

開放都市における所得階層別土地利用形態について

崇城大学 工学部 学生員 ○吉岡 聡也
崇城大学 工学部 正員 田代 敬大

1. はじめに

都市内における所得階層別立地問題は、わが国では所得格差が小さいとはいえ、重要課題の一つである。本研究では住宅地需要者の付け値分布と土地所有者の資産選択を考慮した「多地区多財均衡モデル」を用いて、都市内すべての地区で低所得者層の付け値分布が高所得者層のそれを下回るという状況での所得階層別立地状況を検討する。想定する都市状況は、住宅地需要者の付け値分布(効用分布)を与件とし、都市人口を決定する開放都市である。

2. 多地区多財均衡モデル

本研究で使用する多地区多財均衡モデルの骨子は、表 1 の通りである。単一中心都市の都市空間は各地区に離散化し(地区番号 i)、用途を財とみなしている(用途番号 j)。まず、住宅地需要者に対数線形効用関数を仮定し、CBD 隣接地区 $i=1$ の付け値分布を仮定すると、各地区の付け値分布と敷地規模平均が得られ、これを基に住宅地需要関数が定義される。一方、土地所有者に無差別直線を仮定した平均・分散ポートフォリオ理論

より、各用途に対する最適投資面積比率が得られ、住宅地供給関数が定義される。さらに、各地区・各財の均衡条件、各地区人口式、都市人口式等を付加すると、多地区多財均衡モデルが構成される。なお、簡明なモデルとするため、すべての地区において、各用途間の付け値分布の相関係数と無差別直線の切片 d は一定と仮定する。

3. 設定条件

市場参加者は農業者(土地所有者を含む)、相対的な低所得者層、高所得者層の 3 者であり、用途は農地 $j=A$ 、高所得者層住宅地 $j=L$ 、高所得者層住宅地 $j=H$ の 3 財モデルである。計算条件は、表 2 の通りである。本研究で特に問題とするのは、都市内すべての地区で低所得者層の付け値分布が高所得者層のそれを下回るという状況である(図 1)。都市経済学のいわば“最高付け値取引ルール”では、低所得者層は都市内のどこにも立地できない状況となる。ここでは、所得階層間の住宅地付け値分布の相関係数を $\rho_{LH}=0.99$ とした場合をケース 1、 $\rho_{LH}=0.90$ とした場合をケース 2 として比較検討を行った。

表 1 多地区多財均衡モデル

(0) 基本パラメータ・記号	(3) 各地区住宅地需要関数 $D_{ij}(\cdot)$
i : 地区番号, j : 財・用途タイプ番号(農地 $j=1$), $t(x_i)$: 都心からの距離 x_i の交通費関数, y_j : 用途 j の需要者所得, $I_j(x_i)$: 用途 j 需要者の地区 i の純所得 ($I_j(x_i)=y_j-t(x_i)$), $N(\mu_{ij}, \sigma_{ij}^2)$: 用途 j 地区 i の付け値分布, $\rho_{j'j}$: 用途 j' 間の付け値の相関係数, d : 土地所有者の希望水準, A_i : 地区 i の土地面積	$D_{ij}(\mu_{ij}, \sigma_{jH}, n_{ij}) = n_{ij} E[L_{ij}]$ n_{ij} : 地区 i 住宅地需要者数 $E[L_{ij}]$: 地区 i 敷地規模平均
(1) 住宅地需要者個人の効用関数等	(4) 各地区土地所有者の期待効用 $\theta_i = \frac{\mu_{iP} - d}{\sigma_{iP}}$
効用関数 $u_j = \alpha_j \ln z + \beta_j \ln L_{ij}$	u_{iP} : 地区 i 土地所有者のポートフォリオ期待値, σ_{iP} : 地区 i のポートフォリオ標準偏差
地区 i の付け値 $P_{ij}(x_i, u_j) = \alpha_j^{\alpha_j/\beta_j} \beta_j I(x_i)^{1/\beta_j} e^{-u_j/\beta_j}$	(5) 各地区各財供給関数 $S_{ij}(\cdot)$
地区 i の敷地規模 $L_{ij}(x_i, u_j) = \beta_j I(x_i) / P_{ij}(x_i, u_j)$	$S_{ij} = \xi_{ij}^* (\mu_{i1}, \dots, \mu_{ij}, \dots, \mu_{im}, \sigma_{i1}, \dots, \sigma_{ij}, \dots, \sigma_{im}) A_i$
α_j, β_j : パラメータ, z : 合成財消費量	ξ_{ij}^* : 地区 i 用途 j の最適投資面積比率
(2) 各地区住宅地付け値分布 $P_{ij} \sim$ 正規分布 $N(\mu_{ij}, \sigma_{ij}^2)$	(6) 各地区各財均衡条件 $D_{ij}(\cdot) - S_{ij}(\cdot) = 0$
$\mu_{ij} = \kappa_i \mu_{1j}$ $\sigma_{ij} = \kappa_i \sigma_{1j}$ $\kappa_i = (I_j(x_i) / I_j(x_1))^{1/\beta_j}$	ただし、すべての地区 i 、すべての財(用途) j
	(7) 地区 i 人口 $n_i^* = \sum_{j=2}^{j=J} n_{ij}^* = \sum_{j=2}^{j=J} \xi_{ij}^* A_i / E[L_{ij}]$
	n_{ij}^* : 地区 i の都市的用途 j の均衡人口
	(8) 均衡都市人口 $N^* = \sum_{i=1}^{i=m} n_i^*$

