

民間マンションのヘドニック費用関数の推定⁽¹⁾

中 村 良 平

1. はじめに

住宅政策の効果を的確に判断するための方法の1つとして、住宅タイプ別の住宅需要関数や住宅供給関数を推定し、所得弾力性や価格弾力性を計測するということが考えられる。たとえば、供給の価格弾力性が需要の価格弾力性よりもはるかに大きい場合には、需要側の政策が有効であり政府による公的住宅などの住宅供給政策は実質的な効果を持たないということになる。

住宅需要に関する研究は、今日まで理論・実証分析ともに内外に数多く存在しているものの、しかしながら、住宅の供給側からの分析は非常に少ないのが現状である⁽²⁾。また、住宅サービス生産における資本と土地の代替関係を推定した例は多いが⁽³⁾、生産関数や費用関数を直接推定した例は極めて少ない。古典的な例としては、Muth (1960, 1964) において Cobb-Douglas 型の単純な住宅供給関数が推定されているが、識別性や同時性バイアスなどいくつかの計量経済学的な問題が存在している。

Muth (1964) 以降の住宅供給分析は Smith (1976) などによって若干の進展がなされたが、最近になって、Stover (1986) は、一戸建ての住宅に関し

(1) この研究は、国際交流基金から一部助成を受けている。

(2) 住宅供給の実証分析についての邦文のサーベイは、森泉 (1992) を参照。

(3) たとえば、McDonald (1981) のサーベイ論文に詳しい。

て、都市圏単位の集計データを用いて、トランスログ型の費用関数を推定している。生産要素としては土地、労働、建設資材の3つで、アウトプットに関する総費用弾性値が1を僅かに下回っている(0.95)ことから住宅生産についての規模の経済性の存在を確認し、その結果、住宅供給の価格弾力性が無限に弾力的であるという帰無仮説を棄却することはできないとしている。また、Hutchinson and Murray (1989) は、土地価格、賃金、都市固有の資材費用という3つの要素価格を用いたトランスログ費用関数をアパートメントに対し推定し、補助付き住宅の建設がそうでない一般の住宅に対して費用効率性が保たれているかどうかを検証している。

Stover (1986) 以前にも Rosen (1978) が、一戸建ての住宅を対象に規模に関して一定の単位費用関数を仮定し、コスト・シェア方程式を推定している。長期均衡のもとでは住宅サービス価格はその単位費用に等しくなるという仮定で、トランスログ費用関数から導かれたコスト・シェア方程式を推定し、そこから都市別の価格指数を構築している。

本稿では、民間住宅のうちいわゆるマンション住宅を対象にして、1棟当たりの費用関数を推定する。従来の費用関数のモデルでは広さとか部屋数などの単一のアウトプット指標しか考慮されていなかったが、ここでは住宅の財としての異質性を重視し、複数のアウトプット指標とマンションの質的変数も含んだヘドニック・タイプの費用関数のモデルを構築する。利潤最大化の前提から導かれる住宅のシャドー・プライスについては、1戸当たりの平均価格についてのヘドニック市場価格関数を推定することから計算し、シェア方程式の形で同時推定をおこなう。そして、推定結果を利用して、マンション生産に関する各種弾性値を計算する。

2. ヘドニック費用関数のモデル

本稿では、民間の住宅供給者、特に、マンション供給者の行動を以下のよ

うに仮定する。まず、マンション供給者は、土地と他の投入物（例えば、労働、建設資材など）を用いてマンションを建設する。マンション1棟の住宅全体は、住宅戸数、延べ床面積、それに建物の階数およびいくつかの質的要素（注：オートロック、BSアンテナ、エアコン等付帯設備）によって表現されるものとする。

