

住宅立地への均衡理論的アプローチ

An Equilibrium-based Approach
to Residential Location Problems

東 原 紘 道^{**}

By Hiromichi HIGASHIHARA

Residential location models must consider long period effects so that it is applicable to the metropolitan area of Tokyo. A mathematical model based upon the demand-supply equilibrium theory is developed for this purpose. Consumers' behavior is thoroughly described by this model, while suppliers' behavior depends upon the general economic situation; introduction of some exogenous specification is needed. A way of representing the effect of the overall equilibrium is suggested. Major constituents are identified and their behavioral rules formulated.

1 まえがき - 問題の所在 -

土地利用と交通の相互作用の問題は土木計画にとって重要なテーマであり、これまでに多くの成果がえられている。このうち土地利用が交通に及ぼす影響は比較的明瞭である。これは既往の交通需要予測問題に他ならない。これに対し交通条件が土地利用に与える影響の方は、その存在は疑問のないところであるものの、その定式化の方法は必ずしも明らかではなく、種々の理論的に困難な問題を含んでいる。

この問題が複雑であるために、パラメータさえ変えればどの地域にも適合するといった汎用的なモデルを見いだすことは不可能に近く、対象とする地域の性質に応じて、モデルの構造そのものも違ってくる。

* キーワード：住宅立地、

** 工博 埼玉大学工学部建設工学科 助教授

(338 浦和市下大久保255)

ることが避けられないように思われる。本研究は専らわが国の首都圏を想定したモデルの構築を志向するものであり、この意味であえて汎用性は断念するものである。

わが国の統計によると、全国的には既に住宅数は家計数を上回っており、質はともかくとして、住宅事情は相当に好転していると言われている。ただ一つの例外が首都圏である。ここでは非常に高い地価のもとで、少なからぬ住民は狭小な住宅での生活を強いられており、多くの住民は住宅事情に不満を表明している。言うまでもなくこの現実土木計画学にとって重大な課題である。本研究の問題意識もそこに根ざしている。

さて土地利用モデルの使命は基本的には立地分布の予測にある。このような予測の手法のうち最もよく使用されるものは、要因分析と回帰分析によるものであろう。しかしこの方法は首都圏の住宅立地の予測には概して成功しておらず、本来的に不適合で

はないかと考えられる。それは次の事情による。首都圏の住宅立地の問題では鉄道新設の影響が重要であるので、これを例にとって考えてみよう。

一般に鉄道駅が新設されると、駅周辺の土地の利便性が向上する。しかしそれと同時に地価が急上昇する。理論的には、それは当該地が、立地者にとって他の地域よりもほとんど有利とはいえない程度にまで上昇する。したがって駅新設に伴う効用の上昇つまり立地の動機づけは、地価上昇によってほぼ完全に相殺されてしまう。このため立地量は、交通整備による利便性の向上によっては規定されつくさない。特に立地量を当該地の利便性の指標の関数とすることは正しくないことになる。数学的にもこのような相殺的な構造を有する関係の同定は ill-conditioned になる。この結果、回帰分析の結果は定まらず、信頼できる結論を引き出せないのは当然ということになる。

このように利便性の向上と立地量との関係、すなわち立地のメカニズムを定式化するためには正しい因果関係を見いだす必要がある。このような問題は均衡状態にあるシステム、さらにはフィードバックメカニズムを有するシステムの分析には常に存在するものであり、特に経済現象ではプライスメカニズム一般に他ならない。このバランスの中で地価と立地量が同時に決定される。この構造を追求する中で、上述の ill-conditioned な定式化を回避することができる。このバランスを概念上の一つの極限状態として言えば静的にとらえたものが均衡理論であるから、現実の過程はもちろん均衡状態にはない。しかしながら、その動学化は、しっかりした均衡理論のフレームを媒介として実現されるべきものであろう。すなわち上述のバランスのくずれとその回復＝フィードバックの関係を規定すればよいわけである。

均衡理論は変分法もしくは数値計画法の諸原理と深い関係をもつので、数学的な性質の考察が容易だけでなく、数値計算上も利点が多い。均衡問題は最適問題に転化されることが多いが、これと似て非なる最適問題がある。よく知られた交通ネットワークにおける利用者均衡条件に対するシステム最適条件がそれであり、前者がある種の実証性を内蔵しているのと対照的に、後者はそれを有していない。

