との取引はゼロと仮定し、分析をおこなう。

表1 推定に用いた変数⁶

変数	変数定義	出典
R_{ir}	第 <i>i</i> 産業第 <i>r</i> 地域における一企業あたりの出荷額 (第 <i>i</i> 産業第 <i>r</i> 地域の企業出荷額計/第 <i>i</i> 産業第 <i>r</i> 地域の企業数) ・ 婦人・子供服小売業専門店年間販売額+百貨店年間販売額 (1997) ・ 都道府県別農業産出額 野菜 (1998)	商業統計 生産農業所得統計
μ_i	第 <i>i</i> 産業から提供される財・サービスに対する支出割合	家計調査年報
p_{ir}	第 <i>i</i> 産業第 <i>r</i> 地域における製品の発送価格 ($p_{ir}=1$ とする)	
Y_s	第 <i>s</i> 地域の県民所得	県民経済計算
n_{is}	第 <i>i</i> 産業第 <i>s</i> 地域における企業数 ・ 婦人・子供服小売業 専門店 店舗数+百貨店数 ・ 販売目的で作付け(栽培)した作物の類別作付農家数 野菜類 主業農家数	商業統計 農業センサス
trc_{sr}	第 <i>s</i> 地域(発地)から第 <i>r</i> 地域(着地)までの輸送時間	NITAS

※第*i*産業から提供される財・サービスに対する支出割合については、1世帯当たり年平均1か月の収入と支出の勤労者世帯のデータを用いており、

・ 婦人・子供服小売業： 支出割合=支出(項目：和服、婦人用洋服、子供用洋服、婦人用シャツ・セーター、子供用シャツ・セーター、婦人用下着類、子供用下着類、他の被服、履物類、被服関連サービス) / 消費支出 = (14224 / 353552)

・ 野菜作農業： 支出割合=支出(項目：生鮮野菜) / 消費支出 = (6509 / 353552) として計算している。

※商業統計においては、一部の県の百貨店販売額、店舗数が秘匿扱いとなっているが、ここでは、商業統計の個票データより得た値を用いて補完している。

※販売目的で作付け(栽培)した作物の類別作付農家数 野菜類 主業農家数については、1995年農業センサス並びに2000年の農業センサスの値を用いて、線形補間により1998年の値を推計している。

※第*r*地域(発地)から第*s*地域(着地)までの輸送費用については、総合交通分析システム(NITAS)を用いて把握した。ここでは、都道府県庁所在地から都道府県庁所在地までの所要時間最小径路(道路+船モード)の総所要時間を輸送費用としている。また、都道府県庁所在地から域内市役所所在地までの所要時間最小径路の総所要時間の平均値をもって、域内輸送費用としている。なお、2001年のネットワークデータを用いて推計しているが、神戸淡路鳴門自動車道の津名一宮-垂水 JCT-神戸西間を不通に設定し、明石海峡開通前のデータとしている⁷。

6 推定に用いたデータの概要

	平均値	最大値	最小値	標準偏差	
婦人・子供服小売業・百貨店業	一店舗あたりの年間販売額(百万円)	179.2	467.8	42.6	79.7
	店舗数(店)	1197.9	7184	258	1402.1
野菜作農業	農家一戸あたりの年間産出額(万円)	836.4	1665.4	344.7	308.2
	農家数(戸)	6393.4	26394.4	854.4	4836.1
県民所得(百万円)		8398507	53290713	1576833	9693312
都道府県間所要時間(分)		640	3533	27	502.3

⁷ 本研究では、輸送費用として総所要時間を用いており、一般化費用は用いていない。理由の1つは、買い物客の行動を考慮した分析をおこなうにあたって、台数1台あたりで計算される高速道路料金をそのまま金銭費用として用いることが妥当とは言い難いことにある。また、買い物客一人当たりの高速道路料金の把握を試みようにも、乗用車、高速バスなど利用交通手段別の輸送人数等から把握される交通手段別分担比率の把握が難しく、恣意的な設定に陥る可能性が高いことも影響している。なお、本研究が対象とする明石海峡大橋については、開通に際して、特別料金(普通車：2600円)が設定されており、フェリーを利用する場合(普通車：2300円)と比べ、金銭的負担が大きく異なるとは言えない。

推定に用いたデータについてみると、婦人・子供服小売業・百貨店業の地域別販売額、店舗数ともに東京都が突出して高く、それぞれ33609.1億円、7184店となっている。次いで、大阪府がどちらも2位（15728.8億円、6015店）で続いており、以下、神奈川県（9282.6億円、3278店）、愛知県（7381.2億円、3332店）となっている。グラフからは、店舗数が多いほど販売額も大きい傾向が見られる。兵庫県、徳島県については、それぞれ5973.4億円、3206店、及び343億円、426店となっている。

なお、地域別販売額を商店数で除した一企業あたりの出荷額については、東京都が最も高く467.8百万円、次いで、広島県が301.0百万円、京都府が291.6百万円となっており、地域別販売額とは異なる都道府県が上位に位置している。

図4 a 婦人・子供服小売業・百貨店業 地域別販売額と商店数

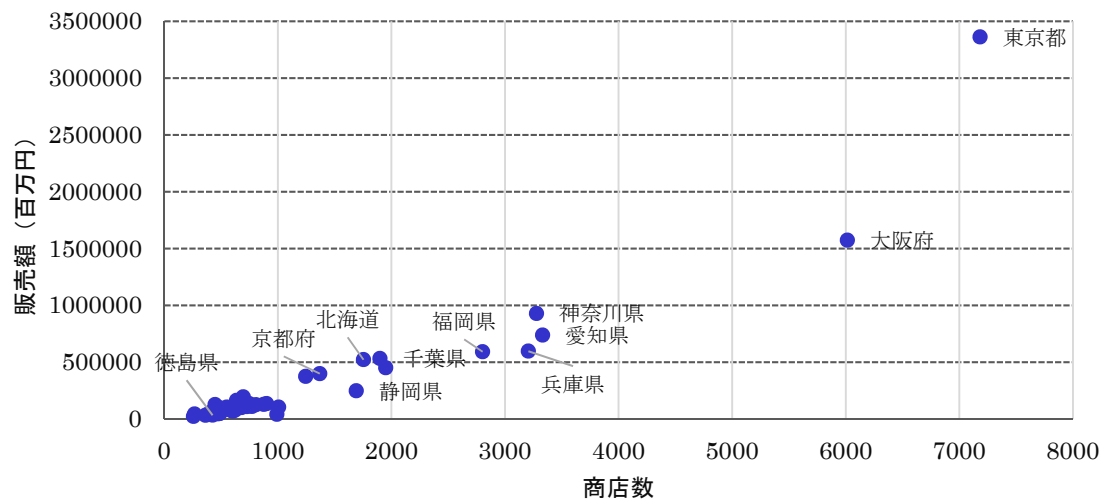
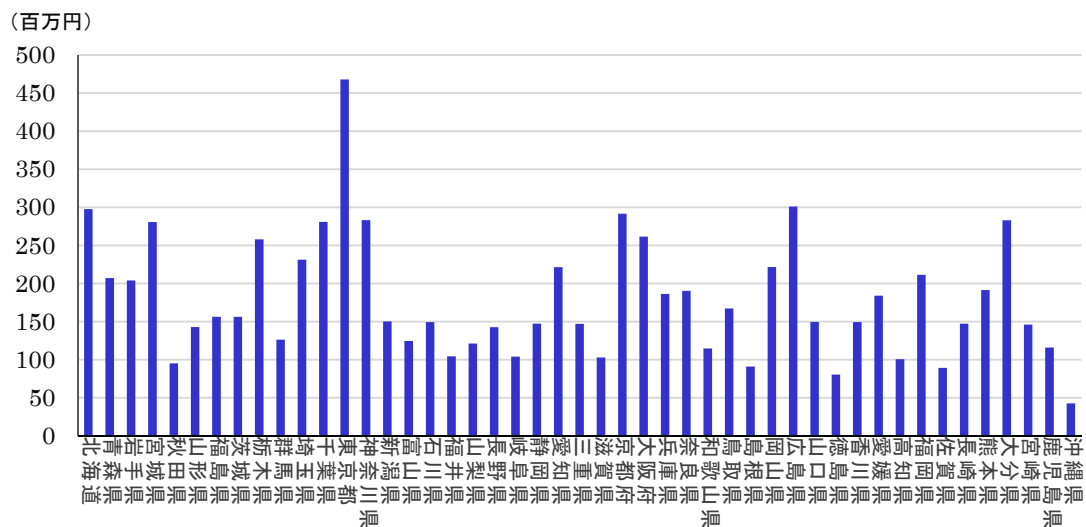


