

# 住環境向上に資する緑の価値評価に関する研究

A Study on measuring the effects of urban green on land value in downtown areas

渡辺幾美\*\*・土井健司\*\*\*

By Ikumi WATANABE\*\*・Kenji DOI\*\*\*

## 1. はじめに

近年、都心回帰や都心居住へのニーズが高まりつつある中、高層マンション等の建設が顕著に見られ、潤いや統一感の乏しい住環境が生み出されている。こうした動きは、コミュニティ意識の低下や住民の地域への愛着を薄れさせるとともに、都心の貴重な緑を減少させ、まちなかの持続可能な再生を考える上では、方向転換を迫られている。

本稿では、このような都心部において、豊かな住環境を提供するための公共跡地の活用が可能であると考えた。住環境の向上により、質が高まった場合には人々が集い居住する。結果として、都心居住を促すこととなり、そこには人と人の交流および地域への愛着が生まれ、魅力的な場所へと変化する。都市が活性化される可能性を秘めているのである。

本研究では、住環境を豊かにする要素として緑に着目し、高松市中心部における緑と地価との関係を分析した。近年、緑のもたらす効果として、都市気候の緩和に代表されるような機能評価への試みは多いものの、快適性や安らぎ・憩いといった、我々の感情にもたらす効果、すなわち緑の価値についての評価方法は未だ困難とされ、不動産価格に反映されにくいのが現状である。

今後、少子化の進行に伴う小中学校の統廃合および行政機関の統廃合に伴い、多くの都市では大規模な公共跡地の増加が見込まれる。こうした跡地の活用を考える上では、商業空間とミックスユースさせた緑豊かな住環境を提供し、価値を高めるための方策が必要とされる。本稿においては、高松市中心部における緑の賦存状況と地価との関係を分析することによって、緑の価値評価を試み、住環境の観点から都心部の土地・空間活用の方向性を検討することを目的としている。

\*キーワード: 住環境, 価値評価, 地価, 緑

\*\*学生員, 香川大学大学院工学研究科

(香川県高松市林町 2217-20, TEL: 087-864-2165

E-mail: s08g414@stmail.eng.kagawa-u.ac.jp)

\*\*\*正員, 工博, 香川大学工学部

## 2. 緑と住環境に関する既往研究

深澤<sup>1)</sup>らは、居住者の住宅地内の緑に対する意識と住環境への評価との関連について、アンケート調査を行い、居住者は屋内と合わせて屋外環境についても高い関心を持っているとし、居住性を向上させている屋外住環境要素の中心は、緑であると述べている。

調査対象地は、近年の住宅地開発のなかでも植栽が多く施されている戸建て分譲地であり、調査対象地に住まう入居直後の住居者に対してアンケートを行っている。入居者の約8割が、自宅の最も好きな場所にリビングを挙げ、“緑がみえる(緑視)”ことを理由としており、著者は住環境を評価するにあたり、屋外環境、特に緑は重要な要素となることを指摘している。

また、住環境から見た都市緑地の経済価値について、浅見<sup>2)</sup>は、緑化の大切さが言われる一方で、都市における緑が減少しているとし、全国的に人口減少や世帯数の減少が起きる中、環境持続可能性を重視して緑地の意義を捉えなおす必要があると述べている。長期的な土地利用のあり方を再構築すべきであり、空いた土地を積極的に再生するためにも、都市緑地の価値を見出す必要性があると提言している。また、都市における生活の質を高めしていくことが必要であり、そのためには、まず我々の生活を取り巻く住環境の質を良くすることが必要であると述べている。

浅見は、緑地に対する人の価値観は異なることから、緑地の経済価値の位置づけを考えなければいけないとした上で、ヘドニック分析を用いて住宅価格の研究を行っている。住宅の価格には、住宅自体の質の価格以外に、立地の価格や周辺環境の価格が含まれているとし、住宅の価格を様々な要因に分解するというものである。住環境要因のヘドニック価格において、緑を意味するものに公共緑地への近接性と、近隣植樹量の2つを挙げており、前者は公園を指し、後者は敷地内の緑と捉える。

