

# 交通インフラ効果のモデル分析

—全国9地域間産業連関モデルを用いて—

本研究では、1965年から2000年の5隔年<sup>注1)</sup>8時点の全国9地域間産業連関表から多地域多部門モデルを構築し、我が国の基幹的な3つの高速交通インフラ(高速道路、高速鉄道、航空)の代表路線を対象として、それらの整備の進展が地域経済や産業立地にどのような影響をもたらしてきたかについて定量分析を行った。これにより、今日に至る日本の高速交通インフラ整備は各地域に経済成長をもたらしたが、その恩恵は大都市圏よりも地方地域にあったこと、今日の地域問題である地方圏から大都市圏へ人の流出、大都市圏の経済の集中を生みだすことにもつながったことを説明することができた。

キーワード | 多地域多部門モデル, 地域間産業連関表, 交通の利便性指数

柴田つばさ  
SHIBATA, Tsubasa

修(政策・メディア) 慶應義塾大学政策・メディア研究科博士課程

小坂弘行  
KOSAKA, Hiroyuki

工博 慶應義塾大学総合政策学部教授

## 1—はじめに

本研究の目的は、全国9地域間産業連関表をベースとした多地域多部門モデルを構築し、それをを用いて高速交通インフラ整備が日本の地域経済に与える影響について実証分析することである。

交通投資の評価として一般的に利用されているのが、費用便益アプローチである。我が国の公共投資の評価もこの手法に依拠しており実務的に活用されている。費用便益分析とは、交通インフラがもたらす直接的な費用と便益を貨幣で捉え評価するものである。これは、特定のプロジェクトのみを対象とした部分均衡的なアプローチになる。しかし、交通インフラが創出する経済的な影響とは、直接的な便益・費用で把握するだけでは不十分であると思われる。実際に、交通サービスがもたらす効果は、直接的な影響はもちろんではあるが、それを起点として様々な経済活動に結び付き、経済活動の依存関係を介して生産や所得へと波及してゆくものである。従って、その効果は、交通インフラ整備がされた特定の地域に留まることなく当該地域を越えて派生し他の市場を拡大させてゆくものである。さらに、それらの経済波及効果は時間を経過して発現してゆくものである。以上のような交通インフラ整備が持つ特性を踏まえ、交通インフラ整備による評価は、経済の相互関係の中で、中長期的な視野をもってなされることが重要であると考えられる。だが、実際には、それらのニーズに応じた実証研究は少ない状況にある。

本稿では、我が国の基幹的な3つの高速交通インフラ(高

速道路、高速鉄道、航空)の代表的な路線を対象として、それらが日本の9つの地域(北海道・東北・関東・中部・近畿・中国・四国・九州・沖縄)の地域・産業経済にどのような影響をもたらしたかを、1965年から2000年までの全国9地域間産業連関表を基本として構築した多地域多部門モデルを用いて分析している。細長い日本全体に連なる代表的な交通網が、高度経済成長以後、日本全体、さらには各地域・各産業経済にどのような影響をもたらしてきたのかを検証する。

本稿の次章以降の構成は以下ようになる。まず、第2章では先行研究の整理を行い、第3章では実証分析で用いたデータの説明をする。次に、第4章では、交通効果の評価指数の定式、続いて、第5章ではモデルの全容を示し、第6章はシナリオ分析(内部効果の分析と外部効果の分析)を行い、最後の第7章で結論とする。

## 2—これまでの実証研究

交通と経済との関係を扱ったこれまでの研究の蓄積は膨大なものになるものの、計量モデルによる総合的な視点をもった実証分析は少ない。産業連関分析に基礎をおいた研究に、天野・藤田[1967]<sup>1)</sup>がある。これは、各地域の産業連関表の地域間交易係数と投入係数を内生化し、交通整備の影響が一般化費用の変化を通じて波及することを分析している。また、地域計量モデルとして、信国・福地[1973]<sup>2)</sup>、福地・山根[1974]<sup>3)</sup>がある。だが、これらの研究は1980年以降の開発が見られない。その後、山口・石川[1997]<sup>4)</sup>により、地域計量モデルを用いた北関東自

動車道整備による経済効果の定量分析が行われているが、分析対象地域が栃木県に特定されているため、栃木県以外の地域の人とモノの移動によってもたらされる経済波及効果についての把握が充分でないとと言える。

実証分析の別のアプローチにCGE(応用一般均衡)モデルがある。ミクロ経済学的基礎を重んじる最近の経済学の流れを汲んだモデルとなる。宮田ら[1990]<sup>5)</sup>、奥田・林[1995]<sup>6)</sup>や宮城ら[1996]<sup>7)</sup>がある。奥田・林[1995]<sup>6)</sup>は、多地域一般均衡モデルによって高速道路整備がもたらす経済効果を扱っている。しかし、CGEモデルは一時点のみを取り扱う特性から、交通が生み出す中長期的な経済波及効果を見ることには不向きであるという問題がある。

以上のように、交通がもたらす経済的な影響を、日本全体の地域間・産業間までの見渡し、かつ長期の時系列を扱う総合的な視点をもった分析は十分でないということがわかる。本稿では、各経済の相互依存関係を忠実に説明ができる全国9地域間産業連関表のデータを用いて多地域多部門モデルの構築を通して分析を行う。時系列変化を追うために、1965年から2000年までの5隔年<sup>注1)</sup>8時点の計35年の表を用いてモデルを構築する。また、交通の影響を計測するために、グラビティモデルの基本概念を応用して高速交通の利便性を評価する指標を独自に開発している。これを全国9地域間産業連関モデルの中に組み込み分析することにより、高速交通インフラ整備がもたらしてきた影響についての過去35年間の歴史的な検証が可能となる。

### 3——使用データ

#### 3.1 接続全国9地域間産業連関表

本研究で用いる全国9地域間産業連関表は、経済産業省(調査統計部と各経済産業局)から公表されている1965年から2000年(昭和40年から平成12年)<sup>注2)</sup>までの5隔年<sup>注1)</sup>8時点分の表になる。

##### (1)地域区分と産業分類

1965年から2000年の計35年の時系列分析が可能になるように、各産業連関表の対象地域と産業部門分類を統一している。産業部門は最終的に8部門にまとめた。詳細は表—1と表—2に示している。

##### (2)実質化

原本の表は名目表である。時系列分析を行うためには、実質表へ変換する必要がある。本研究では、国民経済計算の「付表」の「経済活動別の国内総生産・要素所得」の産出額デフレータを使用し1990年を基準とする接続表を作成した。

■表—1 地域分類

地域	都道府県
1. 北海道	
2. 東北	青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島
3. 関東	茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・新潟・山梨・長野・静岡
4. 中部	富山・石川・岐阜・愛知・三重
5. 近畿	福井・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山
6. 中国	鳥取・島根・岡山・広島・山口
7. 四国	香川・高知・愛媛・徳島
8. 九州	宮崎・長崎・佐賀・福岡・鹿児島・大分・熊本
9. 沖縄	

