

京都大学大学院 学生員○谷口 守

京都大学工学部 正員 戸田 常一

京都大学工学部 正員 阿部 宏史

1. はじめに 都市圏において健全な都市環境を形成してゆくためには、各種都市活動の立地動向をふまえた都市空間の効率的な利用が必要である。そしてそのためには、公共施設整備や土地利用の誘導・規制など、種々の政策が都市圏内の活動立地に与えるインパクトをあらかじめ予測しなければならぬ。本研究では、大阪都市圏を対象として、都市活動の立地を従業者数、人口ベースで予測する活動立地モデルを生成する。

2. 階動立地モデルの概要

(4) 活動立地モデルの全体構成 本研究では都市活動を、工業活動、業務・商業活動、居住活動の3種類に大別する。そして各活動について、表-1に示す各業種をモデル化の対象とする。図-1に活動立地モデルの全体構成を示す。本モデルは広域都市圏を対象として、都市活動の立地をゾーン単位で270な指標を用いて予測することを目的としている。モデル全体は大別して、工業立地推計サブモデル、業務・商業立地推計サブモデル、居住立地推計サブモデルの3つのサブモデルによって構成されている。そして各活動の立地量の推計は、工業立地→(工業建群)居住立地→業務・商業立地→(業務・商業建群)居住立地→…というローリー型の都市モデルにみられる一定の立地序列に従って段階的に行う。また以上の計算によって推計される各ゾーンの従業員数と人口は、都市圏全体での合計が予測年次のコントロール・タールと一致するように補正し最終的な推計値とする。

(2) 工業立地権打サゲモデルの定式化 工業の立地要因としては一般に表-2の各要因を考えることができる。本研究ではマクロな指標としての定量化の容易さ、工業立地にとっての重要性などを考慮して、「地域内工業集積との密着に関するアグロセンシティ」主要因として用いることとした。具体的には従来の研究を参考にして、式(1)の指標を定義する。各ゾーンの工業業種の従業員数は式(1)の値に基づいて、アロートメントを分配することにより求める。

$$A\Delta S_{ki} = \sum_j \left\{ \left(\sum_{\ell} \beta_{\ell k} \cdot \rho_{\ell} \cdot E_{\ell j} \right) / \exp(\alpha T_{ij}) \right\} + \sum_j \left\{ \left(\sum_{\ell} \beta_{\ell k} \cdot \rho_{\ell} \cdot E_{\ell j} \right) / \exp(\alpha T_{ij}) \right\} \quad (1)$$

δ : 入力係数
 E_{ij} : ジーン i から遺伝子 j への転写率
 P_{in} : 環境からの投入係数
 P_{out} : 環境への生産係数
 T_{ij} : ジーン間の時間遅延
 α_i : 変位制御パラメータ
 (n) : 投入係数

また、工業非現業部門の従業者数は、以上の計算によって求めた現業部門の従業者に一定の比率を乗じて求めることとする。

(3) 業務・商業土地推計サブモデルの定式化 業務・商業活動は各種都市活動に

好してサセスを提供する業種群であり、本研究では以下の二つの観点から表-3の立地要因を設定した。

(1) サービス産業を全産業従業者、工業従業者、業務・商業従業者、人口、近隣サービス従業者の5種類に大別する。

(ii) サービスの範囲は自ラン内の活動に対する

表 - 1 活動立地モデルにおける業種分類

分析対象業種		日本標準産業分類の業種との対応
1	木製品	木材、木製品製造業、家具、食器製品製造業
2	紙、パルプ	パルプ、紙、紙加工品製造業
3	皮、ゴム	ものかわ、毛皮製品製造業、衣服製品製造業
4	化学	化学工業
5	石油、石炭	石油製品、石炭製品製造業
6	窯業、土石	窯業、土石製品製造業
7	食品	食料品、たばこ製造業
8	繊維	繊維工業、衣服、その他の繊維製品製造業
9	金属	鉄鋼業、非鉄金属製造業
10	金属加工	金属製品製造業
11	その他	一般、電気、輸送用、精密機械器具製造業
12	工業非関連部門	出版、印刷、関連産業その他
1	建設業	建設業
2	卸売業	卸売業
3	近郊サービス業	小売業、サービス業、飲食業
4	金融、保険、不動産業	金融、保険業
5	運輸、通信業	運輸、通信業
6	電気、ガス、水道業	電気、ガス、水道、熱供給業
居住	人	口

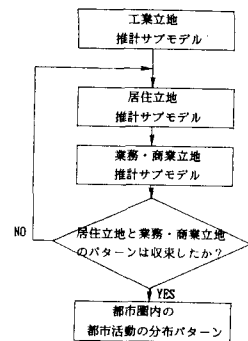


図 - 1 活動立地モデルの全体構成

表 - 3 商業・業務活動の立地要因

サービス範囲	ローカルサービス		広域域のサービス	
	スワップ量	70+量	スワップ量	70+量
サービス対象				
全産業 (TE)	TE_i	ΔTE_i	$ACS(TE)_i$	$\Delta ACS(TE)_i$
工業 (EI)	EI_i	ΔEI_i	$ACS(EI)_i$	$\Delta ACS(EI)_i$
商業・商業 (ES) (自営業を除く)	ES_i	ΔES_i	$ACS(ES)_i$	$\Delta ACS(ES)_i$
人口 (P)	P_i	ΔP_i	$ACS(P)_i$	$\Delta ACS(P)_i$
近隣サービス業 (ELS)	ELS_i	ΔELS_i	$ACS(ELS)_i$	$\Delta ACS(ELS)_i$

