

## 物件間類似度と空間的距離の関係に関する分析 Relation of similarity and spatial distances between housing properties

○JPMorgan Securities Co. Ltd. Mari Tanaka  
The University of Tokyo Yasushi Asami

○JP モルガン証券(株) 田中 麻理<sup>(1)</sup>  
東京大学 浅見 泰司

Relation of similarity and spatial distances between housing properties is investigated in two regions: Setagaya-ku, Tokyo and Aoba-ku, Yokohama. The similar properties are not always located as closely as we have expected. The average distances between highly similar properties in Setagaya-ku, Tokyo and Aoba-ku, Yokohama exceeds 3,500 meters and 1,000 meters, respectively. These results show it is necessary to consider several factors, such as locations and property characteristics, in housing market segmentation. In addition, the relationship between the similarity of each characteristic and spatial distance is analyzed.

Keywords: similarity, property location, sales comparables, market segmentation

キーワード: 類似度、物件の立地、比較事例、市場細分化

### 1. はじめに

不動産物件の経済価値評価は、不動産物件の売買、担保評価、事業シミュレーション、不動産証券化など不動産に関連する様々な局面で重要である。主要な不動産鑑定評価手法の一つである取引事例比較法は、既に経済的分析手法の一つとして確立されているヘドニック価格法と対比ができ、理論的に発展させることが可能である<sup>1)</sup>。

緒方(2000)<sup>2)</sup>は、適切な類似地(比較対照物件)を選定すれば、取引事例比較法を用いて通常のヘドニックアプローチより高い精度で土地単価が推定できることを明らかにしている。すなわち、適切な市場細分化を行い、比較対照物件を同一サブマーケット内から選択すれば取引事例比較法による価格推定の精度が向上する。その他の既存研究においても、適切な住宅市場細分化によってヘドニック価格予測の精度が向上するという知見が得られている<sup>3), 4), 5), 6)</sup>。従来、住宅市場細分化に関する問題は主として、地区割を変えていかに適切に細分化すべきかを見出すことに研究の主力が向けられてきた。しかし諸外国ほど地域による住み分けが進んでいない日本においては、空間分割よりも住宅の諸特性に基づ

く細分化の方が市場構造を正確に捉えることができる可能性が高い。

田中・浅見(2005)<sup>7)</sup>は市場細分化のアイデアを不動産の特性空間にまで拡張し、住宅価格推定のために物件特性に基づく市場細分化が有効であることを示した。具体的には、住宅価格推定のためには建物専有面積、土地面積、最寄り駅までの所要時間、前面道路幅員、築年数による細分化方法が重要であり、さらに複数の特性に基づく細分化方法を組み合わせることでより価格推定の精度がより向上することを明らかにした。しかし田中・浅見(2005)では市場細分化の基準が必ずしも最適化されていなかったため、この点を克服するためにTanaka and Asami(2005)<sup>8)</sup>は物件の諸特性を考慮した統合類似度を用いて、実質的に市場細分化を行う手法を提案した。物件間の類似度は価格推定精度の向上に寄与するだけでなく、他にも有用性が期待できる。例えば不動産鑑定評価基準では、取引事例比較法における事例の選択について「原則として近隣地域<sup>2)</sup>又は同一需給圏<sup>3)</sup>内の類似地域<sup>4)</sup>に存する不動産に係るもののうちから選択する<sup>9)</sup>」としている。近隣地域および類似地域の把握について経験的な知見はあるが、その

判断は難しく、したがって比較事例の選定基準は明確ではない。そこで、統合類似度を活用することによって、その選定に寄与することが可能となる。

以上のことを鑑み、本研究ではこの統合類似度と物件間の空間的距離の関連について分析する。鑑定評価においては、近くに立地する物件は物件特性が類似しているという仮定に基づき、比較事例を評価対象物件に地理的に近い地域から選定するのがよいとされている。そこで物件評価において比較事例として選択され得る類似度の高い物件はどの程度空間的に近く立地しているのかを実証的に分析する。

## 2. 分析対象地域と利用データ

本論文では、東京都世田谷区と神奈川県横浜市青葉区を分析対象地域として取り上げる。田中・浅見(2006)<sup>10)</sup>において、両地域は都心および近郊の住宅地として、それぞれ利便性、住環境が物件間の類似度に対して重要であるという対照的な地域特性があることが示されている。