土地利用モデルにおいても、例えば Herbert-Stevens による線形計画法モデルはシステム最適の定式化によっている [1]。いわゆる “subsidy” が存在するためこれは一般には均衡解を与えない [2,3]。のみならずこのモデルが前提としているいわゆる “付け値” という方法概念も批判を受けている [4]。付け値競争による定式化は、現実の取引の外観を反映したものではあるが、現象形態に過度に影響されていると思われる。モデル構築の基礎となるべきものはあくまで、その背後にあって貫徹している効用最大条件でなければならない。

交通ネットワーク問題での Wardrop 規範と同じように、この単純な規範によって立地者の行動は完全に決定される。ただしこれをもって Wardrop 規範の単純な転用と言うことはできない。なぜなら交通ネットワークでは均衡の機構が単純であり、特にプライスメカニズム (=利便性の向上による効用増分の、価格上昇による相殺) が含まれていない。したがって、効用最大条件はほぼ同じ形をとるものの、均衡の構造は立地問題の方が一段複雑と言える。

以上のように効用最大条件にもとづく立地行動モデルは、自動的に地価による調整機能を内蔵しているものであるが、これは同時に立地者の適応行動をも含めることができる。すなわち、利便性の向上と地価の上昇に対応して、立地者はより狭小な住宅を受容し、さらには持ち家から借家に移行するようになるが、この過程を記述することもできる。

2 研究の目的 - 目標の設定 -

従来の土地利用モデルの中でよく研究されているものは、住宅選択行動の短期的均衡モデルである。この場合には住宅の供給枠が定まっている。特に貸家市場の問題では、供給者の選択は貸すか留保するかのみでなく、ランダム効用理論を援用すると非常にすっきりした定式化ができる。すなわち次式によって立地量と価格が決定される [5]。

$$\sum_{\lambda} N_{\lambda} \phi_{\lambda k} = L_k \psi_k(\{p_k\}) \quad (1)$$

ただし、 λ = 主体カテゴリー指標
 k = ゾーン指標

N_{λ} = カテゴリー λ の立地者総数

L_k = ゾーン k の住宅総数

$\phi_{\lambda k}$ = 主体 λ がゾーン k の住宅を選ぶ確率

ψ_k = ゾーン k の住宅を貸し出す確率

p_k = ゾーン k の住宅価格

ここで $\{p_k\} = (p_1, p_2, \dots, p_K)$ はベクトルを表す。

さらには通勤交通との相互作用を考慮するための交通ネットワーク均衡問題との一体運用も可能である。例えば従業地を j とする立地主体者数を $N_{\lambda j}$ と書くとき、

$$\sum_{\lambda k} N_{\lambda j} \phi_{\lambda k}(\{p_k\}, t_{jk}) = L_k \psi_k(\{p_k\}) \quad (2)$$

ただし、 t_{jk} はゾーン (j, k) 間の所要時間であり、これは、式(2)の結果をOD交通量とするネットワーク均衡問題の解として与えられる。これは相当な反復計算を要することになるが、問題の構造は明快である。

この単純さは言うまでもなく L_k が固定されたことによる。すなわち短期均衡モデルは定式化が容易ではあるが、それは結局のところ、住宅供給現象のうち我々の研究目的から見て最も本質的な部分を捨象した結果であるということができる。なぜなら首都圏における住宅問題とは土地所有権の移転を伴うものだからである。もちろんこれはたいへん困難な問題である。事実、これを考察するためには、土木計画学における伝統的な土地利用理論の枠をいくらかなりとも越える必要がある。もとより問題を無制限に拡大してゆくことは、研究を進めるうえで戒めるべきことではあるが、それを自覚しつつも、中長期の住宅問題、換言すれば、土地供給問題に取り組むことは、必要なことと言える。以上により、我々が追求すべき住宅立地モデルは、供給条件が変化する中長期的な均衡を対象とするものであることになる。

3 住宅立地均衡モデルの拡張

前二章の問題へのアプローチの第一歩として、筆者は立地者行動の一つの数学的モデルを提案した[6, 7]。後の考察に必要な範囲で再記すると、モデ

ルの基礎となる原理は次のような立地者の効用最大条件である。

$$\begin{aligned} n_{\lambda k} > 0 &\Rightarrow U_{\lambda k} = U_{\lambda} \\ n_{\lambda k} = 0 &\Rightarrow U_{\lambda k} < U_{\lambda} \end{aligned} \quad (3)$$

