

区画整理地区内における立地動向の予測に関する研究

熊本大学 学生会員 ○星田 康臣
 熊本大学 正会員 柿本 竜治

1. はじめに

宅地供給を目的とする新市街地型の区画整理事業地区内において、地主による土地の留保、商業系や業務系の建物の無秩序な立地といった要因により、当初の土地利用計画と乖離した立地状況が生じている。そのため、土地区画整理事業の本来の目的が阻害され、良好な住環境の形成が妨げられている。地区計画策定時にあらかじめ立地シミュレーションにより計画の評価が可能になるならば、このような状況を避けることは可能となるだろう。

そこで本研究では、土地区画整理地区内における立地行動をモデル化する。ランダム付値地代理論に基づいてミクロな立地モデルを構築し、そのモデルを用いて立地シミュレーションを行う。

2. 分析対象地区データの作成

分析対象地区である熊本市南部第一土地区画整理地区を20m×20mのメッシュ(全2,889メッシュ)に分割し、本工事着工年の1981年から1998年までの18年間の土地利用関連、社会基盤整備関連、社会動向関連のデータの整理を行った。作成したデータベースの項目を表-1に示す。

表-1 データベースの項目

新規立地データ	
①申請年	②立地点
③用途	④建築申請面積
⑤建築既存面積	⑥敷地面積
⑦工事種類	
位置特性データ	
①都心までのバス経路距離	②最寄駅までの距離
③集散街路までの距離	④角地か否か
⑤前面道路の道幅	⑥用途地域
⑦街区番号	
ライフラインデータ	
①水道の設置年	②ガスの設置年
③下水道の設置年	
社会動向データ	
①マネーサプライ	②住宅公庫金利
③熊本市世帯増加数	

3. ミクロ立地動向分析

(1) 立地モデルの概要

各立地者がある土地に対して付値地代を提示し、最高値を提示した立地者が立地すると仮定して、立

地モデルを構築する。その際、ミクロな立地行動を説明するために、周辺の立地状況を考慮した空間相互作用項を導入する。また、同一の土地への立地動向を時系列的に取り扱うため、時系列相関項を立地モデルに導入する。

(2) 空間相互作用項の導入

立地者がある土地へ立地するとき、土地固有の要因だけでなく、周辺の立地状況も考慮した上で付値地代を決定すると考えられる。そこで付値地代関数に、周囲の土地利用状況を反映した空間相互作用項 $\gamma_i X_h$ を導入する。ここで、 γ_i は空間相互作用パラメータベクトル(用途 j の集積度が用途 j に与える影響の大きさ)、 X_h は空間相互作用ベクトル(用途 j の集積度ベクトル)である。

$$\gamma_i = [\gamma_{i1} \quad \gamma_{i2} \quad \dots \quad \gamma_{ij} \quad \dots \quad \gamma_{in}]$$

$$X_h = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} \delta_{1h'} / d_{hh'}}{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} 1 / d_{hh'}} \\ \frac{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} \delta_{2h'} / d_{hh'}}{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} 1 / d_{hh'}} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} \delta_{jh'} / d_{hh'}}{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} 1 / d_{hh'}} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} \delta_{nh'} / d_{hh'}}{\sum_{h \in H} \sum_{h' \in H} 1 / d_{hh'}} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$\delta_{jh} = 0$: 土地 h に用途 j が立地していない時

$\delta_{jh} = 1$: 土地 h に用途 j が立地している時

d_{hh} : 土地 h と土地 h' の距離

(3) 時系列相関

本研究では地区内の時系列立地データを用いて立地モデルを推定する。同一地点の同一用途への付値地代の誤差項には系列相関が生じているものと想定される。そこで、誤差項 ω_{ih} は式(2)のような1階の自己回帰過程にしたがうものとする。

$$\omega_{ih}^t = \rho \omega_{ih}^{t-1} + \epsilon_{ih}^t \quad (2)$$

ρ : $-1 < \rho < 1$, ϵ_{ih} : 系列的に独立な誤差項

(4) 立地モデルの定式化

本研究では、対象地区の最寄駅が開業した 1992 年を基準年(1期)として、1998年(7期)までの7年間の立地動向データをもとにモデルを構築する。分析対象は住居系、商業・業務系、空地の3用途とする。空間相互作用項には、立地点の半径50m以内の範囲の土地利用の影響を考慮している。1期以前の付値地代関数の誤差項は、系列的に独立な誤差項のみとみなし、 $\omega_{ih}^1 = \varepsilon_{ih}^1$ とした。このとき、付値地代関数は式(3)ようになる。

$$\psi_i^t(z_h^t) = \beta_i z_h^t + \gamma_i X_h^{t-1} + \sum_{k=0}^{t-1} \rho^k \varepsilon_{ih}^{t-k} \quad (3)$$

