

ヘドニック回帰分析による景観要素が住宅価格に与える影響の研究

吉武くらら・磯田弦

Analysis of Landscape Elements by Hedonic Pricing Method

Clara YOSHITAKE and Yuzuru ISODA

Abstract: 量的需要が満たされた現代の日本においては、住宅整備に関しても、景観を含む多様な側面への配慮が求められるようになった。そこで本研究では、ヘドニック・アプローチによって住宅価格を分析することで、住宅の景観に対して評価を行う。対象地域は、緑を活用しつつ良好な景観形成に力を入れてきた仙台市とする。建蔽率をはじめとする土地利用指標、緑に関する指標や高層建築物などから景観を捉え、どのような景観要素が価格に正、または負の影響を与えるのか明らかにする。

Keywords: 景観 (landscape), 緑地 (green space), 住宅価格 (residential price), ヘドニック回帰分析 (hedonic regression)

1. はじめに

日本では戦後、復興と高度経済成長を経て現在の都市が出来上がった。その過程では質より量が重視され、経済合理性のために地域固有の景観が失われてきた。一方で、都市の大半は住宅地であり、そこに人々は暮らしている。そしてその景観は彼らの生活環境を反映している。

近年生活の質の向上や地域の個性が議論されるようになり、良好な景観形成が求められている。しかし、「良好な景観」像は人によって異なり、また、景観は公のものであると同時に個人のものであるため、形成・保全が難しい。そのため定量的・客観的な景観評価の指標が求められており、研究蓄積の必要性が指摘されている。(国土交通省, 2007)。

本研究では景観が住宅価格に与える影響を分

析する。対象地域は仙台市とする。対象地域は住宅地、都心周辺部、農村など様々な景観を含む。

2. 手法の概略

2.1 ヘドニック価格法

景観は市場で取引されることはないため、その価値や評価を直接知ることはできない。そこで、不動産価格はそれの持つ特性や条件を反映していると考える、ヘドニック価格法を用いて景観の価値を推定する。住宅価格は面積・広さなどの「内部属性」、アクセシビリティや周辺環境からなる「立地属性」と、景観に関する属性値である「景観要素」の関数だと仮定する。本研究は、主として景観要素が価格にどう影響するのかを回帰係数によって判断する。

2.2 対象地域

仙台市は面積 788km^2 、うち 179km^2 が市街化区域である。人口は、2011年10月1日現在で1,045,986人である。仙台市は「杜の都の風土を育む景観条例」をはじめとする自主条例を制定し、都市と自然が共存し調和する景観形成を進めている。

吉武くらら

〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3

東北大学理学部地圈環境科学科

Phone: 022-795-6403

E-mail: a9sb5054@s.tohoku.ac.jp

2.3 データ

住宅価格データは不動産総合情報サイト at home web より 2012 年 2 月 24 日に取得した、仙台市内に位置する売り出し中のすべての中古戸建て住宅物件データである。不動産情報からは価格の他、住所（町丁目レベル）、敷地面積、建物面積、間取り、築年月などが得られる。

立地属性と景観要素のデータは、国土地理院数値地図、ゼンリン Zmap、Landsat、国勢調査、事業所・企業統計調査、環境省植生調査、仙台市 HP から得た（表-1）。不動産情報の住所が町丁までしか公開されていないため、立地属性と景観要素は町丁目単位の集計値である。

2.4 研究の流れ

住宅価格関数の関数形は理論的に明らかになっていないが、既往研究を参考に、

$$\ln P = +_1 X_1 + _2 X_2 + i +$$

P=価格 =定数項 n=偏回帰係数
 X_n =変数 =誤差項

とした。最小二乗法による重回帰分析で係数を求めた。住宅価格と、独立変数のうち歪度が 2 以上であったものは対数を使用した。

景観要素が価格に与える影響は、内部属性・立地属性の変数のそれよりも小さいと予想される。そのため、はじめに内部属性と立地属性の変数のみを用いて住宅価格関数の「基本モデル」を推定する。これに景観要素を追加することで、景観要素の価格への影響を調べる。

坪井(1994)は、東京区部の第一種低層住居専用地域における地区景観について研究を行った。従属変数に、スライドによる景観評価実験によって得られた景観評価を点数化したものを、独立変数

に、各種の土地利用指標を用いた重回帰分析により、以下の関係を明らかにした。

$$S = 0.479X_1 + 3.560X_2 + 6.341X_3 + 326.58$$

S = 地区景観評価値 ($100 \leq S \leq 1100$)

X_1 = 戸建平均敷地面積 (m^2)

X_2 = 公園・緑地率 (%)

X_3 = 地区建蔽率 (%)

重相関係数 $R^2 = 0.885$, $F > 3.34$ (5%水準で有意)

S の値は大きいほど評価が高い。そこで、仙台市においてもこの関係が成立すると仮定し、評価値 S を基本モデルに追加する。ただし、戸建平均敷地面積は町丁のすべての建物の平均面積（平均建物面積）で代替した。