土地以外の生産要素は、少なくとも1つの都市圏内では立地点が異なってもほとんど変化しないと考えられるので、ここではマンション間で一定であるという仮定を置く。この場合には、HicksのComposite Theoremから土地以外の生産要素を1つの合成財として取り扱うことができ、さらに、それらの生産要素の価格を1つの価格指標に集約することができる。したがって、土地の投入量を L とし、他の生産要素の投入量をまとめて K と置くことができる。これらの投入物を用いて、ある住宅戸数（ N ）、ある延べ床面積（ S ）、ある建物階数（ H ）、さらに何等かの付帯設備（ D ）をもったマンション（住宅）が生産されるものとする。

生産の技術的条件係は、生産関数

$$F(K, L; N, S, H, D) = 0 \quad (1)$$

によって表わされる。生産者側の供給構造を調べる際には、この生産関数を直接推定することも1つの方法であるが、そこにはいくつかの問題がある。

1つは、土地以外の生産要素の投入量に関するデータを入手することが困難なことである。もう1つは、 K や L が生産者の決定できる選択変数であるために、生産関数を直接推定するとパラメータ推定値に同時決定のバイアスが生じることである。

したがって、本稿では生産関数によるアプローチではなく、費用関数によるアプローチを採用する。このアプローチでは、まず、すべてのマンション供給者が費用最小化行動をしていると仮定する。土地の価格を p_L 、資本をはじめとした他の要素価格をまとめて p_K とする。このとき、住宅（マンション）の供給総費用は、

$$C = p_K K + p_L L \quad (2)$$

と表せる。

住宅戸数 (N), 延べ床面積 (S), 階数 (H) が決まると, マンション供給者は (1) 式の制約の下で, 総費用 (2) を最小化するように資本等 (K) と土地 (L) についての投入量を選択する。このように選択された投入物の量は, 土地の価格 (p_L), その他の要素価格 (p_K), 住宅戸数 (N), 延べ床面積 (S), 階数 (H) の 5 つの変数に依存し, これを要素需要関数

$$K = K^D(p_K, p_L, N, S, H) \quad (3A)$$

$$L = L^D(p_K, p_L, N, S, H) \quad (3B)$$

の形で表現することができる。これらの要素需要関数を (2) 式の総費用の式に代入すると,

$$\begin{aligned} C &= p_K K^D(p_K, p_L, N, S, H) + p_L L^D(p_K, p_L, N, S, H) \\ &\equiv C(p_K, p_L, N, S, H) \end{aligned} \quad (4)$$

という費用関数が得られる。この費用関数は, ある一定の価格条件の下で最小化された費用を表しているのである。

費用関数は, 以下の Shephard の Lemma を満たしている。

$$K^D(p_K, p_L, N, S, H) = \frac{\partial C(p_K, p_L, N, S, H)}{\partial p_K} \quad (5A)$$

$$L^D(p_K, p_L, N, S, H) = \frac{\partial C(p_K, p_L, N, S, H)}{\partial p_L} \quad (5B)$$

この Shephard の Lemma により, 土地と他の生産要素に関する需要関数が費用関数の生産要素に関する偏微分で与えられることがわかる。

費用関数 (4) を推定することが本稿の主要な課題であるが, その際, さらに生産者が利潤が最大となるように住宅戸数 (N), 延べ床面積 (S), 階数 (H) を決定しているという仮定を置く。マンションの 1 戸当たりの平均分譲価格を P とすると, 利潤を π は,

