

大都市圏広域における住宅地価格の分布図作成

嶋田章 堤盛人

Residential land price map for a large metropolitan area

Akira SHIMADA and Morito TSUTSUMI

Abstract: Land price is an index that is affected by social activities; thus, the spatial distribution of land price is indicative of the urban structure of a region. However, since most information on land price is in the form of point data and not area data, a certain process must be established for the creation of a land price map. The main objective of this study is to develop a computer-aided system that enables the creation of a land price map based on residential land prices at a low cost but with precision. Further, the requirements for the development of the system are discussed and a prototype is constructed through the use of a Geographical Information System (GIS) and techniques of spatial statistics. A residential land price map is created for Tokyo—a large metropolitan area—and its prediction ability for land prices is discussed. Finally, the versatility of the proposed system is examined by applying it to the Kyoto-Osaka area.

Keywords: 住宅地(residential area), 地価(land price), 大都市圏(metropolitan area), クリギング(Kriging)

1. 研究の背景・目的

都市の人口や交通網など様々な要因と関係のある地価の面的な様相を見ることは、都市構造の把握や政策立案の資料になると考えられる。しかしながら、地価の面的な様相を示す資料は非常に限られている。例えば代表的な地価指標である地価公示では、標準地については詳細な情報が示されているものあくまで地点の情報であり、面的な様相を把握するのは困難である。

我が国でも、これまでも、民間の不動産会社が地価の面的な分布を示す資料を作成している例があった。代表的なものの一つである東急不動産株式会社作成の「地価分布図」は、首都圏を対象として東京駅から約 50km 圏の住宅地価格を示した図面であり、1962 年から 2007 年までの毎年作成されていた。同図では、標準地や基準地のデータに加えて取引データ等も活用されていたが、作成には膨大な手間と時間を要しており、平成 19 年版をもって発行を終了している。また、ミサワエ

ムアールディ株式会社 (2005) 作成の「MISAWA-MRD 地価分析」(平成 17 年度版のみ Web で閲覧可能) では、日本全体の地価分布と首都圏、近畿圏など 8 圏域の地価分布を示している。同分析における各圏域の推計地価は、当該圏域内の住宅地の標準地についてポロノイ分割を行い、3 次メッシュに含まれる各標準地のポロノイ領域の面積に応じた加重平均により算出されており、メッシュ内に 100 世帯以上存在するメッシュのみ表示されている。この方法は簡便であるものの、理論的基盤に疑問が残り、1km 四方内はすべて同一の地価水準とされているため分布が粗い。

一方、学術的な研究で地価を面的に推計している例としては、東京都区部を対象とした井上ら (2005) や東京都全域を対象とした増成 (2005) などが挙げられるものの、郊外部も含めたより広域の大都市圏を対象として地価推計を行った研究は筆者らの知る限り見あたらない。

そこで、本研究では郊外部も含めた大都市圏広域の地価を面的に示す地価の分布図を、簡便かつ一定の精度で作成 (作製) する手法を検討する。

嶋田：〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1

筑波大学 大学院システム情報工学研究科

E-mail: shimad60@sk.tsukuba.ac.jp

2. 地価の分布図作成の方法

2.1. 分布図作成の基本的な考え方

本研究の最終的な目標は、地価分布図を作成するシステムの構築にある。そのために、以下の4つの観点を中心に基本的な作成方針を検討した。

① **コスト** 時間・費用の両面で安価であること。そのためには、可能な限り無料で提供されているデータのみを用いて地価の推計を行う。

② **汎用性** 我が国のどの大都市圏でも同じ手順で分布図を作成可能であること。

③ **操作性** 特別な専門的スキルを持たなくても操作できること。マニュアルがあれば、経験者でなくても、新たな年あるいは別の都市圏の分布図を容易に作成できるようにする。

④ **具備すべき理論的基礎** 単に色塗りされた地図を出力するのではなく、得られた結果の妥当性や改良の方向性について議論が可能な理論的な裏付けを有していること。特に、地点の地価情報から面的な地図を作成すること、つまり空間的な内挿を施すに当たって推計の誤差を伴うため、統計学的な理論に基づく推計モデルを構築する。

2.2. 分布図の作成に用いる地価推計モデル

本研究では、2.1.③・④で述べた理由により、井上ら(2005)や増成(2005)同様、空間統計学の内挿手法である **Regression Kriging** を用いる。

$$\hat{Z}(s) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_k(s) + \varepsilon(s)$$

(\hat{Z} : 地価の推計値, X_k : 土地属性, ε : 誤差, s : 空間内の任意の地点の位置を表すベクトル) セミ・バリオグラムモデルには指数型やガウス型などが知られているが、本研究では嶋田・堤(2010)での検討から指数型を採用する。パラメータの推定は、確率項については目視により、トレンド項については一般化最小二乗法により行った。

