

用途別付け値分布を用いた土地利用モデルの提案

熊本大学大学院 学生員 ○赤倉史明

熊本大学工学部 正 員 柿本竜治

1. はじめに

交通サービス条件を与件とした土地利用モデルは現在までに数多く提案されているが、これらは立地競合の考え方によって次の2つに大別できる。1) 主体が立地点を選択する。2) 土地が立地者を選択する。前者の考えに基づく場合、ある主体にとっての望ましいゾーンは、他の主体にとっても望ましいことから、立地面積に関する競合が生じ超過需要の処理が問題となる。中村・林・宮本¹⁾はこれをランダム効用理論を用いて調整を行っている。それに対して後者は Ellickson²⁾のランダム付け値の概念によるものであり、この方法では1)のような超過需要の処理が必要でなくなる。安藤³⁾は全用途について付け値の分散は均一であるものとして、これを集計的に用いることで立地を表現しているが、その中で本来は用途間で分散の差異を考慮する必要があることを指摘している。

そこで本研究では、付け値の分布として正規分布を仮定し、また用途間の分散は不均一であるものとした際に表現される土地利用モデルを示す。

2. 用途別付け値分布を用いた土地利用モデル

たとえば、ゾーンdで都心距離という属性Zについて3つの主体が、図-1に示されるような、空間的にAlonso流の付け値競争をしているとする。(ただし主体3は農業主体であり、ゾーン内のどの地点についても同じ付け値を示すものとする。)このゾーンを集計的に取り扱う場合、属性Zはゾーンの代表値のみが与えられるため、付け値についても集計的に取り扱う必要がある。

いま、ゾーンd内における主体iの付け値の平均値を $\bar{\Psi}_i^d$ 、分散を σ_i^d とすると、付け値分布が正規分布に従うと仮定することで、主体iの確率密度関数 $f_i^d(x)$ は、

$$f_i^d(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i^d}} \exp \left\{ -\frac{(x - \bar{\Psi}_i^d)^2}{2\sigma_i^d} \right\} \quad (1)$$

と表現できる。図-1の様に、ゾーン面積が S^d 、各主体の土地利用面積が s_1^d, s_2^d である場合、主体1, 2の土地占有確率 ρ_1^d, ρ_2^d はそれぞれ、

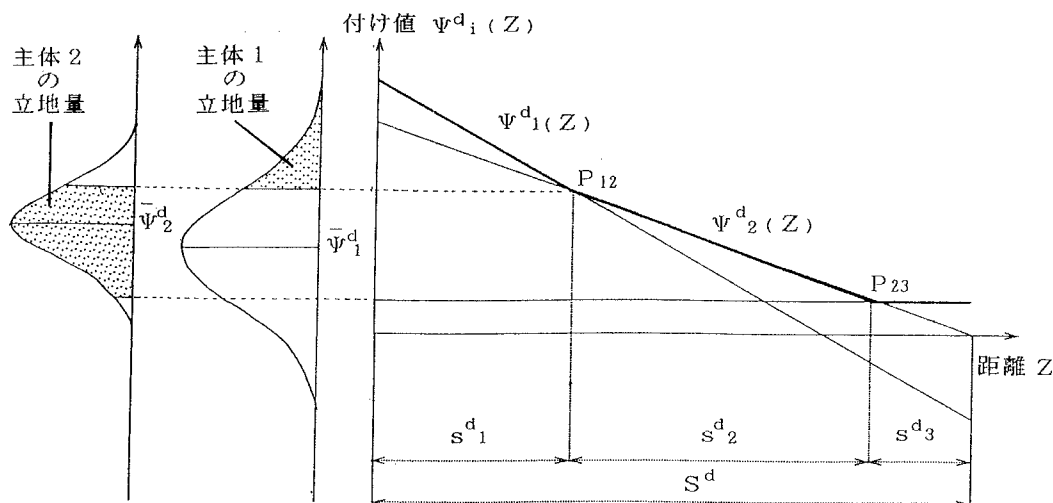


図-1 用途別付け値関数

$$\rho^{d_1} = \frac{S^{d_1}}{S^d} = \int_{P_{12}}^{\infty} f^{d_1}(x) dx \quad (2)$$

$$\rho^{d_2} = \frac{S^{d_2}}{S^d} = \int_{P_{23}}^{P_{12}} f^{d_2}(x) dx \quad (3)$$