分析結果において、近隣植樹量は住宅価格を上昇させるが、公共緑地の近接性は住宅価格に必ずしも正の効果をもたらすとは限らないということを結論付けている。

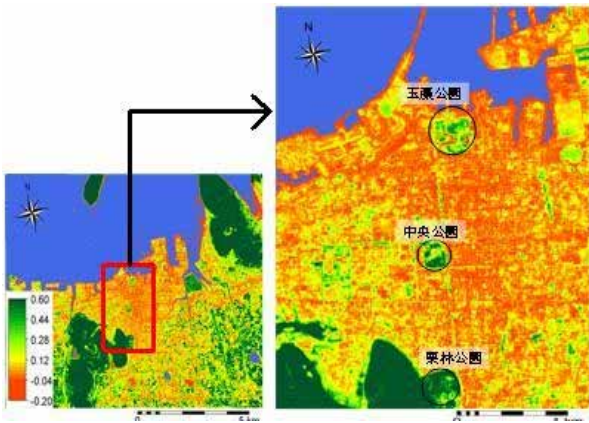


図-1 高松都心部における NDVI の分布図

表-1 地価公示地点での NDVI と緑被率

住宅地地価 ポイント	NDVI		緑被率(%)	
	ポイント値 (1ピクセル)	エリア値 (9ピクセル)	ポイント値 (1ピクセル)	エリア値 (9ピクセル)
1	0.125	0.0133	18.4	5.4
2	0.021	0.00838	6.3	4.8
3	0.089	0.0253	14.2	6.8
4	0.185	0.0168	25.7	5.8
5	0.586	0.0101	80.5	5.0
6	0.099	0.0681	15.3	11.7
7	0.203	0.0789	28.0	13.0
8	0.120	0.0220	17.8	6.4

### 3. 高松市中心部における緑と地価との関係分析

#### (1) 高松市中心部における緑の分布把握

本研究では、浅見の既往研究を受けて、近隣植樹量を NDVI (正規化植生指数) から算出し、地価との関係进行分析することとする。NDVI とは、衛星画像データから地表を覆っている植生の量を推定するものであり、植生の量が多くかつ活性度が高いほど、植生指数は大きな値をとる。

まず、図-1 は NDVI 分布図に基づき現状の緑の賦存量を把握したものである。高松市中心部においては、栗林公園や玉藻公園といった大規模な公園は見られるものの、住区基幹公園レベルの公園・緑地やまとまりのある街路樹などが不足し、平均的には緑の乏しい空間となっていることが読み取れる。なお、ここで用いた衛星データは 2007 年 8 月 18 日時点のものであり、空間解像度 10m の ALOS / AVNIR-2 である。

なお、緑の量を把握するための指標としては NDVI と共に緑被率が用いられる。これは、対象となる地域の面

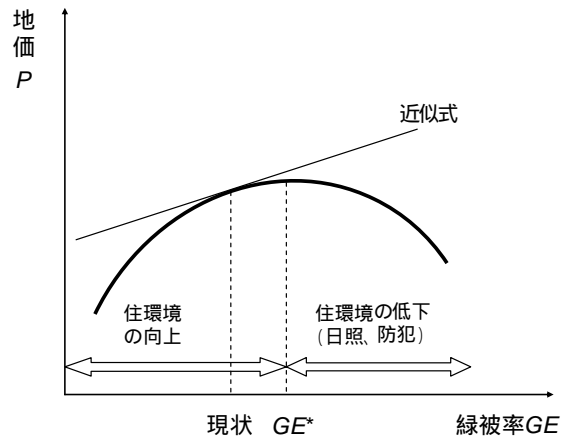


図-2 緑被率と地価との関係

積に対して緑被地が占める割合であり、表-1にはNDVIと併せて緑被率換算値を示している。その計算方法については補注[1]を参照されたい。

#### (2) 緑と地価の分析方法

ここでは、地価  $P$  と緑被率  $GE$  との間に、以下のような関係式を想定する。

$$\ln S = \ln(1 - GE)L$$

$$= \alpha_0 + \alpha_1 \ln P + \alpha_2 \ln c \quad (1)$$

$$\ln P = \beta_0 + \beta_1 \ln AC + \beta_2 \ln BE + \beta_3 \ln GE \quad (2)$$

$$\ln BE = \gamma \ln(1 - GE) + \sum \eta \ln z \quad (3)$$

まず、(1)式は開発地の供給量  $S$  は地価  $P$  と開発コスト  $c$  に依存することを表し、(2)式は地価がアクセシビリティ  $AC$ 、人工環境 (built environment) の魅力度  $BE$  および快適性をもたらす緑の割合 (緑被率)  $GE$  に依存して決定されることを表している。また、(3)式は人工環境の魅力度は非開発地の割合 (1 -  $GE$ ) および各種の基盤整備水準  $z$  によって説明されることを意味する。

これらの関係式によって、緑被率と地価との関係は、図-2 に示す凸曲線として表される。この曲線は、地価を最大にする緑被率の最適レベル  $GE^*$  が存在し、現状  $< GE^*$  の領域では、この最適レベルに向けて緑を増やすことによって地価が上昇することを表している<sup>[2]</sup>。なお、この最適レベルは、(1)から(3)式に基づき、次式のように与えられる。

