

Ⅳ-180

一般均衡分析フレームによる交通施設整備評価のための多地域計量モデル

熊本大学 正 員 溝上 章志
名古屋大学 学生員 〇中嶋 康博

1. はじめに

溝上¹⁾の開発した地域間産業間の連関性と空間的な価格均衡を考慮した地域間物流需要予測モデルは、一般均衡分析フレームをベースにしていることから、交通施設整備の便益計量モデルとしても有用であると考えられる。しかし、生産価格の決定に関する経済理論との不整合の解消や、完全雇用を満足するための家計の移転を明示化するなどの改良が必要である。そこで、本研究では、①生産価格の決定プロセスを経済理論に厳密に整合させること、②労働力の需給均衡を保証する家計の移転モデルを組み込むこと、さらに、③これらのモデルを統合して交通施設整備の効果を計測する方法を提案する。

2. モデルの概要

一般均衡分析のフレームを図-1に示す。財は中間財と労働（家計の産出）、および土地で構成され、労働を内生化した、土地だけが付加価値部門を構成する。主体は企業と家計であり、各主体はそれぞれの最適行動仮説に従って、企業は中間財と労働を、家計は一般財（中間財の一つであり、家計へは小売りからのみ投入）と土地を需要する。中間財と労働の需要量は、投入財の購入価格を与件とした地域間産業連関の生産量決定モデルによって決定される。一方、地価は、土地の需給均衡条件から導出される家計立地需要量と賃金率の関数である地価関数より、産業連関分析フレームの外で求められる。この地価を与件として、生産価格決定モデルより生産価格と賃金率が決定される。価格が決定されると、投入財の購入価格は、地域間交易係数によるc. i. f.の期待値として得られ、再び生産量決定モデルに与件として用いられる。以上の生産量決定と価格決定モデルは、生産量と生産価格が均衡するまで相互に解かれる。

一方、一般均衡分析フレームでは内生化した家計が産出する労働力の需給均衡も成立しなければならない。そのために、家計のゾーン間移転確率を各ゾーンの間接効用レベルを用いてモデル化した。家計の移転モデルは地域間産業連関分析における産出量と価格の

均衡プロセスの中に組み込まれ、本モデルを通じて最終的には、立地世帯数、移動世帯数と一般財の総生産量、および賃金率、一般財の生産価格と地価の均衡解が得られる構造となっている（図-2参照）。

また、都市間高速道路などの交通施設整備がなされ、その波及効果が市場メカニズムを通して企業や家計に与える便益は、帰着するゾーン別、主体別に等価的偏差 (Equivalent Variation: EV) で計測される。

3. 部分モデルの定式化

ここでは、図-1に示された各ゾーンの労働力の需給均衡を保証するための家計の移転モデル、生産価格決定モデルで地価を外生的に予測するための地価関数

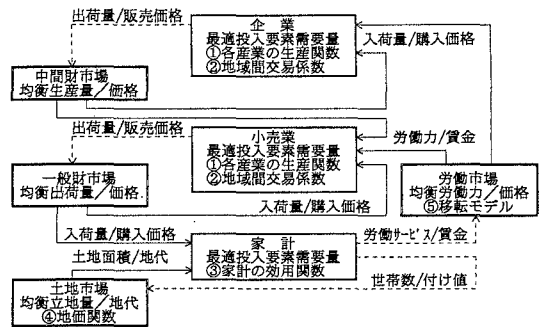


図-1 家計を内生化した一般均衡分析フレーム

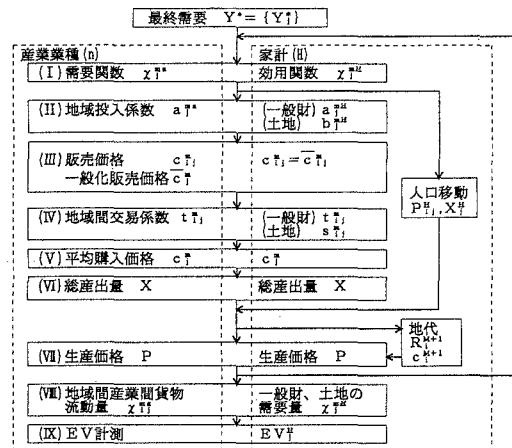


図-2 モデルの構造

モデル、生産量決定モデルと双対の関係にある生産価格決定モデル、交通施設整備の便益計測モデルの定式化を行う。

(1) 移転モデルの定式化

森杉ら²⁾の考え方に従って、iゾーンの世帯がjゾーンへ住み替える確率 P_{ij}^H は次式のNested Logitモデルで与えられるとする。

$$P_{ij}^H = \frac{P_{ijB}^H \cdot P_{iB}^H}{P_{ijB}^H \cdot P_{iB}^H + P_{iA}^H(i=j)} \quad (1)$$

