

地価変動による住環境便益測定と地価変動の推定方法に関する研究

岐阜大学 正会員 森杉壽芳

岐阜大学 学生員 ○中島晴美

1. はじめに

住環境の改善を評価するにあたって、従来の研究では、住環境変化のインパクトが引き起こす世帯効用の変化を便益として貨幣換算することが試みられてきた¹⁾。便益測定方法としてここで用いられているのは効用関数法である。その場合、効用関数を知る必要が生じるが、その形を特定化することは実際には困難な問題である。本研究では便益測定方法の1つの提案として住環境便益を地価の変動から直接測定するための理論の考察を行うことを目的とする。

2. 住宅立地行動のモデル化と均衡条件

住宅立地行動モデルとして、本研究では2地域モデルをとりあげる。地域*i*の住環境を Q_i 、世帯数を N_i 、総面積を L_i 、地代を R_i ($i=1, 2$)とする。そして世帯の住宅立地行動に関して次の仮定をおく。

1) 世帯はすべて同一の効用関数を持つ。

2) 世帯はすべて同一の所得レベルを持つ。

3) 世帯の地域間の移動は自由である。

以上の仮定のもとで、世帯の住宅立地行動は次のような予算制約条件下での効用最大化行動として表される。

$$\max_{Z, q} U(Z, q, Q) \quad (1 \cdot a)$$

$$\text{s.t. } Z + Rq = Y \quad (1 \cdot b)$$

ただし、 Z :合成財の消費量、 q :世帯の土地面積、 Y :世帯所得 とする。

R, Q, Y を与えたとき(1)を解いて、合成財および土地の需要関数(2),(3)式が得られる。

$$Z = Z(R, Q, Y) \quad (2)$$

$$q = q(R, Q, Y) \quad (3)$$

これを(1・a)式に代入すると達成可能な効用レベルを与える間接効用関数(4)式を得る。

$$V(R, Q, Y) = U(Z(R, Q, Y), q(R, Q, Y), Y) \quad (4)$$

ここで、土地市場は均衡状態にあるものとする、均衡条件は次のようになる。

$$V(R_1, Q_1, Y) = V(R_2, Q_2, Y) \quad (5 \cdot a)$$

$$N_1 q_1 = L_1 \quad (5 \cdot b)$$

$$N_2 q_2 = L_2 \quad (5 \cdot c)$$

$$N_1 + N_2 = N \quad (5 \cdot d)$$

(5・a)式は均衡状態においてすべての世帯の効用レベルが等しいことを示している。(5・b),(5・c)式は土地市場の需要と供給の関係を示すもので、均衡状態においてそれらは一致している。また、(5・d)式は総世帯数が N であり、すべての世帯が地域1または地域2に立地していることを示す。

L_1, L_2, N, Y, Q_1, Q_2 の値、および V の関数形を与えたとき、このモデルの未知数は、 N_1, N_2, R_1, R_2 の4つであり、これらは上記の条件式より決定される。

3. 住環境便益の測定理論

ここで地域1の住環境が Q_1^0 から Q_1^1 に変化した場合に世帯が受ける便益について考える。便益の定義として本研究では EV (等価的偏差)を用いるものとする。なぜならば EV は環境変化後の効用レベル V の単調変換であり、効用の変化分そのものとして表現されるからである。従来の研究では EV の測定を行うにあたって効用関数を特定化したうえで、変化前後の効用差を計算するのが一般的であったが、本研究では地価変動に着目して、その値によって EV を測定するための理論展開を試みる。

$$Q_1^0 \rightarrow Q_1^1 \text{ という変化に伴って } R_1^0 \rightarrow R_1^1, N_1^0 \rightarrow N_1^1, q_1^0 \rightarrow q_1^1 \quad (i=1, 2)$$

という変化が生じるものとする。このときの任意の地域の EV とは次式を満たす EV の値である。

$$V(R^0, Y + EV, Q^0) = V^1 \quad (6)$$

(6)式を支出関数 $e(R, Q)$ を与件として、ある効用レベルを達するのに必要な最小所得を表す関数)を用いて書きかえると、

$$\begin{aligned} EV &= e(R^0, Q^0, V^1) - e(R^0, Q^0, V^0) \\ &= e(R^0, Q^0, V(R^1, Y, Q^1)) \\ &\quad - e(R^0, Q^0, V(R^0, Y, Q^0)) \end{aligned} \quad (7)$$

この式を線積分の形で表現したものにテラー展開を適用する。(7)式の積分表示は

$$\begin{aligned} EV &= \int_0^1 e_v V_R dR + e_v V_Q dQ \\ &= \int_0^1 (e_v V_R \dot{R} + e_v V_Q \dot{Q}) d\alpha \end{aligned} \quad (8)$$

ただし、

$$e_v = \partial e / \partial V, V_R = \partial V / \partial R, V_Q = \partial V / \partial Q$$