東京都世田谷区は東京 23 区の南西部に位置し、住環境の整った住宅地が多い地域で、区内には新宿駅と渋谷駅を起点とする小田急線、東急線などが整備され、区内全域で鉄道利用の利便性が確保されている。都心の周囲を走っている山手線から区内の鉄道駅までの所要時間は、電車利用で概ね 20 分以内である。横浜市青葉区は横浜市の北西部に位置し、世田谷区と同様に良好な住宅地として知られている。区内を走る鉄道には東急線、横浜市営地下鉄、横浜高速鉄道があり、都心へのアクセスが良い地域である。区内の鉄道駅から山手線までの所要時間は電車利用で約 20~40 分である。

分析で利用するデータは 1996 年 10 月~1997 年 9 月に「週刊住宅情報」(株式会社リクルート発行)に掲載され、取引された東京都

世田谷区(面積 58.08km<sup>2</sup>)、横浜市青葉区(同 35.06km<sup>2</sup>)の戸建住宅のデータそれぞれ計 674 件、1120 件である。取引を地図上にプロットしたものを図 1、2 に示す。各ポイントが取引 1 件を表している。このデータに含まれている項目は、取引年月、物件所在地、取引価格、土地面積、建物専有面積、最寄り駅までの所要時間(徒歩)、最寄り駅名、沿線名、築年数、用途地域、建蔽率、容積率、構造、前面道路幅員、道路付、私道の有無、敷地延長の有無、車庫スペースの有無、セットバックの必要性、建築条件の有無等である。

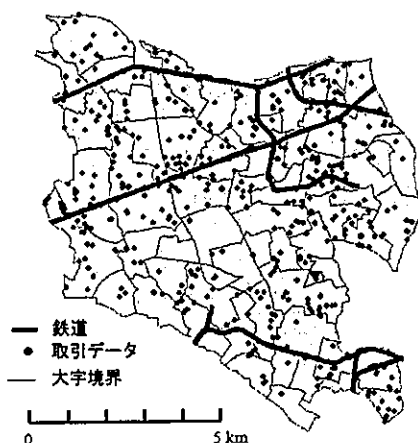


図 1 東京都世田谷区のデータ

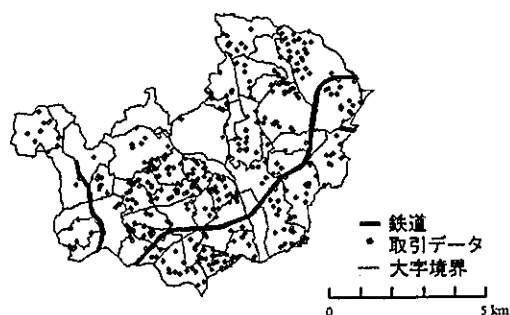


図 2 横浜市青葉区のデータ

## 3. 分析手法

ここでは、まず本研究の前提となっている物件間の類似度を用いた価格推定手法について

て説明し、次に類似度と空間的距離の関係分析手法について述べる。

(1) 統合類似度を用いた価格推定手法

①価格推定式

価格(単価)推定式として下記(1)式を用いる。

$$\bar{y}^i = \frac{\sum_k [\rho^k(X^i, X^k) \{y^k + \sum_j \hat{\beta}_j (x_j^i - x_j^k)\}]}{\sum_k \rho^k(X^i, X^k)} \quad \dots\dots(1)$$

ここで、 $\bar{y}^i$  は物件  $i$  の推定価格、 $y^k$  は物件  $k$  の最終提示価格、 $\rho(X^i, X^k)$  は物件  $i-k$  間の統合類似度、 $x_j^k$  は物件  $k$  の  $j$  番目の特性、 $\hat{\beta}_j$  は線形のヘドニック分析により推定された  $j$  番目の特性の推定係数である。