■表—2 地域分類

	産業
1	農林水産業
2	鉱業
3	金属製造業
4	機械製造業
5	その他の製造業
6	建設業
7	商業・運輸業
8	その他の産業

#### 3.2 接続アジア国際産業連関表

本研究では、シナリオ分析においてアジアからの外部効果を検証しており、その中でアジア国際産業連関表のデータを使用している。アジア国際産業連関表は、1985年、1990年、1995年、2000年の4時点になる。これらの表においても産業部門の統一と実質化を行っている。デフレートのために用いたデータは国際連合(United Nations)の国民所得統計から得られる産業別GDPデフレータである。UNのデータの産業分類とアジア国際産業連関表の産業分類を整合させるために産業分類は、次の6部門に統合した。すなわち、1)農林水産業、2)鉱業・電気・ガス・水道部門、3)製造業、4)建設業、5)商業・交通、6)サービス産業である。

#### 3.3 交通インフラに関するデータ

本節では、高速鉄道・高速道路・航空の交通評価指数の開発において必要となる情報・データについて説明する。本研究で必要となる情報は、サンプル期間と同様の1965年から2000年の毎年35年分の各交通機関で地域間を移動した際の「所要時間」と「交通機関の利用料金」である。国土交通省が開発した総合交通分析システム(NITAS)は本研究のサンプル期間内の毎年の情報を得られなかったため独自に収集した。

##### (1)高速鉄道(新幹線)/航空に関するデータ

鉄道(在来線と高速鉄道の新幹線)と航空の地域間移動の「所要時間」と「交通使用料金」は、旧日本交通公社、現JTB出版の時刻表の1965年から2000年までの35年分

を参考にした。主要路線を対象として、当時の路線、ダイヤ、速度、料金などの状況を元に、所要時間と乗車料金の情報を収集した。高速鉄道は、新幹線の利用を基準としているが、新幹線が存在していない場合や、新幹線の路線整備状況が不十分である場合は、当時の最速列車を使用した場合を想定して計測した。

航空料金は、1997年に一定の幅で航空運賃を設定できる「幅運賃制度」が導入されており、それ以後、航空料金の多様化が進むことになる。しかし、価格は季節性や感染症等による航空需要の変化に応じて激しく変化し続けていることから、運賃を把握するのは困難である。従って、本研究では変動を考慮せず標準価格を利用している。また、航空路線において直通の路線が存在しない場合はその区間の距離を無限大とした。対象路線は、表—3、表—4に示す。

■表—3 鉄道の分析対象路線と区間

区 間	在 来 線	高 速 鉄 道
札幌 ⇔ 仙台	函館本線、 東北本線	函館本線 東北新幹線
仙台 ⇔ 東京	東北本線	東北新幹線
東京 ⇔ 名古屋	東海道本線	東海道新幹線
名古屋 ⇔ 大阪	東海道本線	東海道新幹線
大阪 ⇔ 広島	山陽本線	山陽新幹線
大阪、広島 ⇔ 松山	山陽本線	山陽新幹線
広島 ⇔ 博多	山陽本線	山陽新幹線

■表—4 航空の分析対象路線

発着地点	空港
札幌	千歳空港
仙台	仙台空港
東京	羽田空港
名古屋	中部空港
大阪	伊丹空港
広島	広島空港
松山	松山空港
博多	博多空港
沖縄	那覇空港

## (2) 高速道路に関するデータ

高速道路の交通指数を作成するためには、一般道と高速道路で地域間を移動した場合の所要時間と料金についての情報が必要となる。本研究では、道路整備促進期成同盟会全国協議会編集の「道路時刻表」、全国高速道路建設協議会出版の「高速道路便覧」の1992年から1995年、交通新聞社編集「交通年鑑」、国土交通省「社会資本整備審議会 道路分科会 有料道路部会資料」などを参考にしている。対象道路は、国内の主要幹線道路であり、表—5に示してある。高速道路の整備状況を振り返ると、名神高速道路は1965年(昭和40年)時点ですでに全通しているが、それ以外の道路の整備は各々で段階的に行われている。こうした整備状況も踏まえ、未開区間は一般国道を利用することを仮定し所要時間等を計算している。

■表—5 道路の分析対象路線と区間

	一般道	高速道路
仙台 ⇔ 東京	4号線	東北自動車道
東京 ⇔ 名古屋	1号線	東名高速自動車道
名古屋 ⇔ 大阪	2号線	名神高速自動車道
大阪 ⇔ 広島	2号線	山陽高速自動車道
広島 ⇔ 松山	2号線	本州四国連絡高速道路
広島 ⇔ 福岡	2号線	山陽高速自動車道
	3号線	中国自動車道
		九州高速自動車道

## 4——交通パフォーマンスの計測

本研究では、交通の利便性を「所要時間」と「交通機関利用料金」とのバランスから評価する指標を独自に開発している。本研究ではそれを「交通効果の評価指数」と呼ぶ。本章ではその作成の仕方について述べる。

### 4.1 グラビティモデル

交通効果の評価指数を作成するために、本研究では空間的相互作用を示す数理モデルである重力モデル(Gravity Model)の基本概念を応用している。グラビティモデルは、もともと人口地理学の間でJ.Q.Stewart[1948]<sup>8)</sup>によって人口の移動の説明に用いられたのが始まりである。第*h*地域から第*k*地域への人口移動関係は、次のように表される。

$$I^{hk} = G \frac{P^h P^k}{(d^{hk})^2} \quad (1)$$

$I^{hk}$ : 第*h*から*k*地域への相互作用

$G$ : パラメータ

$P^h$ : 第*h*地域の人口

$d^{hk}$ : 第*h*地域の人口

グラビティモデルは、目的に応じて拡張され、人口移動や国際貿易の計量分析において広く有用されており、その研究文献は長年にわたって蓄積されている。

### 4.2 グラビティモデルの拡張

本研究では、上に挙げたグラビティモデルを拡張し、交通利便性の時系列における変動を安定的に明示させるために指数化することを試みる。拡張の第一歩として、(1)式の物理的な距離を示す $d^{hk}$ を経済学的距離 $D^{hk}$ へと変える。経済的距離 $D^{hk}$ は、以下のように示される。

$$D^{hk} = \text{所要時間} + \text{移動に伴うコスト} \\ = \text{労働による機会費用} + \text{交通機関利用料金} \quad (2)$$

本研究では、経済距離 $D^{hk}$ を地域間移動の「所要時間」と「移動に伴うコスト」とみなす。「所要時間」は、移動で要した時間を当時の平均月収に所要時間を乗じることで金額換算させる。「移動に伴うコスト」とは、高速交通を利用した際に生じる利用料金である。ここで、時間を明示させ

るために $D^{hk}(t)$ とする。

さらに、サンプル初期1965年を基準として、その後の交通インフラ整備によって交通利便性がどう変化してきたかを比較可能にするために以下のように置く。

$$T^{hk}(t) = \frac{1/D^{hk}(t)}{1/D^{hk}(1965)} \quad (3)$$

$T^{hk}$ : 第 $h$ 地域

$t$ : 1965-2000年の各年(計36年)

こうして初期年と比較年との比較が可能になる。だが、コスト負担割合はその時々所得水準によって異なるものである。そのことを示すため、負担率を考慮する。

$$T^{hk}(t) = \frac{\left\{ \frac{mwage(t)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D^{hk}(t)}}{\left\{ \frac{mwage(1965)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D^{hk}(1965)}} \quad (4)$$