(注1) 加量は t 期間中($t-1$ 時点)の出力量の差として定義する。また Δ は変数が増加量であることを示す。
(注2) 卸売業の場合のみ近隣サービス業をサービス対象と考える。

(注2) 卸売業の場合のみ近隣サービス業をサービス対象と考える。

るローカルなサービスと他ゾーンの活動も含む広域的なサービスの2種類を考える。ここでは広域的なサービス対象式(2)のアクセシビリティ指標によって定量化した。

$$ACS(A)_i = \sum_j A_j / \exp(\alpha T_{ij}) \quad (2)$$

ただし、 $ACS(A)_i$: iゾーンに土地する業種Aのサービス対象Aに対するアクセシビリティ

A_j : サービス対象Aのゾーンjの土地量、 T_{ij} : iゾーン間の時間距離、 α : 交通抵抗パラメータ

(3) 居住立地推計サブモデルの定式化 居住立地を人口を指標として捉え、一定期間中の人口の変動は、出生と死亡による自然変動と、転入と転出による社会変動の2つの要素で説明することができると考えられる。本研究では、自然変動が各ゾーンの人口に対して一定率で生じるものと仮定し、社会変動は雇用立地へのアクセシビリティの変化や居住環境条件の変化によって説明されると考え、次の式(3)を設定した。

$$\Delta P_i^t = \alpha \cdot P_i^{t-1} + \sum_j \beta_{ij} F_{ij}^t \quad (3)$$

ただし、 ΔP_i^t : 期間(t-1時点～t時点)のゾーンの人口変化、 P_i^{t-1} : t-1時点のゾーンの人口
 F_{ij} : 社会変動の要因jのゾーンの値、 α, β_{ij} : パラメータ

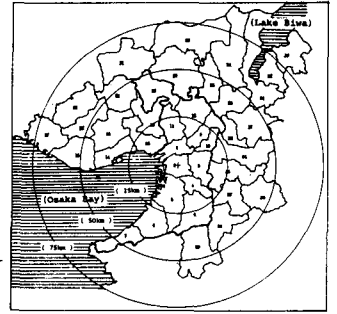


図-2 分析対象地域とゾーニング

表-4 従業者数と
入出荷のアクセシビリティとの相関

業種	相関係数
1 木製品	0.823
2 紙、パルプ	0.917
3 皮、ゴム	0.468
4 化学	0.802
5 石油、石炭	0.596
6 窯業、土石	0.799
7 食料品	0.843
8 繊維	0.845
9 金属	0.891
10 金属加工	0.912
11 その他	0.899
12 工業非現実	0.892

(1) 昭和45年の調査データと
昭和48年の調査データとの
相関分析を、表-4

3. 大阪都市圏を対象としたケーススタディ

(1) 対象地域と使用データ 本研究では図2の大阪都市圏を対象として、2で説明した活動立地モデルを作成する。分析の単位は2～3の市区町村を統合したゾーンであり、都市圏全体は31のゾーンによって構成される。またモデルのキャリブレーションは昭和43年と48年の2時点の統計データを用いて行い、昭和43年時点モデルの予測精度を検証する。

(2) 工業立地に関する分析結果と考察 工業立地推計サブモデルでは、(t-1)時点の入荷出荷のアクセシビリティ指標を用いてt時点の各ゾーンの従業者総数を推計する。ここでは入出荷のアクセシビリティによる従業者数の推計精度を検討するため、昭和43年の各ゾーンの入出荷のアクセシビリティと昭和48年の従業者数の相関を求めた。表4の分析結果によると良好な結果が得られている業種が多く、入出荷のアクセシビリティは配分指標として有効と考えられる。しかし相関の低い「食品」と「石油」については他の要因の考慮も必要と思われる。

(3) 業種・商業立地に関する分析結果と考察 業種・商業活動立地推計サブモデルでは、各業種について(t-1)時点～t時点の従業者数変化を推計の対象とした。表5に昭和43年と48年のデータを用いたモデル式の推定結果を示す。各業種のうち電気・ガス・水道業の推定精度が他の業種に比較して高い。この業種は発電所や種々の処理施設なども含んでおり、立地が計画的に行われる可能性が高いため、表3の立地要因では十分な説明力が得られるが、たまためと思われる。他の業種に関する推定結果はほぼ良好である。

(4) 居住立地に関する分析結果と考察 居住立地の推計では、人口の社会変動の要因として通勤のアクセシビリティと通勤指標を用いる。後者は都心部における人口の減少を表すために、従来の研究を参照して導入したもので、人口(P_i)と従業者数(TE_i)の積によって定義する。式(4)にモデル式の推定結果を示す。

$$\Delta P_i^t = 0.029 \cdot P_i^{t-1} + 1.45 \cdot ACS_i^t - 0.209 \cdot 10^{-6} \cdot (P_i^{t-1} \times TE_i^{t-1}) - 110.9 \cdot 1 \quad (R^2 = 0.686) \quad (4)$$

ただし、 ACS_i : iゾーンの通勤のアクセシビリティ (ACS)と同タイプのものを、分子の A_j にゾーンの従業者数を用いる。

推定結果は前期の人口 P_i^{t-1} に対するパラメータの有意性がやや低いものの、式全体としては良好である。

4. おわりに 以上の本モデルのキャリブレーションでは2,3の業種を除いて良好な結果が得られた。また紙面の都合上触れられなかった、活動立地モデルの予測精度の検討結果については講演時に発表する。

(参考文献)

- Putman, S.H.: An Empirical Model of Regional Growth, Regional Science Research Institute, 1975
- 柏谷清芳: 長期間データを用いた土地利用計画、地域学研究第13巻, pp. 25-41