さらに、その他の景観要素も基本モデルに加え検討する。緑の存在する景観は好ましいと評価されることが多い（青木, 1993, Jim, 2010）。そこで、NDVI（正規化植生指標）を用いる。この指標は、植生被覆率か植生活性度が高いと大きな値をとる。ただし、森林や農地のような住宅地の景観と直接関係のない大規模な緑地の影響を排除するため、環境省第 6 回植生調査による分類が市街地、工場地帯、造成地、緑の多い住宅地である場所だけの NDVI を抽出して、町丁毎の平均値を算出し、「市街地平均 NDVI」とした。

高層住宅（ここでは国勢調査の定義により 11 階建て以上の共同住宅を指す）は日照、通風などの面で周囲に影響を与えると共に、大規模な建造物であること自体が周囲の景観に何らかの影響を与えていると考えられる。よって、平成 22 年国勢調査より高層住宅に住む世帯の割合を算出して「高層住宅率」とした。

また、仙台市は杜の都にふさわしいうるおいの

表-1 内部属性以外の価格形成要因とその定義

変数	定義	出典
仙台駅からの距離(m)	仙台駅とのユークリッド距離	数値地図2500(鉄道・駅)
最寄駅からの距離(m)	ボロノイ分割による最寄鉄道駅とのユークリッド距離	〃
最寄駅乗客数(人／日)	ボロノイ分割による最寄鉄道駅の日平均乗客数	仙台市HP(H16年旅客輸送状況)
従業者密度(人／km ²)	単位面積当たりの従業者数	事業所・企業統計調査(H18年従業者数)
平均建物面積(m ²)	町丁内の建物面積の相加平均	ゼンリンZmap(建物)
地区建蔽率	町丁内の建物面積の和／町丁の街区面積	〃、数値地図2500(道路)
公園面積率	町丁内の公園の面積／町丁の面積	仙台市HP(公園一覧)
市街地平均NDVI	町丁の平均NDVI(都市的土地利用の場所を抽出)	Landsat5(2004/6/5)、環境省植生調査
高層住宅率	町丁内の11階建て以上の共同住宅に住む世帯数／全世帯数	国勢調査(H22年住宅の建て方別世帯数)
地区計画ダミー	地区計画のある町丁が1、それ以外を0とするダミー変数	仙台市HP(地区計画)

ある良好な市街地を形成していくために、地区計画制度を積極的に活用している。地区計画制度とは、地区の特性に応じた良好な市街地を形成していくために、住民の総意に基づき、施設の配置や建築物の敷地面積、垣・柵の構造や建築物の形態・意匠の制限等を、その地区的ルールとして定めることができる制度である。地区計画は調和、ゆとり、緑の豊かさを形成しようとする規制を含むので、地区計画のあるところでは良好な景観が形成されている可能性が高い。そこで、地区計画の存在する町丁を1、存在しない町丁を0とする「地区計画ダミー」を設定した。

表-2 価格形成要因の基本統計量(N=303)

変数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
In価格(万円)	7.71	0.54	5.99	9.21
In建物面積(m ²)	4.81	0.35	2.52	6.37
In敷地面積(m ²)	5.48	0.42	4.26	7.33
年数(年)	21.60	11.46	0.00	49.00
仙台駅からの距離(m)	6493.26	2635.78	650.00	11863.10
最寄駅からの距離(m)	2332.74	1556.40	50.00	6555.34
最寄駅乗客数(人/日)	8767.83	8727.88	435.00	22896.00
従業者密度(人/km ²)	6086.06	11595.48	84.12	127742.95
平均建物面積(m ²)	107.37	36.05	68.59	354.00
地区建蔽率	0.31	0.16	0.03	1.12
公園面積率	0.06	0.13	0.00	1.00
市街地平均NDVI	0.16	0.07	0.01	0.44
高層住宅率	0.02	0.07	0.00	0.56
地区計画ダミー	0.30	0.46	0	1

3. 回帰分析結果

3.1 変数の分布

不動産情報サイトより得た、303軒の戸建住宅の基本統計量を表-2に示す。

3.2 推定結果

(i) 基本モデル

ステップワイズ法により、内部属性変数とアクセシビリティ属性変数からなる価格関数が推定された。表-3①に示す。

log 敷地面積、log 建物面積、年数、仙台駅からの距離、最寄り駅からの距離、最寄り駅乗客数、従業者密度が採択され、調整済み決定係数 R^2 は0.737であった。すべての説明変数が想定される符号条件を満たし、かつ5%水準で統計的に有意であった。

(ii) 坪井(1994)による地区景観評価値

この変数は、基本モデルに含まれる従業者密度と相関係数が高いため（相関係数0.484、1%水準で有意）、従業者密度をモデルから除外し、景観評価値を投入した。結果は表-3②に示した通りで、評価値 S は正の符号を示し、変数はすべて1%水準で有意であった。東京区部の地区景観の分析に基づく評価値 S は仙台市においても有意であった。ただし、この景観要素と高い相関のあった従業者密度を基本モデルから取り除いたために、調整済み R^2 は0.718となり、基本モデルよりも若干減少した。

(iii) その他の景観要素

結果は表-3③に示した通りである。やはり、基本モデルに含まれる従業者密度は、景観要素と多重共線性があった。景観要素の住宅価格に与える影響をみるために、基本モデルから従業者密度を除いたものに、景観要素を投入した。