ここに $n_{\lambda k}$ = ゾーン k に立地する主体 λ の数
 $U_{\lambda k}$ = この主体が得る効用

特にゾーン k での土地供給量が当該ゾーンの地価のみに依存するときは、立地者数 $n_{\lambda k}$ および地価 p_k は次のような関数の最大問題に帰着される。

$$n_{\lambda k} \int_0^{\infty} U_{\lambda k} [a_{\lambda k}, \Pi_k(\sum_{\mu} n_{\mu k} a_{\mu k})] dn_{\mu k} = \max. \quad (4)$$

$$\frac{\partial U_{\lambda k}}{\partial a_{\lambda k}} = 0 \quad (5)$$

$$\text{s. t. } \sum_k n_{\lambda k} = N_{\lambda} \quad (6)$$

ここに $a_{\lambda k}$ = 主体 λ がゾーン k において取得する土地の平均面積

Π_k = 土地供給関数の逆関数

このモデルは均衡モデルとしては原始的なものと言わなければならないが、それでも需給均衡の基本的なメカニズムを捉えていると考えられる。

すなわち、

- ① 立地者間の競合が捉えられる。
- ② ゾーン間の代替関係が捉えられる。
- ③ 取得面積という、立地者の適応行動が捉えられる。

このうち前二者は経済現象の数学的分析の中でもめんどろな部類に属するが、ここではすべて効用条件式(3)から問題なく決定され、数値計算でも問題は生じていない。

しかしこのモデルにも改善すべき問題が少なくない。すなわち、

- ① 式(6)の N_{λ} すなわち立地者総数を外生的に与えるのは妥当か?
 - ② キャリブレーションをどのように実行するか?
 - ③ 供給条件が硬直的に過ぎる。
- そこで以下においてこれらを検討する。

(1) 対象領域の拡大

一般に土地利用モデルにおいては、立地者の総数 $\{N_\lambda\}$ は外生的に与えられる。土地利用の相互作用の及ぶすべての領域が対象とされる場合にはこれで問題ないが、その一部分が取り出されるときには、これを内生化する必要がある。しかし効用最大条件式(3)にもとずくかぎりこの手続は容易である。それは、式(4)–(6)によって $U_\lambda = U_\lambda(\{N_\lambda\})$ が決定されるからである。

例えば、全領域が I、II の2領域に分解されているときには、全領域の立地者総数 N_λ を既与として、次の等効用条件を課す。

$$U_{I\lambda}(\{N_{I\lambda}\}) = U_{II\lambda}(\{N_{II\lambda} - N_{I\lambda}\}), \quad \text{各}\lambda \quad (7)$$

これによって領域 I への立地者総数 $N_{I\lambda}$ が再帰的に決定される。特に領域 II が領域 I に比して遙かに大きいとき、

$$U_{I\lambda}(\{N_{I\lambda}\}) \approx U_{II\lambda}(\{N_\lambda\}) = \text{一定} \quad (8)$$

であるから、領域 I への立地者総数は、その領域で達成しうる効用水準が、基準ともいふべき領域 II での効用水準に一致するという条件から定まることになる。

(2) 同定手続

モデルを実際の問題に適用するためには、パラメータの同定をしなければならない。これは $\{n_{\lambda k}\}$ と $\{p_k\}$ の実績から効用関数のパラメータを算定することである。このためには確率論の導入が不可欠であるが、これには二つの方途がある。

このうち標準的なものはランダム効用によるものであろう。すなわち、次式に最尤法を適用することによって、選択確率 $\phi_{\lambda k}$ を同定することができる。

$$n_{\lambda k} = N_\lambda \phi_{\lambda k} \quad \dots, \lambda, k \quad (9)$$

さらに住宅タイプ h を導入すれば、選択確率 $\phi_{\lambda kh}$ を同定することができる。

決定論的枠組みの中で同定をする場合には次の手続による。やはり $U_{\lambda k}$ にはゆらぎが含まれるとし、さらにその分布が正規分布に従うものとする、最小2乗法が許される。したがって、式(3)より、

$$\text{各}\lambda\text{に対し} \quad \Sigma' (U_{\lambda k} - U_{\lambda j})^2 \rightarrow \min. \quad (10)$$