$$\pi = P \cdot N - C(p_K, p_L, N, S, H)$$

となる。ここで、マンションの1戸当たり価格は、1戸当たりの平均分譲面積やアクセシビリティ、マンションの付帯設備等にも依存するというヘドニック価格関数を考え、

$$P = P(S/N, H, AC_1, AC_2, D)$$

と表す。ここで、 AC_1 は最寄り駅までの時間、 AC_2 は都心(ターミナル)までの時間、 D はマンションの付帯設備である。

マンション供給者にとってヘドニック価格関数は既知であると仮定し、利潤

$$\pi = N \cdot P(S/N, H, D, AC, AC) - C(p_K, p_L, N, S, H)$$

を最大にするように N 、 S 、 H を決定するものと考え。すると、利潤最大化のための1階の条件は、

$$\frac{\partial \pi}{\partial N} = P_{(N)} \equiv P + \frac{\partial P}{\partial N} = \frac{\partial C}{\partial N} \quad (6A)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial S} = P_{(S)} \equiv N \times \frac{\partial P}{\partial S} = \frac{\partial C}{\partial S} \quad (6B)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial H} = P_{(H)} \equiv P \frac{\partial N}{\partial H} + N \frac{\partial P}{\partial H} = \frac{\partial C}{\partial H} \quad (6C)$$

と表せる。

ここで、 $P_{(N)}$ 、 $P_{(S)}$ 、 $P_{(H)}$ は、それぞれ、住宅戸数、延べ床面積、建物の階数のシャドープライスであると解釈できる⁽⁴⁾。これらの条件から、住宅戸数を一戸増加させることによるマンションの総価格の増加分がちょうどそのことによる総費用の増加分に等しくなるように決定され、また延べ床面積を1平米増加させることによる総価格の増加と総費用の増加が等しくなるように決定される。建物の階数の増加についてもこれらと同様のことがいえる。

実際の推定をおこなうに当たっては、費用関数を特定化しなければならな

(4) 住宅戸数(N)は、一般に、建物の階数(H)が増えると多くなると考えられる。

い。本稿では、以下のようなトランスログ関数形を採用する。したがって、費用関数は、

$$\begin{aligned}
 \log G (p_K, p_L, N, S, H) = & \alpha_0 + \alpha_K (\log p_K) + \alpha_L (\log p_L) \\
 & + \frac{1}{2} \{ \gamma_{KK} (\log p_K)^2 + 2 \gamma_{KL} (\log p_K) (\log p_L) + \gamma_{LL} (\log p_L)^2 \} \\
 & + \beta_N (\log N) + \beta_S (\log S) + \beta_H (\log H) \\
 & + \frac{1}{2} \{ \delta_{NN} (\log N)^2 + \delta_{SS} (\log S)^2 + \delta_{HH} (\log H)^2 \\
 & + 2 \delta_{NS} (\log N) (\log S) + 2 \delta_{SH} (\log S) (\log H) + 2 \delta_{HN} (\log H) (\log N) \} \\
 & + \phi_{KN} (\log p_K) (\log N) + \phi_{KS} (\log p_K) (\log S) + \phi_{KH} (\log p_K) (\log H) \\
 & + \phi_{LN} (\log p_L) (\log N) + \phi_{LS} (\log p_L) (\log S) + \phi_{LH} (\log p_L) (\log H)
 \end{aligned} \tag{7}$$

で与えられることになる。

さらに、費用関数の性質として、要素価格に関して一次同次であることから、以下のようなパラメータ制約が付加される。

$$\begin{aligned}
 \alpha_K + \alpha_L &= 1 \\
 \gamma_{KK} + \gamma_{KL} &= \gamma_{LL} + \gamma_{KL} = 0 \\
 \phi_{KN} + \phi_{KS} + \phi_{KH} &= \phi_{LN} + \phi_{LS} + \phi_{LH} = 0
 \end{aligned}$$

土地以外の投入要素価格はマンション間で共通であり、定数であるから、その対数をとった価格を1におくという基準化の操作をおこなっても分析の普遍性は保たれる。その結果、費用関数は

$$\begin{aligned}
 \log C = & \alpha_0 + \alpha_K + \gamma_{KK} + (\alpha_L + \gamma_{KL}) (\log p_L) + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\log p_L)^2 \\
 & + (\beta_N + \phi_{KN}) (\log N) + (\beta_S + \phi_{KS}) (\log S) + (\beta_H + \phi_{KH}) (\log H) \\
 & + \frac{1}{2} \{ \delta_{NN} (\log N)^2 + \delta_{SS} (\log S)^2 + \delta_{HH} (\log H)^2 \\
 & + 2 \delta_{NS} (\log N) (\log S) + 2 \delta_{SH} (\log S) (\log H) + 2 \delta_{HN} (\log H) (\log N) \} \\
 & + \phi_{LN} (\log p_L) (\log N) + \phi_{LS} (\log p_L) (\log S) + \phi_{LH} (\log p_L) (\log H)
 \end{aligned} \tag{8}$$