$P_{ijB}^H(P_{iB}^H)$ は住替えるという条件下でiゾーンの家計がj(i)へ移転する確率、 $P_{iA}^H(P_{iB}^H)$ はiゾーンの家計が住替えない(住替える)確率であり、それぞれロジットモデルで与えられる。これらは、地価関数と生産価格決定モデルを介して借入地代と一般財の価格、および賃金率を与えられるとき、家計は効用最大となる土地面積と一般財の需要量を決定するが、この値を元の直接効用関数に代入して得られる間接効用水準(U_i^H)の関数で表現される。

(2) 地価関数モデル

森杉らの宅地の需給均衡モデルから理論的に導出される地価関数と地代の算出法を採用する。

$$R_i^{M+1} = a + b \frac{X_i^H}{K_i^{M+1}} + c \frac{X_i^H}{K_i^{M+1}} B_i^H + d \frac{SE_i}{K_i^{M+1}} \quad (2)$$

R_i^{M+1} はiゾーンの住宅地地価、 K_i^{M+1} はiゾーンの可住地面積、 X_i^H はiゾーンの世帯数、 B_i^H はiゾーンの所得、 SE_i はiゾーンの社会経済指標である。これより借入地代 c^{M+1} は、

$$c^{M+1} = r(t) \cdot R_i^{M+1} \quad \text{ここで} \quad r(t) = \frac{\mu}{(1+\mu)^t - 1}$$

で表されることになる。 μ は年間賃金および一般消費財の年間購入量の変化率を表す。このモデルの特徴としては、森杉らのモデルでは明示的でない[[世帯数・所得]/総面積]の項が取り込まれ、賃金率の関数にもなっている点にある。

(3) 生産価格決定モデル

生産ゾーン別借入地代ベクトル C^* が地価関数モデルを介して与えられるとき、発ゾーン別産業業種別生産価格ベクトル P は

$$P = [I - (T^* A^*)^{-1}]^{-1} S^* B^* C^* \quad (3)$$

より、システムティックに得られる。ここで、 A^* と B^* 、および T^* と S^* はそれぞれ一般財、土地に対する地域投入係数行列と地域間交易係数行列である。

(4) 便益計測モデル

交通施設整備の便益は等価的偏差(EV)で計測する。jゾーンの立地家計の便益は、効用関数としてCobb-Douglas型を仮定したとき、次式で求められる。

$$EV_j^H = B_j^{HB} \Pi \left(\frac{C_j^{HA}}{C_j^{HB}} \right)^{\alpha_{mH}} - B_j^{HA} \quad (4)$$

$B_j^{HB}(B_j^{HA})$ 、および $C_j^{HB}(C_j^{HA})$ は交通施設整備後(前)の家計の所得、一般財と土地の購入価格である。

4. おわりに

部分モデルとして、①各産業の生産関数、②地域間交易係数、および③家計の効用関数、④地価関数、⑤移転モデルの推定が必要である。推定結果を表-1から表-4に示す。③、④、⑤とも統計的信頼性は高く、部分モデルとして十分に利用可能と考えられる。今後、トータルテストを実行し、本モデルの現況再現性の検討を行うのが課題である。

表-1 効用関数の推定結果

	パラメータ(相関係数)
一般財 $\alpha_{M-1, H}$	0.7305 (0.9791)
土地 $\alpha_{M+1, H}$	0.2695 (0.9378)

表-2 地価関数のパラメータ推定結果

説明変数	パラメータ (t値)
定数項	3.06083
世帯数/総面積 (戸/㎡)	29.30100 (9.41875)
世帯数・所得/総面積 (戸・万円/㎡)	-0.04085 (6.02940)
総事業所数/総面積 (個/㎡)	-0.06104 (8.71699)
(専修学校数+図書館数+公民館数+コンビニエンスストア)/総面積 (個/㎡)	39.07490 (12.45100)
重相関係数	0.916911

表-3 移転モデルのパラメータ推定結果(P_{ij}^H, P_{iA}^H)

説明変数	パラメータ (t値)
定数項	-5.49727
間接効用値	11.02510 (11.23670)
間接効用値・専門小売店数(個)	-0.00002 (2.90704)
ゾーン内住み替えに対する魅力度:北海道	-8.12574 (13.35350)
:中国	-1.33104 (6.39029)
:九州	0.79025 (5.55826)
重相関係数	0.726058

表-4 移転モデルのパラメータ推定結果(P_{iB}^H, P_{iA}^H)

説明変数	パラメータ (t値)
定数項	3.33179
$\ln \sum \exp$ (間接効用値)	-0.05573 (4.59936)
間値:九州、関東2ゾーン	-0.36508 (8.00133)
重相関係数	0.795879

参考文献

- 1) 溝上章志: 産業間の連関性と価格均衡を考慮した物資流動モデル構築の試み, 土木学会論文集, No. 494, pp. 53-61, 1994.
- 2) 森杉壽芳, 大野栄治, 松浦郁雄: 地価を内生化した住宅立地モデル, 地域学研究, 第18巻, pp. 205-225, 1988.