また、 α は変化を示すパラメーターで、次式を満足するものとする。

$$R(\alpha) = \begin{cases} R(\alpha=0) = R^0 \\ R(\alpha=1) = R^1 \end{cases}$$

$$Q(\alpha) = \begin{cases} Q(\alpha=0) = Q^0 \\ Q(\alpha=1) = Q^1 \end{cases}$$

これより、

$$R = R^0 + (R^1 - R^0)\alpha$$

$$Q = Q^0 + (Q^1 - Q^0)\alpha$$

と表現される。従って、

$$\dot{R} = \partial R / \partial \alpha = (R^1 - R^0)$$

$$\dot{Q} = \partial Q / \partial \alpha = (Q^1 - Q^0)$$

ここで地域1, 2のEVはそれぞれ、(8)式を用いて(9), (10)式のようにになる。

$$EV_1 = \int_0^1 (e_V V_{R1} \dot{R}_1 + e_V V_{Q1} \dot{Q}_1) d\alpha \quad (9)$$

$$EV_2 = \int_0^1 (e_V V_{R2} \dot{R}_2) d\alpha \quad (10)$$

地域全体の便益の総計を考えると、総世帯数はNであるから、

$$NEV = \int_0^1 \{ (N_1 EV_1)_\alpha + (N_2 EV_2)_\alpha \} d\alpha \quad (11)$$

均衡条件より $EV_1 = EV_2$ がいえるので、これと(5・d)式を用いると(11)式は

$$NEV = \int_0^1 \{ N_1 (EV_1)_\alpha + N_2 (EV_2)_\alpha \} d\alpha \quad (12)$$

(9), (10)式を代入すると

$$NEV = N_1 \int_0^1 (e_V V_{R1} \dot{R}_1 + e_V V_{Q1} \dot{Q}_1) d\alpha + N_2 \int_0^1 (e_V V_{R2} \dot{R}_2) d\alpha \quad (13)$$

(13)式にロアの定理と均衡条件を用いて変形すると次式になる。

$$NEV = - \int_0^1 e_V (L_1 \dot{R}_1 + L_2 \dot{R}_2) d\alpha + \int_0^1 (N_1 e_{Q1} \dot{Q}_1) d\alpha \quad (14)$$

ただし、 $e_V = e_V V_V$

(14)式の第1項(1)を2次項までテーラー展開すると、

$$(1) = -e_V^0 (L_1 \dot{R}_1 + L_2 \dot{R}_2)^0 d\alpha - 1/2 (e_V (L_1 \dot{R}_1 + L_2 \dot{R}_2))_\alpha^2 d\alpha^2 \quad (15)$$

ただし、(1) = $-\int_0^1 e_V (L_1 \dot{R}_1 + L_2 \dot{R}_2) d\alpha$

ここで近似的に、 $(L_1 \dot{R}_1 + L_2 \dot{R}_2)^0 \approx L_1 (R_1^1 - R_1^0) + L_2 (R_2^1 - R_2^0)$ が成り立つものとする、これと $e_V^0, L_1, e_{Q1} = 0$ を用いて(15)式は次のように変形される。

$$(1) = -1.5 \{ L_1 (R_1^1 - R_1^0) + L_2 (R_2^1 - R_2^0) \} - 0.5 (q, \dot{R}_2)_V^0 \{ L_1 (R_1^1 - R_1^0) + L_2 (R_2^1 - R_2^0) \} \quad (16)$$

以上より地域全体の総便益は次式のように表現されたことになる。

$$NEV = (1) + \int_0^1 (N_1 e_{Q1} \dot{Q}_1) d\alpha \quad (17)$$

ただし、(1)は(16)式を表す。

(1)の $(q, \dot{R}_2)_V^0$ に関する項は地価(ここでは地代)の変動から直接測定することはできない。この項の解釈は次のようになる。すなわち地域2における地価変動 $(R_2^1 - R_2^0)$ に世帯の土地面積を乗じた値のYに関する微係数に地域全体の地価変動を掛け合わせたもので、必ずしも無視することはできない。また(17)式の $\int_0^1 (N_1 e_{Q1} \dot{Q}_1) d\alpha$ という項についてもその計算には支出関数eを知る必要がある。これは(1)の項に比較して小さな値をとるものであることを確認すれば無視することができるとと思われる。これについては実際に計算を行って比較検討する必要がある。

4. 地価変動の推定方法(方針)

前節までの内容で重要な要因となる住環境改善に伴う地価の変動に関しても、今後、効用関数を特定化する必要のない方法について考察を行う予定である。その方法として次の2つが挙げられる。

- 1) まず、過去の地価のデーターを用いて回帰分析を行い、説明変数に住環境をとりいれた回帰式によって、住環境変化後の地価を推定する方法。
- 2) 不動産鑑定の方法を適用することによって地価を推定する方法。

5. おわりに

以上のような方向で住環境便益(EV)の測定方法についての考察を進めてきたが、現時点で得られた結論は(17)式であり、これは完全に地価変動のみからEVが測定されるものではなく、本研究で要求したEV測定法としては不十分である。従って満足できる結論が得られたとはいえない。しかし、EVがある程度、地価変動によって表現されることが示されたわけで、今後、地価変動以外の項について検討するために、具体的な計算を行って、地価変動項との比較を行う予定である。また、地価変動の推定方法に関しては、前節で述べたような方向で研究を進めていきたい。

【参考文献】

- 1) 森杉淳芳・岩瀬広:住宅立地予測と住環境便益測定の統合手法に関する研究, 土木計画学研究発表論文集, 1984