$\{y^k + \sum_j \hat{\beta}_j (x_j^i - x_j^k)\}$  は物件  $k$  を基準にした物件  $i$  の比準価格である。したがって比準価格を比較対照物件との統合類似度で重み付けし、価格を推定する。類似度の低い物件については統合類似度の値をほぼゼロにすることで、複数の特性を考慮した実質的な市場細分化が実現する。統合類似度内の変数は、物件の推定価格と最終提示価格の差を全ての物件について足し合わせた値を最小化する(2)式、ここで  $a, \theta, \theta$  は  $\rho(X^i, X^k)$  内の変数) ことで推定する。統合類似度を用いることで、従来の方法に比べ精度の高い価格推計を可能にするとともに、物件特性だけでなく物件間の関係を表す変数を考慮できるという利点がある<sup>11)</sup>。統合類似度については次項で述べる。

$$\min_{a, \theta, \theta} \sum_i (\bar{y}^i - y^i)^2 = \sum_i \left( \frac{\sum_k [\rho^k(X^i, X^k) \{y^k + \sum_j \hat{\beta}_j (x_j^i - x_j^k)\}]}{\sum_k \rho^k(X^i, X^k)} - y^i \right)^2 \quad \dots\dots(2)$$

②物件間の統合類似度

(i) 一特性に関する類似度

連続的な値を取る特性については、下記  $\phi(x_j^i, x_j^k)$  を特性  $x_j^i, x_j^k$  間の類似度とする。 $\phi(x_j^i, x_j^k)$  は、 $x_j^i$  と  $x_j^k$  について対称性、均質性、連続性、単調性の4条件を満たす関数の一つで、 $x_j^i$  と

$x_j^k$  が等しいとき1となり、 $x_j^i$  と  $x_j^k$  の差が大きくなればなるほど0に近い値を取る。

一方、ダミー変数を取る特性についてはダミー変数の値が同じ場合は類似度1、異なる場合は類似度0とする<sup>6)</sup>。

$$\phi(x_j^i, x_j^k) = \begin{cases} [\pi/4 - |\arctan(x_j^i/x_j^k) - \pi/4|]/(\pi/4) & ((x_j^i, x_j^k) \in \mathcal{R}_+^2 - \{0,0\}) \\ 1 & ((x_j^i, x_j^k) = (0,0)) \end{cases} \quad \dots\dots(3)$$

(ii) 複数の特性を考慮した物件間の統合類似度

不動産物件は複数の特性を備えているため、物件間の類似度を考慮するためには、これらを包括的に扱う必要がある。そこで複数の特性を含んだ物件間の統合類似度として、下記の関数形を用いる。 $\rho(X^i, X^k)$  は  $\phi(x_j^i, x_j^k)$  について単調増加である。(4)式は、複数の定式化を試みた中で最も推定誤差の小さい関数形を採用したもので、考えられ得る定式化の一つである。また前述のとおり、 $a_j, \theta_j, \theta$  は(2)式の最適化問題を解くことで推定する。<sup>6)</sup>

$$\rho(X^i, X^k) = [\sum_j a_j \{\phi(x_j^i, x_j^k)\}^{\theta_j}]^{\theta} \quad (a_j \geq 0, \theta_j \geq 0, \theta \geq 0) \quad \dots\dots(4)$$

ここで統合類似度には、建物専有面積、土地面積、築年数、最寄駅までの所要時間、前面道路幅員、最寄駅から山手線までの所要時間、指定容積率、車庫の有無、用途地域、新築/中古、木造/鉄筋・鉄骨、道路付の方角、旗竿敷地か否か、セットバックの必要性の14特性を投入する<sup>7)</sup>。物件特性に空間的自己相関があり、ヘドニック分析により推定された係数がそれを含んでいれば、ヘドニック価格は空間的に近く立地する事例をもとに比準価格を求める鑑定評価手法に似た手法となる。本手法はこれにより求めた比準価格を、さらに類似度により重み付けをしており、精度が高くなることが期待される。

(2) 物件間類似度と物件間距離の関係

### ①統合類似度の高い物件間の距離に関する分析

本分析では、統合類似度を順序尺度として扱う。まず全ての  $i$  について、物件  $i$  に対する物件  $k$  ( $i \neq k$ ) との統合類似度と物件間距離をそれぞれ昇順で順位付けし、スピアマンの順位相関係数を算出する。