ただし Σ' は $n_{\lambda k}, n_{\lambda j} > 0$ なるゾーンペアに対するものである。この条件は導入した未知パラメータの個数に等しい個数の方程式を与えるので必ず解を有する。次ぎに得られた解を $n_{\lambda k} = 0$ なるゾーンに適用して $U_\lambda > U_{\lambda k}$ を点検する。これが満たされない場合には、効用関数の形を変更しなければならない。

特に単一年度のデータを用いる場合、 U には定数分の不定性があることを利用すると、式(10)は簡単になって、

$$\text{各}\lambda\text{に対し} \quad \Sigma'_k U_{\lambda k}^2 \rightarrow \min. \quad (11)$$

この方法では $\|\lambda\|=1$ のときは、0水準の等効用曲面は地価関数に一致する。具体的には、次ぎの形でほぼ妥当な結果がえられている。

$$U_{\lambda k} = \log(p_k - \alpha_0) + \Sigma_1 \alpha_1 z_1 \quad (12)$$

ただし $\{\alpha\}$ = 未定パラメータ、 z は属性。

(3) 供給条件の緩和

原モデルは供給関数の形で供給条件を導入した。このためか、本モデルはsupply-orientedであるとの批評を受ける結果になった。理論的には、立地者の付け値による配分則の方が特殊で技巧的なように思われるが、これについては既に述べたので省略する。いずれにせよ供給条件の明示的扱いは、概して宅地の需給がタイトなわが国の首都圏の考察にとって不可欠な途と言うべきである。

しかし、このモデルの供給条件が原始的で硬直的に過ぎるとの非難はこれを甘受しなければならないであろう。実際それは二つの強い仮定をもっている。すなわち、

- ① 土地供給量は地価の関数であるとした。
- ② のみならず、あるゾーンの土地供給量は、当該ゾーンの地価のみで決まるとした。

このうち②は①を前提としているので、より強い条件であることは明らかであるが、理論的には①の方がより本質的である。

一般に変量相互に関数関係を設定することは、強い仮定であることが多い。もちろん供給者のミクロ経済システムの行動の最適条件から供給関数が見いだされる場合は少なくない。しかし本研究の目的が中長期的な土地の需給である以上、ホロノームな関数関係をアприオリに設定することには問題がある。もちろんこれには理由がある。それは需要と供給に何らかの行動規範を与えて一体運用をした場合、両者の間には一種のゲーム論的な関係が生じ、その反映として、数学的な不安定性が生じる可能性が強かったからで、このため半ば意図的に供給条件を固定したわけである。なぜなら研究の当面の目標が、供給行動と比較して定式化のより容易な立地行動をテストし、確定することにあつたからである。したがってこれからは供給行動の検討が必要である。

本節ではとりあえず上記の②の解除を試み、難問である①については、次章において試論を提示する。さて②は、等効用条件式(3)が関数の最大値問題の形に書き換えられるための十分条件であつた。したがってこの条件を緩和するためには、式(4)–(6)の利用を断念しなければならず、その代替案が必要である。

この場合には、交通ネットワーク理論の分野で研究されている、等効用条件そのものの利用（ペナルティ法などによって）も検討に値するが[8]、ここでは増分分配法（Incremental Assignment法）を考えてみよう。すると次ぎのような決定関係ができる。この方法では配分さ

れる ΔN_{λ} を十分小さくすることによって均衡解が探索される。結果として定まる立地量 A_k は供給量 S_k と等しい。この方法では、供給

則は、 ΔS_k から p_k が規定される関係を記述すればよいわけであるから、この中

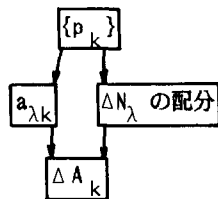


図1 IA法による手順

ことにもならない。のみならず非均衡状態の連鎖系列まで定式化できる可能性が残されている。この場合には ΔA_k と ΔS_k にはずれが生じる。そこでこのずれに関する情報を当期もしくは次期の p_k に適切にフィードバックすればよい。

(4) 住宅の需給均衡と土地の需要関数

立地者の選択行動は直接には住宅に関してなされる。ここで土地供給者と住宅供給者が独立に行動するものとするとき、そこで成立する均衡条件から、さらに立地問題の本質である土地の需要関数が誘導される。