図4 b 婦人・子供服小売業・百貨店業 地域別一店舗あたりの販売額



野菜作農業についてみると、地域別産出額については千葉県が最も高く 2137 億円、次いで北海道 (1935 億円)、茨城県 (1820 億円) となっている。一方、農家戸数についてみると、北海道が最も高く 26394 戸、次いで茨城県 (15168 戸)、千葉県 (14546 戸) となっている。グラフからは、農家戸数が多いほど、産出額も大きい傾向が見られるが、婦人・子供服小売業・百貨店業ほど顕著ではない。大阪府、徳島県については、地域別産出額、農家戸数それぞれ 180 億円、1627 戸、及び 499 億円、5122 戸となっている。

地域別産出額を農家戸数で除した一農家あたりの産出額は、地域別産出額とは異なり、高知県が最も高く 1665 万円、次いで、千葉県 (1469 万円)、愛知県 (1356 万円) となっている。

図 5 a 野菜作農業 地域別産出額と農家戸数

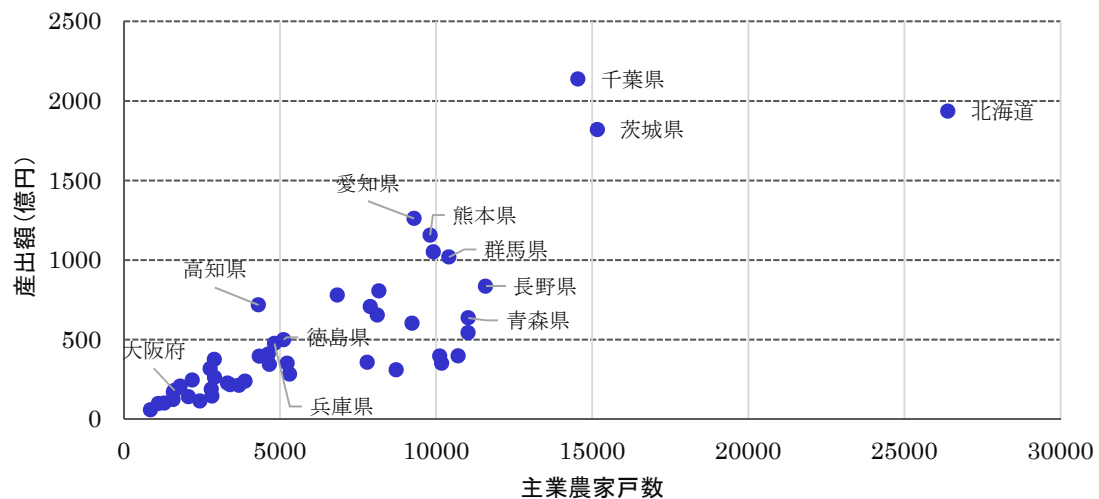
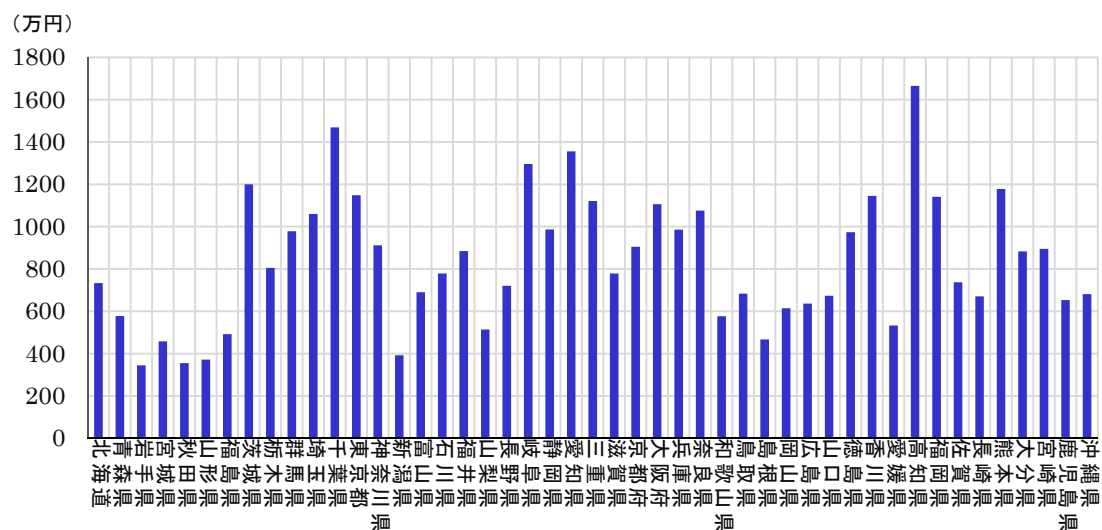


図 5 b 野菜作農業 地域別一農家あたりの産出額



パラメータ推定にあたっては、非線形最小二乗法を採用した。推定結果は、表2の通りである。パラメータの値は期待通りいずれもマイナスとなっており、統計的にも有意である。 $\sigma_i = 1 - \beta_i$ として求められる代替の弾力性については、婦人・子供服小売業・百貨店業で $\sigma_i = 3.171$ 、野菜作農業で $\sigma_i = 2.869$ という値が得られている。ただし、推定式が複雑なことが影響し決定係数の値は低くなっている⁸。

なお、野菜作農業の弾力性が婦人・子供服小売業・百貨店業の弾力性よりも相対的に小さくなっているが、このことは、生産地、生産方法、あるいは食味等により野菜の差別化が生じていることをうかがわせる。

表2 推定結果

	婦人・子供服小売業・百貨店業	野菜作農業
	推定値 (t値)	推定値 (t値)
β_i	-2.171 (1.79)*	-1.869 (3.58) ***
決定係数	0.124	0.049
修正済決定係数	0.124	0.049

※「***」は1%で、「**」は5%で、「*」は10%で有意を表す。

※総所要時間に関しては45分を1単位としている。

※出荷額の単位を、婦人・子供服小売業・百貨店業では百万円、野菜作農業では万円としている。

3.2 明石海峡大橋開通による輸送費低下の効果

輸送費が低下した場合の効果は(2)式に示されるかたちで分解できる。ここでは、徳島県、兵庫県、大阪府を対象に地域所得や企業数、推定した代替の弾力性を用いて、(2)式で示された6つの効果と自地域における企業出荷額の変化、並びに相対的な出荷額の変化について計測を試みた。計測結果は、以下の通りである。

表3 a 婦人・子供服小売業・百貨店業：兵庫県から徳島県を見た場合

輸送低下が出荷額に与える効果 (百万円)		自地域における企業出荷額の変化 (百万円) $\frac{dR_{i1}}{d\phi_{i12}}$		相対的な出荷額の変化 $\frac{d}{d\phi_{i12}} \left(\frac{R_{i1}}{R_{i2}} \right)$
① 44.1	⇒	35.4	⇒	0.63
② 5.9				
③ 2.8				
④ 66.5	⇒	-6.5	⇒	0.63
⑤ 5.1				
⑥ 67.9				

※①、②、③、④、⑤、⑥については μ_i を乗じて計算した値を掲載している。

⁸ 本研究と同じく国内取引における代替の弾力性を推定した中村・猪原・森田(2010)では、農業部門： $\sigma = 2.60$ 、工業部門 $\sigma = 2.24$ 、サービス業部門 $\sigma = 2.68$ という値が得られている。これと比較すると、若干高めめの値が得られているが、産業部門が細分化されていることを考慮すると値は妥当と考えられる。

婦人・子供服小売業・百貨店業についてみると、①～⑥まで全ての値がプラスとなっており、兵庫県－徳島県間の輸送費の低下により全ての効果が生じることが分かる⁹。ただし、兵庫県側と徳島県側で生じる効果は、そもそもの市場規模や競争の程度の違いを反映し非対称となっている。

