

地域計量モデルによる国土軸上の機能集積へのアプローチ

熊本大学大学院 学生員 ○上津原信博

熊本大学大学院 学生員 池田 大輔

熊本大学工学部 正 員 安藤 朝夫

1. はじめに

戦後の我が国経済は高度経済成長期を経て、急速な発展を遂げた。しかし、それが資源の短期間での集中投資によってもたらされたことの副作用として、地価高騰、環境汚染等の社会問題を引き起こしてきたことは周知の事実である。そこで本研究は、東京一極集中に代表される過集積の問題が、交通施設整備のプロセスと如何に関わってきたかを地域計量モデルにより事後的に分析することを目的とする。

空間的には、国土基幹軸上の25都道府県の各々を分析対象地域とするが、域外地域としてその他の22県を一括して28番目の地域としている。期間については国勢調査開始年である1920～85年の65年間を想定しているが、本稿ではその第1段階として、戦後の1950～85年の35年間を対象とした分析を試みる。これまでも同様な地域計量モデルは多くあるが、本稿のモデルは長期の適用を前提としている点でそれらと区別される。

2. シミュレーション分析の枠組み

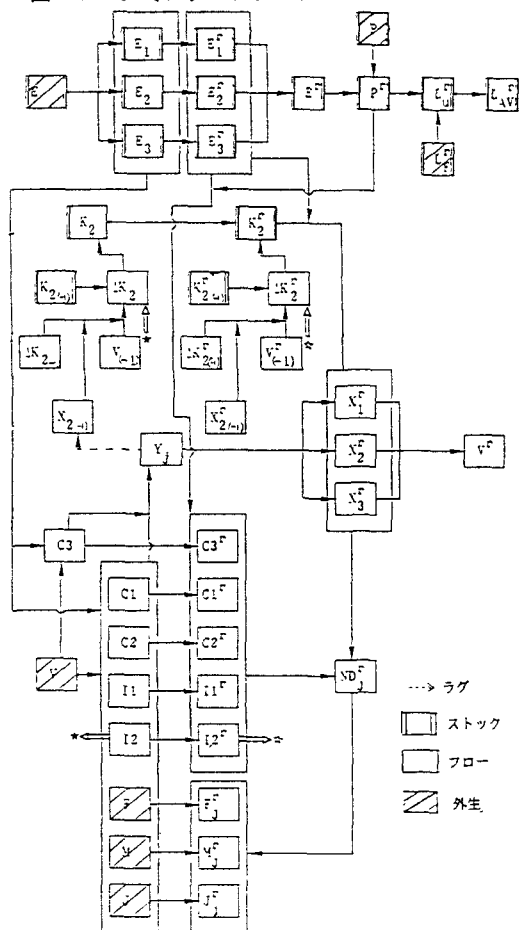
シミュレーションの枠組み及び流れを図-1に示すが、モデルは、①地域別活動、②地域間活動、③産業連関の3つのブロックに大別される。シミュレーションのサイクルは5年とし、また産業部門としては1次、2次、3次の3部門を用いる。前者は国勢調査を基本データとする結果であり、後者は長期に亘っては、これ以上の細分が統計的に困難であることに由来する。

いま変数Aが $A_j^{(t-t)}$ と表現される場合、上付き添え字 t は地域を、下付き添え字 j は産業部門を、括弧内 $-t$ はラグの年数を示す。また t 、 j に相当する添え字が省略される場合には、それぞれ全国値または全産業値を示す。図中に現れる変数の意味(Aに相当)は以下のようである。

P : 人口	E : 従業者
Lu : 都市面積	LAV : 利用可能地
LF : 可住地面積	F : 輸出
K ₂ : 工業資本	M : 輸入
ΔK ₂ : 工業資本取得額	J : 在庫純増

V : 付加価値	X : 生産額
Y : 最終需要	C1 : 公的最終消費支出
C2 : 民間最終消費支出	C3 : 家計外消費支出
I1 : 公的総固定資本形成	D : 純需要
I2 : 民間総固定資本形成	

図-1 シミュレーションフローチャート



3. ストックとフローの対応

この種のモデルでは、ストックとフローは明確に区別されねばならない。特に本稿のようにサイクルが1年でない場合の留意点を、工業資本を例として説明す

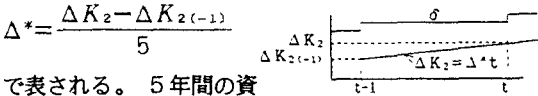
る。この場合のストックは工業資本 K_2 であり、1 時点での現在高として定義されるのに対し、フローは工業資本取得額 ΔK_2 であり、一定期間内(通常 1 年間)の増分として定義される。しかし実際には、前期末の現在高に期間内の取得額を加えても期末現在高にならず、減価償却及び除却分を控除する必要がある。減価償却・除却の前期ストックに対する比率を δ で表すと、

$$K_2 = (1 - \delta) K_{2(-1)} + \Delta K_2$$

がその会計式となる。ここでは簡単のため、各期のフローに由来するストック変化は期初に生じ、得られたストック量はその期を通じて維持されるものとする。

しかし、問題はシミュレーション・サイクルが 5 年であることであつて、この場合 1 年間のデータに基づく δ や ΔK_2 をそのまま用いることは出来ない。しかし、各年のフロー変数をすべてデータベースに組み込むことは効率的ではないため、ここでは国勢調査年のデータのみを扱う。中間年次の値は、 ΔK_2 については国勢調査年の値の直線補間により求め、 δ については国勢調査年間の平均的な値が、期を通じて維持されると見なす。国勢調査年間の