3. 首都圏を対象とした分布図の作成

3.1. 分布図作成に使用するデータと作成手順

本研究では、図1に示す茨城県南部と埼玉・千葉・東京・神奈川の各都府県全域を対象として住宅地価格をベースとした地価分布図を作成する。対象年次は2006年とする。2.1.①・②で述べた理由により、地価のデータとして公示地価及び都道府県地価調査での価格(以下、基準地価と表記)を用い、用途が「住宅地」「宅地見込地」「市街化調整区域内の現況宅地」となっている9,245地点の

データを用いる。なお、公示地価は毎年1月1日現在の価格であるのに対し、基準地価は7月1日現在の価格であり、評価の時点が半年ずれているため、基準地価については、2005年と2006年での単純平均により時点修正を行った。ただし、公示地価の標準地と重複している地点及び2006年から新たに都道府県地価調査の基準地となった地点のデータは除外している。地価は、単位面積(1 m²)あたりの地価を対数変換して用いた。

説明変数の選定・作成にあたっては、対象範囲をほぼ同一精度でカバーし、なおかつ、作成時期もほぼ同一であることを要件とする。地価公示で公表される土地属性には、用途地域や電気・ガス・水道の整備状況などが情報として含まれているが、対象範囲全体を網羅するデジタルデータを安価で入手するのは困難である。2.1.①に示した観点から、Web上の政府の統計データを中心に説明変数として使用することとした。説明変数を表1に示す。このうち、東京駅までの鉄道距離のように一般的な統計データとして得られないものについては筆者らが独自に作成している。

なお、変数間の多重共線性を回避するため、各土地利用の面積[m²]については土地利用3次メッシュデータに収録されている11の土地利用種別のうち、建物用地の面積を除外している。

まず、地価推計のモデルは標準地と基準地の地点のデータから統計解析ソフトRを用いてパラメータを推定する。その際、説明変数のうちポリゴン・データに関しては、各地点が属するポリゴンの値を使用する。次に、町丁目ポリゴンの中心点ごとにArcGISを用いて空間結合等の処理を行い説明変数を付加し、推計された地価を表示する。

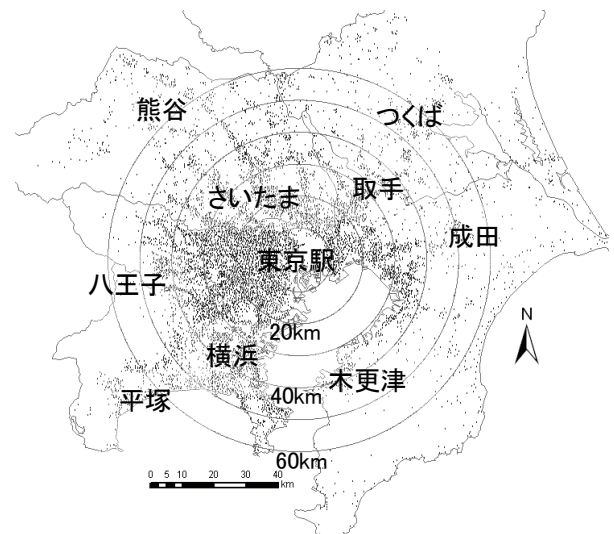


図1 分布図作成の対象範囲と標準地・基準地

3.2. パラメータの推定結果と分布図

表 1 で示した説明変数のうち、各地点から都心までのアクセシビリティを表す東京駅までの鉄道距離[km]と所要時間[分]については、嶋田・堤 (2010) の中で前者を用いた方が高い精度を得られることを確認済みであるため、本稿では前者の結果のみを示す。パラメータ推定結果は表 2 のようになった。人口密度や市街化区域ダミーの符号は正、最寄り駅までの距離や東京駅までの鉄道距離は負となっているなど、直感に整合的な結果が得られた。

表 1 本研究で使用する説明変数の詳細

変数名	データ元と作成方法
最寄り駅からの距離 [m]	地点から最寄りの鉄道駅までの直線距離を GIS で算出
人口密度 [人/m ²]	平成 17 年国勢調査結果から町丁目ごとに算出
各土地利用の面積 [m ²]	国土数値情報「土地利用 3 次メッシュデータ」の 11 の土地利用種別 (田, その他農用地, 森林, 荒地, 建物用地, 幹線交通用地, その他の用地, 河川地及び湖沼, 海浜, 海水域, ゴルフ場) のうち, 建物用地以外の種別の 1 メッシュ (約 1 km ²) あたりの面積
市街化区域ダミー	国土数値情報「都市地域データ」をもとに市街化区域内の地点には 1, それ以外の地点には 0 とする
東京駅までの鉄道距離 [km]	最寄り駅から東京駅までの鉄道ネットワーク距離を GIS で算出