となる。

この費用関数の下で、住宅供給者が費用最小化をおこなっていると、

(5B) 式から土地の費用の総費用に占めるシェアは、

$$\frac{p_L \cdot L}{C} = \alpha_L + \gamma_{KL} + \gamma_{LL}(\log p_L) + \phi_{LN}(\log N) + \phi_{LS}(\log S) + \phi_{LH}(\log H) \quad (9)$$

で与えられる。シェア関数は土地以外の生産要素についても定義できるが、

$$\frac{p_K \cdot K}{C} + \frac{p_L \cdot L}{C} = 1 \quad (10)$$

が成立するので、土地以外の生産要素については土地のシェアから独立ではなく、推定の際にはこれを除いて推定しても問題がない。

次に、利潤最大化行動のもとでは、(6A)、(6B)、(6C)の各式から

$$\frac{P_{(N)} \cdot N}{C} = \beta_N + \phi_{KN} + \delta_{NN}(\log N) + \delta_{NS}(\log S) + \delta_{NH}(\log H) + \phi_{LN}(\log p_L) \quad (11A)$$

$$\frac{P_{(S)} \cdot S}{C} = \beta_S + \phi_{KS} + \delta_{SS}(\log S) + \delta_{NS}(\log N) + \delta_{SH}(\log H) + \phi_{LS}(\log p_L) \quad (11B)$$

$$\frac{P_{(H)} \cdot H}{C} = \beta_H + \phi_{KH} + \delta_{HH}(\log H) + \delta_{SH}(\log S) + \delta_{HN}(\log N) + \phi_{LH}(\log p_L) \quad (11C)$$

が得られる。しかしながら、シャドウ・プライスである $P_{(N)}$ 、 $P_{(S)}$ 、 $P_{(H)}$ の観測値は存在しないので、それらの推定値を求める必要がある。そのために1戸当たりの平均価格関数である $P = P(S/N, H, AC_1, AC_2, D)$ を実際のデータから推定し、この推定されたヘドニック価格関数の N 、 S 、 H に関する偏微分値をそれぞれ $P_{(N)}$ 、 $P_{(S)}$ 、 $P_{(H)}$ に等しいと置く。すなわち、推定された価格関数を $P = \hat{P}(S/N, H, AC_1, AC_2, D)$ とすると、

$$P_{(N)} = \frac{\hat{P}(S/N, H, AC_1, AC_2, D)}{N} \quad (12A)$$

$$P_{(S)} = \frac{\hat{P}(S/N, H, AC_1, AC_2, D)}{S} \quad (12B)$$

$$P_{(H)} = \frac{\hat{P}(S/N, H, AC_1, AC_2, D)}{H} \quad (12C)$$

となる。

3. 推定の手続き

3. 1 データ

ここで用いるデータは1990年に大阪都市圏30km以内において新規に分譲されたマンションである。総サンプル数は135であり、利用できる変数項目は以下の通りである。

- ・所在地，住所
- ・沿線名，最寄り駅までのアクセス
- ・施主，設計，施工
- ・分譲開始日，竣工日
- ・分譲戸数，総戸数，構造
- ・建築規模，敷地面積，建築面積，総延べ床面積
- ・分譲金額，分譲面積
- ・消費税総額
- ・給湯設備，冷暖房設備，エレベータ，駐車場
- ・開口方位
- ・用途地域，容積率，建坪率
- ・管理費
- ・銀行ローン，金融公庫融資の有無と限度額
- ・売上戸数の推移，住宅タイプ別の売上戸数の推移