表2 計算条件

(0) パラメタ

①ストック期間： $T=10$ 年 ②各地区面積： $A_i=1$ km²
 ③交通費関数： $t_i=500x_i$ t_i ：交通費 x_i ：距離kmが単位
 の自然数 ($x_i=i$) 単位交通費：500万円/km (50万円/km年)
 ④農地付け値分布： $N(5, 0.3^2)$ ⑤土地所有者の希望水準
 $d=3.5$ 万円/m² ⑥ 相関係数： $\rho_{AL}=0.6$ $\rho_{AR}=0.6$
 ケース1： $\rho_{LR}=0.99$ ケース2： $\rho_{LR}=0.90$

(1) 低所得者層
 ⑦所得： $y_L=4000$ 万円 (年収400万円) ⑧効用関数パラメタ： $\alpha_L=\beta_L=0.5$ ⑨地区1付け値分布： $N(30, 3^2)$

(2) 高所得者層
 ⑩所得： $y_R=8000$ 万円 (年収800万円) ⑪効用関数パラメタ： $\alpha_R=\beta_R=0.5$ ⑫地区1付け値分布： $N(50, 5^2)$

4. 均衡土地利用形態

(1) ケース1 (相関係数 $\rho_{LR}=0.99$ の場合)

ケース1は相関係数が極めて高く、所得差を反映した付け値分布の水準を別とすれば、双方の住宅値付け行動がほとんど同一であることを意味する。

この場合の均衡土地利用形態は、図2のようになり、都市内すべての地区で高所得者層が立地し、地区7から郊外に向かって農地・高所得者層住宅地が混在している。結果として“最高付け値取引ルール”と同様に、低所得者層はどこにも立地できないことになる。住宅地値付け行動がほぼ同一であれば、土地所有者は高所得者層の付け値分布に集中投資するからである。

(2) ケース2 (相関係数 $\rho_{LR}=0.90$ の場合)

このケースは相関係数がケース1に比して相対的に低く、双方の住宅値付け行動がわずかに異なることを意味する。

実現する均衡土地利用形態は、図3のようになる。すべての地区で、ほとんどすべての低所得者層の付け値分布が高所得者層の付け値分布を下回っているにもかかわらず、地区1、地区2において低所得者層の住宅立地が実現している。

このような状況が出現するのは、住宅地需要者のわずかに異なる値付け行動に対応して、土地所有者の投資態度が変更されるからである。図4は、地区1~3の土地所有者の均衡期待効用水準 θ_i^* を両ケースで、比較したものである。地区1・2ともに、ポートフォリオ・ゲイン ($\mu_{ip}^* - d$) が低下する以上に最適リスク σ_{ip}^* が減少し、各所得階層双方の混在立地を生じる分散投資を土地所有者が行うことにより、均衡効用水準 θ_i^* は上昇することになる。

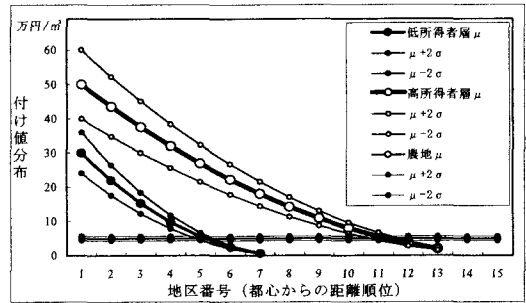


図1 所得階層別各地区付け値分布

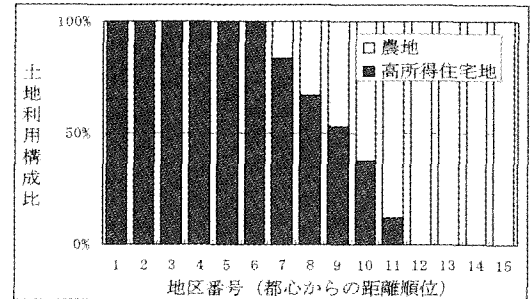


図2 均衡土地利用形態 (ケース1)

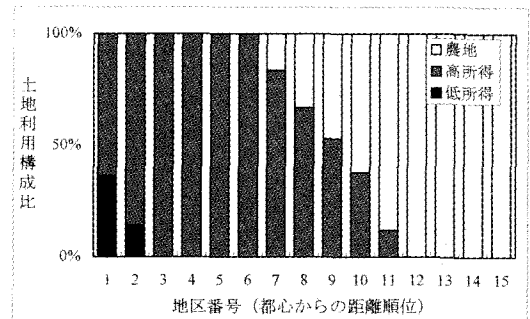


図3 均衡土地利用形態 (ケース2)

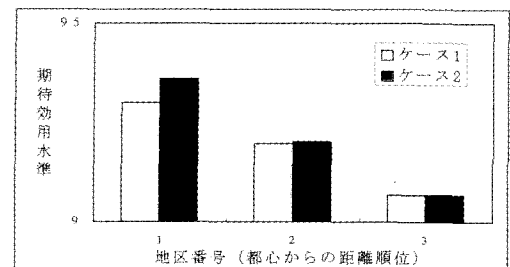


図4 土地所有者の均衡期待効用水準

5. おわりに

本研究では、すべての地区において提示する付け値分布が他者を下回る需要者層においても、条件次第では、都市内に立地できる可能性を示した。