また、市場拡大効果（① or ④）と競争拡大効果（②+③ or ⑤+⑥）を比較すると、兵庫県側では市場拡大効果の方が、徳島県側では競争拡大効果の方が大きくなっており、輸送費の低下により、兵庫県側においては出荷額の増加が、徳島県側においては出荷額の減少が生じることが予測される。つまり、企業出荷額の変化のパターンはパターン（c）となり、兵庫県側から見た場合、相対企業出荷額が大きくなる結果となっている。

ところで、NITASを用いて計算した明石海峡大橋開通（神戸淡路鳴門自動車道の津名一宮－垂水 JCT－神戸西間開通）後の徳島県庁→兵庫県庁間の総所要時間は85分となっており、開通後、徳島県→兵庫県間の総所要時間は57分短縮されている。仮に、明石海峡大橋開通による時間短縮を45分とすると、単位時間が1単位変化（時間距離が45分間短縮）したときの企業出荷額の変化を示した $dR_{ir}/d\phi_{irs}$ は、明石海峡大橋開通による企業出荷額の変化分となる。このとき、明石海峡大橋開通による企業出荷額の変化率は、簡易的に $dR_{ir}/d\phi_{irs}$ と R_{ir} との比で計算され、その値は、兵庫県側の店舗では、+約19.0%（35.4百万/186.3百万）、徳島県側の店舗では-約8.0%（-6.5百万/80.5百万）となっている。兵庫県側の店舗における影響は過大評価されているくらいはあるが、売上が前年同期比で5%以上直近3か月間連続して減少している中小企業者等に対して特別融資をおこなう制度を持つ自治体があることを踏まえると、徳島県側の店舗にとって、明石海峡大橋開通時間短縮の影響は大きかった可能性が高い。

表3b 野菜作農業：大阪府から徳島県を見た場合

輸送低下が出荷額に与える効果 (万円)		自地域における企業 出荷額の変化 (万円) $\frac{dR_{i1}}{d\phi_{i12}}$		相対的な出荷額 の変化 $\frac{d}{d\phi_{i12}} \left(\frac{R_{i1}}{R_{i2}} \right)$
①	2.74	⇒	-3.05	⇒
②	0.02			
③	5.77			
④	24.47	⇒	14.50	
⑤	9.67			
⑥	0.29			

※①、②、③、④、⑤、⑥については μ_i を乗じて計算した値を掲載している。

野菜作農業についてみると、婦人・子供服小売業・百貨店業と同じく①～⑥まで全ての

⁹ ⑥の効果については、兵庫県側から徳島県側への移出の効果と捉えられるが、見方を変えれば、これは、高速バス等を利用し徳島県から兵庫県へ向かう買い物客の行動を示唆しているとも考えられる。

値がプラスとなっており、大阪府－徳島県間の輸送費の低下により全ての効果が生じることが分かる。ただし、大阪府側と徳島県側で生じる効果は非対称となっている。

また、市場拡大効果（① or ④）と競争拡大効果（②+③ or ⑤+⑥）を比較すると、大阪府側では競争拡大効果の方が、徳島県側では市場拡大効果の方が大きくなっており、輸送費の低下によって、大阪府側においては出荷額の減少が、徳島県側においては出荷額の増加が生じると予測される。つまり、企業出荷額の変化のパターンはパターン（a）となる。

なお、単位時間が1単位変化（時間距離が45分間短縮）したときの企業出荷額の変化率を計算すると、大阪府側の農家では一約0.3%（-3.1万/1106万）、徳島県側の農家では一約1.5%（14.5万/974万）となる。婦人・子供服小売業・百貨店業とは異なり、輸送費低下による影響は小さく、産業によって輸送費低下の影響度が異なることがうかがえる。

3.3 ストロー効果の発生可能性

高速道路の供用延長や新幹線の延伸等により、明石海峡大橋開通後に徳島県において生じた経済環境の変化と同様の変化が他地域においても生じることが予測される。ここでは、3.1で推定した代替の弾力性 σ 並びに推定に用いた変数データを用いて(4)式の左辺から右辺を引いた

$$H = \frac{Y_2}{Y_1} - \left(\frac{G_{i2}^{1-\sigma_i}}{G_{i1}^{1-\sigma_i}} \right)^2$$

を計測し、各都道府県におけるストロー効果の発生可能性について考察をおこなう。

計測した結果は、次の表の通りである。表の網掛けの箇所は、ストロー効果の発生条件が満たされていることを示している。すなわち、特定の行、言い換えれば特定の地域について横に見ていき網掛けの箇所がある場合、交差する地域（列）との間の輸送費の低下は、自地域の出荷額の相対的な減少をもたらす可能性が高い。一方、表を縦に見ていき網掛けの箇所がある場合、交差する地域（列）との間の輸送費の低下は、自地域の出荷額の相対的な増加をもたらす可能性が高い。

明石海峡周辺の府県についてみると、婦人・子供服小売業・百貨店業では、大阪府との間の輸送費の低下は、相手地域に相対的な出荷額の低下をもたらす可能性が高いことがうかがわれる。一方、高知県では、他府県との間の輸送費の低下は、自地域の出荷額の相対的な低下をもたらす可能性が高いと考えられる。野菜作農業についてみると、兵庫県では、他府県との間の輸送費の低下により自地域の出荷額の相対的な低下が生じる可能性が高いことがうかがえる。一方、徳島県との間の輸送費の低下は、相手地域に相対的な出荷額の低下をもたらす可能性が高いことがうかがわれる。

ところで、表4 aと表4 bの同じペア（府県）の組み合わせを見比べてみると、片方の表で網掛けになっていると、もう片方の表では網掛けになっていない場合が多い。したがって、ある府県との間で輸送費の低下が生じ、婦人・子供服小売業・百貨店業において相対出荷額の低下が生じそうな場合、野菜作農業では、逆に相対出荷額の上昇が生じる可能

性が高いことがうかがえる。輸送費の低下が相対出荷額に与える影響の正負は産業によって異なり、地域経済への影響は必ずしも一方向とは限らないと言えよう。

表 4 a 婦人・子供服小売業・百貨店業：ストロー効果の発生可能性 1

		他地域					
		大阪府	兵庫県	岡山県	徳島県	香川県	高知県
自地域	大阪府	0.0	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1
	兵庫県	-3.4	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1
	岡山県	-145.4	-26.4	0.0	-0.8	-0.7	0.2
	徳島県	-108.2	-16.2	1.7	0.0	0.3	0.7
	香川県	-111.1	-18.0	1.1	-0.2	0.0	0.5
	高知県	-747.6	-140.2	-2.2	-5.1	-4.8	0.0

表 4 b 野菜作農業：ストロー効果の発生可能性 1

		他地域					
		大阪府	兵庫県	岡山県	徳島県	香川県	高知県
自地域	大阪府	0.0	0.2	-0.0	-0.4	-0.3	-0.0
	兵庫県	-1.1	0.0	-0.3	-1.3	-1.0	-0.2
	岡山県	0.9	1.4	0.0	-1.7	-1.2	-0.1
	徳島県	10.7	6.6	2.0	0.0	0.5	0.7
	香川県	7.1	4.7	1.3	-0.5	0.0	0.4
	高知県	4.7	5.0	0.5	-3.8	-2.5	0.0

47 都道府県間におけるストロー効果の発生可能性については、表 5 にまとめている。

婦人・子供服小売業・百貨店業について見ると、東京都との間の輸送費の低下により相対出荷額の低下が生じる可能性が高い道府県が 43、大阪府との間の輸送費の低下により相対出荷額の低下が生じる可能性が高い道府県が 44 となっている。一方、野菜作農業について見ると、山形県との間の輸送費の低下により相対出荷額の低下が生じる可能性が高い都道府県が 46、群馬県との間の輸送費の低下により相対出荷額の低下が生じる可能性が高い都道府県が 45、佐賀県との間の輸送費の低下により相対出荷額の低下が生じる可能性が高い都道府県が 44 となっている。ただし、1998 年当時と今とでは、経済環境それに伴う経済規模、企業数に地域間で違いがあるため、この結果を一概に当てはめることはできない。

