

空間的自己相関分析を用いた市街地景観形成プロセスに関する分析

函館工業高等専門学校 正会員 ○山崎 俊夫
 名古屋工業大学 非会員 鈴木 孝道
 名古屋工業大学大学院 正会員 秀島 栄三

1. 本研究の背景と目的

住商混在型の中心市街地では昔ながらの低層家屋による町並みが残るところもあるが、建物の老朽化や家人の世代交代、土地活用やマンション経営等により、次第に中高層建築物に建て替わってきている。新しい構造・工法・材料、意匠や様式が異なる建築物により、伝統的な町並み景観は損なわれつつある。とりわけ建物の高さの不統一は、近景のみならず遠景や都市景観の眺望を見苦しいものとしている。

筆者らは、市街地景観を建物の高さという観点から捉え、空間的自己相関分析を用いて建物の高さを形成する、あるいは乱す要因と変化する条件を明らかにすることを試みた¹⁾。本研究では、特性の異なる地区に分析を広げ、さらなる知見を得ることとする。

2. 空間的自己相関モデルによる建物高さの分析方法

(1) 空間的自己相関モデルの定式化

空間的自己相関とは、単一のオブジェクト分布における空間的近接性と属性の類似性の関係を記述する概念である。注目している建物とその周辺に位置する建物の高さを比較することにより、対象地区における建物高さの不統一さを表す。地域内の一つの地点に立地する事象を受けて互いに従属関係が発生するとき、空間的自己相関が見られるという²⁾。

建物の高さを導いている要因を解明するために、被説明変数に建物高さを、説明変数に建物の属性を用い、建物高さを決定している要因を明らかにする。個々の建物の高さの空間的自己相関項を、建物高さを個々の建物の属性で説明する回帰項に加えたモデルを次のとおり構築した。

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_N \end{pmatrix} = \rho \begin{pmatrix} 0 & W_{12} & \cdots & W_{1N} \\ W_{21} & 0 & \cdots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \cdots & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_N \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1K} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{N1} & X_{N2} & \cdots & X_{NK} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_K \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_N \end{pmatrix}$$

ただし、 Y : 建物高さ n : 建物番号($n=1, \dots, N$)

ρ : 空間的自己相関パラメータ W : 空間重み付け行列
 X : 各説明変数 k : 説明変数の種類($k=1, \dots, K$)
 β : 回帰係数 e : 誤差項

空間重み付け行列の要素 W_{ij} は地点 j の建物が地点 i に及ぼす影響を示す。被説明変数を掛け合わせることでにより同じ属性が周辺に及ぼす影響を表す。本研究では隣接する建物を1、隣接しない建物を0として建物同士相互関係を表す。空間的自己相関パラメータ ρ ($-1 < \rho < 1$) は空間的自己相関の強度を示す係数である。有意な値を示す回帰係数 β より建物高さの決定要因を分析する。

(2) 分析対象地区の設定

本研究では、名古屋市西区円頓寺地区を対象とする。円頓寺は清洲越し以来の古い商人の町であり、名古屋駅から近く、周辺には歴史的な町並みや数多くの歴史資産が残っている。

当地区には新しい町並みと古い町並みが混在している。南北に縦断する都市計画道路江川線沿いに泥江市街地再開発事業が実施された。堀川沿いではかつての土蔵が事業所や駐車場へ更新されている。地下に名古屋市営地下鉄6号線(桜通線)が運行する都市計画道路桜通線(往復8車線)の沿道では建物の高層化が進展している。これらに囲まれた円頓寺商店街南側の下町地区には、昭和の雰囲気を残す町家・長屋が残っている。図-1に研究対象地区の位置と地区区分を示す。

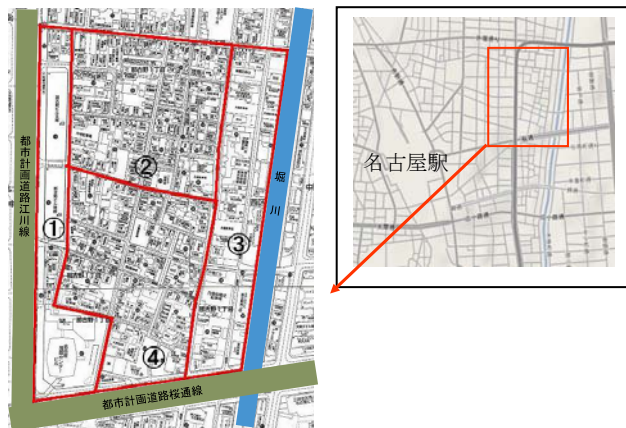
(3) 地区の特性を考慮した説明変数の設定

対象地区は名古屋駅から1kmに満たない近さであり周囲を幹線道路に囲まれている。このことを踏まえ「最寄りのバス停までの距離」「名古屋駅までの距離」「建築面積」「地価」「角地か否か」「前面道路幅員」「幹線道路までの距離」「国際センター駅までの距離」等を説明変数とした。これらのデータを住宅地図から得てデータベース化した。

