

広島大学 正会員 杉恵頼寧
 広島大学 学生員 山藤和秀
 大成建設 正会員 ○増田健二

1. はじめに

交通計画と土地利用計画とは、そもそも一体のものであり、お互いに独立して存在することはできない。交通施設計画は土地利用計画をもとに作成され、土地利用計画もまた交通施設計画を考慮に入れて作成される。

そこで、今回の研究報告は、土地利用の指標として、交通施設計画と直接的に相互作用していると考えられる従業者数を用い、この分布に交通施設がどのように関連しているかを、広島市内68ゾーンを区画として、重回帰分析法により解析し、その結果をまとめたものである。

2. 解析方法と前提条件

推計タイプは次の2つのタイプを採用した。

Aタイプ これは、基準年次の従業者数を同年次の他のいかなる要因をもって説明し得るかを調べるために採用したモデルである。従属変数には昭和41年の従業者数を用い、説明変数は、「都心からの所要時間」「農地原野面積」「宅地面積」「夜間人口へのアクセシビリティ」「駅からの道路距離」「地域特性」を採用した。

Bタイプ ある期間における従業者分布の変動がどんな要因に関連しているかを調べるためのモデルである。従属変数には昭和47年の従業者数を用い、説明変数は、上のAタイプに用いた要因に、昭和41年の従業者数を加えた。

説明変数の中で、交通施設関係の指標（以下交通変数と呼ぶ）として考えられるのは、「都心からの所要時間」（大量輸送機関と乗用車の平均）、「夜間人口へのアクセシビリティ」（夜間人口への近づくやすさを示すもので、次式により与えられている。 $A_i = \sum_{j=1}^n (S_j / L_{ij})$ S_j : jゾーンの夜間人口、 L_{ij} : i,jゾーンの直線距離）、「駅からの道路距離」（広島駅、己斐駅、横川駅の各駅からの道路距離を乗降客数によって重みづけ平均したものである）。

「地域特性は、各地区を用途別床面積の比率によって商業、工業、住居、現在、公園緑地の各特性にあてはめ、該当する特性を1、他を0とする数量化を行ない、ダミー変数として用いた。

モデル式の種類は基本的に次の3つの型を用いている。 $y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n$ — (I), $y = a_0 \cdot a_1^{x_1} \cdot \dots \cdot a_n^{x_n}$ — (II), $y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot \dots \cdot x_n^{a_n}$ — (III) 但し(III)の型では、データに0を含む「農地原野面積」を説明変数に加えることはできなかった。

3. 解析結果（表1参照）

1) A、Bタイプ別の比較 Aタイプでは、交通施設関係の指標として強く影響したのは「都心からの所要時間」でマイナス要因であった。しかし、t値が最も高かったのは「宅地面積」で符号はプラスであった。Bタイプでは、「駅からの道路距離」が相対的にt値の高いプラス要因とはなったが、過去の従業者分布のパターンが従属変数の大部分を決定しており、他の要因は残りのわずかの差を修正するように働いているように思えた。モデルの精度としては、Bタイプが良かった。

2) モデル式の型による比較 Aタイプでは「夜間人口へのアクセシビリティ」が(III)の型においてt値が高く符号もプラスで理論と適合していた(M3)。Bタイプでは(II)の型が他の型にくらべて交通変数のt値が低く、モデル自体の精度も低下している(M11, M12)。

3) 地域特性(ダミー変数)の有無による比較 ダミー変数を加えると、交通変数はAタイプにおいて「夜間人口へのアクセシビリティ」のt値が高められ、「都心からの所要時間」のt値は低下した(M1, M2)。

