

企業の情報収集活動を考慮した応用一般均衡モデルの開発
～交通・情報通信インフラの整備効果分析に向けて～

A Computable General Equilibrium Model
for an Analysis of Transport and Communication Activity

奥田 隆明*

By Takaaki OKUDA

1. はじめに

地域産業の空洞化が深刻な問題になってきている。我が国はこれまでも幾度かその産業構造を大きく変化させてきた。地域経済は一国の経済構造を“空間”に投影したものがあるため、我が国の産業構造の変化は地域経済にも大きな変革を迫る。そして、こうした産業構造の変化に対応することができた地域は新たな経済的繁栄を築くことができたが、これに失敗した地域は産業の空洞化のみを招く結果となった。こうした点を考えると、今、地域産業の空洞化を防ぐためには、次世代の地域産業をいち早く創出していくことが必要であると言える。

一方、情報通信の分野では、近年、急速な技術革新が続いている。こうした技術革新によって情報通信サービスの価格が低下したり、全く新たな情報通信サービスが市場で提供されはじめている。さらに、既存の産業においてもこれらの情報通信サービスを活用することにより、今後、その生産性が大きく向上していくことが期待されている。特に、次世代の社会で中心的な役割を果たすことが期待されている多くの産業において、情報収集活動は今後ますますその重要性が増すものと予想され、それだけにこうした情報収集活動を効率的に行うことができるか否かが、厳しい競争に勝ち抜いていくための条件となると考えられる。

ところが、地域がこうした情報通信サービスを利用していくためには、これを支える情報通信イン

フラの整備が必要不可欠となる。加えて、こうした情報通信サービスを利用した情報収集活動が行われるようになれば、これまで直接現地に赴いて行ってきた情報収集活動がこれによって代替される可能性がある¹⁾。また逆に、情報通信サービスの利用により企業の情報収集活動が効率的に行われるようになれば、これによって新たな取り引きが生れ、新しい「モノの流れ」、「ヒトの流れ」を生み出す可能性さえ秘めている。こうした点を考えると、地域経済の新たな展開を向えるためには単に情報通信インフラの整備さえ行えばよいというものではなく、むしろこれを交通インフラの整備と組み合わせて考えていくことが重要であると言える。

そこで、本研究では、こうした企業における情報収集活動を明示的にモデルに組み込んだ地域計量モデルを開発し、交通・情報通信インフラの整備が企業の情報収集活動に与える影響を分析し、これが地域経済に与える影響を総合的に把握することを目的とするものである。以下、2. では企業の情報収集活動に関する既存研究を整理しながら、本モデルの基本的考え方について説明する。また、3. ではこうした考え方に基づいて本研究で提案する地域計量モデルの内容について説明する。

2. 従来の関連研究

2.1 ボラトの産業連関表

ボラトは、情報産業のような産業としての情報活動（第1次情報部門）と企業内部における情報活動（第2次情報部門）を明示的に捉えるために、通常の産業連関表の各産業を、1) 情報活動を行う組織内情報部門と、2) 生産活動を行う組織内非情報部門に分割した産業連関表の提案を行

キーワード：交通・情報通信インフラ、応用一般均衡モデル、産業連関表

* 正員 工博 名古屋大学大学院工学研究科
〒464-8603 名古屋市中種区不老町
TEL:052-789-4654 FAX:052-789-1462

っている（表 2.1）²⁾。このポラトの産業連関表は、情報産業と組織内情報部門の産業連関、組織内情報部門と組織内非情報部門の産業連関を分析しようとしたものである。

ポラトのこうした考え方にに基づき、OECD では先進各国の情報産業連関表を作成し、これを比較分析することによって情報化の進展と経済発展の関係を明らかにしてきた³⁾。また、わが国においても郵政省が情報産業連関表を時系列で作成し、わが国の情報化の進展度を把握する試みを行っている⁴⁾。

ところが、こうした産業連関表を用いた分析では情報化の現状を把握することはできても、情報通信分野における技術革新や情報通信インフラの整備によって各産業での情報通信サービスの投入パターンがどのように変化するか、また、これが産業連関を介して経済全体に如何なる影響を与えるのかについて十分な分析を行うことは難しいと言わざるを得ない。

2.2 道路整備の効果分析のための応用一般均衡モデル

一方、道路整備が地域経済に与える影響を事前に把握することを目的として、応用一般均衡モデルと呼ばれる地域計量モデルがこれまでに幾つか開発されてきている⁶⁾。もともと応用一般均衡モデルは国際経済学の分野で数多くの開発が進められてきた。国際経済学のモデルでは財・サービスの輸出入に課せられる関税が分析の対象となるのに対し、地域経済学のモデルでは財・サービス