表5 a 婦人・子供服小売業・百貨店業：ストロー効果の発生可能性2

地域	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
北海道	0.0	-4.1	-5.3	-6.2	-5.9	-4.7	-6.5	-14.1	-5.5	-4.8	-29.7	-46.9	-154.1	-165.9	-240.8	-261.2	-117.0	-104.8	-147.0	-26.2	-85.9	-99.8	-88.3	-204.2	-40.3	-42.3	-92.5	-384.8	-263.4	-211.6	-123.4	-119.0	-224.8	-428.7	-323.8	-18.2	-10.2	-16.3	-31.1	-34.5	-16.5	-55.8	-27.1	-18.9	-22.7	-6.1	
青森県	4.2	0.0	-0.8	-10.5	-9.6	-10.1	-9.1	-33.3	-36.8	-53.9	-61.0	-265.0	-240.4	-94.9	-4.1	-21.2	-17.6	-19.8	-46.4	-7.4	-85.8	-18.1	-302.2	-59.3	-82.5	-282.8	-268.0	-515.8	-976.5	-73.9	-3.8	-1.8	-16.1	-4.8	-6.8	-21.4	-21.3	-5.2	-3.8	-48.9	-21.5	-0.9	-5.8	-3.2	-0.3	0.5	0.7
岩手県	4.1	0.2	0.0	-7.5	-9.2	-7.4	-6.5	-24.4	-27.1	-40.1	-47.5	-197.9	-180.3	-71.4	-2.7	-15.7	-13.0	-14.7	-34.7	-5.3	-71.7	-12.8	-180.4	-44.2	-469.5	-212.0	-1998.8	-366.5	-733.5	-55.4	-2.7	-1.3	-11.8	-3.1	-4.8	-16.0	-15.8	-3.6	-2.1	-35.8	-16.0	-0.5	-3.9	-2.2	-0.1	0.7	0.7
宮城県	2.4	0.5	0.5	0.0	0.4	-0.4	0.1	-1.5	-2.1	-3.6	-46.5	-18.9	-167.3	-72.9	0.6	-1.2	-0.9	-1.3	-3.4	0.3	-7.0	0.2	-13.1	-4.1	-50.0	-21.8	-211.1	-39.5	-78.4	-5.6	-0.1	0.1	-0.8	0.8	0.0	-1.4	-1.3	0.1	0.0	-2.1	-1.4	0.4	0.1	0.2	0.3	0.6	0.4
秋田県	5.0	0.5	0.3	-6.6	0.0	-6.8	-5.7	-22.4	-25.1	-37.5	-43.0	-185.5	-188.6	-68.4	-2.0	-14.5	-12.0	-13.7	-32.6	-4.5	-67.3	-11.2	-140.2	-41.4	-442.9	-189.5	-1882.8	-383.7	-892.0	-52.1	-2.5	-1.1	-10.7	-2.2	-4.2	-14.9	-14.7	-3.1	-1.8	-32.8	-15.0	-0.2	-3.4	-1.9	0.1	0.9	0.9
山形県	4.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.0	0.9	-0.4	-1.5	-3.2	-49.2	-18.7	-202.8	-77.8	1.7	-0.9	-0.6	-1.1	-3.5	1.2	-7.0	1.9	-11.3	-3.8	-55.5	-23.4	-232.9	-42.0	-87.3	-5.9	0.1	0.4	0.1	2.1	0.6	-1.3	-1.1	0.7	0.3	-0.5	-1.3	0.9	0.7	0.7	0.7	1.2	0.8
福島県	2.5	0.5	0.5	-0.1	0.4	-0.5	0.0	-1.8	-2.5	-4.1	-53.1	-21.8	-213.8	-83.2	0.6	-1.4	-1.1	-1.5	-3.9	0.2	-8.0	0.0	-15.2	-4.7	-56.9	-24.9	-240.4	-45.1	-89.1	-6.4	-0.1	0.1	-0.7	0.8	0.0	-1.7	-1.5	0.1	-0.0	-2.6	-1.7	0.4	0.1	0.2	0.3	0.6	0.4
茨城県	1.7	0.4	0.4	0.4	0.3	0.0	0.4	0.0	-0.4	-0.9	-14.8	-5.5	-61.8	-23.5	0.6	-0.2	-0.1	-0.3	-1.0	0.5	-2.1	0.8	-3.1	-1.1	-17.0	-7.1	-71.3	-12.7	-26.8	-1.8	0.1	0.1	0.1	0.6	0.3	-0.4	-0.3	0.3	0.1	0.1	-0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
栃木県	2.5	0.5	0.5	0.7	0.4	0.2	0.7	0.5	0.0	-0.5	-12.8	-4.1	-54.8	-20.3	1.0	0.0	0.1	-0.3	-0.8	0.8	-1.9	1.4	-5.5	-0.7	-15.7	-6.2	-24.9	-10.9	-24.9	-1.5	0.1	0.2	0.4	1.2	0.5	-0.2	-0.1	0.5	0.2	0.6	-0.2	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4
群馬県	2.6	0.6	0.6	0.9	0.5	0.3	0.8	0.9	0.4	0.0	-7.4	-1.7	-34.6	-12.3	1.1	0.2	0.3	0.0	-0.4	0.9	-0.7	1.7	0.4	-0.2	-10.6	-3.8	-43.1	-6.8	-18.9	-0.8	0.2	0.3	0.8	1.4	0.6	-0.9	0.1	0.8	0.3	1.4	-0.9	0.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.5
埼玉県	0.7	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.0	0.4	-1.5	-0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	0.1	0.5	0.8	0.2	-0.8	-0.1	-3.0	-0.1	-1.4	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.8	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
千葉県	0.8	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	-1.1	0.0	-1.1	-2.0	0.4	0.1	0.1	0.1	-0.0	0.3	-0.6	0.6	0.5	0.1	-2.1	-0.8	-3.3	-1.0	-3.4	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.8	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
東京都	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	-0.2	0.0	-0.6	0.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
神奈川県	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	-0.7	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.4	0.6	0.1	-0.5	-0.0	-1.8	0.0	-0.9	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
新潟県	2.1	0.3	0.3	-1.1	0.2	-1.3	-0.9	-4.6	-5.4	-8.2	-9.1	-41.3	-38.2	-151.3	0.0	-3.1	-2.5	-3.0	-7.3	-0.8	-15.0	-1.8	-30.5	-9.1	-101.1	-45.2	-428.9	-82.1	-158.1	-11.7	-0.5	-0.1	-2.1	0.1	-0.7	-3.3	-3.2	-0.5	-0.3	-6.6	-3.3	0.2	-0.5	-0.2	0.2	0.5	0.4
富山県	4.3	0.9	0.9	1.2	0.8	0.4	1.2	0.9	-0.0	-0.9	-21.8	-7.1	-94.4	-35.2	1.7	0.0	0.1	-0.3	-1.4	1.4	-2.7	2.4	-2.8	-2.7	-2.1	-10.7	-112.3	-18.9	-42.9	-2.6	0.2	0.4	0.7	2.1	0.8	0.4	-0.2	0.8	0.4	1.4	-0.4	0.9	0.9	0.7	0.7	1.1	0.7
石川県	4.3	0.9	0.9	1.1	0.8	0.3	1.1	0.6	-0.3	-1.3	-27.0	-9.3	-114.9	-43.2	1.7	-0.2	0.0	-0.4	-1.8	1.3	-3.8	2.3	-4.4	-1.8	-32.4	-13.1	-135.0	-23.2	-51.3	-3.3	0.2	0.4	0.6	2.1	0.8	-0.5	-0.3	0.8	0.4	1.0	-0.6	0.9	0.8	0.7	0.7	1.1	0.8
福井県	6.5	1.4	1.4	2.1	1.2	0.8	2.0	2.0	0.7	-0.3	-21.2	-6.5	-96.3	-34.8	2.7	0.4	0.6	0.0	-1.3	2.3	-2.3	4.0	-0.1	-0.7	-28.9	-10.7	-118.5	-18.5	-46.1	-2.6	0.4	0.7	1.5	3.3	1.4	-0.1	0.2	1.4	0.6	3.2	-0.2	1.3	1.5	1.2	1.1	1.7	1.1
山梨県	6.3	1.4	1.4	2.3	1.2	1.0	2.2	2.9	1.7	1.2	-4.0	1.7	-30.0	-3.7	2.7	1.0	1.0	0.5	0.0	2.4	0.3	4.5	5.4	0.9	-11.8	-2.8	-48.0	-4.4	-19.7	-0.5	0.5	0.7	1.9	2.4	1.6	0.4	0.7	1.5	0.7	4.4	0.4	1.4	1.6	1.2	1.1	1.6	1.1
長野県	2.3	0.4	0.4	-0.3	0.3	-0.7	-0.2	-2.1	-3.1	-5.0	-6.1	-28.8	-24.4	-9.1	0.4	-1.8	-1.8	-1.8	-4.6	0.0	-8.4	-0.6	-18.5	-5.6	-8.7	-29.0	-27.4	-32.6	-103.0	-7.3	-0.2	0.0	-1.0	0.6	-0.2	-2.0	-1.9	-0.1	-3.5	-2.9	0.3	-0.1	0.3	0.6	0.4		
岐阜県	2.8	0.6	0.6	0.9	0.5	0.4	0.9	1.1	0.6	0.4	-2.3	0.3	-16.0	-5.0	1.1	0.4	0.4	0.2	-0.1	1.0	0.0	1.8	1.9	0.3	-1.7	-1.6	-22.5	-2.6	-5.3	-0.3	0.2	0.3	0.7	1.4	0.6	0.2	0.3	0.6	0.3	1.8	0.1	0.6	0.6	0.5	0.4	0.7	0.4
静岡県	1.3	0.2	0.2	-0.0	0.2	-0.3	-0.0	-0.8	-1.3	-2.1	-9.9	-11.0	-108.0	-42.1	0.3	-0.7	-0.6	-0.8	-2.0	0.1	-4.0	0.0	-7.7	-2.4	-20.7	-12.6	-121.6	-22.8	-45.1	-3.2	-0.1	0.0	-0.4	0.4	-0.0	-0.3	-0.9	0.0	-0.6	-1.3	-0.8	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2
愛知県	0.6	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	-0.0	-2.1	-0.5	-9.4	-3.4	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.2	-0.2	0.4	0.0	-0.1	-2.8	-1.0	-11.6	-1.8	-4.5	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	-0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
三重県	2.9	0.6	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.1	0.5	0.2	-6.1	-1.0	-29.9	-10.4	1.2	0.3	0.4	0.1	-0.3	1.1	-0.5	1.9	1.1	-0.5	-3.3	-38.5	-5.5	-16.3	-0.7	0.2	0.3	0.7	1.5	0.7	0.1	0.2	0.6	0.3	1.7	0.0	0.6	0.7	0.5	0.5	0.8	0.5	
滋賀県	3.7	0.8	0.9	1.5	0.7	0.7	1.4	2.1	1.4	1.3	4.2	4.0	8.8	5.4	1.7	0.8	0.5	0.5	1.6	1.3	2.9	5.5	1.2	0.0	1.4	2.6	3.1	-0.6	0.5	0.4	0.5	1.3	2.1	1.0	0.5	0.7	0.9	0.5	3.2	0.5	0.8	1.0	0.8	0.6	1.0	0.6	
京都府	2.0	0.5	0.5	0.8	0.4	0.4	0.8	1.0	0.7	0.6	0.6	1.5	-1.8	0.4	0.9	0.4	0.4	0.2	0.2	0.8	0.4	1.5	2.4	0.5	-1.7	0.0	-5.8	0.3	-2.9	0.1	0.2	0.2	0.7	1.1	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2	1.6	0.2	0.4	0.5	0.4	0.3	0.5	0.3
大阪府	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.5	0.5	0.9	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.8	0.2	-0.1	0.2																					