以上の定式化に従えば、地価関数は図-2 に示す凸曲線として求められるが、パラメータの同定が容易ではないことから、ここでは図中の近似接線として地価関数を用いるものとする。

表-2 パラメータの推定結果

説明変数	推定値	t値
定数	7.537	14.655
人口密度	0.236	4.083
駅距離	-0.076	-1.878
病院距離	-0.109	-2.145
学校距離	-0.160	-2.957
道路幅員	0.241	1.545
NDVI比	0.003	2.237
重相関 R	0.882	
重決定 R <sup>2</sup>	0.778	
補正 R <sup>2</sup>	0.754	
観測数	62	

$$GE^* = \frac{1}{1 + e^{-\frac{1}{\alpha_1 \beta_3} (\lambda_0 + \lambda_1 \ln z + \lambda_2 \ln AC + \lambda_3 \ln w + \ln L)}} \quad (4)$$

### (3) 近隣植樹量の指標化

地価モデルに用いる緑被率  $GE$  はあくまでも近隣の植樹量を代表するものであることから、本稿では 10m ピクセルの NDVI 値を用いて、1) NDVI のポイントデータ、2) NDVI のエリア平均データ (単純平均)、3) NDVI のエリア平均データ (加重平均)、4) エリアとポイントとの NDVI 比の 4 つの指標を作成し、それぞれの影響を捉えた。前述の表-1 におけるポイント値は 1) に対応し、エリア値は 2) に対応している。なお、エリアデータ、ポイントデータの関係については、図-3 に示す。

### (4) 分析結果

目的変数に地価を、説明変数に人口密度、駅距離、病院距離、学校距離、道路距離、緑を表す指標 (NDVI 値) を用いて重回帰分析を行った結果、緑を表す指標 4 パターン全てにおいて、t 値が 2 を超え有意であることが示された (表-2 参照)。そのうち、NDVI 比を用いた場合に最も高い説明力を持つことが分かった。なお、駅距離、病院距離、学校距離、道路距離は、その場所へのアクセスを表す指標であり、NDVI 比は住環境を表す指標とする。

図-3 は、NDVI 比を住環境指標として用いた場合の、住宅地地価ポイント (赤丸) それぞれの推計地価である。現状の緑と、それを消失させた場合の 2 つのパターンについて地価推計を行い、現状の緑による推計地価を緑の棒グラフに、現状の緑が存在しない場合の推計地価を灰色の棒グラフに表した。いずれの地点においても、緑が地価の上昇に寄与していることが把握され、その寄与度は、10~20% に及ぶことが読み取れる。

なお、既存の不動産鑑定評価における試算結果では、緑の効果はより限定的な値 (10% 程度) として示されて

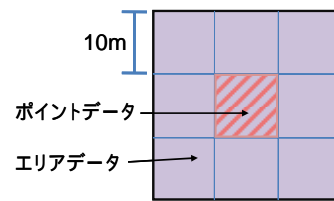


図-3 NDVI のポイントデータとエリアデータの関係

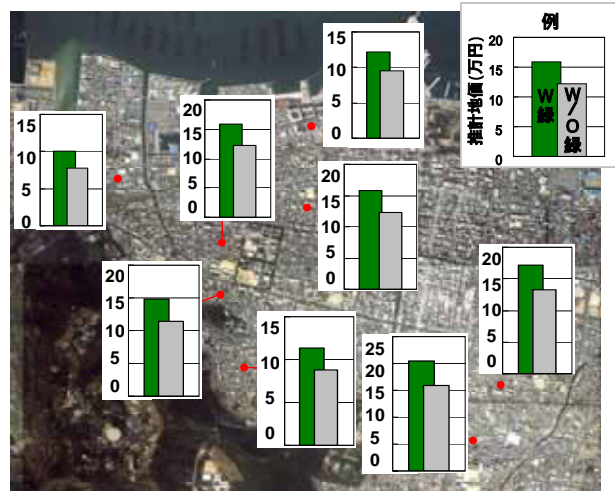


図-4 緑による地価の差異

いる。これに比べて、本稿で示した値は緑の with-without 比較によるものであることに留意されたい。

### 4. おわりに

本研究では、住環境向上に向けて緑の客観的な価値評価を行い、今後の地価算定の手法に住環境を反映させることが可能性を検証した。その結果、緑は住環境指標として捉えた場合に、地価を上昇させる要素を持ち得ることが明らかとなった。住環境の向上に向けて、緑豊かな都市へと変化させることで地価の上昇が見込まれる。さらに、魅力的な場となった地域には人々が集まり、都市が活性化するという相乗効果が想定できる。しかし、これには長いスパンが必要であり、まずは住環境における緑の価値評価が一般的に行われる必要がある。緑の機能面だけではなく、安心・安らぎといった我々が感覚として持つ、緑の必要性について改めて考え直し、緑の意義を捉えなおすことが求められる。