の移出入に伴って発生する多くの取引費用が分析の対象となる。

道路整備の効果分析を行うための応用一般均衡モデルではこうした取引費用として“運輸費用”が明示的に扱われる。つまり、道路整備によってこの運輸費用が低下した場合に、移出入のパターンがどのように変化するか、これに伴って地域の生産がどのように変化するか、さらに、労働や資本などの派生需要の変化、賃金率や資本賃貸料の変化、これに伴う価格の変化など、一連の変化が予測されることになる。そして、最終的には道路整備の効果は最終消費を行う家計に効用の変化として現れるため、これを、等価変分等を用いて所得に換算することにより、道路整備の便益計測が行われる。

2.3 本研究の基本的考え方

しかし、地域間で取引が行われる場合に発生する費用は何も運輸費用に限ったものではない。つまり、実際に取引を行うためには製品の情報収集や商談など、様々な情報収集活動を行う必要があり、これらの活動を行うためにも多くの費用が発生することになる。例えば、電話やインターネットを利用して情報収集を行う場合には通信サービスを利用する必要がある、また、直接現地に赴いて情報収集を行う場合には鉄道などの旅客サービスを利用する必要がある。さらに、労働者はこうした情報収集活動に多くの時間を割かなければならないため、こうした労働投入にも多くの費用が発生することになる。本研究では、こうした情報収集活動に伴って発生する費用を情報費用と呼び、これをモデルの中に明示的に組み込むことにする（表 2.2）。

また、本研究では、こうした情報費用が発生する過程をモデルに明示的に組み込むため、ポラトの考え方に従って、各産業を 1)情報収集活動を行う情報部門と、2)生産活動を行う生産部門に分割して考えることにする。そして、情報部門は通信サービスや旅客サービスを利用しながら情報収集活動を行い、こうして得た情報を生産部門に提供するものとする。一方、生産部門は各地域から財・サービスを購入する場合に貨物サービスを投入する必要があるのと同じように、各産業の情報

表 2.1 ポラトの産業連関表

	情報産業	情報部門		生産部門		最終需要	総産出
		産業 1	産業 n	産業 1	産業 n		
情報産業							
情報部門	産業 1 ⋮ 産業 n						
生産部門	産業 1 ⋮ 産業 n						
付加価値							
総投入							

部門から一定の情報を投入する必要があるものとする。

さらに、情報部門は情報収集活動を行うために、通信サービスや旅客サービスを利用しなければならないが、これらの利用には一定の代替関係があるものとし、サービス価格の変化によってこれらの投入がどのように変化するかを分析する。また、交通・情報通信インフラの整備によりこれらの投入パターンが変化したり、技術革新によって全く新たなサービスが提供される場合には、これをシナリオとして与え、こうした変化が地域経済に如何なる影響を与えるかを分析する。

3. 分析モデル

3.1 モデル枠組み

本モデルでは、国内を複数の地域に分割し、それぞれの地域で行われる経済活動の相互作用を分析することにする。このとき、地域数は産業連関表の整備状況などから考えて 47 都道府県とした。また、それぞれの地域には複数の産業が生産活動を行っているものとし、これらの産業連関・地域連関を分析の対象とする。このとき、産業の数についてもできる限り多くの産業を扱った方がより精緻な分析が可能となるが、計算効率等を考慮してここでは、1) 農林水産業、2) 鉱業、3) 食料品・タバコ、4) 金属工業、5) 機械工業、6) その他製造業、7) 建設、8) 公共事業、9) 公益事業、10) 商業、11) サービスの 11 産業とした。このとき、同一産業の生産物であっても異なる地域で生産されたものは基本的に異なるものとして扱うことに

する（アーミントンの仮定）。

さらに、2. でも述べた通り各産業は 1) 情報収集活動を行う情報部門と、2) 生産活動を行う生産部門にそれぞれ分割されるものとする。また、各地域には交通通信部門として、1) 通信、2) 旅客、3) 貨物の各産業がサービスを提供しているものとする。そして、各地域に最終消費を行う最終需要部門を考え、これらの部門は資本・労働を保有し、これを市場に供給することにより所得を得ているものとする。

一方、市場としては、それぞれの地域に各産業の情報部門、生産部門の市場が存在するものとする（47 都道府県×11 産業×2 部門）。また、交通通信部門については、全国に旅客サービス、貨物サービス、通信サービスの 3 つの市場が存在するものとする。生産要素の市場については、労働市場はそれぞれの地域に存在するものとし、資本市場は全国に一つの市場が存在することを仮定する。