$mwage(t)$ :  $t$ 年における名目月給与総額<sup>注3)</sup>

こうして、比較年における高速交通機関のパフォーマンスは、初期年から向上したのか、そうでないかを明示することが可能になった。初期年の1965年よりも交通の利便性が向上すれば $T^{hk}(t) > 1$ になり、そうでなければ $T^{hk}(t) < 1$ 、 $T^{hk}(t) = 1$ は変化がないことを意味する。

上記の(4)の定式に従い、対象交通機関である3つの高速交通機関についての交通指数、すなわち、高速鉄道(新幹線) $T_{trn}^{hk}(t)$ 、高速道路 $T_{way}^{hk}(t)$ 、航空 $T_{air}^{hk}(t)$ を作成する。なお区間を構成する各地点は、全国9地域間産業連関表の地域区分に応じた各地域の代表都市とする。代表地点は、1)札幌、2)仙台、3)東京、4)名古屋、5)大阪、6)広島、7)松山(高松)、8)福岡、9)那覇を想定する。地域間移動とは、これらの都市間を移動することを意味する。

### 4.3 交通効果の評価指数の作成

高速鉄道、高速道路、航空の交通評価指数を具体的にどのように作成したかを各交通機関別に示す。

#### (1) 高速鉄道の交通評価指数

高速鉄道を使って第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した際の交通効果の評価指数 $T_{trn}^{hk}$ は、以下のように定義できる。

$$T_{trn}^{hk}(t) = \frac{\left\{ \frac{mwage(t)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{high\_trn}^{hk}(t)}}{\left\{ \frac{mwage(1965)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{old\_trn}^{hk}(1965)}} \quad (5)$$

基準値の $D_{old\_trn}^{hk}(1965)$ は、1965年時の在来線を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合の「所要時間」と「利用料金」のコストになる。比較年の $D_{high\_trn}^{hk}$ は、高速鉄道(新幹線)を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合のコストになる。各地域の設定と区間移動に利用す

る路線は表—3になる。

#### (2) 高速道路の交通評価指数

高速道路を使って第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した際の交通効果の評価指数 $T_{way}^{hk}$ は、以下のように定義できる。

$$T_{way}^{hk}(t) = \frac{\left\{ \frac{mwage(t)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{high\_way}^{hk}(t)}}{\left\{ \frac{mwage(1965)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{old\_way}^{hk}(1965)}} \quad (6)$$

基準値の $D_{old\_way}^{hk}$ は、1965年時の一般道を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合の「所要時間」と「利用料金」のコストを意味する。比較年の $D_{high\_way}^{hk}$ は、高速道路を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合のコストになる。各地域の設定と区間移動に利用する交通機関は表—5になる。

#### (3) 航空の交通評価指数

航空を使って第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した際の交通効果の評価指数 $T_{air}^{hk}$ は、以下のように定義できる。

$$T_{air}^{hk}(t) = \frac{\left\{ \frac{mwage(t)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{air}^{hk}(t)}}{\left\{ \frac{mwage(1965)}{mwage(1965)} \right\} \frac{1}{D_{air}^{hk}(1993)}} \quad (7)$$

基準値の $D_{air}^{hk}(1993)$ は、1993年時の航空を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合の「所要時間」と「利用料金」をコストとして計算している。航空は直通の路線が最小となる1993年を基準としている。比較年の $D_{air}^{hk}(t)$ は、 $t$ 年の航空を利用して第 $h$ 地域から第 $k$ 地域へ移動した場合のコストになる。各地域の設定と区間移動に利用する交通機関は表—4になる。以上の定式に従い指数を作成した。なおこれらの結果は、柴田・小坂[2010]<sup>9)</sup>を参照されたい。

### 4.4 代替性を考慮したモデル

前章で挙げた交通指数は、各交通機関の利便性を独立に評価した指数であるが、それらのみでは、交通のもつもう一つの特性、すなわち、代替性の影響が考慮されていない。交通の代替性は、我々の生活で交通機関を選択する際に生じる問題である。例えば、3つの高速交通機関の内、高速鉄道の利便性だけが向上するケースを想定してみる。その場合、高速鉄道の交通指数は向上するが、他の二つの指数は依然として変化はない。だが、利用者の立場に立てば、高速鉄道と他の2つの交通機関と比較した場合、高速鉄道に対する他の2つの交通機関は、相対的に利便性が低下しているはずである。

本研究では、こうした交通利用の際に発生する代替性

の影響を以下のような定式で表す。1つの指数が上げれば他の指数値が下がる仕組みとなっている。

$$AT_{trn}^{hk}(t) = \left( \frac{T_{trn}^{hk}(t)T_{trn}^{hk}(t)T_{trn}^{hk}(t)}{T_{trn}^{hk}(t)T_{way}^{hk}(t)T_{air}^{hk}(t)} \right)^{\frac{1}{27}} \quad (8)$$

$$AT_{way}^{hk}(t) = \left( \frac{T_{way}^{hk}(t)T_{way}^{hk}(t)T_{way}^{hk}(t)}{T_{trn}^{hk}(t)T_{way}^{hk}(t)T_{air}^{hk}(t)} \right)^{\frac{1}{27}} \quad (9)$$

$$AT_{air}^{hk}(t) = \left( \frac{T_{air}^{hk}(t)T_{air}^{hk}(t)T_{air}^{hk}(t)}{T_{trn}^{hk}(t)T_{way}^{hk}(t)T_{air}^{hk}(t)} \right)^{\frac{1}{27}} \quad (10)$$

$AT_{trn}^{hk}$ ,  $AT_{way}^{hk}$ ,  $AT_{air}^{hk}$ は、各交通機関における代替性の交通指数を意味する。

#### 4.5 交通指数の多地域多部門モデルへの組み込み

##### (1) 交通インフラが経済影響を与える3つの経路

高速交通インフラ整備は、人やモノの移動を活発にし、経済的影響へ通じてゆくことが考えられる。本研究では経済的な影響を及ぼす経路として以下の3つのルートを設定する。

- a) 中間財取引係数
- b) 民間消費
- c) 雇用

a)は中間財の取引取引から促される「モノの移動」を表している。b)は他地域からの観光消費等から生じる「人の移動」を表している。これは、交通利便性が向上し、地域間との距離感が取り払われることで、消費者が他地域へ出向いて消費活動を行うことを想定している。c)は他地域での雇用を求めて生じる「人の移動(定住型移動)」を意味している。本研究ではこれらのルートに相当する全国9地域間産業連関モデルの中の経済変数に着目し、説明要因として開発した交通効果の評価指数を組み込み、「交通の全国9地域間産業連関モデル」を構築してゆく。

##### (2) ポテンシャルモデルの応用

上に挙げた3つの変数の中でも、「b)民間消費」の決定式については、ポテンシャルモデルによるアプローチを用いている。グラビティモデルとは、2地点間の相互関係のみを示しているのに対して、ポテンシャルモデルとは、2地点間のみならず、それらの周辺地域から受ける影響力までも考慮することが可能なモデルとなる。

