

5 経済波及効果の推計

5.1 産業連関分析の手順

産業連関分析の基本的な手順は以下のとおりである。

①新規需要の推定

- ・与件データとなる新規需要額を推定する。

②各産業部門への新規需要額の割り当て

- ・使用する産業連関表の部門分類に合わせて新規需要額を産業部門別に割り当てる。
- ・この際、分析内容や目的に応じて、部門の統合などを行う。

③購入者価格から生産者価格への変換

- ・分析する新規需要額が購入者価格である場合（例えば観光客の消費など）は、生産者価格に変換する必要がある。
- ・具体的には、商業マージン及び国内貨物運賃を商業部門及び運輸部門に振り分ける処理を行う。

④直接効果の推計

- ・新規需要額に域内自給率を乗じて直接効果を推計する。

⑤生産誘発効果の推計

- ・直接効果に投入係数、域内自給率及び逆行列係数等に乗じることにより、域内において誘発される生産誘発効果を推計する。

⑥その他効果の推計

- ・域内の生産が誘発されることによる各種効果（付加価値効果、就業者・雇用者誘発数、税収効果など）を推計する。

5.2 産業連関分析で推計される効果と推計方法

5.2.1 生産誘発効果

ある産業部門の最終需要が増加した場合、それを満たすために当該産業部門の生産が増加するとともに、原材料等の購入や雇用者所得の増加によって他の産業部門の生産も連鎖的に誘発されていく。これらの効果を「生産誘発効果」という。

生産誘発効果は、さらに次のように分けることができる。

①直接効果（最終需要額）

- ・新規需要の発生により誘発される生産増加で、新規需要額に域内自給率を乗じることでより求められる。

②原材料波及効果（第一次波及効果）

- ・新規需要（直接効果）の生産に投入される中間需要（原材料、サービスなど）を生産するために誘発される生産増加。
- ・直接効果に投入係数、域内自給率及び逆行列係数を乗じることでより求められる。

産業連関分析においては、一般的に「均衡産出高モデル」が用いられている。均衡産出高モデルとは、ある最終需要が発生したとき、それに対応して増加する域内生産額を計測するものである。

一般に、地域内の総需要と総供給のバランスは次のように表すことができる。

$$U + F + E = X + M \quad \dots \dots \dots (1)$$

このとき、

U：中間需要 F：域内最終需要ベクトル E：移輸出ベクトル

X：均衡産出額ベクトル M：移輸入ベクトル

ここで、Aを投入係数行列とおくと、 $U = AX$ になるので、(1)式は次のように書き換えることができる。

$$AX + F + E = X + M \quad \dots \dots \dots (2)$$

中間需要 $U = AX$ と域内最終需要Fに対する移輸入Mの比率、すなわち移輸入係数ベクトルを $\tilde{M} = M/(AX + F)$ とすると、

$$M = \tilde{M}(AX + F)$$

となるので、これを(2)式に代入すると、

$$AX + F + E = X + \tilde{M}(AX + F)$$

となる。これをXについて解くと次のようになり、(3)式が均衡産出高モデルといわれる。

$$\begin{aligned} [I - (I - \tilde{M})A]X &= (I - \tilde{M})F + E \\ X &= [I - (I - \tilde{M})A]^{-1}[(I - \tilde{M})F + E] \quad \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

(3)式の右辺の $[I - (I - \tilde{M})A]^{-1}$ は開放型の逆行列係数、 $(I - \tilde{M})$ は域内自給率であり産業連関表から読み取ることができるため、(3)式に域内最終需要Fと移輸出Eを与えることにより、均衡産出額（域内生産額）Xを求めることができる。

5.2.2 家計迂回効果

家計迂回効果（第二次波及効果）とは、生産誘発効果によって増加した生産によって各産業部門における雇用者所得が増加し、それが消費に転換することによってさらなる生産誘発を生み出す効果である。

直接効果及び原材料波及効果の生産誘発額と雇用者所得率から全産業部門の雇用者所得額を算出し、消費転換率や民間消費パターン、域内自給率及び逆行列係数を乗じることにより求められる。

