

東京圏における地価変動の2次元の波及に関する実証分析

熊本大学工学部 学生員○木下 慎逸 熊本大学工学部 正員 内田 隆一
同 学生員 田中 稔晃 同 正員 安藤 朝夫

1. はじめに

地価の高騰に起因する諸問題の解決のために、これまで多くの地価分析がなされてきているが、その分析はマクロ的な時系列分析であるか、ミクロ的な横断面分析かのいずれかであった。今日、一般的認識として首都圏での地価形成は、都心部商業地での地価高騰が、周辺部の住宅地等の地価上昇を引き起こしていると考えられている。このような現象を分析するためには、これまでの地価分析双方の特性を併せ持つような、時間と空間を同時に考慮できる分析手法が重要となり、近年いくつかの研究^{1) 2) 3)}が見られる。

そこで本研究の目的は、都心部地価上昇の郊外への波及現象を簡単な時空間モデルによって表現することにある。我々はこれまで1次元熱伝導方程式を援用し実証分析³⁾を試みている。本来地価の波及現象は、方向別に異なることが予想されるので、2次元に論じる必要がある。そこで本稿は、2次元熱伝導問題を援用する形で、地価の時空間的波及について考察する。

対象地域および年次としては従来の研究を踏襲し、埼玉・千葉・東京・神奈川の1976年から1991年とする。

2. 地価データ作成

我々は、首都圏での約10,000地点の地価データベース⁴⁾を得ている。本稿は、この比較的長期にわたる経

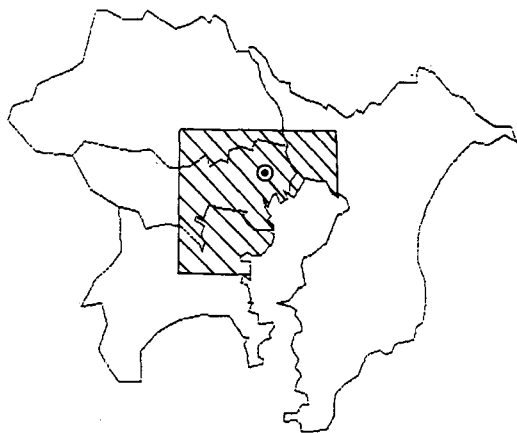


図-1 地価データの範囲

年の地価データに基づくものである。

後に述べるように、解法として有限要素法を適用するため、まず適用のための地価データの作成を行う。我々が扱おうとする問題は2次元問題であるので、地価データを実空間上で考慮せねばならない。そこで我々は、駅勢圏の概念³⁾を用いたデータベースを作成し、この1025駅の座標を基に以降の分析を行う。この座標を見ると、圏域内での駅の分布はx方向138km(76+62), y方向158km(96+62)の範囲内に点在している。この空間内をそれぞれの方向に50, 57等分に分割することによって、1辺2.76kmの正方形要素が作られ、この要素内に存在する駅勢圏地価から要素別平均地価を求めることができる。実際には、分析の精度向上のために比較的データが連続して得られるx方向69km(33+36), y方向62km(17+45), を本稿の対象領域として取り上げ、各要素内の中心を頂点とした三角形メッシュに分割する。これにより領域内に計247地点のデータが得られ、以降有限要素法適用のための地価データとして用いる。図-1に、この地価データのおおよその範囲を示す。

3. 2次元問題の定式化と実証分析

熱伝導のアナロジーを地価分析に援用する場合、地価を熱量と置き換え以下のように定式化される。

$$\text{FAR} \frac{\partial u}{\partial t} = (k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}) + (k \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}) + \dot{Q} \quad (1)$$

V: 地価 u: 床価 = V / FAR FAR: 容積率
t: 年次 k: 床価伝導係数 $\dot{Q}$: 資金供給量である。
この(1)式は偏微分方程式であり、その解法としては一般的に有限要素法を用いることが行われる。さらに、この非定常2次元熱伝導方程式は、ガラーキン法⁵⁾により最終的に以下の差分方程式体系の形に変換される。

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{2} [K] + \frac{1}{\Delta t} [C] \right) \{u(t+\Delta t)\} \\ & = \left(-\frac{1}{2} [K] + \frac{1}{\Delta t} [C] \right) \{u(t)\} + \{F(t)\} \quad (2) \end{aligned}$$

右辺の $\{u(t)\}$ に初期値である76年の床価を与えることにより、この非定常2次元熱伝導方程式は逐次解

くことができる。なお Δt は1年とし、 $[K]$ は床価伝導マトリックス、 $[C]$ は床価容量マトリックス、 $\{F\}$ は資金流入ベクトル、 $\{u\}$ は節点床価ベクトルを意味する。また、 $[K]$ に含まれる床価伝導係数は、この解法に最小2乗法を組み込むことにより推定可能である。