通常はマンション敷地の土地価格は得ることが困難な場合が多いが，ここでは1989年から導入された消費税により間接的に土地価格を特定することができる。すなわち，消費税は建築物のみにかかってくることから，総分譲金

額から総消費税額を除き、それを土地面積で割ることによって土地単価を求めることができる。

主な変数のサンプル平均値、最小値、最大値は、表一1に示している。1戸当たりの平均分譲価格は最低でも約2,400万円で、平均は7,000万を超えており、最高額は約3億3,300万円と、1990年当時のいわゆるバブル経済の影響がうかがえる。しかしながら、バブル経済もピークを超えていたことから平均売上率も分譲開始後6ヶ月経っても100%に満たないマンションが少なからず存在している。最寄り駅までの時間もマンションといえれば従来最寄り駅に対しての近接立地型が多かったのに対して、最大で（バス利用を徒歩換算したとはいえ）50分というものもある。

3.2 市場価格関数

ヘドニック市場価格関については、1棟当たりの価格関数を推定することも当然可能であり、その方が後のトランスログ費用関数の形状もより単純なものとなるのであるが、その場合は総価格がマンションの規模に強く依存し、アクセシビリティの価格に対する影響が曖昧になってくる可能性があることから、ここでは、1つのマンションにおける1住宅当たりの平均価格と

表一1 主要変数のサンプル平均値、最小値、最大値

	平均値	最小値	最大値	単位
1戸当たり平均価格	7428.2	2388.7	33265.	万円
1戸当たり平均広さ	76.688	21.120	159.47	平米
総分譲面積の平均	8354.8	571.00	61182.	平米
総戸数の平均	67.367	5.0000	330.00	戸
建物の平均階数	8.9592	3.0000	31.000	階
ターミナルまでの時間距離	25.653	2.0000	55.000	分
最寄り駅までの平均時間	11.765	1.0000	53.000	分
平均売り上げ率	88.419	50.700	100.00	%

注：売上率は、分譲開始後6ヶ月末の数字である。また、上表では売上率が50%を下回っているサンプルは対象外としているため、ここでのサンプル数は98となっている。

平均の広さという概念を採用することにした。したがって、推定される関数形は、

$$\frac{P^\lambda - 1}{\lambda} = a_0 + a_1 \frac{(S/N)^{\mu_1} - 1}{\mu_1} + \sum_{i=2}^3 a_i \frac{AC_i^{\mu_i}}{\mu_i} + a_4 D \quad (13)$$

となる。ここで、 $a_0 \sim a_4$ は通常の推定される係数パラメータであり、 λ と $\mu_1 \sim \mu_3$ は Box—Cox の変換パラメータである。また、変数の定義は、

P : 1住宅当たりの平均の広さ (㎡)

S : 分譲総面積 (㎡)

N : 分譲戸数

AC_1 : ターミナルまでの時間距離 (1回の乗換について5分を加算している)

AC_2 : 最寄り駅までの時間 (バス利用の場合は、その時間を2倍している)

D : オートロック, エアコン, BSアンテナが全て完備しておれば1を, そうでなければ0をとるダミー変数

3.3 トランスログ費用関数

推定される式は、(8)式のトランスログ費用関数と土地シェア関数(9)式、さらに利潤最大化を仮定したことによって導かれた限界価格と限界費用の関係式(11A), (11B), (11C)の各式にを係数制約をつけて同時推定するのであるが、その際、(11C)式については、用途地域指定における容積率規制等によって高さ制限のある可能性があるため、建物の高さについては利潤最大化は必ずしもなされていないと考え、推定される方程式からは取り除くことにした。

さらに、(8), (9), (11A), (11B)の各式の同時推定においては、パラメータ $\beta_N, \beta_S, \beta_H, \phi_{KN}, \phi_{KS}, \phi_{KH}$ が完全に識別されずに、このうち3つのパラメータが