3.2 生産部門の生産関数

生産部門は以下に述べる生産関数の下で費用 C が最小となるように投入量を決定するものとする。つまり、

$$C = \sum_i p_i x_i \rightarrow \min \quad (3.1)$$

$$\text{s.t. } y = f(x_1, \dots, x_n) \quad (3.2)$$

ここで、 p_i : 第 i 財の価格、 x_i : 第 i 財の投入

量、 y : 生産量

生産部門の生産関数 $f(x_1, \dots, x_n)$ は図 3.1 に示

すような階層型 CES 関数で表されるものとする。つまり、生産部門は、原材料として産業別都道府県別の中間財をそれぞれ投入する（図 3.1 左）。このとき、各都道府県の中間財を投入するには、あわせて一定の貨物サービスを投入する必要がある、この貨物サービスの投入量は道路ネットワークの整備等によって変化するものとする。また、各都道府県の中間財を投入する場合には、製品の情報収集や商談等、一定の情報を必要とし、こう

表 2.2 本研究の産業連関表

貨物費用					
情報費用(旅客・通信費用)					
取引額表(生産者価格表示)					
	情報部門	生産部門	交通通信	最終需要	総産出
	部門.....	部門.....	通信 旅客 貨物		
情報部門 (産業・地域)					
生産部門 (産業・地域)					
交通通信 (産業・地域)					
付加価値					
総投入					

した情報をそれぞれの情報部門から投入するものとする。さらに、各都道府県の間接財は一定の代替性（代替弾性値 σ ）を持ち、その価格が変化すると投入量も変化するものとする。しかし、こうして合成された間接財は産業間では代替性を持たず、一定の生産を行うためには各産業から一定の間接財を投入する必要があるものとする。他方、間接財の他にも、生産要素として労働、資本を投入する必要があるものとする（図 3.1 右）。このとき、労働と資本の投入は一定の代替関係（代替弾性値が1）を持ち、賃金率や資本賃貸料の変化により投入量も変化するものとする。一方、これらの合成財と間接財は代替性を持たず、一定の生産を行うためには一定の投入が必要であるものとする。

3.3 情報部門の生産関数

情報部門についても以下の生産関数の下で費用を最小化するように投入量を決定しているものとする。情報部門の生産関数は図 3.2 に示すような階層型 CES 関数で表されるものとする。情報部門では製品の情報収集や商談を行うために多くの労働を投入する必要がある。そして、これらの情報収集活動を行うためには、通信回線の利用等、一定の通信サービスを投入したり、直接現地に赴いて情報収集活動を行う必要がある場合には、一定の旅客サービスを投入する必要があるものとする。また、通信サービスを利用した情報収集活動と鉄道サービスを利用した情報収集活動は一定の代替関係にあり、サービス価格の変化に応じて投入量も変化するものとする。ただし、こうした代替関係はサービスの質に変化が見られないような短期的な場合に成り立つものであり、技術革新によって新たなサービスが登場するような場合には、この構造が大きく変化することが予想される。そこで、本研究ではこうした技術革新の影響を分析する場合、この部分をシナリオとして与えた上で経済活動への影響を分析することにする。また、労働の他にも生産要素として資本を投入する必要があるものとする。このとき、労働と資本は一定の代替関係を持ち、賃金率や資本賃貸料の変化によって投入パターンも変化するものとする。

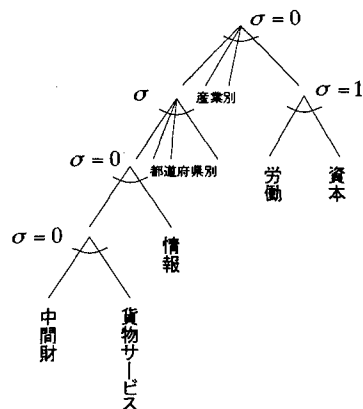


図 3.1 生産部門の生産関数

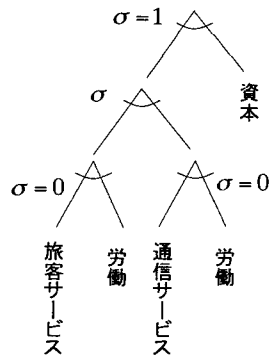


図 3.2 情報部門の生産関数

参考文献

- 1) 奥村誠・深井誠人：交通と通信の選択を考慮した地域間業務交流モデル、応用地域学会第12回研究発表会、1998.
- 2) マーク・ボラト（小松崎清介訳）：情報経済入門、コンピュータ・エージ社、1982.
- 3) OECD：Economic Analysis of Information Activities and the Role of Electronics and Telecommunications Technologies, 1980.
- 4) 郵政大臣官房財務部：郵政産業連関表作成に関する報告書、1997.
- 5) 廣松毅・大平号声：情報経済のマクロ分析、東洋経済新報社、1990.
- 6) 土木学会土木計画学研究委員会：応用一般均衡モデルの公共投資評価への適用、1998.