表-3回帰モデル

	①基本モデル			②坪井の景観評価値			③その他の景観要素		
	係数	標準化係数	t値	係数	標準化係数	t値	係数	標準化係数	t値
(定数)	3.224		12.47	2.981		10.30	3.434		13.37
In建物面積	.482	.316 **	8.74	.513	.337 **	9.04	.478	.314 **	8.74
In敷地面積	.517	.405 **	11.36	.495	.388 **	10.53	.525	.411 **	11.52
年数	-.022	-.474 **	-15.04	-.022	-.477 **	-14.61	-.022	-.468 **	-14.79
仙台駅からの距離	-3.035E-05	-.148 **	-3.42	-3.538E-05	-.173 **	-3.80	-4.235E-05	-.207 **	-4.66
最寄駅からの距離	-4.084E-05	-.118 **	-2.94	-4.915E-05	-.142 **	-3.42	-2.117E-05	-.061	-1.47
最寄駅乗客数	8.104E-06	.101 **	3.24	8.200E-06	.102 **	3.16	8.347E-06	.104 **	3.35
従業者密度	8.772E-06	.188 **	5.65						
評定値				.001	.108 **	3.22			
市街地平均NDVI							-1.247	-.164 **	-4.61
高層住宅率							.698	.092 **	2.95
地区計画ダミー							.081	.068 *	2.03
adj R ²		0.737		0.718			0.741		
F値		121.79		110.97			96.95		

*p<0.05 **p<0.01

結果は、市街地平均 NDVI が負、高層住宅率と地区計画ダミーが正の符号を示した。市街地平均 NDVI と高層率は 1% 水準で有意、地区計画ダミーは 5% 水準で有意であった。調整済み R^2 は 0.741 と、若干ながら基本モデルよりも改善した。

3.4 考察

景観要素を住宅価格関数に含めることにより、実際の住宅価格をより正確に予測することができるところがわかった。しかし回帰係数の符号は期待されるものと逆であるケースが少なからずあった。まず、市街地平均 NDVI に有意な負の影響が得られたことについて、その理由は 2 つ考えられる。1 つ目は、本モデルが立地属性を十分に考慮できなかったことである。つまり、アクセシビリティの優位性により地価が高いところでは、土地を経済的に有効に利用したいため緑が少なくなりやすい。すると、緑の少ないところで住宅価格が高いという傾向が生まれる。2 つ目は、用いた Landsat 画像の空間解像度が 30m とあまり高くなかつたため、街路樹や戸建住宅の植栽のような、景観に正の効果をもたらす緑が十分に値に反映されなかつたことである。次に、高層住宅率が有意な正の影響を持つことについて、同様にアクセシビリティとの関係を推察することができる。アクセシビリティが高く需要の高い場所では、地価が高い。このため高層住宅率が高くなり、住宅価格が高くなるという関係が生じていると考えられる。あるいは高層住宅の立ち並ぶ都市的な景観が一定の評価をされているとも考えられる。

これらに対し、期待される符号の得られた景観要素もあった。まず、坪井による地区景観評価値 S が有意な期待される符号を示したが、この経験的に定められた評価式は、敷地面積も建坪も大きい地区で評価が高いことになる。これはつまり高級住宅街であるから、住宅価格への影響が正であることも納得がいく。次に、地区計画ダミーは正の符号を示したが、地区的ルールを作り遵守していこうとする行政と住民の努力が住宅価格に反

映されている、とみることができる。地区計画ダミーの係数は 0.081 であり（表 3③）、 $\exp(0.081) = 1.0843$ であるため、地区計画の存在により住宅価格は、8.4% 増加することがわかる。

4. おわりに

本研究は、景観要素を含む住宅価格関数を推定することで景観の評価を行った。景観要素は住宅価格の予測精度をやや上昇させることができた。平均戸建敷地面積、公園緑地率、地区建蔽率が高いところ、高層住宅率が高いところ、地区計画の存在するところは景観が価格を増加させ、緑被の多いところでは価格を減少させることができた。このように、期待される符号とは逆の関係が得られた景観要素もあるが、これは景観要素と立地属性がトレードオフ関係にあり、多重共線性が生じているためだと考えられる。今後は、構造方程式モデリングなど、このトレードオフ関係を明示的に考慮できる方法での分析が必要である。

参考文献

- 青木陽二（1993）：ミュンヘン市の住宅地における緑視率変化が景観評価に与える影響、造園雑誌、56(5), 253-258.
- 国土交通省都市・地域整備局都市計画課（2007）：景観形成の経済的価値分析に関する検討報告書
- 仙台市都市整備局都市景観課（2009）：仙台市『杜の都』景観計画
- 坪井善道（1994）：第一種住居専用地域の景観特性に関する計量的分析—地区景観と土地利用指標の関わり—、日本建築学会計画系論文集、4, 133-141.
- Jim, C. Y., 2010 . External effects of neighbourhood parks and landscape elements on high-rise residential value. *Land Use Policy*. 27, 662-670