そこで、(7)式において p_k の値を1に基準化したケースを前もって推定しておき、そのときの推定されたパラメータを用いて再度(8)、(9)、(11A)、(11B)の各式の同時推定をおこなうことにした。

推定方法は、'Seemingly Unrelated Regression Model' といわれるゼルナーの効率推定法(一般化最小自乗法を連立方程式にまで拡張した推定法)を採用した。

4. 費用関数の推定結果

利用できる総サンプル数は135個であるが、消費税額の記入漏れとか売上率が全体の分譲戸数の半分にも満たない物件は提示価格が市場価格を大きく上回っていると考え、それらを除去し、最終的には98個のサンプルを分析対象とした。

まず、ヘドニック価格関数の推定結果は、

$$\frac{P^{0.38} - 1}{0.38} = 59.807 + 0.13950 \frac{(S/N)^{1.34} - 1}{1.34} - 0.008294 \frac{H^{2.42} - 1}{2.42} - 2.2676 \frac{(AC_1)^{0.51} - 1}{0.51} - 0.70992 \frac{(AC_2)^{0.85} - 1}{0.85} + 6.8136D$$

(22.1) (21.4) (2.21) (8.38) (6.62) (4.00)

である。ここで推定されたパラメータの下の括弧内の数値は、 t -値の絶対値である。決定係数は0.8479で、尤度関数の対数をとった値は-853.03であった。建物の階数に関するパラメータ推定値の符号がマイナスであることは、高層住宅になるにしたがって1戸当たりの平均価格が低下していくことを意味している。

シャドー・プライスの平均値を求めると、他の全ての条件を一定として住宅を1戸増加したときの価格の増分は、約6,593万円となった。また、建物階数を1階増やすことによる1戸当たりの平均価格低下は、約48万円であることがわかる。建物自体の面積が1平米増加すると、それによって約153万円

の価格の上昇になる。アクセシビリティについては、都心から1分遠くなると、また最寄り駅からの時間距離が1分遠くなると、ともに約130万円価格が低下することが意味されている。これらのシャドー・プライスはいずれも高いように思われるが、サンプルがいわゆるバブル経済末期のデータということから、価格設定がかなり高めになされていることを考えると納得できる。

トランスログ費用関数の推定は、土地のコスト・シェア方程式と利潤最大化条件から導かれた2つの方程式と、それらの間に係数制約を付けて同時推定をおこなった。その結果は、以下の通りである。

$$\begin{aligned} \log C = & 1.656 + 0.773 (\log p_K) + 0.227 (\log p_L) + \frac{1}{2} \{ 0.0838 (\log p_K)^2 \\ & (1.91) \quad (6.92) \quad (3.83) \quad (7.45) \\ & - 0.1676 (\log p_K) (\log p_L) + 0.0838 (\log p_L)^2 \} + 0.824 (\log N) \\ & (7.45) \quad (7.45) \quad (3.33) \\ & + 1.471 (\log S) - 3.218 (\log H) + \frac{1}{2} \{ 0.204 (\log N)^2 \\ & (3.08) \quad (4.84) \quad (4.39) \\ & - 0.108 (\log S)^2 + 0.435 (\log H)^2 + 0.201 (\log N) (\log S) \\ & (1.60) \quad (1.64) \quad (2.74) \\ & + 0.621 (\log S) (\log H) + 0.383 (\log H) (\log N) \} \\ & (3.14) \quad (14.4) \\ & - 0.02628 (\log p_K) (\log N) + 0.0321 (\log p_K) (\log S) \\ & (1.02) \quad (3.29) \\ & - 0.0578 (\log p_K) (\log H) - 0.0300 (\log p_L) (\log N) \\ & (0.33) \quad (2.34) \\ & + 0.0222 (\log p_L) (\log S) + 0.0774 (\log p_L) (\log H) + 0.0501 D \\ & (1.54) \quad (0.59) \quad (1.85) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.8275, \text{ Log Likelihood} = -3671.82$$