また、全ての  $i$  について、物件  $i$  に対する統合類似度が大きい順に上位 5、10、20、50、100、200、500 件までの物件を選択し、物件  $i$  とそれら物件との距離の平均値を算出する。類似の物件が近接して立地しているなら、統合類似度がより高い物件との距離は短いと予想される。統合類似度が上位の物件を選択する過程は、鑑定評価において類似度の高い物件から比較事例を選択していく手法を擬似的に再現している。つまりこの分析により、比較事例として選択され得る物件が対象物件からどの程度の距離範囲に立地しているか、あるいはどの程度の範囲の地域から比較事例を選択すべきかを考察する。

### ②距離帯別の各特性の類似度変化に関する分析

全ての  $i$  について、物件  $i$  と物件  $i$  から  $l$  m ( $l=100, 200, 300, \dots, 5000$ ) 以内に立地する物件との統合類似度および各特性の類似度の平均値を距離帯別に算出する。各特性の類似度には、 $\phi(x_j^i, x_j^k)$  を  $a_j, \theta_j$  で変換した  $a_j \{\phi(x_j^i, x_j^k)\}^{\theta_j}$  を用いる。同一物件間の類似度すなわち類似度の最大値を 1 とし、物件  $i$  から空間的に離れることに伴う類似度の変化を分析する。

### ③空間的距離に相当する物件特性の差異に関する分析

一般に物件間の空間的距離が長くなれば、物件間の類似度は減少すると考えられる。前項②で導出した結果をもとに、物件間の空間的距離  $d$  と、各特性の類似度に対してその距

離  $d$  に相当する影響をもたらす物件特性の差異について分析する。

## 4. 結果と考察

### (1) 統合類似度の高い物件間の距離に関する分析

表 1 統合類似度と物件間距離の順位相関の有無

		東京都世田谷区	横浜市青葉区
相関あり	正	83	2
	負	261	904
相関なし		330	214
計		674	1120

表 1 に、全ての  $i$  に関して算出した、物件  $k$  ( $i \neq k$ ) との統合類似度と物件間距離の順位相関係数について、相関の有無をまとめた。相関係数が 5%水準で有意な場合に相関ありとしている。ここでは類似度、距離ともに昇順で順位付けしているため、近くの物件が類似度が高い場合は、負の相関が見られることになる。この結果より、東京都世田谷区ではほぼ半数の物件が比較事例との間に物件間距離と類似度の有意な相関が見られないのに対し、横浜市青葉区では約 8 割の物件において物件間距離と類似度の間に負の順位相関が見られる。

また、二つの対象地域の全ての  $i$  について、物件  $i$  に対する統合類似度が大きい順に上位 5、10、20、50、100、200、500 件までの物件と物件  $i$  との距離の平均値を算出した結果をそれぞれ図 3、図 4 に示す。また物件間距離の平均値は東京都世田谷区において 4,175m、横浜市青葉区において 3,282m である。

図 3 より、東京都世田谷区では、類似度が高い物件の地域的な集約度合いは小さいと言え、統合類似度が上位 5 件までの物件との平均距離でも 3,500 メートルを超えている。この数値は予想していたよりも大きな値であり、従来考えられていた地域よりも広い範囲から取引事例を選択しても差し支えないことを示

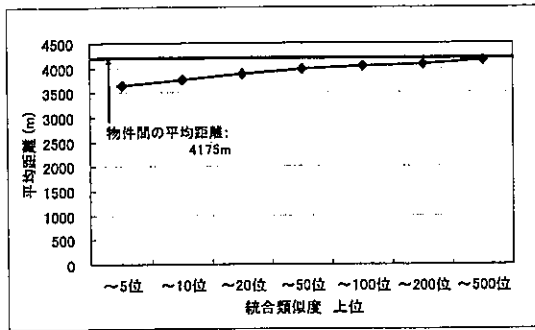


図3 統合類似度上位物件間の距離  
(東京都世田谷区)