いま第 k ゾーンの地価 π_k を既与とする。また住宅タイプ (k, h) の価格を p_{kh} とする。この住宅を売却することによって得られる利益を $v_{kh}(p_{kh}, a_h, \pi_k)$ とする。この関数は予め定められていると考えてよい。住宅供給者はこれの最大化をめざして行動していると考えられる。同様に貸家タイプ (k, h) の家賃を $p_{kh'}$ とする。

ランダム効用に類似のばらつきを導入するとき、供給関数 $\psi_{kh}(\{p_{kh} - a_h \pi_k\})$ が定義される。また貸家については供給関数 $\chi_{kh'}(p_{kh'})$ が与えられる。この表現と式(1)との差異には注意されたい。短期均衡では貸家数が既与であり、供給者は家賃に応じて家を貸すか貸さないかの選択をするものとしたが、長期均衡では供給関数が与えられるべきである。この場合には土地の譲渡と独立な選択なので単純な供給関数が許される。

ここで需給の均衡条件から

$$\sum_{\lambda} \Delta N_{\lambda} \phi_{\lambda kh}(\{p_{kh}\}, \{p_{kh'}\}) = \psi_{kh}(\{p_{kh} - a_h \pi_k\}) \quad (12)$$

$$\sum_{\lambda} \Delta N_{\lambda} \phi_{\lambda kh'}(\{p_{kh}\}, \{p_{kh'}\}) = \chi_{kh'}(\{p_{kh'}\}) \quad (13)$$

この均衡条件から住宅価格および家賃 $p_{kh}, p_{kh'}$ が決定される。タイプ h の住宅の土地面積を a_h とするとき、

$$\sum_k \psi_{kh} a_h = A_k \quad (14)$$

こうして土地の需要関数 $A_k = A_k(\{\pi_k\})$ が定まる。したがってまた供給条件で本質的に重要なものは（住宅ではなくて）土地であることも判明した。

4 土地の供給則に関する試論

本章では、不動産市場として、土地市場と住宅市場を考える。さらに後者を持ち家と貸家に区別して考える。これらは互いに作用しあっている。これを図2に示す。

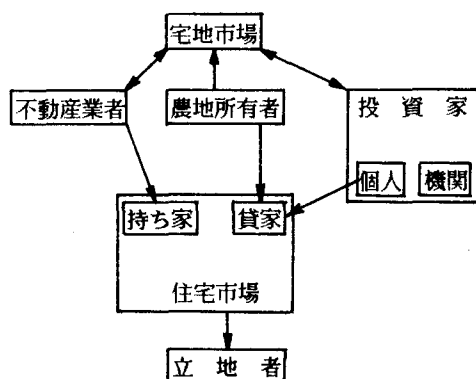


図2 不動産市場と主体

(1) 土地の供給主体

以下では図2の各々の主体の行動傾向について考察する。

① 農地所有者：もともと根源的な宅地供給者である。ただし現在の首都圏で占める地位はもはや絶対とは言えないことに注意しておこう。この主体は基本的にはその所有する土地を極力もち続けるように行動するものとする。

しかし最小限とはいえ彼らの資産の流動性はある水準に保たれる必要がある。その典型的な例が、土地所有者の死亡に伴う相続税の支払いである。このような原因にもとづく資産の現金化＝土地の放出は合理的な予測を許すものではなく、ただ経験的に知られるのみである。しかもその経験則は相当にマクロに見てはじめて安定した数値を示すであろう。

このような土地の放出は、上述の行動規範に従っている農地所有者にとっては不本意なものであるから、これを回避するための対応がなされる。特に日常からその資産構成を適切に保つよう行動するならば、その規範は合理的に定式化しうる可能性がでてくる。つまりその土地保有量を、種々の金融資産の利回りや税制度および土地価格の状況から説明しうる期待がもてる。

このような農地所有者の適応行動のうちで重要なものは、その土地の農業外利用による現金の取得である。特に貸家の供給は住宅市場に対して大きな影響を及ぼす。この供給は貸家市場の収益性および維持すべき流動性の水準によって決定される。

② 投資家：個人と法人（企業として大過ない）から成り、両者の行動規範には差がある。我々はオイルショック直前の過剰流動性時代の企業の土地取得行動の姿を目前に見てきた。また一方で、企業がオイルショック後の不況あるいは低成長時代を乗り切るにあたって下支えをしたその含み資産＝土地の価値の大きさをも見てきた。首都圏の市街化区域内の更地の3分の2以上が法人の所有にかかるとの報道からもわかるように、この企業行動は首都圏の土地問題にきわめて大きな役割を演じている。