表1 代表的な重回帰分析の結果

NO.	予測タイプ	対象地域	モデル型	N,D	S41従業者 都心からの 所要時間	S40 ACC.	S45 ACC.	駅からの 道路距離	農地原野	宅地面積	重相関係数	%RMS(%)
M1	A	S	I	N	-3.279	-0.096		-0.414	-0.199	4.412	0.654	67.9
M2	A	S	I	D	-1.408	1.015		-0.179	-0.152	4.950	0.800	53.9
M3	A	S	III	N	-2.317	2.858		-2.761		4.777	0.656	76.4
M4	A	S	合成	D	2.849	0.790		2.174			0.856	51.3
M5	A	T	I	D	-0.564	2.250			1.211	2.717	0.613	80.4
M6	A	T	III	N	-4.164	-0.633				4.927	0.727	73.0
M7	A	S	I	N	0.130	2.412		-0.324	-0.262	5.228	0.690	65.0
M8	A	S	III	N	-0.707	4.798*		-1.154		6.447	0.727	63.1
M9	B	S	I	N	21.296	-0.813	0.058	1.540	-0.365	0.242	0.964	21.4
M10	B	S	I	D	16.553	-1.057	0.263	1.621	0.106	0.095	0.966	20.9
M11	B	S	II	N	8.552	-0.167	0.741	0.815	-2.462	1.134	0.858	88.4
M12	B	S	III	N	26.086	-1.092	0.226	1.838			0.965	21.0
M13	B	S	合成	D	26.263	4.266	-0.850	-2.125			0.985	24.3
M14	B	T	I	N	27.854	-0.474	-0.811		-0.780	1.986	0.983	17.8
M15	B	T	III	N	1.8405	-0.691	-0.622			1.631	0.974	19.2
M16	B	S	I	D	16.812	-1.832	-1.255	1.563	0.072	-0.045	0.967	20.6

(S: 広島市内68ゾーン, T: 広島都市圏47ゾーン, N: 地域特性を含まない, D: 地域特性を含む)
 (説明変数の下の数値はt値, 地域特性のt値は意味がないので除く, *はACCに所要時間を用いた)

Bタイプでは、3交通変数ともt値が高められる傾向があった(M9, M10)。モデル式自体の精度は%RMS誤差においてAタイプでは3~19%の改善が認められたが、Bタイプでは、すでに20%強の精度であちついているので、それほど効果はなかった。

4) 説明変数または従属変数を変換した場合の比較 ここでは、先の(I)~(Ⅲ)のモデル式の他に、次のような合成式を考えてみた。

$$E.D. = a_0 + a_1 f(x_1) + \dots + a_n f(x_n)$$

(E.D.: 可住地当り従業者人口密度 a_i : 回帰係数
 $f(x_i)$; x_i を $f(x_i)$ に変換し、E.D.との単相関係数を高めたもの)

この型によると「都心からの所要時間」「夜間人口へのアクセシビリティ」は $f(x) = x^{\alpha}$ と変換した時、「駅からの道路距離」は $f(x) = 1/x$ と変換した時が可住地当り従業者人口密度との単相関係数が高かった。そして、それらの交通変数のt値も「夜間人口へのアクセシビリティ」を除き、有意性の高いことを示した。Aタイプでは、モデル自体の精度も比較的良くなったが、Bタイプでは、(I)の型の方が幾分良かった(M4, M13)。

5) 対象地域の大小による比較 対象地域の大小によりどのような差が生じるかを調べるために、広島市の周辺も含む都市圏を47ゾーンに分割して、同様の解析を行なった。但し、「駅からの道路距離」については、データが集まらなかったため採用していない。Aタイプでは、「都心からの所要時間」と「夜間人口へのアクセシビリティ」のどちらかのt値が高い時は、他方が低いという状態であった。他の要因ではやはり「宅地面積」が強い要因となった(M5, M6)。Bタイプでは交通変数は、広島市内68ゾーン対象の場合とあまり変わらず、t値が小さかったが、「宅地面積」のt値は高くなっている(M14, M15)。モデル自体の精度は、Aタイプでは悪くなっているが、反対にBタイプでは良くなっている。これはゾーンを大きくした結果、過去の従業者分布の影響がより強まったことによるものであろう。

6) 夜間人口へのアクセシビリティを変えた場合の比較 先のアクセシビリティの式において L_4 を15分間の所要時間 T_4 に変えた値を用いて、それによる相違を調べてみた。Aタイプでは「都心からの所要時間」に代わりこの「夜間人口へのアクセシビリティ」の方が有意性を示すモデルが多かった(M7, M18)。Bタイプでは、「夜間人口へのアクセシビリティ」が、なぜかマイナス要因としての有意性の高さを示した。「都心からの所要時間」は(I)のタイプにおいてt値が高まり、「駅からの道路距離」は全体的に若干低くなった。他はそれほど変化はなかった。モデルの精度は全体としてあまり変らなかった(M16)。

4. まとめ

本研究の分析では、交通変数のt値は一般に低く、従業者分布にそれほど大きな影響を及ぼさない結果になった。これは予測期間がわずか6年であり、また広島市のように高度に市街化された地域では交通変数にあまり大きな差がないためと考えられる。