表 5 b 野菜作農業：ストロー効果の発生可能性 2

自治体	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
北海道	0.0	-4.5	-5.3	31.1	-5.3	-30.0	-23.0	-24.9	-31.8	-38.1	-48.0	-28.6	-21.8	-34.7	-48.8	-3.8	-3.3	-3.3	-1.5	-4.7	11.8	8.3	-20.2	8.2	-21.3	-10.4	-23.8	-8.0	-13.7	-4.5	-1.1	-5.8	1.7	-2.8	-2.5	-10.3	-2.8	0.4	-10.0	-3.0	-1.3	-8.9	-3.8	-2.1	1.4	0.2	
青森県	4.2	0.0	-0.1	-4.4	-0.2	-5.2	-2.8	-2.4	-4.5	-5.9	-3.5	-0.8	0.4	1.1	0.2	0.3	0.3	0.0	-2.0	0.1	-0.7	2.7	0.3	-3.1	0.1	3.2	3.0	-1.5	-0.2	0.1	0.3	0.4	2.1	0.7	-1.8	-1.2	0.4	0.1	1.8	-2.0	0.7	-0.4	0.1	0.2	0.9	0.8	
岩手県	4.1	0.0	0.0	-3.9	-0.2	-4.7	-2.6	-2.1	-4.1	-5.3	-3.0	-0.6	1.0	1.4	0.3	0.3	0.3	0.0	-1.8	0.2	-0.5	2.3	2.8	0.3	-2.8	0.2	3.3	2.9	-1.4	-0.1	0.1	0.3	0.5	2.0	0.7	-1.7	-1.1	0.4	0.1	1.9	-1.8	0.7	-0.3	0.2	0.2	0.8	0.7
宮城県	2.4	0.4	0.4	0.0	0.3	-0.5	0.2	0.6	-0.0	-0.3	1.8	1.9	5.9	3.4	0.8	0.4	0.4	0.3	-0.1	0.7	0.6	1.7	3.1	0.6	-0.0	0.9	3.7	2.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.7	1.3	0.8	-0.0	0.1	0.5	0.2	1.8	-0.1	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.4
秋田県	5.0	0.2	0.2	-3.7	0.0	-4.6	-2.3	-1.7	-3.9	-5.1	-1.9	0.5	3.8	2.9	0.7	0.5	0.5	0.2	-1.7	0.5	-0.2	3.0	4.1	0.6	-2.8	0.6	4.8	3.9	-1.2	0.0	0.2	0.4	0.8	2.5	1.0	-1.6	-0.9	0.6	0.2	2.6	-1.7	0.9	-0.1	0.3	0.3	1.1	0.9
山形県	4.8	0.9	1.0	1.0	0.8	0.0	1.2	2.0	0.9	0.6	5.2	4.8	14.2	7.9	1.9	1.0	1.0	0.6	0.3	1.8	1.5	3.6	7.0	1.5	0.6	2.1	8.2	4.9	0.9	0.7	0.4	0.6	1.6	2.7	1.3	0.3	0.6	1.1	0.5	4.0	0.3	1.0	1.1	0.9	0.7	1.2	0.8
福島県	2.6	0.4	0.4	-0.3	0.3	-0.8	0.0	0.4	-0.4	-0.7	1.4	1.7	5.5	3.2	0.8	0.4	0.4	0.2	-0.2	0.7	0.5	1.7	3.1	0.6	-0.2	0.8	3.6	2.3	0.1	0.2	0.3	0.7	1.3	0.6	-0.2	0.0	0.5	0.2	1.8	-0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.4	
茨城県	1.7	0.2	0.2	-0.5	0.1	-0.9	-0.2	0.0	-0.8	-0.9	0.5	0.9	2.9	1.8	0.4	0.3	0.3	0.1	-0.3	0.4	0.2	1.1	1.9	0.3	-0.4	0.4	2.2	1.5	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.9	0.4	-0.2	-0.1	0.3	0.1	1.1	-0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3
栃木県	2.5	0.4	0.4	0.0	0.3	-0.0	0.3	0.7	0.0	-0.2	1.9	2.0	8.2	3.5	0.9	0.5	0.5	0.3	-0.0	0.8	0.6	1.8	3.2	0.7	-0.0	0.9	3.8	2.4	0.2	0.3	0.2	0.7	1.3	0.8	-0.0	0.2	0.5	0.2	1.9	-0.1	0.5	0.4	0.4	0.3	0.6	0.4	
群馬県	2.6	0.5	0.5	0.3	0.4	-0.3	0.4	0.9	0.2	0.0	2.4	2.3	7.0	3.9	1.0	0.5	0.5	0.3	0.1	0.9	0.7	1.9	3.6	0.7	0.1	1.0	4.2	2.6	0.3	0.3	0.2	0.3	0.8	1.4	0.7	0.1	0.2	0.6	0.3	2.1	0.0	0.5	0.5	0.4	0.7	0.5	
埼玉県	0.7	0.1	0.1	-0.3	0.0	-0.5	-0.2	-0.1	-0.4	-0.5	0.0	0.2	0.9	0.6	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.2	0.1	0.0	0.4	0.7	0.1	-0.6	0.1	0.8	0.6	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.0	0.4	-0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1
千葉県	0.8	0.0	0.0	-0.7	-0.0	-0.0	-0.4	-0.3	-0.7	-0.9	0.4	0.0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.3	0.1	-0.1	0.5	0.8	0.1	-0.5	0.1	0.7	0.6	-0.2	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	0.1	-0.3	-0.2	0.1	0.0	0.4	-0.3	0.1	-0.8	0.0	0.0	0.2	0.1
東京都	0.3	-0.0	-0.0	-0.3	-0.0	-0.4	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.2	0.2	0.0	-0.2	0.0	0.2	0.2	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	
神奈川県	0.5	-0.0	-0.0	-0.6	-0.0	-0.7	-0.4	-0.4	-0.7	-0.8	-0.6	-0.2	-0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.3	-0.0	-0.1	0.3	0.2	0.0	-0.5	-0.0	0.3	0.3	-0.2	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	-0.3	-0.2	0.0	-0.0	0.2	-0.3	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