熱伝導問題を解く場合に、境界条件の与え方が最終的に得られる解を左右するが、本稿での境界条件としては、規定境界条件により外側境界での地価を直接与えることにより分析を進めることとする。また、地価の上昇を引き起こす都心での湧き出し量を、土地市場への資金流入で与え、供給項としてモデルに組み込む。 Q は、都心のみに地価の年次間差額の総和が供給されるものとし、以下のように表される。なお、この値は収束計算により順次変更され、この値を基に資金流入ベクトル $\{F\}$ が決定される。

$$\{F\} = \Sigma (V_{t+\Delta t} - V_t) \quad (3)$$

以上により示された方法に従って計算を行った。最小2乗法により床価伝導係数 k を求めた結果を表-1に示すが、 t 値およびR-SQRとも良好な値を示す。また、このパラメータを用いて計算した推定値と実測値の誤差率を図-2に示す。左から、接点地価の有無、78年誤差率、86年誤差率であり、熱伝導によるモデル化は、比較的精度良く地価を再現できていると言える。

次に、年次方向を下に示すような①～⑥に分割し、それぞれのパラメータを推定する。またそのパラメータを用いて、年次スパン別の比較検討を行う。

①77～82年 ②77～85年 ③82～85年
④85～88年 ⑤85～91年 ⑥89～91年

ここでは t 値による片側検定を行うが、この時の帰無仮説は $H_0: k_m = k_n$ であり、対立仮説は、「期間 m のパラメータ k_m は、期間 n のそれより大きい。」である。この仮説に基づく検定結果を推定されたパラメータ、 t 値、R-SQRと併せて表-1に示す。○は対立仮説を棄却できず、×は棄却することを表す。この結果パラメータの大きさの検定では、お互いの大小関係が明らかに有意となり、その序列は、④>⑤>③>②>①>⑥の順となる。ここで、不等号の左に位置する程地価波及の速度が速いと解釈され、特に④に関しては、バブル期に相当し、都心で生じた地価上昇が、他年次に比べ一気に郊外へと波及したことを実証するものである。全体的に見ても、我々が抱く地価上昇の順位付けに一致するものが得られたと思われる。

4. おわりに
本稿では、地価の波及現象を熱伝導のアナロジーを援用することによりモデル化を試みた。最終的には、本稿のような実証分析を参考にし、動学的な都市経済学モデルによる記述を試みるつもりである。

表-1 パラメータの推定結果と検定結果

パラメータ	1243.8	1097.4	631.87	530.20	520.85	502.16	87.772
t値	3099.8	637.31	1357.6	466.99	1174.3	695.35	280.96
サンプル	3952	988	1729	988	2223	1482	741
R-SQR	0.8011	0.6571	0.6753	0.4680	0.7337	0.5283	0.2420
全	④	⑤	③	②	①	⑥	
④	—	○	○	○	○	○	○
⑤	×	—	○	○	○	○	○
③	×	×	—	○	○	○	○
②	×	×	×	—	○	○	○
①	×	×	×	×	—	○	○
⑥	×	×	×	×	×	—	○

【参考文献】

- 1) 安藤・吉田：金融指標を含む地価関数と首都圏の地価形成：1976-88，日本不動産学会誌，第5巻第4号，1990.4
- 2) 青山吉隆：地価の動的・空間的連関構造に関する基礎的研究，土木学会論文集，no.425/IV-14，pp.127-133，1991.
- 3) 安藤・内田・田中：東京圏における地価変動の時空間的波及；一次元拡散モデルによる実証分析，不動産学会発表集8，pp.109-112，1992.
- 4) 安藤・内田・吉田：2大都市圏における地価関数の推定結果を用いた地価変動の時空間分析，土木学会論文集，no.449/IV-17，pp.77-86，1992.
- 5) 矢川元基：「流れと熱伝導の有限要素法入門」，第7章，培風館，1983.

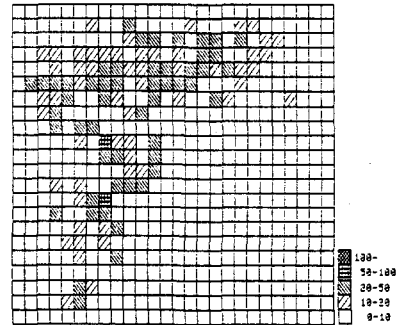
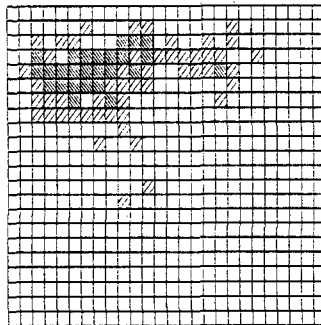
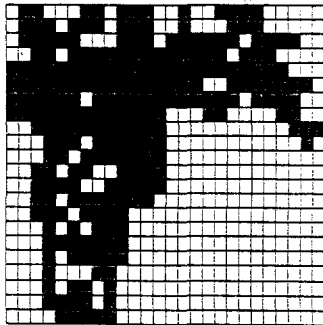


図-2 推定値の誤差率(%)