これら企業の不動産投資行動の性格づけには種々の説がありうる。例えばその投機性を重視する見解もある。しかしここではそれは本質的に防衛的なものであると考えることにする。不確実性の時代でもある低成長時代は、多くの企業にとって厳しい競争の時代でもある。事実、多くの企業は、設備投資は抑制しつつも、研究開発への投資を活発に行っている。しかもこれのリスクはますます増大している。このために企業はもう一方の手で、耐久力を身につけるべく内部留保を蓄積し、その価値の維持に努めている。それは財テクブームや株式市場の活況となって表れているが、同時に、不動産投資にも及んでいる。ただその行動が防衛的ということは、その土地取引の主たる目的が資産価値の相対的低下の回避にあるということである。あの過剰流動性期における企業の土地の大量購入も基本的には防衛的な適応行動であったことが明らかにされている[9]。

このような企業の不動産投資行動は、投資機会の各種代替案の収益性の関係で定まる。それらの主な

ものには他にその企業本来の活動や金融資産への投資などがある。これらの企業行動の定量的表現のためのデータはこれを企業会計に求めなければならない。それらはさしあたっては相当にマクロなレベルでの粗い推定しか望みえないが、ここで重要なことは、土地の需給は本来的に経済状況一般に規定されているという事実であり、モデルはそれを何らかの形で反映しなければならないということである。

個人投資家の行動も基本的には法人とかわるところはない。すなわちその行動原理は基本的には資産防衛にあると考える。もちろん投資機会のメニューに差がある他に、税制による差も大きい。また農地所有者と同様の貸家供給行動も無視することができない。

③ 不動産業者： これまでに述べた主体はすべて不動産業者と取引するものとする。これはつまり土地取引の最終需要である宅地の供給は、上述の主体の行動法則から直接に定まることなく、直接には不動産業者の行動によってきまるということである。ただ不動産業者の処分可能な土地の量は、上述の主体の行動によって制約されているのであるが。

土地取引に介在する不動産業者は、低価格の売主を探し出して購入し、高価格の買主を見出して売却する。このプロセスを通じて資源の再配分を行い、あるいは自らのイニシアチブによって住宅の高層化などを行い土地利用の効率化を進める。前章の(4)で述べたように、この土地利用の様式の選択行動は、利益最大化規範によって記述されるから、不動産業者の行動の中で特別の性質をもつのは、それに伴う土地の所有権の移転である。

この行動は、キャピタルゲインの獲得をめざして、時系列的な制御がなされていると考えられる。しかし、この要素を過大視するのは問題である。なぜなら土地という財はきわめて流動性に乏しく、したがってその価値の実現には多くの不確実性が伴っているからである。特に中長期の土地保有による利益には多大のリスクが避けられない。のみならず、不動産業者がその活動を拡大再生産し発展してゆくためには、定常的にその所有にかかる不動産を貨幣に転化して価値を実現すること、それも長期にわたって安定した利益を実現することが不可欠である。したがって不動産業者にとって真に合理的な行動とは、

目まぐるしく変わるであろう短期的利益の極大化を追求することではなく、より安定した長期的な利益の確保にあると言うことができる。

(2) 土地供給行動の規範

土地および住宅市場に登場する主体の行動の規範を要約すると以下ようになる。

① 効用の最大化———立地者＝家計

これについては第2章までに述べたとおりである。

② 資産の適正流動率の維持—農地所有者、投資家
この規範はこれらの主体の行動が防衛的であることの表現である。原理的にはこれらの主体の行動はその有する資産価値を最大化するようなものである。しかしこの原理は強度の不確実性のもとでは防衛的となり、ゲーム論で言うところのmax-mini原理に従うであろう。そしてこの傾向は、現実の場では、資産の適正な流動性水準の維持の姿をとるものと考えられる。ただし流動性の適正な水準は経験的にのみ知られるものである。

③ 中長期的利潤率の最大化—不動産業者

この主体はキャピタルゲインを積極的に吸収しなければならないが、しかもこれを多くの不確実性の要因のはざまで中長期的に安定して実現しなければならない。このためには、当期の価格如何に過敏に反応することなく、価格上昇のポテンシャルをパターンとして識別するものとする。当期価格への依存を避けることは数学技術上も好ましい。なぜなら選択行動に対する当期価格の効果は両義的だからである。