隣接地域へのアクセスが向上した時の人々の消費行動を考えてみる。交通利便性の向上は、第k地域に住む人々の消費のみならず、隣接地域に住む人々が第k地域に移動して消費を行うことが考えられる。つまり、第k地域につながる高速交通機関の利便性が改善したことで第k地域の魅力が増し、地域間の相互作用が向上するということが見ることができる。こうした周辺地域全体の影響を考慮するために、消費の決定式ではポテンシャルモデル

を活用している。具体的な定式は次章の(22)式で示す。

## 5 モデルの全容

全国9地域間地域間産業連関表がr地域、各地域についてn産業から構成されているとし、江沢・金子[1973]<sup>10)</sup>によるチェネリー・モーゼス型モデル(Chenery[1953])<sup>11)</sup>(Moses[1955])<sup>12)</sup>に従ってモデルを展開する。

### 5.1 投入係数

チェネリー・モーゼス型地域間IOモデルの投入係数は、ある地域、ある産業が1単位の生産をするのに必要な原材料の投入量を示す。

$$axr_{ij}^k = \frac{\sum_{h=1}^r xvr_{ij}^{hk}}{XXR_j^k} \quad (11)$$

$axr_{ij}^k$ : 第k地域の第j産業の生産1単位に必要な第i産業の生産物

$xvr_{ij}^{hk}$ : 第h地域の第i産業から第k地域の第j産業への中間取引

$XXR_j^k$ : 第k地域第j産業の産業総生産

本研究では、日本国内の産業の生産技術が地域ごとに異なるのは非現実的と考え、生産技術が各地域において共通とする投入係数を使用している<sup>注4)</sup>。

$$axr_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^r \sum_{h=1}^r xvr_{ij}^{hk}}{\sum_{k=1}^r XXR_j^k} \quad (12)$$

$axr_{ij}$ : 第j産業の生産1単位に必要な第i産業生産物投入係数のデータは(12)式を利用して計算される。

### 5.2 中間財取引係数の決定

チェネリー・モーゼス型の取引係数の定義は以下。

$$mxr_i^{hk} = \frac{\sum_{j=1}^n xvr_{ij}^{hk} + F_i^{hk}}{\sum_{j=1}^n \sum_{h=1}^r xvr_{ij}^{hk} + F_i^{hk}} \quad (13)$$

$mxr_i^{hk}$ : 第k地域の生産に必要な第i産業生産物に占める第h地域からの生産物

$F_i^{hk}$ : 最終需要ブロック<sup>注5)</sup>

本研究では、取引係数の定義を、中間財取引と最終取引の混合とは考えず、中間財を切り離して中間財取引係数を定義する。

$$mvr_i^{hk} = \frac{\sum_{j=1}^n xvr_{ij}^{hk}}{\sum_{j=1}^n \sum_{h=1}^r xvr_{ij}^{hk}} \quad (14)$$

$mvr_i^{hk}$ : 第k地域の生産に必要な第i中間財に占める第h地域からの中間財

中間財取引係数のデータは(14)式を利用して計算される。ここで、本研究では、交通インフラの発達や、地域の取引の流動性に影響を与えていることを明示するため、中間財の取引係数を内生化する。定式は以下になる。

$$mvr_i^{hk} = \alpha_i^{hk} (T_{way}^{hk})^{\beta_{i,way}^{hk}} \quad (15)$$

国土交通省の『全国貨物純流動調査報告書』の貨物輸送分担率によると、1965年から今日に至る国内物流は、主としてトラックを中心とした自動車輸送と海運によって担われ、鉄道や航空による輸送分担率は非常に低い。その事実を踏まえ、説明要因に他の交通機関や他の交通との代替性を考慮する必要は無いと判断し、高速道路の交通指数のみを用いている。

### 5.3 地域別・産業別生産の決定

(11)式から以下の式が導かれる。

$$axr_{ij}^k XXR_j^k = \sum_{h=1}^r xvr_{ij}^{hk} \quad (16)$$

(14)式から、(16)式を利用して以下の式が導かれる。

$$\sum_{j=1}^n mvr_i^{hk} (axr_{ij}^k XXR_j^k) = \sum_{j=1}^n xvr_{ij}^{hk} \quad (17)$$

両辺を  $k$  について集計すると、以下になる。

$$\sum_{k=1}^r \sum_{j=1}^n mvr_i^{hk} axr_{ij}^k XXR_j^k = \sum_{k=1}^r \sum_{j=1}^n xvr_{ij}^{hk} \quad (18)$$

第  $h$  地域第  $i$  産業の産業総生産  $XXR_i^h$  は、全国9地域間産業連関表の需要構造から次のように決定される。

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^r \sum_{j=1}^n xvr_{ij}^{hk} + F_i^h \\ &= \sum_{k=1}^r \sum_{j=1}^n axr_{ij}^k mvr_i^{hk} XXR_j^k + F_i^h \\ &= XXR_i^h \end{aligned} \quad (19)$$

ここで、投入係数  $axr_{ij}^k$  は(11)式から計算され、一方  $xvr_{ij}^k$  は(12)式から計算され  $k$  による違いは見られないことから、すなわち、

$$axr_{ij}^k \approx axr_{ij} \quad (20)$$

であるから、地域・財別産業総生産量決定式は以下。

$$\sum_{k=1}^r \sum_{j=1}^n axr_{ij} mvr_i^{hk} XXR_j^k + F_i^h = XXR_i^h \quad (21)$$

### 5.4 民間消費の決定

日本経済の最終部門へ与える影響の重要性を考え、最終需要ブロックの内、民間消費を内生化する。一般的なケインズ型の消費関数に従えば、第  $k$  地域の消費は第  $k$  地域の所得によって説明される。定式は以下になる。

$$\begin{aligned} \log(CPR_i^{hk}) &= \gamma_i^{hk} + \delta_i^{hk} \log\left(\frac{WAGE^k}{P_c}\right) \\ &+ \varepsilon_i^{hk} \log\left(\frac{P_i}{P_c}\right) \end{aligned} \quad (22)$$

$CPR_i^{hk}$ : 第  $h$  地域第  $i$  産業の生産物に対する第  $k$  地域の民間消費

$WAGE^k$ : 第  $k$  地域賃金

$P_i$ : 第  $i$  費目の価格

$P_c$ : マクロの消費者物価指数

ここで、本研究では、人々が高速交通機関を通じて流動的に移動し、他地域へ出向いて消費活動を行う可能性を考慮するモデルへ拡張する。具体的には、(22)式の説明要因に、第  $k$  地域に移動してきて消費を行う第  $h$  地域(第  $k$  地域の周辺地域)の人々の所得を新たに加える。さらに、第  $h$  地域の人々の消費は、第  $h-k$  区間のアクセシビリティに起因して行われることをモデルで反映させるために本研究で開発した交通指数を組み込む。そのアプローチとして、山口・石川[1997]<sup>4)</sup>や戸澤・湯沢[2005]<sup>13)</sup>を参考にし、周辺地域の所得に交通指数を乗じている。定式は以下になる。

$$\begin{aligned} \log(CPR_i^{hk}) &= \gamma_i^{hk} + \delta_i^{hk} \log\left(\frac{WAGE^k}{P_c}\right) \\ &+ \delta_{i,trn}^{hk} \log\left(\frac{\sum_{l \in S} AT_{trn}^{lk} WAGE^l}{P_c}\right) \\ &+ \delta_{i,high}^{hk} \log\left(\frac{\sum_{l \in S} AT_{way}^{lk} WAGE^l}{P_c}\right) \\ &+ \delta_{i,air}^{hk} \log\left(\frac{\sum_{l \in S} AT_{air}^{lk} WAGE^l}{P_c}\right) \\ &+ \varepsilon_i^{hk} \log\left(\frac{P_i}{P_c}\right) \end{aligned} \quad (23)$$