新潟県	2.1	-0.1	-0.1	-2.5	-0.2	-2.8	-1.7	-1.5	-2.6	-3.3	-2.3	-0.7	-0.7	0.1	0.0	0.1	0.1	-0.0	-1.2	-0.1	-0.5	1.1	1.1	0.1	-1.8	-0.1	1.3	1.3	-0.9	-0.1	0.0	0.1	0.1	1.0	0.3	-1.1	-0.7	0.1	-0.0	0.8	-1.1	0.3	-0.3	0.0	0.0	0.4	0.4
富山県	4.0	-0.4	-0.5	-8.5	-0.8	-7.3	-4.5	-4.2	-8.7	-8.5	-7.0	-3.0	-5.1	-1.6	-0.5	0.0	0.1	-0.2	-3.0	-0.6	-1.5	1.8	1.0	-0.2	-4.6	-0.7	1.2	2.2	-2.5	-0.5	0.0	0.2	-0.0	1.8	0.5	-2.7	-1.9	0.1	-0.1	1.0	-2.9	0.5	-1.0	-0.2	-0.1	0.7	0.7
石川県	4.1	-0.5	-0.5	-7.1	-0.7	-7.8	-4.9	-4.6	-7.3	-9.2	-7.8	-3.5	-6.3	-2.2	-0.6	0.1	0.0	-0.3	-3.2	-0.7	-1.7	1.7	0.7	-0.3	-4.9	-0.9	0.8	2.1	-2.8	-0.6	-0.0	0.2	-0.1	1.8	0.5	-2.9	-2.1	0.1	-0.2	0.8	-3.1	0.5	-1.1	-0.2	-0.1	0.7	0.7
福井県	6.2	-0.0	-0.1	-8.5	-0.3	-7.7	-4.3	-3.8	-8.8	-8.7	-5.4	-1.2	0.2	1.4	0.3	0.4	0.5	0.0	-3.0	0.1	-1.0	3.3	3.8	0.4	-4.8	0.0	4.5	4.3	-2.3	-0.3	0.2	0.4	0.6	3.0	1.0	-2.7	-1.8	0.6	0.1	2.6	-2.9	1.0	-0.8	0.2	0.2	1.2	1.1
山梨県	6.2	1.0	1.1	0.3	0.8	-0.0	0.8	1.8	0.2	-0.4	5.1	5.2	15.9	9.0	2.2	1.2	1.2	0.7	-0.0	2.0	1.8	4.5	8.3	1.7	0.1	2.3	9.7	8.0	0.7	0.7	0.5	0.7	1.8	3.4	1.6	0.0	0.5	1.3	0.6	4.8	-0.1	1.3	1.1	1.0	0.9	1.5	1.1
長野県	2.3	0.0	-0.1	-2.5	-0.1	-2.1	-1.6	-1.1	-2.8	-3.3	-2.1	-0.6	-0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	-0.0	-1.2	0.0	-0.8	1.2	1.3	0.1	-1.7	-0.0	1.6	1.5	-0.9	-0.1	0.1	0.2	0.2	1.1	0.4	-1.0	-0.7	0.2	0.0	0.9	-1.1	0.4	-0.3	0.1	0.1	0.4	0.4
岐阜県	2.5	0.2	0.1	-1.5	0.1	-2.0	-0.3	-0.6	-1.6	-2.2	-0.5	0.5	2.6	1.9	0.4	0.3	0.3	0.1	-0.7	0.3	0.0	1.5	2.3	0.0	-1.1	0.4	2.7	2.0	-0.5	0.1	0.1	0.2	0.4	1.3	0.5	-0.7	-0.4	0.4	0.1	1.4	-0.7	0.4	0.0	0.2	0.2	0.6	0.4
静岡県	1.1	-0.6	-0.8	-4.7	-0.7	-4.9	-3.4	-3.5	-4.9	-5.9	-6.5	-3.6	-3.2	-3.7	-1.0	-0.3	-0.3	-0.4	-2.1	-1.0	-1.5	0.0	-1.8	-0.8	-3.1	-1.2	-1.8	-0.2	-2.0	-0.6	-0.1	-0.0	-0.5	0.3	-0.1	-1.9	-1.5	-0.3	-0.2	-0.7	-2.0	0.0	-1.0	-0.4	-0.3	0.1	0.2
愛知県	0.6	-0.1	-0.1	-1.2	-0.1	-1.3	-0.8	-0.8	-1.2	-1.5	-1.4	-0.7	-1.3	-0.5	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.5	-0.1	-0.3	0.2	0.0	-0.1	-0.8	-0.2	0.0	0.3	-0.5	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	-0.5	-0.4	-0.0	0.0	0.1	0.5	0.1	-0.2	-0.1	-0.0	0.1	0.1
三重県	2.7	-0.1	-0.2	-3.7	-0.3	-4.2	-2.5	-2.2	-3.8	-4.8	-3.8	-1.3	-1.7	-0.3	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-1.7	-0.2	-0.8	1.3	1.2	0.0	-2.6	-0.2	1.4	1.7	-1.4	-0.2	0.0	0.2	0.1	1.3	0.4	-1.5	-1.0	0.2	-0.0	0.9	-1.6	0.4	-0.5	-0.0	0.0	0.5	0.5
滋賀県	3.7	0.6	0.6	0.1	0.5	-0.7	0.4	1.0	0.0	-0.4	2.9	3.0	9.2	5.2	1.3	0.7	0.7	0.4	-0.0	1.2	0.9	2.6	4.8	1.0	0.0	1.3	5.7	3.6	0.4	0.4	0.3	0.4	1.1	2.0	0.9	-0.0	0.2	0.8	0.3	2.8	-0.1	0.8	0.6	0.6	0.5	0.9	0.6
京都府	1.9	-0.0	-0.0	-2.1	-0.1	-2.4	-1.4	-1.2	-2.2	-2.8	-1.7	-0.4	-0.0	0.4	0.1	0.1	0.1	-0.0	-1.0	0.0	-0.3	1.0	1.2	0.1	-1.5	0.0	1.4	1.3	-0.7	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.9	0.3	-0.9	-0.6	0.2	0.0	0.8	-0.9	0.3	-0.2	0.1	0.1	0.4	0.3
大阪府	0.5	-0.1	-0.1	-1.0	-0.1	-1.1	-0.7	-0.7	-1.0	-1.3	-1.2	-0.6	-1.1	-0.4	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.5	-0.1	-0.3	0.2	0.0	-0.1	-0.7	-0.2	0.0	0.2	-0.4	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.1	-0.4	0.1	-0.2	-0.0	-0.0	0.1	0.1		
兵庫県	0.8	-0.3	-0.4	-3.1	-0.4	-3.2	-2.2	-2.2	-3.2	-3.9	-4																																				

4. おわりに

本研究では、空間経済学の枠組みのもと、ストロー効果とは、交通インフラの整備等による2地域間輸送費の低下（開放度の上昇）により一方の地域の出荷額が他方の地域と比べて「相対的に減少する」と定義した上で、都道府県データを用いてストロー効果の発生可能性について定量的な検討をおこなった。

分析では、地域ポテンシャルの考え方をを用いて代替の弾力性を推定した上で、ストロー効果の有無、並びにストロー効果を構成する6つの要素の企業出荷額への影響を比較した。また、価格指数と市場規模によって定義されるストロー効果の発生条件式を用いて、都道府県間の輸送費の低下によるストロー効果の発生可能性を検討した。