推定されたパラメータについて直感的には α_L の推定値が低いようにも思えるが、推定結果を用いて土地のコスト・シェアを計算すると、最小値が0.5394、最大値が0.6649、平均値が0.6437と妥当な結果が得られている。

推定されたパラメータとデータを用いてマンション供給側の費用構造に関する様々の情報が得られる。まず土地とその他の生産要素の間の代替の弾力

性は、アレンの代替の偏弾力性 σ によって、

$$\sigma_{KL} = (\gamma_{KL} + S_K \cdot S_L) / (S_K \cdot S_L)$$

のように定義される。また、各生産要素の自己弾力性は

$$\sigma_{KK} = [\gamma_{KK} + S_K (S_K - 1)] / S_K$$

$$\sigma_{LL} = [\gamma_{LL} + S_L (S_L - 1)] / S_L$$

と定義される。ここで、 S_L は土地のコスト・シェアであり、 S_K はその他の生産要素のコスト・シェアである。この計算結果は表一2に示されている。ここで低層マンションとは階数が4階以下の建物、中層マンションとは階数が5階以上8階以下の建物、高層マンションとは9階建て以上マンションを意味しており、それぞれの平均値が示されている。土地とそれ以外の生産要素を合成したものの間の代替の弾力性は、マンションの高度にはあまり関係なく、代替関係を保っているといえる。

また、アウトプットを一定とした状況で要素価格が1%上昇したときにその需要が何%低下するかという生産要素に関する需要の自己価格弾力性 η は、

$$\eta_i = \sigma_i \cdot S_i, \quad i = K, L$$

によって求められる。これについては、表一3の計算結果が示されている。投入要素の需要に関する自己価格弾力性は、理論が示すとおりに計算された

表一2 アレンの代替の偏弾力性

	全 体	低層マンション	中層マンション	高層マンション
土地と他の要素	0.6437	0.6441	0.6462	0.6417
土 地	-0.2616	-0.2649	-0.2584	-0.2635
土地以外の要素	-0.0499	-0.0495	-0.0504	-0.0497

表一3 要素需要の価格弾力性

	全 体	低層マンション	中層マンション	高層マンション
土 地	-0.1524	-0.1522	-0.1534	-0.1516
土地以外の要素	-0.0198	-0.0198	-0.0199	-0.0197

値の符号は全てマイナスとなっており、土地需要の価格弾力性がそれ以外の要素の需要の価格弾力性よりも1桁大きい値を示している。

アウトプットに関する供給費用の弾力性の計算結果は、表-4に示されている。いずれのアウトプット指標についても、それらの費用弾力性は、高層マンションになるほどその値は大きくなっていることがわかる。なかでも建物の階数についての供給の費用弾力性は、低層マンションではかなり低いものに対して、高層マンションでは弾力的な数値となっていることがわかる。

単一アウトプットの場合は、アウトプットに関する費用弾力性は次の(14)式で示されるように、限界費用と平均費用の比として表せる。したがって(14)式の値が1より小さければ規模の経済が存在し、1より大きければ規模に関して収穫逓減ということになる。

$$\frac{\partial \log C}{\partial \log Y} = \frac{\partial C}{\partial Y} \frac{Y}{C} = \frac{MC}{AC} \quad (14)$$

複数の生産物がある場合は、規模の経済の測度は

$$\left(\sum \frac{\partial \log C}{\partial \log Y_i} \right)^{-1} = \left(\sum \frac{\partial C}{\partial Y_i} \cdot \frac{Y_i}{C} \right)^{-1} \quad (15)$$

が1より大きければ規模の経済(範囲の経済)が存在するということであるが、住宅の場合の複数のアウトプットは財の差別化を表現する変数と考えられ、鉄道の旅客輸送と貨物輸送のように同時に生産される異なったサービスではないことから(15)式のような指標はここでは採用しない。