このように家計消費を波及効果に組み入れたモデルを「家計消費内生モデル」という。

いま、最終需要を次のように定義する。

F_c : 地域内家計消費（雇用者所得の増加により誘発される消費）

F' : 家計消費以外の最終需要

このとき、 $F_c = cvX$ とおく。

c : 消費転換率を民間消費パターンで配分したベクトル

v : 雇用者所得率ベクトル

移輸入は地域内家計消費 F_c に対して依存すると考えると、 $\tilde{M} = M/(AX + F_c + F)$ となるので、

$$M = \tilde{M}(AX + F_c + F)$$

となる。

また、総需要と総供給のバランス式である(1)式についても、上記の定義から、

$$U + F_c + F' + E = X + M$$

$$AX + cvX + F' + E = X + \tilde{M}(AX + cvX + F') \cdots \cdots (4)$$

と書き換えることができる。

この(4)を X について解くと次のようになり、これが家計消費内生モデルである。

$$X = [I - (I - \tilde{M})(A + cv)]^{-1}[(I - \tilde{M})F' + E] \cdots \cdots (5)$$

ただし、このとき $X = X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_n$ である。

家計消費内生モデルとは、家計消費部門を一つの産業部門と考え、労働力という生産物で産業間取引を行うとみなすモデルである。このモデルを用いると、家計迂回効果の波及効果は生産増→所得増→消費増→生産増・・・というように逐次的に進行していき、理論上は生産誘発額がゼロになるまで続いていくことになる。

このため、家計迂回効果を繰り返し推計する分析事例もあるが、産業連関分析が基本的には短期（通常1年間を想定）の経済活動を対象としていることや、現実経済では在庫の取崩し等による波及の中断やタイムラグの問題が生じることから、家計迂回効果の推計を1回で打ち切る方法が一般的である。

その場合のモデル式は次のようになる。

$$X_1 = [I - (I - \tilde{M})A]^{-1}[(I - \tilde{M})F + E]$$

$$X_2 = [I - (I - \tilde{M})]^{-1}(I - \tilde{M})(cv)X_1 \cdots \cdots (6)$$

$$X = X_1 + X_2$$

5.2.3 付加価値効果

付加価値効果（所得形成効果）は、各産業部門における一連の生産活動によって新たな価値として生じた付加価値（雇用者所得や企業の利潤等）であり、生産波及効果に付加価値率を乗じることにより求められる。

ここでの付加価値とは、粗付加価値部門計から家計外消費支出を差し引いたものであり、市内総生産（GDP）に相当する。

- ・付加価値効果（所得形成効果）＝生産波及効果×付加価値率
- ・付加価値率＝（粗付加価値部門計－家計外消費支出）÷市内生産額

5.2.4 雇用効果（雇用者誘発数）

生産波及によって生み出される雇用者数であり、生産波及効果に雇用係数を乗じることにより求められる。

- ・雇用効果＝生産波及効果×雇用係数
- ・雇用係数＝雇用者数÷市内生産額

5.2.5 分析に用いる各種係数

推計に用いる各種係数は以下のとおりである。係数の設定によって分析結果は異なる。

図表 5.1 各種係数の算出方法

係数・データ	算出方法
域内自給率	1－移輸入係数
移輸入係数	移輸入÷市内需要計
消費転換率 ⁵	平均消費性向（消費支出÷可処分所得） 総務省「家計調査報告」における北海道の平成27年勤労者世帯平均値
民間消費パターン	産業部門別民間消費支出÷民間消費支出計
雇用者所得率	雇用者所得÷市内生産額
粗付加価値率	粗付加価値部門計÷市内生産額
付加価値率	（粗付加価値部門計－家計外消費支出）÷市内生産額
雇用係数	雇用者数÷市内生産額

⁵ 消費転換率には、消費支出÷実収入を用いる事例もある。可処分所得は、給与やボーナスなどの実収入から税金や社会保険料などを差し引いた金額で、いわゆる「手取り収入」である。生産波及効果の一部は、企業等からの給与・ボーナスという「実収入」のかたちで雇用者に分配されるため、消費転換率としては実収入を用いるのが適しているという見方もある。

図表 5.2 波及効果の推計フロー