取得額平均伸び率は 図-2 δ , ΔK_2 の関数系



で表される。5 年間の資本取得額残分(減価償却・除却された残り)は次式で示される。

$$\begin{aligned} \kappa = & (1 - \delta)^5 \Delta K_{2(-1)} + (1 - \delta)^4 (\Delta K_{2(-1)} + \Delta K_2^*) + \\ & (1 - \delta)^3 (\Delta K_{2(-1)} + 2\Delta K_2^*) + \\ & (1 - \delta)^2 (\Delta K_{2(-1)} + 3\Delta K_2^*) + \\ & (1 - \delta) (\Delta K_{2(-1)} + 4\Delta K_2^*) \end{aligned}$$

前期の工業資本残分は $(1 - \delta)^5 K_{2(-1)}$ より今期の工業資本は次式で表される。

$$K_2 = \alpha_0 + \alpha_1 [(1 - \delta)^5 K_{2(-1)}] + \alpha_2 \kappa$$

推定結果は、 $\alpha_0 = 1192811.51(.880)$, $\alpha_1 = .25045$ (2.996), $\alpha_2 = 0.17400(7.687)$ 括弧内 t 値。
 R^2 (寄与率) = 0.9961 DF (自由度) = 28

4. キャリブレーション

ここでは、従業者に対する地域計量モデルの定式化、並びにそのパラメータ推定結果とフローとストックの概念調整を含んだ K_2 のモデルについて述べる。

・全国産業別従業者数 E_1 ($j=1 \sim 3$)

$$E_j = \alpha_{0j} \left[E_{j(-1)} \frac{V_{j(-1)}}{V_{j(-2)}} \right]^{\alpha_{1j}} \left[\frac{V_{j(-1)}}{E_{j(-1)}} \frac{V_{j(-2)}}{E_{j(-2)}} \right]^{\alpha_{2j}}$$

パラメータ, t 値, 重相関係数を表-1 で表す。

表-1 E_j モデルのパラメータ値

j	α_0	α_1	α_2	DF=174
1	.962 29.3 6.44	.794 24.2	-1.10 -8.47	上段はパラメータ 下段は t 値を示す 左下段は寄与率を表す。
2	.912 44.0 4.52	.777 15.4	-1.16 -10.1	
3	.988 1.14 2.31	.992 39.3	-1.11 -15.7	

・地域別産業別従業者数 E_j^r

$$E_j^r = \frac{\bar{E}_j^r}{\bar{E}_j} E_j \quad (j=1 \sim 3) \quad (r, s=1 \sim 26)$$

$$\bar{E}_j^r = \alpha_{0j} E_{j(-1)}^{\alpha_{1j}} \text{POT1}_j^{\alpha_{2j}} \quad (j=1)$$

$$\bar{E}_j^r = \alpha_{0j} E_{j(-1)}^{\alpha_{1j}} \left[\frac{V_{j(-1)}}{E_{j(-1)}} \right]^{\alpha_{2j}} \text{POT1}_j^{\alpha_{3j}} \text{POT2}_j^{\alpha_{4j}} \quad (j=2 \sim 3)$$

POT1_j は都市従業者 ($E_2 + E_3$) ポテンシャル, POT1_2 は中間投入ポテンシャル, POT2_1 は純需要ポテンシャル, POT1_3 は中間投入ポテンシャル, POT2_3 は中間需要ポテンシャルを表す。結果を表-2 に示す。

表-2 E_j^r モデルのパラメータ値 DF=174

j	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4
1	.982 531 2.04	.982 66.0	-.035 -4.98		
2	.962 -14.3 -58.9	1.02 53.9	-.459 -13.0	.825 5.33	-.824 -5.30
3	.984 -16.0 -166.	1.09 97.9	-.598 -22.9	.126 3.34	-.118 -2.94

5. おわりに

本稿では、交通施設整備が都市の集積に及ぼす影響を、地域計量モデルを用いて実証的に分析することを目的として、モデルの定式化に関し、幾つかの提案を行った。本稿のモデルは依然開発段階にあるため、開発の進行に伴って、具体的な定式化については改訂の可能性あることを指摘しておく必要がある。なおモデル開発の最新の状況については、講演時に報告を予定している。

参考文献

ANDO, A; "DEVELOPMENT OF A METROPOLITAN SIMULATION MODEL ON SPATIAL ALLOCATION OF ACTIVITIES IN FLOW AND STOCK ASPECTS" DE dissertation, Kyoto Univ. 1991