表 2 パラメータ推定結果

切片・説明変数	係数
切片	11.96 ***
最寄り駅からの距離 [m]	-1.13×10 ⁻⁴ ***
人口密度 [人/km ²]	4.28×10 ⁻⁶ ***
田 [m ²]	-2.43×10 ⁻⁷ ***
その他の農用地 [m ²]	-1.80×10 ⁻⁷ ***
森林 [m ²]	-2.13×10 ⁻⁷ ***
荒地 [m ²]	-7.27×10 ⁻⁸
幹線交通用地 [m ²]	2.22×10 ⁻⁷
その他の用地 [m ²]	2.01×10 ⁻⁸
河川地及び湖沼 [m ²]	-2.09×10 ⁻⁷ ***
海浜 [m ²]	2.89×10 ⁻⁸
海水域 [m ²]	-7.98×10 ⁻⁸
ゴルフ場 [m ²]	-1.32×10 ⁻⁷
市街化区域ダミー	0.58 ***
東京駅までの鉄道距離 [km]	-0.01 ***

(*** : 1%水準で有意)

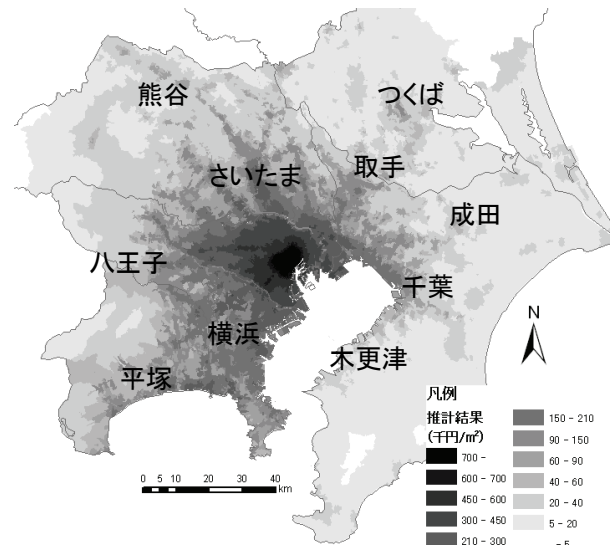


図 2 作成した首都圏の住宅地価格の分布図

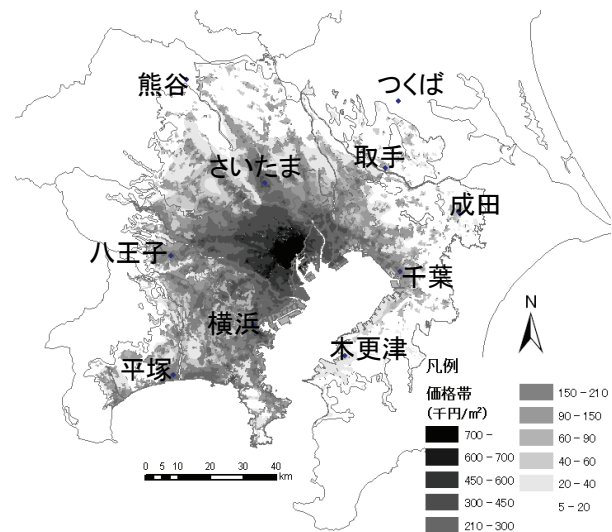


図 3 「平成 18 年 地価分布図」(東急不動産作成)をもとに筆者らが色付けしたもの

3.1.で説明したように、地価の推計モデルでは、対数 (ln) で変換した値を被説明変数に用いている。統計学的なバイアスの問題はあがあるが、ここでは推計値を指数関数 (exp) で変換した値を地点の推計地価とし分布図を作成した (図 2)。標準地と基準地について、指数で変換後の推計地価と実際の公示・基準地価との差を後で割り、誤差率を計算した結果、全 9,245 点での誤差率の平均は約 11%であった。東京 23 区を対象とした井上ら (2005) では、地価変動が安定している近年において誤差率が約 2%という結果を示している。それに比べると、本研究では、3.1.で述べたような理由から説明変数が限られていること、都心部から郊外部を含んだ推計を行っていることから、

誤差率が大きくならざるを得ない。実際、後者については、東京駅から半径 10~30km 圏において比較的誤差率が小さい地点が多く分布しているのに対し、地価が非常に高い都心部の 100 分の 1 以下の水準である郊外部では誤差率が大きくなっており、単一のモデルで推計することの限界を示す結果といえる。