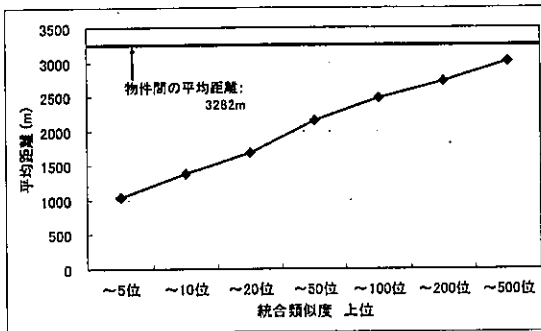


図4 統合類似度上位物件間の距離  
(横浜市青葉区)

峻している。

一方、横浜市青葉区では統合類似度の高い物件ほど物件間距離が短い傾向が強く、距離が類似度に与える影響が大きいと考えられる。しかしそれでも統合類似度が上位5件までの物件との平均距離は約1,000メートルである。都市内道路における道路距離を直線距離の約1.3倍<sup>12)</sup>とすると、1,000メートルの直線距離は約1,300メートルの道路距離に相当し、これを徒歩で移動するには15分強を要する<sup>8)</sup>。この距離が近隣地域内に収まるか否かを一概に判断することはできず、またその判断基準を明確に示した文献等は見受けられないが、おそらく過去の認識からすれば徒歩での移動に約15分を要する物件が「近くに立地する物件」と判断されることは少ないであろう。したがって横浜市青葉区においても、類似度の高い物件は、従来考えられていたよりも広い

範囲に分布していると考えられる。

ただし、本研究ではそれぞれ単独の行政区における1年間の取引データを用いたのに対し、実際の鑑定評価では比較事例を隣接行政区や複数年にわたるデータから選択する場合もある。したがって、本研究では隣接行政区や他年度に取引された空間的に近い事例を考慮できず、類似度が大きい物件間の距離が大きく算出された可能性もある。これを住宅市場細分化の考え方に適用すると、「1. 研究の目的、既往研究」で述べたように、サブマーケットを類似物件により構成させるためには地域分割のみに依存するのではなく、他の要素についても考慮することが求められると推察される。すなわち、サブマーケットに物件の立地を反映させるには地域分割は当然有効であるが、より適当な市場細分化を行うためには物件特性も考慮する必要があることを示していると考えられる。

また高類似度物件との距離について二つの地域の結果を比較すると、横浜市青葉区においては、東京都世田谷区よりも物件間距離が類似度に与える影響が大きい。これは東京都世田谷区の住宅地が散発的に開発され多様な住宅が混在しているのに対し、横浜市青葉区では大手デベロッパーによる計画的な沿線開発を中心に住宅地が開発され、建築時期や物件規模、住宅の質等の特性が均質な物件が近隣に多く存在する傾向があるためであると考えられる。また、東京都世田谷区では横浜市青葉区よりも鉄道網の密度が高いため、都心へのアクセスのしやすさ等に関する地域間の差が小さいとも推測できる。

## (2) 距離帯別の各特性の類似度変化に関する分析

全ての*i*について、物件*i*と物件*i*から*l*m以内 (*l*=100, 200, 300, …, 5000) に立地する物件との統合類似度および各特性の類似度の平均値を距離帯別に算出した結果を図