このとき、系列的に独立な誤差項 ε_{ih}^t が独立で同一のガンベル分布に従うとすると、 t 期の土地 h における用途 i の立地確率は式(4)ようになる。

$$P_{ih}^t = \frac{\exp\left(\beta_i z_h^t + \gamma_i X_h^{t-1} + \sum_{k=1}^{t-1} \rho^k \varepsilon_{ih}^{t-k}\right)}{\sum_{j \in J_h} \exp\left(\beta_j z_h^t + \gamma_j X_h^{t-1} + \sum_{k=1}^{t-1} \rho^k \varepsilon_{ih}^{t-k}\right)} \quad (4)$$

ここで、 t 期の立地状態での系列的に独立な誤差項 ε_{ih}^t の値は、式(5)のように求めることができる。 t 期に j が立地しているとき、

$$E(\varepsilon_{ih}^t) = \begin{cases} -\ln P_{ih}^t & (i = j) \\ \frac{P_{ih}^t}{1 - P_{ih}^t} \ln P_{ih}^t & (i \neq j) \end{cases} \quad (5)$$

式(3)を92~98年に空地となっているメッシュに適用し、パラメータを最尤推定法により推定して、表-2の結果を得た。

結果より、都心までのバス経路距離が近い場所に住居系が、遠い場所に商業・業務系が立地する傾向があることがわかる。最寄駅までの距離に関しては、2用途ともに駅により近いところに立地しやすいといえる。また、集散街路から遠く、前面道路の道幅が狭いところに住居系が、逆に集散街路から遠く、前面道路の道幅が広いところに商業・業務系が立地しやすい。また、ガスの基盤整備は両用途が立地するための条件になっていることが分かる。

次に空間相互作用項であるが、住居系は住居どうしで集積しやすく、商業・業務系の近辺に立地するのを嫌う傾向にある。商業・業務系は、同じ用途どうしで集積する傾向はさほど見られない。ただし、住居系どうし以外の空間相互作用項は、 t 値が小さいの

でそれほど有意とはいえない。

最後に時系列パラメータは、正の値をとっており、誤差項には正の自己相関が見られる。

表-2 ミクロ立地モデルの推定結果

	パラメータ	t 値
(住居系)		
定数項	1.103	2.917
都心までのバス経路距離(km)	-0.071	-2.465
最寄駅までの距離(km)	-0.598	-6.074
集散街路までの距離(km)	1.706	1.721
前面道路の道幅(km)	-19.432	-1.653
ガスダミー(1 or 0)	0.975	6.391
《空間相互作用項》		
住居系	3.476	7.030
商業・業務系	-0.813	-1.092
(商業・業務系)		
都心までのバス経路距離(km)	0.072	2.501
最寄駅までの距離(km)	-0.621	-5.341
集散街路までの距離(km)	-3.388	-2.326
前面道路の道幅(km)	44.515	4.929
ガスダミー(1 or 0)	1.193	5.721
《空間相互作用項》		
住居系	-1.134	-1.235
商業・業務系	-0.646	-0.719
(空地)		
定数項	4.406	14.741
時系列パラメータ	1.032	21.919

4. おわりに

本研究は、区画整理地区内における立地メカニズムをミクロにとらえるモデルを構築し、立地シミュレーションを行うことを目的とした。なお、本モデルを用いた立地シミュレーションの結果に関しては当日発表する。

今後の課題として、立地者や地主の立地行動の定式化、さらにはシミュレーションを用いた政策感度分析が挙げられる。

参考文献

- 1) 柿本竜治, 溝上章志: 区画整理事業地区内ミクロ立地モデルの提案, 土木計画学研究・論文集, No.14, 1997
- 2) 稲森健介: 新市街地型区画整理事業地区内立地動向分析, 熊本大学工学部環境システム工学科卒業論文, 2000