なお、本研究が対象とした高松都心部においては、再開発事業が進む丸亀町商店街で、美・健康・LOHAS をコンセプトとして緑豊かな住宅を提供している。複数の世帯が中庭を有して住民同士の連帯感を持つことにより、地域の活性化に貢献できると期待できる。

また、住環境向上に向けて、都市においては、緑化の

重要性が唱えられる一方で、緑の評価は専ら機能的な面からであり、ヒートアイランド現象を解決するための壁面緑化や、芝生などの活用がされてきた。管理に必要なコストや時間の負担は大きく、収益に結びつかない理由から、緑の維持管理においては課題が多いとされている。結果として、公共跡地などの大規模な再開発においては、緑の整備が後回しにされる傾向にあった。しかし、緑と地価の分析によって緑の地価上昇への寄与が明らかにされれば、今後は機能評価だけでなく価値評価が重要視され始めると考えられる。客観的な価値評価が可能になれば、緑が経済的には無益であるという概念は覆され、不動産価格や地価を決定する重要な要素に位置づけられよう。収益性を高めるための高層マンションよりも、中庭を取り入れた緑豊かな中低層住宅の方が、価値があると捉えられる可能性も高い。図-5は、高松市中心部におけるそうした開発の事例を示している。

なお、本稿においては、緑被率と地価との関係式を近似式として推定したが、発表時においては理論式の同定結果についても示す予定である。

末筆ながら、本研究の実施にあたり貴重な助言をいただいた名測総合鑑定所の名測薫氏には感謝の意を表す。

#### 補注

[1]NDVI から緑被率への換算式

$$NDVI = \frac{NIR_{OBS} - V_{OBS}}{NIR_{OBS} + V_{OBS}} \quad (5)$$

$$V_{OBS} = \alpha V_v + (1 - \alpha) V_s \quad (6)$$

$$NIP_{OBS} = \alpha NIR_v + (1 - \alpha) NIR_s$$

$$\alpha = \frac{a \cdot NDVI + b}{c \cdot NDVI + d} \begin{cases} a = V_s + NIR_s \\ b = V_s - NIR_s \\ c = V_s - V_v + NIR_s - NIR_v \\ d = V_s - V_v - NIR_s + NIR_v \end{cases} \quad (7)$$

なお、NDVI値を緑被率に変換する際には、画像からピクセルを抽出し、直接的に面積比を表現する手法<sup>3)</sup>で換算を行った。

式(5)は、NDVIの定義式である。画像からピクセルを抽出し、式(6)で面積比を表現する。なお、 $\alpha$ は緑被率、添え字の $v, s$ はそれぞれ緑被面、非緑被面のピクセルにおける反射率を表す。式(5)、式(6)より式(7)を得る。ただし、 $a, b, c, d$ は定数であり、各ピクセルのデータから算出できる。本研究では、緑被部分はNDVIが0.6後半以上のピクセル、非緑被部分は建物や



図-5 中庭を囲むコミュニティ型開発の例

アスファルトの場所を選び、NDVIが0.2以下のピクセルを画像より抽出した。また、緑被面と非緑被面の反射率は、それぞれ3ピクセルずつを選出し、平均した値を用いている。

[2] 図-2は、デベロッパーが開発行為により人工環境を整備する際に、この整備が緑被率の大幅な低下をもたらす場合には、快適性というもう一つの魅力度を低下させ、地価を低下させる可能性を示唆している。

#### 参考文献

- 1) 深澤朋美ほか：居住者の住宅地内の緑に対する意識と住環境への評価との関連-住宅地開発における環境変容の計量化と環境共生評価・その7～、建築学会大会学術講演梗概集、環境工学I、p.293-295、2006。
- 2) 浅見泰司：住環境からみた都市緑地の経済価値、財産法人日本不動産研究所、p.p.2-6、2007。
- 3) 国土地理院報告書：熱環境把握のための地理情報の適用可能性の検討、地球観測衛星データによる広域熱環境把握技術の開発作業、国土地理院技術資料D・1-No.481、2007。
- 4) 大野幸子ほか：緑豊かな住宅地の居住者による住環境評価と良好さの持続に関する研究、建築学会近畿支部研究報告集、第42号・計画系、2002。
- 5) 日本建築学会：緑地・公共空間と都市建築、日本建築学会叢書2 都市建築の発展と制御シリーズ p.p.84-93 2006。
- 5) 日本建築学会：都市建築のかたち、日本建築学会叢書3、都市建築の発展と制御シリーズ p.p.20-23、2005。
- 6) SEGES 評価 HP、<http://www.seges.jp/index.html> など。