(3) 土地供給量の決定の構造

最後に不動産業者による土地供給量が決定されるしくみについて考察する。逆説的な結論を先に述べると、これは土地利用の枠内では完全に決定されることはない。これを理解する手がかりは、既に見た立地モデルが根本的にはill-conditioned であることに潜んでいる（この特異性は、この立地モデルだけのものではなく、均衡理論型のモデルにとって本質的な問題である）。

ここで言う特異性とは、このモデルでは、土地の意図的な供給抑制に対する歯止めがないことである。つまり、土地供給者は供給を抑制することによって際限なく価格を上昇させ、ひいては利益を増大することができる。反対に立地者の効用はいくらでも低下することになる。これはもちろん非現実的であり

承認するわけにはいかない。

この非現実性はモデルが立地者総数を固定したことに由来するものである。現実には U_λ の低下と共に N_λ の減少が生じる筈である。さらに U_λ の低下の効果は直接には家計にくわわるが、これは労働コストの全般的な上昇をもたらす、その結果、相当部分は企業その他の雇用者に転嫁される。こうして不動産業は他の産業等に比して突出した利潤率を享受することになる。このメカニズムこそが上述の結論を非現実的なものとする根拠である。つまり中長期的には不動産業者の平均利潤率は、より大きな規模での均衡の存在によって規定されてしまっているのである。

このことはけだし当然であろう。土地需給システムは孤立系ではないからである。したがってわれわれの立地行動モデルには、上位システムの均衡条件から定まるべき何らかのフレームを、外生条件として与える必要がある。

この外生条件として不動産業の平均利潤率を用いることは、理論的にはもちろん妥当である。しかし、このデータ取得はきわめて困難であろう。一般にはこの平均利潤率と土地供給量は強い相互関係をもっていると考えられるので、ここでは次善の代案として、土地の供給総量を外生的に与えることにする。すなわちこの量はマクロ経済の指標で表現される。実際には回帰式で表示することになる。

以上によって第 k ゾーンの土地供給量は次式で与えられる。

$$S_k \propto [\sigma_1 S_{1k} + \sigma_2 S_{2k}] \Omega_k(\omega_k) \quad (15)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_k S_k = \text{prescribed} \quad (16)$$

ここに σ_1 = 農地所有者の土地放出率
 σ_2 = 土地投資家の "

これらは、利子率や税率などの経済指標の回帰式として経験的に定められる。

また S_{1k} = 第 k ゾーンの市街化区域内農地面積
 S_{2k} = " 空地面積

これらは計測可能である。ただしここでは不動産業者自身の土地保有量は考慮していない。これを明示的に扱うためには別に時系列としての考察が必要になる。

さらに ω_k = 第 k ゾーンの市街化区域の地価上昇ポテンシャルの相対比

これは地価のトレンドから推定される。

式(14)～(16)から地価 $\{\pi_k\}$ が定まる。ただしこの π_k は立地モデルから内在的に導出されたものではなく、ただ上位システムの均衡から定まる社会の平均利潤率を反映したものである。

4 結 論

対象を首都圏とする住宅立地モデルは中長期的な均衡を考慮に入れる必要がある。そのために要求される機能要求とその実現方法について考察した。さらに主な土地供給主体の行動規範を提示するとともに、均衡パラダイムにおける土地供給量の決定のメカニズムについての試論を展開した。

5 参考文献

1. Herbert, J.D. and Stevens, B.H.: JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE, Vol.2, No.2, pp.21-36, 1960
2. Senior, M.L. and Wilson, A.G.: GEOGRAPHICAL ANALYSIS, 6, pp.209-238, 1974
3. Grigg, T.J.: ENVIRONMENT AND PLANNING, Vol. 16, pp.715-732, 1984
4. Anas, A.: RESIDENTIAL LOCATION MARKETS AND URBAN TRANSPORTATION, Chap.1, 1982
5. Anas, A.: REGIONAL SCIENCE AND URBAN ECONOMICS, 15, pp.1-21, 1985
6. 東原紘道: 土木計画学研究・講演集7, pp.133-140, 1985
7. " : " 8, pp.467-474, 1986
8. 松井 寛, 山下益宏: 交通工学, Vol.13, No.7, pp.21-29, 1978
9. 岩田紀久男: 土地と住宅の経済学, 日本経済新聞社, 1977