表-4においては、いずれのアウトプットについても低層マンションの方が高層マンションよりも規模の経済性が存在しており、高層マンションでは

表-4 アウトプットに関する費用弾力性

	全 体	低層マンション	中層マンション	高層マンション
1棟の住宅戸数	1.0004	0.7111	0.9481	1.1092
総延べ床面積	0.9365	0.8913	0.9125	0.9664
建物の階数	1.1138	0.4059	0.8897	1.4917

すでに規模の経済性を exploit してしまった傾向にあることがわかる。なかでも建物の階数に関しては、低層マンションについては、その供給に関する費用弾性値は高く、逆に高層マンションでは弾力性はかなり低くなっている。総延べ床面積については、サンプル全体としては弱い規模の経済が存在し、低層マンションから高層マンションまでの間では他のアウトプット指標の場合ほど弾性値のバラツキは大きくない。住宅戸数に関しては、中層から高層マンションになるにつれて、その数を倍にすると費用も倍になるといった規模に関して収穫一定の傾向になっているといえよう。また、サンプル全体の平均値でも、住宅戸数に関しては弾力的な供給であることが示されている。

5. おわりに

アメリカの住宅供給分析によると供給の価格弾力性は非常に大きいということが従来から言われており、そのため需要側の政策に重点が置かれてきた。しかしながら、最近のトランスログ費用関数を用いた計測例では必ずしも供給の価格弾力性は大きくないという結論が導かれている。

本稿では、住宅（マンション）のアウトプットに関して複数の（質的）特性を考慮にいれた1棟当たりのヘドニック費用関数のモデルを構築し、市場価格関数から導かれるシャドー・プライスを用いてヘドニック費用関数の推定をおこなった。その結果、土地とその他の投入要素の間にはさほど弾力的ではないがある程度の代替関係があることが示され、またそれらの需要の価格弾性値は理論通りのマイナスの推定値が得られた。マンション供給の価格弾性値については、低層、中層、高層マンションについて違いが認められ、総じて低層マンションほど価格弾力性が大きいことがわかった。

最後に、今後の課題としては、容積率や建坪率などの規制の影響をモデルに反映させる必要があると考えられる。既に3.3節でも少し述べたよう

に、特に住宅地でのマンション建設ではそれらが有効に機能しており、費用最小化行動に制約がかかっている可能性も十分あると思われるからである。

参 考 文 献

- Hutchinson, E.B. and Murray M.P. (1989) 'A Three Factor Cost Function for Multi-family Housing: A Study in Philanthropy,' *Urban Studies*, Vol. 26, 234—239.
- Jackson, J.R., Johnson, R.C. and Kaserman D.L. (1984) 'The Measurement of Land Prices and the Elasticity of Substitution in Housing Production,' *Journal of Urban Economics*, Vol. 16, 1—12.
- McDonald, J.F. (1981) 'Capital- Land Substitution in Urban Housing: A Survey of Empirical Estimates,' *Journal of Urban Economics*, Vol. 9, 190—211.
- Muth, R.F. (1960) 'The Demand for Non-farm Housing,' in Harberger, A.C. Ed., *The Demand for Durable Goods*, University of Chicago Press, Chicago.
- Muth, R.F. (1964) 'The Derived Demand Curve for a Productive Factor and the Industry Supply Curve,' *Oxford Economic Papers*, Vol. 16, 221—234.
- Rosen, H. (1978) 'Estimating Inter-city Differences in the Price of Housing Services,' *Urban Studies*, Vol. 15, 351—355.
- Rosen, S. (1974) 'Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition,' *Journal of Political Economy*, Vol. 82, 34—55.
- Smith, B. A. (1976) 'The Supply of Urban Housing,' *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, 389—405.
- Stover, M. E. (1986) 'The Price Elasticity of the Supply of Single—Family Detached Urban Housing,' *Journal of Urban Economics*, Vol. 20, 331—340.
- 森泉陽子, 「住宅供給の実証分析」, 住宅土地経済, No 3, Winter, 1992