第2項は任意の第  $k$  地域に住む人々の所得効果を示し、第3-第5項は第  $k$  地域における周辺地域(第  $h$  地域)から受ける潜在的な所得効果を表している。交通効果の評価指数は、第  $h$  地域の消費者が第  $k$  地域で消費するか否かは、第  $k$  地域へのアクセスのしやすさに左右されることを示している。なお、隣接地域の定義は表-6に示してある。

### 5.5 産業別価格の決定

産業別価格は、投入された原材料コストと賃金コストといった生産要素に対して支払われた費用の積み上げによって決定される。

$$\begin{aligned} p_j &= \epsilon_j + \theta_j \left( \frac{\sum_k wage_j^k}{\sum_k XXR_j^k} \right) \\ &+ \vartheta_j \left( \frac{\sum_h \sum_i \sum_k xvr_{ij}^{hk}}{\sum_k XXR_j^k} \right) \end{aligned} \quad (24)$$

■表—6 隣接地域の定義

基点	隣接地域の定義		
	高速鉄道	高速道路	航空
北海道	東北	—	関東・中部・近畿・中国・四国・九州・沖縄
東北	北海道・関東	—	関東・中部・近畿・中国・四国・九州・沖縄
関東	東北・中部	東北・中部	北海道・東北・四国・九州・沖縄
中部	関東・近畿	関東・近畿	北海道・東北・四国・九州・沖縄
近畿	中部・中国	中国・中部	北海道・東北・沖縄
中国	近畿・四国・九州	近畿・四国・九州	北海道・東北・沖縄
四国	近畿・中国・九州	近畿・中国・九州	北海道・東北・関東・沖縄
九州	中国	中国	北海道・東北・関東・沖縄
沖縄	—	—	沖縄以外の全地域

これは、産業連関表の縦の構造、すなわち、中間投入と付加価値ブロック<sup>注6)</sup>を足したものを意味している。付加価値ブロックは、賃金以外は外生として扱っているため、会計式ではなく以下のような推定式によって説明をしている。

### 5.6 賃金率モデルの決定

賃金率の説明には、実質賃金率は単位労働あたりによって決定されるとしたR.Klain[1983]<sup>14)</sup>、<sup>注7)</sup>のモデルを採用している。

$$wage\_rate_j^k = \tau_j^k (pc)^{\mu_j} \left( \frac{XXR_j^k}{L_j^k} \right)^{\varphi_j^k} \quad (25)$$

$wage\_rate_j^k$ : 第k地域の第j産業の1人当たりの名目賃金率  
 $pc$ : 消費者物価

実質賃金率は名目賃金率を物価で除したものになるが、本研究では物価を消費者物価で代用している。

### 5.7 雇用モデルの決定

第k地域第j産業の雇用者数は、当該地域の産業総生産でおおよそ説明が可能である。しかし、本研究では、交通インフラ整備と労働力の地域間移動の流動性との関係を考慮するため、交通指数評価指数で拡張したモデルを採用する。

$$L_j^k = \pi_j^k (XXR_j^k)^{\beta_j^k} \left( \sum_{i \in S} AT_{trn}^{lk} \sum_{i \in S} AT_{way}^{lk} \sum_{i \in S} AT_{air}^{lk} \right)^{\sigma_{j,(trn, high, air)}^k} \quad (26)$$

$L_j^k$ : 第k地域の第j産業の総雇用者数

(26)式における交通指数は、前述の民間消費(23)式とは異なっていることに注意されたい。民間消費関数の交通指数は、実際に交通手段を通して移動が実現することを想定しているが、雇用関数の交通指数は、人々が抱く観念上の第k地域への移動のしやすさを意味している。そのため、第k地域へアクセスのし易さを、交通指数の全総量で示している。よっ

て、第k地域の雇用は、第k地域の生産規模と、人々が抱く第k地域への移動のしやすさによって説明されることになる。

以上のように、本研究のモデルは生産と価格を同時決定するモデルフレームになる。なお、上の各行動方程式はパネル推定法を用いて推定を行う。推定結果は柴田・小坂[2010]<sup>9)</sup>を参照されたい。その中で、統計的な条件を満たしたものによって、全国9地域間産業連関モデルは構成される。

## 6 シナリオ分析

本研究では、内部効果と外部効果の両面を確かめるためのシナリオ分析を用意した。内部効果の分析とは、日本国内の交通インフラ整備が日本国内の地域産業にどのような影響を及ぼしてきたかを見るものである。外部効果の分析とは、中国の成長を考慮し、中国の需要変化が日本国内の地域産業にどのような影響をもたらしてきたかを見るものである。これらのシミュレーションは、1965年から2000年の内挿シミュレーションに基づくものである。各シナリオの詳細は以下で説明する。

### 6.1 内部効果に対するシナリオ分析

本シナリオ分析は、1965年から2000年の内挿シミュレーションに基づくものである。本シナリオ分析の目的は、1965年以降の高速交通インフラ整備が、仮に、進められず停滞していた場合、2000年までの日本経済にどのような変化が生じていたかを見ることにある。従って、シミュレーションの前提条件として、標準解は、高速交通インフラが現行通りに行われるケースの経済であり、シナリオ解は、高速交通インフラ整備が行われなかったケースの経済とする。すなわち、サンプル期間内の全ての交通指数を初期値の1965年値の「1」に設定したものととなる。これらの2つのケースを比較することで、日本の地域・産業経済の成長要因を明らかにすることが可能となる。

#### 6.1.1 内部効果についての分析結果

##### (1) 日本全体に与える経済効果

表一7は、標準解の産業総生産を基準として、シナリオ解の産業総生産との乖離率を示している。当然の結論ではあるが、高速交通インフラ整備が行われないシナリオケースの日本経済は衰退することが確かめられる。その値は最大マイナス3%の効果をもたらすことが分かる。

さらに、日本全体の産業総生産を大都市圏(Core)と地方圏(Periphery)<sup>15)</sup>の二つに分ける。大都市圏(Core)とは関東・中部・近畿であり、地方圏(Periphery)とは3つの地域以外の地方圏を指す。これらの内訳をみると、大都市圏よりも地方圏の方がマイナスが大きいとわかる。この

■表一七 産業総生産に与える影響

(単位%)

	全体	大都市圏 (Core)	地方圏 (Periphery)
1965年	0.00	0.00	0.00
1970年	-1.28	-0.91	-2.06
1975年	-1.72	-1.31	-2.51
1980年	-2.37	-1.77	-3.57
1985年	-2.93	-2.69	-3.44
1990年	-2.98	-2.63	-3.78
1995年	-3.29	-3.05	-3.83
2000年	-3.34	-3.03	-4.06