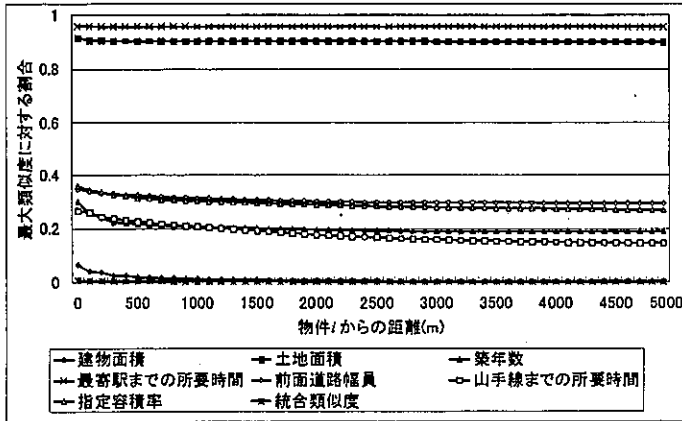


図5 物件間の空間的距離と類似度変化（東京都世田谷区）

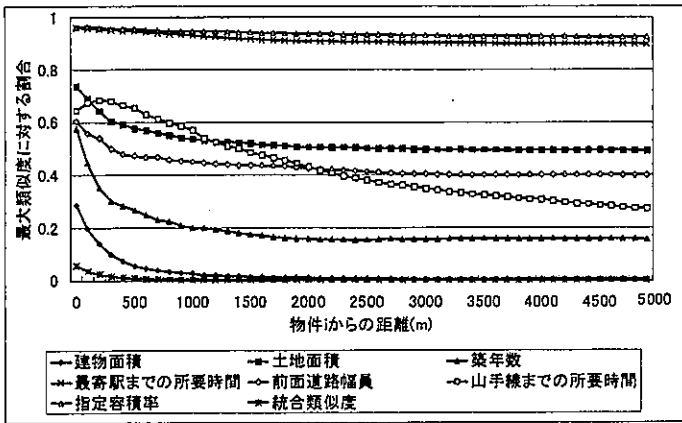


図6 物件間の空間的距離と類似度変化（横浜市青葉区）

5、図6に示す。ただしここで示した値は、 $a_j$   $\{a_j^i, a_j^k\}$  の各距離帯までの累積の平均値である。

図5より、東京都世田谷区では土地面積、最寄駅までの所要時間について、物件間の空間的距離が増大することに伴う類似度の減少がほぼ見られないことがわかる。最寄駅までの所要時間には空間的自己相関があると考えられるが、本分析では全方位の物件を同等に扱っているため、同一距離帯内で最寄駅までの所要時間が長い物件と短い物件との類似度が相殺され、このような結果になっていると考えられる。一方、建物専有面積、築年数、山手線までの所要時間については他の特性に

比べて、空間的距離と類似度の相関が強い。

図6より、横浜市青葉区では最寄駅までの所要時間、指定容積率について、物件間の空間的距離が増大することに伴う類似度の減少度合いが小さいと言える。最寄駅までの所要時間に関しては、前述の理由が考えられる。また指定容積率は、本稿で利用しているデータの80%以上が100%以下の値であり、全体的に類似度の高い物件ペアが多いため、類似度の変動も小さいと考えられる。これら以外の特性については、東京都世田谷区の場合と比較して、いずれも空間的距離と類似度の相関は強い。中でも建物専有面積と築年数は、物件*i*に近い範囲（約1000m以内）で、物件間距離の増大に伴う類似度の減少が大きい。た

だし物件間距離がそれ以上になると、類似度の減少はほぼ見られない。一方、山手線までの所要時間の類似度は、物件間距離が長くなればなるほど減少する。また山手線までの所要時間については、物件*i*から300m以内の範囲では類似度が増加している。これは一路線に急行、各駅停車など異なる種類の電車が運行されていると、ある目的地までの所要時間と駅の並びの関係が逆転する場合があり、隣接駅よりも非隣接駅のほうが山手線までの所要時間が類似する場合があることに起因していると予想される。

(3) 空間的距離に相当する物件特性の差異

に関する分析

本分析では前項の結果を利用し、二物件がある空間的距離  $d$  だけ離れていることに相当する各特性の類似度減少をもたらす比較対照物件  $k$  の特性値を算出した。表 2 は、物件  $i$  の特性値を各地域の平均とした場合の物件  $k$  の特性値を示している。なお本稿で用いている類似度関数では、比較する物件特性値ペアについて対称性が保たれているため、 $x_i < x_j$  の場合の結果のみ示している。また、空間的自己相関が大きい特性についてのみ結果を示す。本分析結果の解釈は次のとおりである。