分析の結果を見ると、婦人・子供服小売業・百貨店業においては、輸送費の低下により生じる競争拡大効果が市場拡大効果を上回る結果、徳島県側の店舗で出荷額の低下が生じる可能性が高いことが示されており、また、その影響も無視しえない大きさであることが示されている。このことは、地方都市の婦人・子供服小売店・百貨店、特に、一部の買回品や専門品を扱う専門店や百貨店については、輸送費の低下によりストロー効果が発生する可能性が高く、その影響も無視しえない大きさであることを示唆している。

対照的に、野菜作農業においては、輸送費の低下により生じる市場拡大効果が競争拡大効果を上回る結果、徳島県側の農家で出荷額の増加が生じる可能性が高いことが示されている。輸送時間の短縮による配送地域の拡大が出荷額の増加をもたらしていると言えるが、その額は小さく、扱う製品、サービスの違いにより影響の生じ方が異なることがうかがわれる。

なお、輸送費の低下が「相対出荷額」に与える影響の正負は、婦人・子供服小売業・百貨店業と野菜作農業で異なる場合が多く、輸送費の低下が地域経済へ与える影響の方向が必ずしも一方とは限らないことが示唆されている。輸送費の低下が地域経済に与える影響を統合的に評価することの難しさを表すものと言えよう。

以上、本研究では、空間経済学のモデルに基づき定義したストロー効果の発生条件式を用いて、交通インフラの整備によるストロー効果発生の可能性、並びに企業出荷額への影響度を明らかにした。ただし、本研究は、人の移動を含めた長期における交通網整備の効果を見ているわけではなく、あくまで企業の参入退出が認められない「短期的な」局面に注目し、その効果を見ている。したがって、長期における効果は本研究の結果とは異なる可能性があるが、これについては今後の課題とする。

補論. 自国市場効果との関連

本研究では、企業参入を認めない短期均衡におけるストロー効果の分析を行っているが、その考え方は空間経済学における自国市場効果と密接に関わっている。自国市場効果とは、製造業やサービス業のように企業の参入退出や地域間移動が比較的容易である産業について、市場の比較的大きな都市部地域にその市場規模以上の比率で企業が集中する（雇用が生まれる）ことを指す。また、一般に輸送費の低下はこの自国市場効果を拡大する効果があることが示されており、すなわち交通インフラの整備により市場の大きな都市部の企業数が増加する一方、市場の小さな地方では企業数が減少するというストロー効果が得られることになる。

本モデルにおけるストロー効果と自国市場効果の関係を確認するためには、生産部門における企業行動を明示化し、企業の参入退出を認めた状態（長期均衡）について考察する必要がある。そこで N 地域のうちの隣接する 2 地域に注目し、この 2 地域において産業 i の企業の参入退出が可能である状況を考える。空間経済学における標準的な生産部門を仮定し、たとえば各企業の生産 q_{ir} に必要な労働力が $l_{ir} = f + cq_{ir}$ により与えられ、また何らかの方法によって労働力が賃金 w で完全に弾力的に調達可能であるとすれば、企業の利潤最大化行動より $w = p_i(\sigma_i - 1)/c\sigma_i$ となり、企業利潤は $\pi_{ir} = p_i q_{ir} - w(f + cq_{ir}) = [R_{ir} - (\sigma_i - 1)p_i f / c] / \sigma_i$ なる。さらに、自由参入により両地域の企業の利潤が等しくゼロとなる場合を考えると、その条件は次のように表される。

$$\frac{Y_1}{Y_2} = \frac{G_{i1}^{1-\sigma_i}}{G_{i2}^{1-\sigma_i}} + \sum_{s=3}^N \frac{Y_s}{Y_2} \frac{\phi_{i2s} - \phi_{i1s}}{1 - \phi_{i12}} \frac{G_{i1}^{1-\sigma_i}}{G_{is}^{1-\sigma_i}} \quad (5)$$

ここで地域 1 と地域 2 が地理的に近接しており、それぞれの地域とその他地域との間の輸送費の違いが無視できるほど小さい、すなわち $\phi_{i1s} = \phi_{i2s}$ ($s \geq 3$) であるものとする、(5)式右辺の第 2 項はゼロとなり、 $G_{ir}^{1-\sigma_i} = \sum_{s=1}^N n_{ir} \phi_{irs}$ であることから、($Y_2 > Y_1 \phi_{i12}$ であれば) この条件は次のように書き直すことができる。

$$\frac{n_{i1}}{n_{i2}} = \frac{Y_1 - Y_2 \phi_{i12}}{Y_2 - Y_1 \phi_{i12}} + \frac{Y_1 - Y_2}{Y_2 - Y_1 \phi_{i12}} \sum_{s=3}^N \left(\frac{n_{is} \phi_{is}}{n_{i2}} \right) > \frac{Y_1}{Y_2} \quad (Y_1 > Y_2 \text{ の場合}) \quad (6)$$

つまり、企業の参入退出や地域間移動が自由である場合には、均衡において企業は地域の市場規模以上に集中するという自国市場効果が示されることになる。また、その他地域の企業数が大きくなるか、またはその他地域との間の輸送費が小さくなると、自国市場効果が拡大することがわかる。

次にストロー効果について確認する。つまり当該 2 地域間の輸送費の低下 (ϕ_{i12} の上昇) が企業立地に与える影響を考えると、

$$\frac{\partial(n_{i1}/n_{i2})}{\partial \phi_{i12}} = \frac{Y_1 - Y_2}{(Y_1 \phi_{i12} - Y_2)^2} \left(Y_1 \left(1 + \sum_{s=3}^N \frac{n_{is} \phi_{i2s}}{n_{i2}} \right) + Y_2 \right) > 0 \quad (Y_1 > Y_2 \text{ の場合}) \quad (7)$$

より、市場規模の大きな地域への企業の集中化が進むことわかる。逆に言えば、輸送費の低下は市場規模の小さな地域から退出するというストロー効果が確認できる。この結果、輸送費の低下

が地域に与える影響（正負の符号）は、地域市場規模の比率のみで決定されることがわかる。

以上の議論は企業の参入退出を認めた長期均衡の分析とみなすことができるのに対して、本研究の本編は短期均衡における分析とみなすことができる。つまり(4)式は、企業の参入退出および地域間移動を考慮せず、各地域の企業数を所与とした上で、出荷額と輸送費低下の関係からストロー効果の存在を検証したものと言える。先に指摘したとおり、衣料品や化粧品などではストロー効果が顕著であるが、農産物については市場規模の小さな地域においても出荷額が伸びるなど、かならずしも相対市場規模のみで出荷額の変化が説明できるとは限らない。その要因は様々であるが、ひとつには企業の参入退出と地域間移動の程度の違いが指摘できよう。つまり、小売業などの第三次産業では企業の参入退出や地域間移動が比較的容易であるが、農産物は土地の取引費用や規制の大きさ等により参入退出や地域間移動は容易ではない。また、交通インフラの開通直後といった短期的な影響を考える際には、企業の参入退出や地域間移動は十分ではないことが考えられる。そこで本研究では、企業の参入退出が完全ではない状況を想定し、企業数を所与とした(4)式に着目して分析を行う。それにより、自国市場効果に内在する市場拡大効果と競争拡大効果の関係に注目する。

付表 都道府県間所要時間 (分)