と表現できる。ここに、 P_{12} は用途1と用途2の境界での付け値、 P_{23} は用途2と用途3の境界での付け値であり、留保付け値である。また P_{12} を正規化したものを Z_{12} とすると、

$$Z_{12} = \frac{P_{12} - \bar{\Psi}^{d_1}}{\sigma^{d_1}} = \frac{P_{12} - \bar{\Psi}^{d_2}}{\sigma^{d_2}} \quad (4)$$

なる関係が満たされることから、用途間の境界での付け値は、平均付け値、分散を与えれば従属的に定まる。したがって、各主体の土地占有確率 ρ^{d_i} は、平均付け値、分散および留保付け値を与えてやれば求めることができる。

3. 付け値の平均値、分散の推定

2章で述べたように用途別土地利用面積は付け値の平均値と分散を与えれば推定可能である。しかし、既存の資料からは、それらを直接的に知することは困難である。そこで、本章では既存データから付け値の平均値と分散を推定する方法について述べる。

いま、立地主体数を n とすると、農業主体を除く各主体の平均付け値および分散を求めなければならないため、求めるべき未知数は $2(n-1)$ 個である。各ゾーンのゾーン面積 S^d 、ゾーン別用途別土地利用面積 s^{d_i} 、ゾーン別用途別平均地価 $\bar{P}^{d_i}$ および留保付け値は、既存データより既知であるものとする。図-1において、地価は付け値の上方包絡線（図中の太線部）で表されるから、主体1の平均地価 $\bar{P}^{d_1}$ は、

$$\bar{P}^{d_1} = \frac{\int_{P_{12}}^{\infty} x \cdot f^{d_1}(x) dx}{\int_{P_{12}}^{\infty} f^{d_1}(x) dx} \quad (5)$$

で表わすことができる。他の主体についても同様にして平均地価を表現することが出来るので、土地占有確率の式と合わせて1主体につき2式が成り立ち、全体で $2(n-1)$ 個の式が成り立つ。したがって、求めるべき付け値の平均値 $\bar{\Psi}^{d_i}$ 、分散 σ^{d_i} は、これらの連立方程式の解として得ることができる。

最後に、既存データと変数の関係について説明を加える。ゾーン別用途別土地利用面積データについては、土地利用現況調査や住宅地図等から得ること

ができる。また、ゾーン別平均地価データは、公示地価が公示地点の周囲とその用途の平均的な地価を代表していることから、公示地価を使用することが可能である。しかし、対象としたゾーンについて、必ずしも用途別に公示地価が得られるとは限らないので、地価関数等をあらかじめ設定しておくといったことも考えられる。また留保付け値は、立地可能地域（＝農地）への他用途の立地に対する最低限の付け値水準を表しているので、前年もしくは前期の当該ゾーンの平均地価等に比例した値を代理指標として用いればよいであろう。

4. おわりに

本研究は主体の立地選択のモデル化において、従来、主体間で同一とされていた付け値の分散が、用途間で異なるものであるといった仮定のもとで立地選択モデルの再構築を行った。本モデルでは、各主体の平均付け値はそのゾーンに対する各主体のポテンシャルを表し、分散は付け値関数の傾きの代理指標であると解釈でき、用途別の立地量や平均地価が、付け値の平均値 $\bar{\Psi}^{d_i}$ と分散 σ^{d_i} によって決定されることが明らかとなった。

今後は3章に示した方法によって平均付け値 $\bar{\Psi}^{d_i}$ および分散 σ^{d_i} のデータを収集し、平均付け値やその分散を支配していると考えられる、様々な社会経済的要因を分析し、それらの要因を考慮した $\bar{\Psi}^{d_i}$ および σ^{d_i} を推定するモデルを構築する。そして現実の都市を対象にして分析を行うことで、本研究が提案する土地利用モデルの適用可能性について検討を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 中村・林・宮本：広域都市圏土地利用分析システム，土木学会論文集，No.335，pp.141-153，1983.7
- 2) Ellickson, B., An alternative test of the hedonic theory of housing markets, Journal of Urban Economics, Vol.9, pp.56-79, 1981.
- 3) 安藤朝夫：集計的立地・除却確率に基づく都市圏土地利用モデルについて，地域学研究，Vol.18，pp.187-204，1988.