表 2 物件間距離に相当する類似度減少をもたらす物件  $k$  の特性値

物件 $i$ の特性値 (上段: 平均値、 下段: 標準偏差)	東京都世田谷区		横浜市青葉区	
	築年数(年)	山手線までの 所要時間(分)	築年数(年)	前面道路 幅員(m)
	7.3	12.1	9.3	6.7
	8.2	4.8	8.5	2.5
物件間距離 $d$ (m)				
100	8.9	14.2	10.3	8.5
200	9.1	14.2	10.5	8.6
300	9.2	14.3	10.7	8.6
400	9.2	14.3	10.8	8.7
500	9.2	14.3	10.9	8.8
600	9.3	14.3	10.9	8.8
700	9.3	14.3	11.0	8.8
800	9.3	14.4	11.0	8.8
900	9.3	14.4	11.1	8.8
1000	9.3	14.4	11.1	8.8
1500	9.3	14.5	11.2	8.9
2000	9.4	14.6	11.3	8.9
2500	9.4	14.6	11.4	8.9
3000	9.4	14.7	11.4	9.0
3500	9.4	14.7	11.3	9.0
4000	9.4	14.7	11.3	9.0
4500	9.4	14.8	11.3	9.0
5000	9.4	14.8	11.4	9.0

例えば東京都世田谷区では、物件  $i$  (築年数 7.3 年、山手線までの所要時間 12.1 分) から 100m 離れた物件を比較対照物件として選択することは、築年数が 8.9 年、山手線までの所要時間が 14.2 分の物件を比較対照として選択することに相当する。また同様に横浜市青葉区では、物件  $i$  (築年数 9.3 年、前面道路幅員 6.7m) から 100m 離れた物件を比較対照物件として選択することは、築年数が 10.3 年、前面道路幅員なら 8.5m の物件を比較対照として選択することに相当する。以上の結果より、比較対照物件までの距離と物件特性の差異は代替可能である推察できる。表 2 では距

離が 1,000m 以上になると、その距離に相当する物件の差異がほぼ一定となっているが、どの程度の距離までが比較対照事例として適当かについては、今後の検討課題である。

5. おわりに

本稿では、住宅物件間の類似度と物件間距離の関係について、東京都世田谷区と横浜市青葉区を対象に分析した。その結果、両地域において物件間類似度と距離には相関がある、すなわち統合類似度が高い物件同士は空間的に近く立地する傾向があることがわかった。このような相関関係があるものの、東京都世田谷区では類似度が高い物件の地域的な集約度合いは小さく、各物件に対して類似度が上位 5 つの物件のみについて見ても、物件間距離の平均は 3,500 メートルを超えている。一方、東京都世田谷区に比べれば横浜市青葉区では物件間距離が類似度に与える影響は大きく、各物件に対して類似度が上位 5 つの物件との平均距離は約 1,000 メートルである。二地域の差は、東京都世田谷区が散発的に開発されてきたのに対し、横浜市青葉区は大手デベロッパーによる沿線開発を中心に開発されてきたという住宅地の成立経緯の差に起因すると考えられる。このように地域間で差はあるものの、いずれの結果も、取引事例となり得るような物件は、従来、類似度の高い物件が存在すると考えられてきた範囲より広い範囲にも立地していることを示している。ただし、本稿ではそれぞれ単独行政区における 1 年間の取引データを用いたため、隣接行政区や他年度に取引された事例を考慮できず、上記の平均距離は大きく評価された可能性がある。物件特性として立地が重要である以上、空間的に近いことも比較事例選択における重要な一基準である。しかし仮に空間的に近かつ物件特性が類似の物件がない場合は、比較事例までの距離と物件特性の差異が代替的であるような特性については、空間的に離れ

た物件でも比較事例となりうると考えられる。

ヘドニック分析では様々な変数についてコントロールすることが可能であるために、比較物件間の距離が短いことよりも、変数をいかにコントロールしやすいかが重要となる。このために、空間的にはかなり離れていても、物件特性が類似している事例をもとに分析した方が精度が高くなるのであろう。また、比較事例において類似していることが求められる特性については、ヘドニック分析において補正が求められるが、現在用いている線形関数ではその補正が難しいため、非線形関数を適用、サブマーケットごとに異なる関数を適用すること等の検討が今後必要となる。

特性ごとに空間的距離と類似度の関係を見ると、東京都世田谷区においては建物専有面積、築年数、山手線までの所要時間が、他の特性に比べて空間的距離と類似度の相関が強い。横浜市青葉区においては、最寄駅までの所要時間および指定容積率以外の特性は東京都世田谷区と比較して、空間的距離と類似度の関連性が高い。さらに具体的に、物件間類似度の減少をもたらす物件間距離に相当する各特性の差異について分析した結果、東京都世田谷区では築年数、山手線までの所要時間、横浜市青葉区では築年数と前面道路幅員の類似度が物件間距離との関連性が高いことがわかった。