ことから、交通インフラが整備されなかった場合の経済では、マイナスの打撃を受けるのは大都市圏以上に地方圏であると言えるだろう。

以上の結果から言えることは、これまで高速交通インフラ整備が行われてきたことで生じた経済的な恩恵は、大都市圏もさることながら、それ以上に地方圏にもたらされてきた可能性があるということだ。つまり、高速交通機関の整備進展は、地域を越えた人とモノの新たな流れを生み出し、日本の産業総生産の増大へ寄与することになったが、特に大都市圏よりも地方圏の経済の底上げに貢献した可能性がある」と指摘できる。

(2) 地域・産業に与える経済効果

さらに、地域の産業経済を見る。産業の地域特化傾向を見るために、バラッサ指数(Balassa [1965])<sup>16), 17)</sup>を用いて評価する。バラッサ指数とは、産業の集中度を計測するのに用いられる指標であり、定義は以下になる。

$$BI_i^r = \frac{\sum_i^n XXR_i^r}{\sum_i^R XXR_i^r} \quad (27)$$

全ての地域における*i*部門が占める割合に対する、*r*地域における*i*部門に占める割合で示される。全体の平均的な産業のシェアと各地域における産業のシェアを比較することで、その地域における産業集中度を計測するものである。本研究では、標準解とシナリオ解のそれぞれのバラッサ指数を以下のように計算する。

$$BI\_Baseline_i^r = \frac{XXR\_Baseline_i^r}{\sum_i^R XXR\_Baseline_i^r} \quad (28)$$

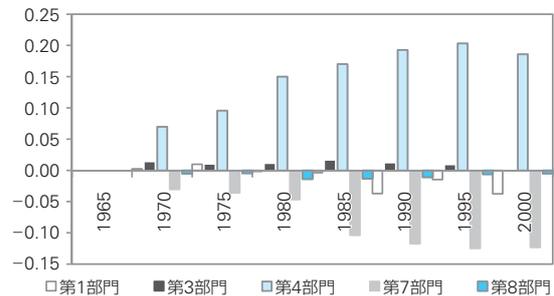
$$BI\_Scenario_i^r = \frac{XXR\_Scenario_i^r}{\sum_i^R XXR\_Scenario_i^r} \quad (29)$$

さらに、標準解のバラッサ指数からシナリオ解のバラッサ指数を除すことで、今日に至るまでにどのような産業特化がもたらされていたのかを確認できる。

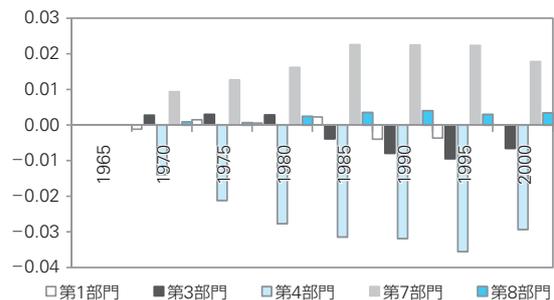
- i) 集中傾向  $BI\_Baseline_i^r - BI\_Scenario_i^r > 0$
- ii) 分散傾向  $BI\_Baseline_i^r - BI\_Scenario_i^r < 0$
- iii) 変化なし  $BI\_Baseline_i^r - BI\_Scenario_i^r = 0$

結果は図一から図七になる。これらの結果から隣接地域間である傾向が見える。まず、東北(図一)と関東(図二)の関係をみる。東北では第4部門(機械製造業)がプラス、関東ではマイナスを示している。逆の関係が第7部門(商業・運輸業)でみられる。東京の第4部門の分散が東北への集中に結び付き、東北の第7部門の分散が関東の集中となった可能性がある。次に、近畿(図四)とその隣接地域である中部(図三)、中国(図五)、四国(図六)をみる。近畿では第3部門がマイナスだが、隣接の中部と中国ではプラスを見せている。その逆の関係が第7部門でみられており、中国や四国でマイナス、大阪ではプラスを示している。最後に、九州(図七)と中国(図五)を見る。九州の第3部門はマイナス、中国でプラスを示している。

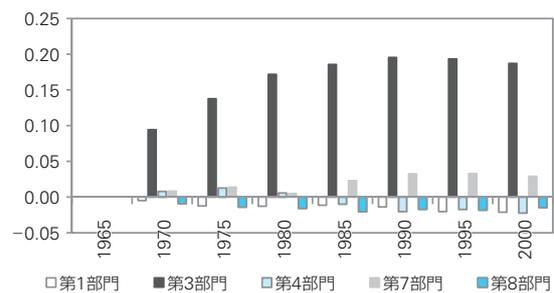
全体の傾向として、大都市圏の関東と近畿では労働集約的なサービス産業である商業・運輸業に特化傾向が顕著に見られたのに対して、地方圏では土地集約的産業である金属製造業や機械製造業、農林水産業に特化傾向が見られた。つまり、現在に至る高度な高速交通インフラ



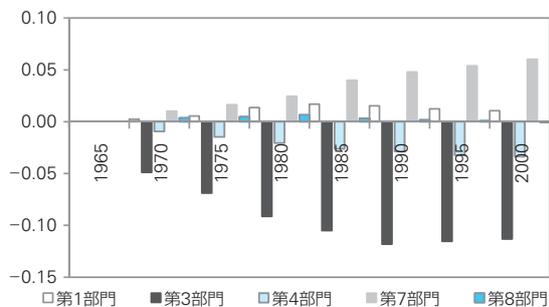
■図一 東北地方の産業



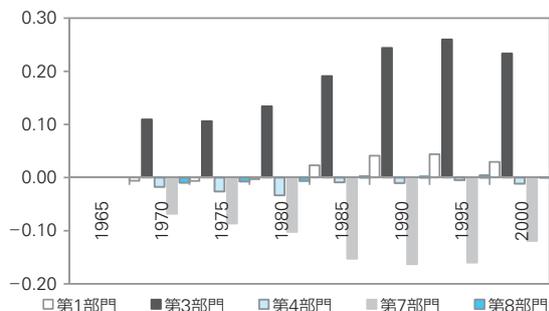
■図二 関東地方の産業



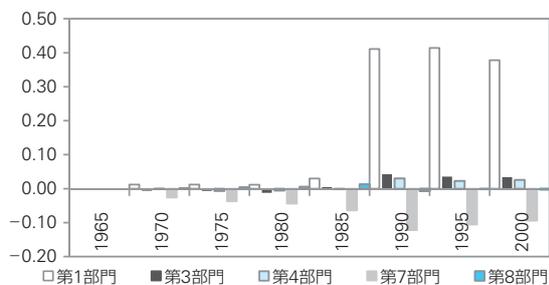
■図三 中部地方の産業



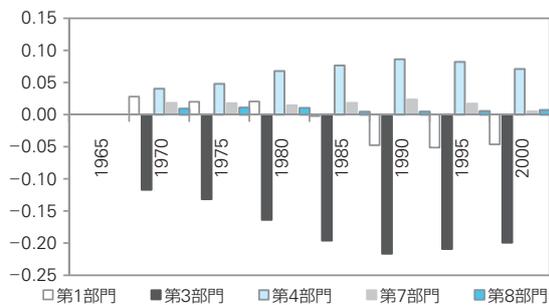
■図—4 近畿地方の産業



■図—5 中国地方の産業



■図—6 四国地方の産業



■図—7 九州地方の産業

の整備によって、労働集約的なサービス産業は大都市圏に集中することになり、地方圏では分散したことが言える。一方土地集約的な製造業は、より安価な土地を求めて大都市圏から周辺地域の地方圏へと分散し、地方圏で集中することになったと言えるだろう。