キーワード: 都市景観, 土地利用, 空間的自己相関分析

連絡先 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学大学院工学研究科

Tel.& Fax: 052-735-5586; E-mail: hideshima.eizo@nitech.ac.jp

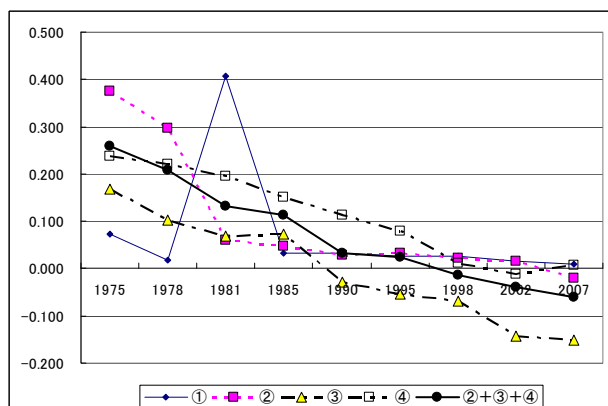


図－１ 研究対象地区位置図

3. 空間的自己相関パラメータの分析

建物高さの不統一さのみをみるため、先のモデル式のうち回帰項と誤差項を除いた式により算出したパラメータを検証した。

①地区の再開発エリアでは妥当な分析結果が得られなかった。理由としては、ほぼ同時期に一体的に更地となったためにパラメータが一時的に突出したこと、再開発ビル建設後の建物棟数が少なく分析精度が低下したことが考えられる。②～④地区においては一様に1975年以降、パラメータが低下している。特に②地区における1981年までの落ち込みが大きい。②地区の1981年までの落ち込みは建物の除却による空地・駐車場の増加によるものと考えられ、建物が再建されず建物高さの不統一な状態が続いていることがパラメータに表れている。②地区は比較的古い建物が残っており町並みはさほど変化していないように見えるが、建物高さに着目すると町並みの不統一さが数値的に明らかになっている。②～③地区全体でみたパラメータも1975年以降は同様に低下している。これは3地区の平均的な結果を表していると考えられるが、地区特性を考慮して分割する方がより適切な結果が得られるといえる。



図－２ 空間的自己相関パラメータの推移

4. 建物高さの決定要因に関する考察

建物高さの決定要因を表す説明変数の推定結果をみると、②地区については1985年以降、「敷地面積」が有意水準5%ならびに1%で有意であり、狭小宅地における個別建て替えによる建物の中高層化を示していると考えられる。③地区においては「バス停からの距離」と「前面道路幅員」が有意水準1%で有意であり、前面道路幅員が建物高さを決定する要因として大きいことを示しているといえる。④地区においては2002年以降、「バス停からの距離」が有意水準1%で有意である。

これら3地区全体における推定結果をみると、「名古屋駅からの距離」が有意水準1%ならびに5%で有意となっており、建物高さに影響を与えているという結果が得られた。3地区を個別にみた場合、名古屋駅からの距離は建物高さに影響を与える説明変数として必ずしも有意なものではなかった。個々の説明変数に対するパラメータ値は相互に影響しあっていると考えられる。地区の割り方によってパラメータ値が大きく異なっている。回帰項については適合度を検定し、評価する説明変数を選択すべきであると考えられる。

表－１ 建物高さの決定要因の推定結果(3地区全体)

年次	バス停	名古屋駅	建築面積	地価	角地	前方幅員	幹線道路	国際センター駅
1975	0.011	0.243	-0.072	-0.081	-0.083	0.26	-0.097	-0.2
1978	-0.026	0.297	-0.073	-0.074	-0.055	0.244	-0.055	-0.249
1981	-0.03	0.343	-0.084	-0.022	-0.057	0.209	-0.076	-0.271
1985	-0.05	0.321	-0.13	-0.057	-0.052	0.24	-0.068	-0.245
1990	-0.029	0.316	-0.123	-0.241	-0.065	0.397	-0.013	-0.168
1994	0.03	0.431	-0.129	-0.437	-0.082	0.483	-0.019	-0.196
1998	0.106	0.287	-0.228	-0.072	-0.07	0.322	-0.091	-0.208
2002	0.129	0.243	-0.162	0.185	-0.051	0.045	-0.056	-0.216
2007	0.043	0.252	-0.179	-0.096	-0.077	0.229	0.079	-0.262
								5%有意
								1%有意

5. おわりに

空間的自己相関パラメータは、地区特性を如実に反映して建物高さの統一の程度を表している。さらに建物高さを規定する要因として選定する説明変数は、地区特性に応じて精査する必要があることが分かった。

参考文献

- 1) 山崎, 矢野, 秀島: 空間的自己相関分析を用いた高さが不統一な市街地景観形成に関する考察, 土木計画学・講演集, Vol. 40, 2009.
- 2) 張 長平: 地理情報システムを用いた空間データ分析, 古今書院, 2001.