本稿では取引事例比較法の概念から発して分析を行ってきたが、収益還元法においても収益や還元利回りを決定する際に類似の物件を参照することとされている。したがって比較事例の選択は、取引事例比較法以外の手法でも重要な過程の一つであり、本研究結果の応用可能性は大きいと考えられる。また今後は、物件自体の情報だけでなく周辺の土地利用状況といった地域の情報まで勘案することで、より適切な比較事例選択に関する示唆が得られるものと期待される。

## 謝辞

本研究を進めるにあたって、青山学院大学の岡部篤行教授、東京大学の貞広幸雄准教授、石川徹准教授より有益なコメントを頂いた。また、本研究は日本学術振興会科学研究費補助金の助成を受けた。ここに記して謝意を表する。

## 注

- (1) 本稿は筆者の見解を述べたものであり、JP モルガン証券(株) としての見解を表明したものではない。
- (2) 近隣地域とは、対象不動産の属する用途的地域で、ある特定の用途に供されることを中心として地域的にまとまりを示している地域である。
- (3) 同一帯給圏とは、一般に対象不動産と代替関係が成立して、その価格の形成について相互に影響を及ぼすような関係にある他の不動産の存する圏域である。それは、近隣地域を含んでより広域的であり、類似地域の存する範囲を規定するものである。
- (4) 類似地域とは、近隣地域の地域特性と類似する特性を有する地域であり、その地域に属する不動産は、特定の用途に供されることを中心として地域的にまとまりを持つものである。
- (5) 用途地域については、各用途間の類似度は一定ではないと推察されるが、用途地域に関連する主要な物件特性(指定容積率等)は他の特性として類似度に投入されているため、用途が一致するか否かのみを考慮している。
- (6)  $\theta$  は、 $\sum a_j (\theta x_j, x_j)^q$  について、この値が大きい物件と小さい物件の差を増幅させる効果を持つ。
- (7) 物件間の類似度には空間的距離も関係していると考えられる。ただし本研究では統合類似度と空間的距離の関係について分析するので、距離に関する項は統合類似度を含めていない。
- (8) 歩行速度を分速 80m として計算している。

## 参考文献

- (1) Wang, Ko and Marvin L. Wolverton (2002) *Real Estate Valuation Theory*, Kluwer Academic Pub, Dordrecht, The Netherlands.
- (2) 緒方政昭 (2000) 「住宅画地の地価評価における類似地選定の意義とその手法に関する研究」 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻修士論文
- (3) Bourassa, Steven C. et al. (2003) "Do housing submarket really matter?" *Journal of Housing Economics*, 12, 12-28.
- (4) Goodman, Allen C. and Thomas G. Thibodeau (1998) "Housing market segmentation" *Journal of Housing Economics*, 7, 121-143.
- (5) Goodman, Allen C. and Thomas G. Thibodeau (2003) "Housing market segmentation and hedonic prediction accuracy" *Journal of Housing Economics*, 12, 181-201.
- (6) Thibodeau, Thomas G. (2003) "Marking Single-Family Property Values to Market" *Real Estate Economics*, 31(1), 1-22.
- (7) 田中麻理、浅見泰司 (2005) 「不動産物件の特性に基づいた住宅市場細分化モデルの構築」、*住宅土地経済*, 56, 12-19.
- (8) Tanaka M. and Y. Asami (2005) "Estimation of Housing Prices Using the Function of Similarity between Properties" *Discussion Paper No.98, Department of Urban Engineering, The University of Tokyo*.
- (9) 鑑定評価理論研究会 (2003) 「要説不動産鑑定評価基準」、145-146、住宅新報社
- (10) 田中麻理・浅見泰司 (2006) 「都心および近郊における住宅市場構造の比較に関する考察」、*都市住宅学*, 55, 13-18.
- (11) 田中麻理 (2008) 「物件間の類似度関数を用いた住宅価格推計手法構築とその応用」、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻博士論文
- (12) 腰塚武志、小林純一 (1983) 「道路距離と直線距離」、*日本都市計画学会学術研究発表会論文集*, 18, 43-48.