### (3)労働移動にもたらす効果

地域別労働の地域シェア<sup>注8)</sup>を標準解とシナリオ解で並べたものが下表になる。表—8は大都市圏(関東・中部・近畿)、表—9はそれ以外の地方圏の労働シェアになる。経済規模の違いで上下段に分けたのには理由がある。表—8では、

■表—8 地域別雇用シェア:大都市圏

降順 (単位%)					
関東		近畿		中部	
標準	41.92	標準	17.05	標準	11.84
シナリオ	41.89	シナリオ	17.03	シナリオ	11.80

■表—9 地域別雇用シェア:地方圏

降順 (単位%)							
九州		東北		中国		四国	
標準	11.20	標準	6.66	標準	7.60	標準	3.72
シナリオ	11.21	シナリオ	6.66	シナリオ	7.66	シナリオ	3.75

交通が現行通りに行われてきた場合(標準解)の方が、そうでない場合(シナリオ解)よりも雇用シェアが多いのに対して、表—9の地方圏では逆の関係が示されているからである。

これらの結果から、高速交通インフラの進展によって、地方圏では労働者の流出が起きた一方で、大都市圏では労働の流入がもたらされたことを示している。高速交通インフラ整備の発達は、新たな「人の流れ」を生み出したが、それは大都市圏への集中と地方圏での分散という現象であったことが指摘できる。

前で示したバラッサ指数の結果と照らし合わせて解釈するならば、地域の産業特化・分散と雇用者の地域的な集中・分散の関係は以下のように説明できるだろう。大都市圏では特にサービス産業が発達することになる。サービス産業は労働者を必要とする労働集約的な産業であることから、地方から労働者を吸収する現象が起き、経済が大都市圏に集中するようになる。経済の集中が起きると、製造業はより安価な土地を求めて地方圏へと移動するようになる。製造業は、土地集約的な産業であるとともに人手を必要としない資本集約的な産業であることから、地方圏において製造業への特化が著しくなると人手は余るようになる。地方圏の労働者は、雇用を求めて労働集約的な産業の集中する大都市圏へと流れることになる。こうした地域を越えた移動は、高速交通インフラ整備の発達によって助長されたと言えるだろう。

### 6.2 外部効果に関するシナリオ分析

IMFによれば、日本の対東アジアの輸出シェアは、1985年から2000年の15年の間に、14%から28%へと拡大し、そのうち中国への輸出シェアは7%から13%と増加している。こうした現状から、中国への輸出増加は日本経済に何らかのインパクトを与えてきたことは間違いないが、それらが地域経済や産業にどのような影響をもたらしてきたかの詳細は明らかではない。従って、中国の需要の変化による地域経済、地域産業への影響を分析する。本シナリオ分析においても、1965年から2000年の内挿シミュレーションに基づくものである。中国の需要増加について次

の2つのケースを想定した。

**(1) ケースAの標準解：中国の民間消費**

ケースAでは、日本の製造部門の最終製品に対する中国の需要変化と日本の地域経済に与える影響との関係を分析する。よって、全国9地域間産業連関モデルの輸出を内生化する。輸出モデルは以下になる。

$$\log EXR_4^k = v_4^k + \omega_4 \log CPR_3^{JPN, CHN} \quad (30)$$

$EXR_4^k$ ：日本の機械製造部門の輸出(全国9地域間産業連関)

$CPR_3^{JPN, CHN}$ ：日本の製造部門の生産物に対する中国の民間消費(アジア国際産業連関)

以上のように、全国9地域間産業連関モデルとアジア国際産業連関とを連結させた輸出決定式を第5章で紹介したモデルに加えて再度モデルを解く。ケースAの標準解とは(30)式を既存モデルに挿入したファイナルテストの解を意味する。

**(2) ケースBの標準解：中国の産業総生産**

ケースBでは、中国の中間財(原材料や部品等)に対する需要の変化が日本の地域経済に与える影響を分析する。よって、中間財に対する需要を考慮するため総需要を示す産業総生産 $XXR$ を用いて<sup>注9)</sup>、ケースAと同様に全国9地域間産業連関モデルの輸出を内生化する。

$$\log EXR_4^k = \varphi_4^k + \psi_4^k \log XXR_3^{CHN} \quad (31)$$

$EXR_4^k$ ：日本の機械製造部門の輸出(全国9地域間産業連関)

$XXR_3^{CHN}$ ：製造部門の生産物に対する中国の産業総生産(アジア産業連関)

以上のように、全国9地域間産業連関モデルとアジア国際産業連関とを連結させた輸出決定式を第5章で紹介したモデルに加えて再度モデルを解く。従って、ケースBの標準解は(31)式を既存モデルに挿入したファイナルテストの解となる。

**(3) シナリオ解**

ケースAのシナリオ解は、中国の民間最終消費 $CPR_3^{JPN, CHN}$ を1980年から2000年の各年において10%増加させた場合となる。同様に、ケースBのシナリオ解も中国の産業総生産 $XXR_3^{CHN}$ を1980年から2000年の各年において10%増加させた場合となる。表—10はケースAとBのシナリオの違いをまとめている。

**6.2.1 外部効果の分析結果**

表—11は、ケースAの結果であり日本の産業総生産の標準解からの乖離率を示している。同様に表—12は、ケースBの結果である。ケースAでは、時系列に見ると、

■表—10 外部効果に関するシナリオ分析のまとめ

	ケースA	ケースB
目的	日本の製造部門の最終製品に対する中国の需要増加が日本の各地域経済に与える影響	日本の製造部門の中間財(原材料や部品等)に対する中国の需要増加が日本の各地域経済に与える影響
標準解	モデルに(29)式を付加したファイナルテストの解	モデルに(30)式を付加したファイナルテストの解
シナリオ解	$CPR_3^{JPN, CHN}$ を10%増加させた時の解。	$XXR_3^{CHN}$ を10%増加させた時の解。

■表—11 中国の消費需要増加が各地域の生産に与える影響

(単位%)

年	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
1985	0.04	0.13	0.18	0.27	0.17	0.18	0.13	0.11
1990	0.02	0.08	0.10	0.17	0.10	0.11	0.08	0.07
1995	0.02	0.09	0.12	0.19	0.11	0.12	0.09	0.07
2000	0.02	0.09	0.11	0.19	0.11	0.09	0.08	0.07

■表—12 中国の中間財需要増加が各地域生産に与える影響

(単位%)

年	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
1985	0.04	0.23	0.19	0.42	0.25	0.18	0.23	0.26
1990	0.03	0.23	0.17	0.38	0.23	0.16	0.21	0.30
1995	0.04	0.30	0.20	0.45	0.28	0.20	0.27	0.49
2000	0.05	0.35	0.21	0.50	0.31	0.19	0.29	0.66