始発地	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	
北海道	131	537	667	796	709	835	857	1036	1099	1081	1136	1108	1125	997	1189	1228	1290	1213	1154	1363	1266	1362	1438	1415	1424	1467	1483	1458	1526	1582	1686	1669	1753	1825	1619	1663	1766	1743	1941	1997	2061	2036	1996	2192	2168	3529		
青森県	553	63	166	295	182	334	356	511	475	574	556	611	583	600	454	646	685	747	688	611	820	741	819	895	872	881	924	940	915	983	1039	1143	1066	1210	1282	1076	1120	1223	1200	1398	1454	1518	1493	1453	1649	1625	2886	
岩手県	690	166	78	190	129	189	211	366	330	429	411	466	438	455	345	535	574	536	543	590	709	598	708	784	761	770	813	829	804	872	928	1032	955	1099	1171	965	1009	1112	1089	1287	1343	1407	1382	1342	1538	1514	2875	
宮城県	820	296	121	49	208	54	76	231	195	284	276	321	303	320	210	409	439	501	429	365	574	461	573	649	626	635	678	694	669	731	793	897	820	964	1036	830	874	977	954	1152	1206	1272	1247	1207	1403	1379	2740	
秋田県	734	181	129	209	68	196	270	427	391	452	472	527	499	516	273	465	504	566	549	430	639	657	638	714	691	700	743	759	734	802	858	962	885	1029	1101	895	939	1042	1019	1217	1273	1337	1312	1272	1468	1444	2805	
山形県	861	337	192	55	194	48	87	242	206	305	287	342	314	331	176	368	407	469	419	333	542	472	541	617	594	603	646	662	637	705	761	865	788	932	1004	798	842	945	922	1120	1176	1240	1215	1175	1371	1347	2708	
福島県	882	358	213	76	270	88	56	173	137	236	218	273	245	262	152	342	381	443	350	307	516	403	515	591	568	577	620	636	611	679	735	839	762	906	978	772	816	919	896	1094	1150	1214	1189	1149	1345	1321	2682	
茨城県	1038	514	369	232	426	244	174	57	96	182	103	125	115	130	255	424	463	526	226	283	438	270	418	490	512	533	561	578	533	603	729	789	706	850	922	714	756	861	838	1038	1094	1158	1133	1081	1287	1265	2624	
栃木県	1001	477	332	195	389	207	137	92	41	125	102	157	129	146	220	364	403	465	234	241	426	287	406	482	500	521	550	566	525	595	717	777	694	838	910	702	746	849	826	1026	1082	1146	1121	1079	1275	1253	2612	
群馬県	1100	548	403	266	419	278	208	188	125	38	99	162	111	141	263	374	313	375	168	138	323	256	303	379	397	418	447	463	422	492	614	674	591	735	807	599	643	746	723	923	979	1043	1018	976	1172	1150	2509	
埼玉県	1083	559	414	277	471	289	219	104	103	86	43	66	44	72	184	338	377	439	147	197	359	200	339	415	433	454	483	499	458	528	650	710	627	771	843	635	679	782	759	959	1015	1079	1054	1012	1208	1186	2545	
千葉県	1138	614	469	332	526	344	274	125	158	161	89	54	60	66	329	388	428	480	171	282	383	208	358	428	457	478	499	523	471	541	674	734	651	795	867	659	703	806	783	983	1039	1103	1078	1036	1232	1210	2569	
東京都	1112	576	433	296	490	308	238	117	132	108	47	62	33	42	276	333	373	425	116	208	328	184	308	384	402	423	452	468	427	487	619	679	596	740	812	604	646	751	728	928	984	1048	1023	861	1177	1155	2514	
神奈川県	1125	601	456	319	513	331	281	132	145	140	74	65	42	45	308	361	401	434	144	241	333	152	302	372	407	428	443	473	415	485	624	684	601	745	817	609	653	756	733	933	989	1053	1028	986	1182	1160	2510	
新潟県	1003	415	336	215	246	168	157	257	223	187	270	333	282	312	66	200	239	301	284	165	374	395	373	449	426	435	478	494	469	537	593	697	620	764	836	630	674	777	754	952	1008	1072	1047	1007	1203	1179	2540	
富山県	1195	605	526	405	436	358	347	428	384	276	341	393	337	364	200	35	99	121	238	166	194	347	216	282	246	255	298	314	289	357	413	517	440	584	656	450	494	597	574	772	828	892	867	827	1023	999	2360	
石川県	1234	644	565	444	475	397	386	467	403	315	380	433	377	404	239	62	72	276	205	188	357	206	247	197	206	249	265	240	308	364	468	391	535	607	401	445	548	525	723	779	843	818	778	974	950	2311		
福井県	1294	704	625	504	535	457	446	527	463	375	440	492	426	459	229	122	71	40	325	265	140	304	153	184	144	153	196	212	187	255	311	415	338	482	544	348	392	495	472	670	726	790	765	725	921	897	2295	
山梨県	1213	661	516	379	520	391	321	330	233	168	152	176	119	146	293	236	276	328	31	144	231	131	211	287	305	326	359	371	330	400	522	582	499	643	715	507	551	654	631	831	887	951	926	884	1080	1058	2417	
長野県	1160	570	491	370	401	323	312	285	236	136	198	261	210	240	165	167	206	268	143	89	252	254	232	308	326	347	376	392	351	421	543	603	520	664	736	528	572	675	652	852	908	972	947	905	1101	1079	2438	
岐阜県	1368	770	690	555	601	523	495	440	420	320	362	385	329	335	373	196	188	143	228	251	52	204	53	102	154	162	137	166	182	145	211	333	393	310	464	526	318	382	465	442	642	698	762	737	695	891	869	2228
静岡県	1268	725	580	443	616	455	385	270	288	284	202	210	165	153	394	347	357	304	131	255	203	70	172	242	277	298	313	343	285	355	404	554	471	615	687	479	523	626	603	803	859	923	898	856	1052	1030	2389	
愛知県	1366	776	674	537	607	529	479	421	401	301	343	361	310	304	371	218	208	155	209	232	54	173	41	60	129	149	151	188	123	183	345	405	520	464	536	624	368	471	448	652	708	772	747	701	897	879	2234	
三重県	1442	846	746	609	679	601	551	494	477	377	419	434	389	377	447	284	247	184	285	308	102	246	82	62	97	111	146	83	153	305	365	280	424	496	284	328	411	408	612	666	732	707	661	857	839	2194		
京都府	1418	828	749	629	659	581	571	513	493	393	435	458	402	408	423	246	195	142	301	324	113	277	126	97	41	29	58	74	58	117	225	285	202	346	418	210	254	357	334	534	590	654	629	587	783	761	2120	
大阪府	1429	839	760	639	670	592	581	533	513	413	455	478	422	428	434	257	206	153	321	344	133	297	146	117	27	64	60	76	61	119	231	287	204	348	420	212	256	359	336	536	592	656	631	589	785	763	2122	
兵庫県	1469	872	793	663	703	625	605	564	542	442	484	504	451	447	474	297	246	183	350	373	162	316	152	116	56	59	29	42	36	75	201	281	174	318	390	178	222	325	302	506	562	626						

参考文献

1. Amiti, M. and Javorcik, B.S. (2008) "Trade costs and location of foreign firms in China," *Journal of Development Economics*, Vol.85, No.1-2, pp.129-149
2. Brakman, S., Garretsen, H. and Schramm, M. (2006) "Putting new economic geography to the test: Freeness of trade and agglomeration in the EU regions," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.36, No.5, pp.613-635.
3. Davis, D.R. and Weinstein, D. (1999) "Economic geography and regional production structure: an empirical investigation," *European Economic Review*, Vol.43, No.2, pp.379-407.
4. Davis, D.R. and Weinstein, D. (2003) "Market access, economic geography and comparative advantage," *Journal of International Economics*, Vol.59, No.1, pp.1-23.
5. Fujita, M., Krugman, P. and Venables, A.J. (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, Cambridge, MA: The MIT Press.
6. Hanson, G. (2005) "Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration," *Journal of International Economics*, Vol.67, No.1, pp.1-24.
7. Hanson, G. and Xiang, C. (2004) "The home market effect and bilateral trade patterns," *American Economic Review*, Vol.94, No.4, pp.1108-1129.
8. Head, K. and Ries, J. (2001) "Increasing returns versus national product differentiation as an explanation for the pattern of US-Canada trade," *American Economic Review*, Vol.91, No.4, pp.858-876.
9. Helpman, E. and Krugman, P. (1985) *Market Structure and Foreign Trade*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
10. Krugman, P. (1980) "Scale economies, Product differentiation, and the pattern of trade," *American Economic Review*, Vol.70, No.5, pp.950-959.
11. Redding, S.J. and Venables, A.J. (2004) "Economic geography and international inequality," *Journal of International Economy*, Vol.62, No.1, pp.53-82.
12. 井原健雄編 (2003) 「本四架橋と地域経済—制度分析と整備効果・政策課題」勁草書房
13. 中村良平・猪原龍介・森田学 (2010) 「地域ポテンシャルと賃金格差，地域統合と雇用分布のシミュレーション-地域間産業連関構造を考慮したNEGモデルの実証-」RIETI Discussion Paper Series 10-J-031.