また、東急不動産作成の「平成 18 年 地価分布図」(図 3)と比較すると、東京都区部及び郊外部の鉄道沿線の地域については推計地価が同図に示された水準に近いが、郊外部の鉄道から離れた地域については本研究の推計地価の方が高いという傾向が伺える。これは、郊外部では標準地などの分布が都区部に比べてまばらであることや、実際には山林など開発されていない地域も含めて、本研究では住宅地として推計していることが影響していると考えられる。

東急不動産作成の「地価分布図」では、2005 年のつくばエクスプレス開業により東京への通勤圏となった茨城県つくば市周辺は対象外であるが、本研究により、この地域の住宅地価格が周辺から孤立して高いことが鮮明に現れている。

4. 京阪神大都市圏を対象とした分布図の作成

次に、本研究で構築した分布図作成の方法の有用性を確認する目的で、京阪神大都市圏を対象とした住宅地価格の分布図の作成を行った。対象範囲は、総務省統計局が平成 17 年国勢調査の結果をもとに作成した日本統計地図の一つである「市区町村別昼間・夜間人口密度(京阪神大都市圏)」に示されている大阪府全域と三重、滋賀、京都、兵庫、奈良、和歌山の各府県の一部地域である。都心までのアクセシビリティ指標としては大阪駅までの鉄道距離 [km] を使用しているが、それ以外の説明変数には、表 1 に示した首都圏を対象としたものと同じ変数を用いている。

作成された分布図を図 4 に示す。データ収集を含めて図の作成に要した時間は 12 時間程であり、筆者らが作成作業に慣れていることを割り引いても、2~3 日程度あればこれらの地域や他の地域でも分布図の作成は可能であると推測される。

5. おわりに

本研究では、広域の都市圏の地価分布図を作成する方法を構築し、首都圏と京阪神大都市圏への適用を通して、その実用可能性と限界について考察した。

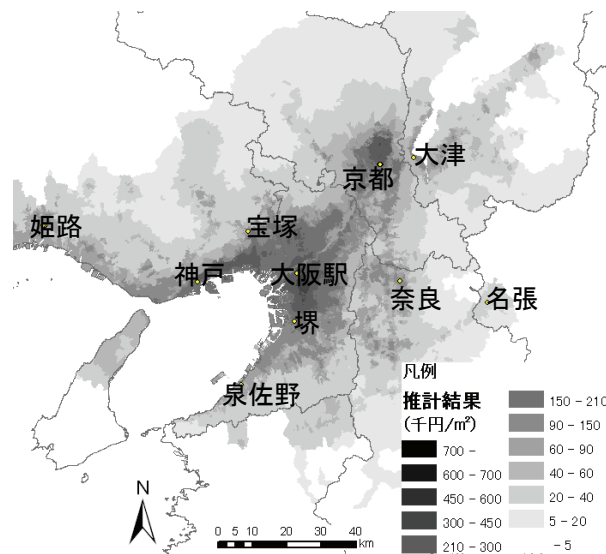


図 4 京阪神大都市圏の住宅地価格の分布図

地価の推計モデルに用いる説明変数が、広域を対象としかつ安価であるという制約から非常に限られたものとならざるを得ない点に関しては、さらなる工夫を検討する余地がある。

また、一つの地価推計モデルを用いて対象地域全域を説明しようとする中で生じると考えられる、郊外部での低い推計精度の問題に関しては、予測地点ごとに異なるパラメータが推定可能な地理的加重回帰 (GWR) の適用も試みたものの、思うような精度改善をもたらさなかった。この点に関しては、宮下ら(2009)等を参考にしながら、実用的な解決策を探る余地がある。

謝辞

本研究を行うにあたり、東急不動産株式会社から同社作成の「地価分布図」のデータの提供を受けた。ここに記して感謝の意を表す。無論、本稿にありうべき誤りは、全て筆者らに属する。

参考文献

- 井上亮, 木越尚之, 清水英範 (2005) : 時空間クリギングの地価推定への適用可能性の検討, 「地理情報システム学会講演論文集」, 14, 39-42.
- 嶋田章, 堤盛人 (2010) : GIS を用いた首都圏広域における住宅地価格の推計, 「日本写真測量学会 平成 22 年度年次学術講演会発表論文集」, 55-58.
- 総務省統計局 (2005) : 平成 17 年国勢調査 日本統計地図 <http://www.stat.go.jp/data/chiri/map/c_koku/index172.htm>
- 増成敬三 (2005) : kriging による公示地価の分析, 「計算機統計学」, 18(2), 107-122.
- 宮下将尚, 堤盛人, 佐藤尚秀, 篠田順弘, 今村政夫, 瀬谷創 (2009) : 市街化区域外の地価の決定要因に関する考察, 「地理情報システム学会講演論文集」, 18, 327-330.
- ミサワエムアールディ株式会社 (2005) : MISAWA-MRD 地価分析 平成 17 年度版 <<http://www.misawa-mrd.com/data/>>