どの地域においても85年でやや大きなインパクトが見られるものの、90年以降においてほぼ横ばいとなっている。また、地域間で比較すると、大都市圏を含む関東、中部、近畿でインパクトが大きいことがわかる。中国の製造部門の最終製品の需要増加は、大都市圏の地域へより大きな経済効果をもたらした可能性があることが示唆されている。また、ケースBにおいては、時系列で見るとどの地域においても上昇している。特に、九州と中部の増加は著しく、他の地域と比較しても2000年時の中部では約0.5%、九州では約0.6%を超え、かなり大きなインパクトを示している。

実際の貿易データによると、日本から中国への輸出は素材、部品、資本財などが占める割合が高い(部品類の輸出シェアは2000年に42.9%)とある。この事実と併せてみるならば、中国の最終財の需要以上に中間財需要の方が日本経済に与えるインパクトが大きいということが言えるだろう。

**7—結論**

現実社会には経済に影響を及ぼす要因はいくつもある。その中でも、本研究では「交通」を峻別して取り上げ、高速交通インフラ整備の進展が多域経済に与える影響を分析することを目的として、交通効果の評価指数を独自に

作成し、それを用いて全国9地域間産業連関表から多地域多部門モデルを構築した。

得られた成果として次の点が挙げられる。まず、内部効果の分析では、交通インフラ整備の進展は、日本の各地に経済的な成長をもたらしたこと、特にその恩恵は大都市圏以上に地方圏であったことが言えた。他方で、今日の地域問題である大都市圏集中を助長させた可能性があったことも確かめられた。その理由として、大都市圏では、サービス業を中心とした労働集約的産業への特化が起こり雇用を地方から呼び寄せることになったこと、また地方圏では製造業の土地集約的な産業への集中が起こり、これによって余剰な労働が大都市へ流出することになったことが言えた。外部効果の分析では、日本の交通インフラの発達、中国経済の需要の増大とも結びついて地域産業の分散や集中をもたらしていることを見ることができた。特に日本の中間財(原材料や部品)への需要の増大が地域経済の活性化に貢献している可能性があることを見ることができた。

しかしながら、モデル構築で改良すべき問題点もある。まず、交通効果の評価指数の開発において、交通利便性の判断基準に「所要時間」と「利用料金」を用いたが、それ以外にも考慮すべき交通機関の属性がある。また、地域に多数のノードを配置させた交通インフラマップの作成が急がれる。最後に、本研究では交通効果の指数が外生変数であるため、高速交通インフラ整備が日本経済に貢献するということが説明できていても、その逆作用である経済成長によって交通インフラ整備が生じる可能性を十分に説明していないという制約がある。今後の研究では、交通指数を内生化し、交通と経済の関係の二面性を考慮してゆくことも必要であると考えられる。以上の諸点を踏まえ今後の研究課題としたい。

注

注1)5隔年とは、5年ごとを意味する。

注2)経済産業省の新井園枝氏、尾形正之氏によって作成された「平成12年試算地域間産業連関表」に基づいている。

注3)貨幣錯覚として利用者が額面の金額に左右されることを考慮し名目値を使用している。

注4)農林水産と鉱業部門は、地域的な特性に強く依存することから、地域別のある投入係数を作成している。

注5)最終消費需要ブロックとは、民間消費、家計外消費、政府一般消費支出、総固定資本形成、在庫純増、移入、移入から成る。

注6)付加価値ブロックとは、家計外消費支出、雇業者所得、営業余剰、資本減耗引当、間接税、補助金(控除)から成る。

注7)Klein, L. R.[1983]では輸入物価も考慮した上で物価を説明するモデルとして用いられている。

注8)各ケースにおいて全地域を足せば100%になる。

注9)産業総生産は、中間財需要と最終需要から構成されていることから、総需要の増加とは中間財需要の増加を考慮することが可能となる。

#### 参考文献

- 1)天野光三・藤田昌久[1967]，“交通施設整備の地域経済効果に関する研究(上)(下)”，『運輸と経済』，Vol. 27, No. 11-12.
- 2)信国真載・福地崇生[1973]，“交通投資の長期効果—ポテンシャル市場関連モデルによる便益分析—”，『季刊理論経済学』，第24巻，第2号，pp. 43-53.
- 3)福地崇生・山根敬三[1974]，“地域経済計量モデルの展望”，『地域経済学』，有斐閣，pp. 187-215.
- 4)山口誠・石川隆司[1997]，“北関東自動車整備効果の計量経済学的分析—栃木県地域の分割モデルによる地域経済への影響把握—”，『地域学研究』，第27巻第1号，pp. 37-50.
- 5)宮田譲・佐藤泰久・高橋誠一・山崎尚子[1990]，“地域経済の一般均衡モデル—CGEモデルからの視点—”，『土木計画学研究・講演集』，No. 12，pp. 45-52.
- 6)奥田隆明・林良嗣[1995]，“高速道路の整備効果に関する一般均衡分析—CGEモデルを用いた実証分析—”，『地域学研究』，第25巻，第1号，pp. 45-56.
- 7)宮城俊彦・本部賢一[1996]，“応用一般均衡分析を基礎にした地域間交易モデルに関する研究”，『土木学会論文集』，No. 530, IV-30, pp. 31-40.
- 8)Stewart, J.Q.[1948]，“Demographic gravitation: evidence and applications”，『Sociometry』，Vol. 11, pp. 31-58.
- 9)柴田つばさ・小坂弘行[2010]，“全国九地域産業連関モデルによる交通システムの効果分析”，『慶應義塾大学湘南藤沢学会』，SFC-RM2009-006.
- 10)江沢譲爾・金子敬生編[1973]，『地域経済の計量分析』，勁草書房。
- 11)Chenery, H. B., Clark, P.G., and Vera Cao Pinna eds.,[1953]，『The Structure and Growth of the Italian Economy』，US Mutual Security Agency.
- 12)Moses, L.[1955]，“The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis”，『American Economic Review』，Vol. 45, No. 5, pp. 803-26.
- 13)戸澤正和・湯沢昭[2005]，“ポテンシャルモデルを用いた地域構造の変化に関する一考察”，『第33回土木学会関東支部技術研究発表会』。
- 14)Klein, L. R.,[1983]，『Lectures in Econometrics』，North-Holland, Amsterdam.
- 15)藤田昌久等[2000]，『空間経済学—都市・地域・国際貿易の新しい分析』，東洋経済新報社。
- 16)Balassa, Bela.,[1965]，『Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage』，Manchester School 33, pp. 99-123.
- 17)藤田昌久等[2009]，『産業クラスターと地域経営戦略』，多賀出版。

(原稿受付 2011年4月22日)

## Model Analysis on Impact of Transport Infrastructure

By Tsubasa SHIBATA and Hiroyuki KOSAKA

The purpose of this article is to analyze the impact of high-speed transport infrastructure development on regional economies. Then we have developed multi-regions and multi-sector model by using an interregional input-output tables from 1965 up to 2000 which covers nine regions of Japanese economy. By this system, we conducted the scenario analysis in case of no development of high speed transportations. As a result, we could uncover the mechanism of economic disparities among regions in terms transport infrastructure.

**Key Words:** multi-sector and multi-region model, interregional input-output, accessibility index of transportation