土地供給者の意志決定に関する考察

熊本工業大学　　正　員　田代敬大

1．はじめに

都市経済学を援用した土地利用モデルにおいて、地代・地価曲線の決定はきわめて重要な意義を有している。アロンゾによる付け値理論はその代表例であるが、同モデルは、個人の付け値曲線の導出とそれを基にした均衡地代曲線の決定という、二段階の論理構成をとっていると思われる。とくに後段においては、多数の土地需要者が彼の付け値曲線をもって登場すると市場は競争状態となり、各地点の土地供給者は自己の土地に最高の付け値を提示した需要者に対して、土地サービスを提供するとされる[1)]。

本研究はアロンゾ・モデルを踏まえつつ、需要者は付け値によってのみ区別されるという条件を緩和し、土地供給者の下へ需要者が次々と付け値を提示するという状態のなかで、供給者が最良選択をおこなうという状況を検討する。このような状況の下では、もはや最高の付け値提示者が土地利用権を獲得できるとは限らず、市場地代・地価曲線の決定は、不確実性を伴った不均衡論的取り扱いとなる。

2．問題設定と定式化

都心からのある地点で、付け値を提示しつつ土地需要者が互いに独立に、次々と供給者を訪れる状況を想定する。需要者は一度折合がつかなかったら、再び供給者を訪れることはない。すなわち、エッジワース的再契約は不可能とする。このとき、付け値の提示額によっては土地を手放してもよいと思っている供給者は、収入を最大にするためにはどのような選択行動をとればよいかが問題となる。ただし、その地点での付け値の分布および来訪需要者数は、供給者には予想できるものとする。

この問題状況は最適停止問題とみなすことができ、動的計画法を用いて、土地供給者の決定関数つまり制御パラメタの集合が求められる。

ある地点での付け値 r の分布関数を $F(r)$、密度関数を $f(r)$ とし、来訪需要者数を n とする。n 個の付け値が次々と現れるわけであるが、ある需要者を含めた残り i 人の状態を状態 i とする。状態0はもう誰も訪れない状態であるが、途中での停止も表わすものとする。供給者は、状態 i で現れた付け値 r が、制御パラメタである規準値（決定）d より大きければその需要者と契約し（ｙｅｓ）、d より小さければその需要者を断って（ｎｏ）、次の需要者に当ることにする。なお決定 d の下で状態 i から状態 j に移る確率を $P(i,j,d)$ と書くことにする。

状態 i では、ｎｏかｙｅｓかのいずれかの選択が考えられ、それぞれの確率は次式となる。

$$P(i,i-1,d) = F(d) \tag{1}$$

$$P(i,0,d) = 1-F(d) \tag{2}$$

また、ｙｅｓの場合の地価収入の期待値 $E(i,d)$ は、次式となる。

$$E(i,d) = \int_{d}^{\infty} \xi f(\xi)\,d\xi \tag{3}$$

ここで、$g(i)$ を状態 i から始めて最適政策を用いた場合の地価収入の期待値とすれば、最適性原理より、次の再帰関係式が得られる。

$$g(i)=\mathrm{Max}\,[E(i,d) + P(i,i-1,d)\ g(i-1)] \qquad i=1,\ 2,\ \cdots\cdots n \tag{4}$$

さらに、(4)式に(1)式(3)式を代入すれば、次式が得られる。

$$g(i)=\mathrm{Max}\,[\ \mu + \int_{-\infty}^{d} \{g(i-1)-\xi\}\, f(\xi)\,d\xi] \qquad i=1,\ 2,\ \cdots\cdots n \tag{5}$$

μ：$F(\xi)$ の期待値

$$g(0)=0 \tag{6}$$

(5)式の関数方程式を(6)式から順に後退的に解けば、最適政策の決定関数 $d^*(i)$ と期待値 $g(i)$ が求められる。

表1　決定関数と確率　　千円／m²

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d*	500	520	532	540	546	551	555	558	561	564
yes	.500	.345	.264	.215	.181	.156	.137	.123	.111	.101
no	.500	.655	.736	.785	.819	.844	.863	.877	.889	.899

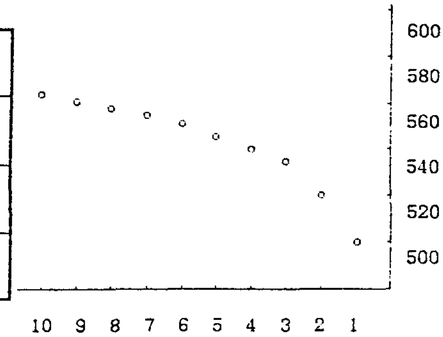

図1　決定関数

3．地価の決定

付け値分布と来訪需要者数についての供給者の想定が妥当であり、最適政策を採るものとすれば、土地の取り引き価格は、確率変数である付け値の実現値に依存する。ある状態ｉで$r \geq d^*$となれば契約は成立し、$r < d^*$であれば契約は不成立となる。最初にd^*を超えたrが決定された地価であり、事後的には外部の者でも知ることができる。すべての来訪需要者を通してd^*を超えるrが出現しなければ、差し迫った動機がない限り、その土地はそのまま供給者に留保される。

予測などの理由で、地価を事後的にではなく「外的に」決定するために、次に平均到達時間を用いることを検討する。状態を今度は、需要者の到着順に数えることにし、任意の状態mでのｎｏ添字を１、ｙｅｓの添字を２として、mでの最適パラメタd^*の下での推移確率を$P_{11}(m, d^*)$，$P_{12}(m, d^*)$で表わす。最初に到着した需要者から出発して、mで初めてｙｅｓに到達する確率を$l(m)$とすると、次の関係が成立する。

$$l(1) = P_{12}(1, d^*)$$

$$l(2) = P_{11}(1, d^*)\ P_{12}(2, d^*)$$

$$\vdots$$

$$l(2) = P_{11}(1, d^*)\ P_{11}(2, d^*) \cdots\cdots P_{11}(m-1, d^*)\ P_{12}(m, d^*)$$

ここで、最適政策下のｎ人中で初めてｙｅｓに到達する平均到達時間h_{12}を、次式で定義する。

$$h_{12} = \sum_{m=1}^{n} m\, l(m)$$

もし、$h_{12} \leqq n$であるならば、この平均到達時間をもって、交換が実現する需要者とみなすことにする。

4．数値計算例

地価には下方硬直的な性質がみられ、正規分布的な付け値の仮定は必ずしも妥当とはいえないが、計算例として掲げておく。ある地点での付け値分布が、平均５００千円／m²、標準偏差５０千円／m²の正規分布と想定できるとき、ｎ＝１０人の需要者が訪れる場合の決定関数d^*、ｙｅｓ・ｎｏの確率は表1のようになる。図1はd^*をプロットしたものである。またh_{12}＝４．８６より５番目に到着する需要者と交換が実現するとみなすと、期待値$g(6)$は５５５千円／m²となる。

5．おわりに

本研究で示したような規則に基づいて土地供給者が行動するとすれば、契約後は最高の付け値を提示する需要者が現れたとしても、その需要者の意図は実現されない。他方、供給者にとっても最高の付け値で売却したいという意図は、必ずしも実現されるとは限らない。その意味で、需給双方にとって不均衡的な行動になっている。しかし限られた不確実な状況においては、供給者は「最適な」行動をとっていることになる。

参考文献　1)　山田浩之編『都市経済学』有斐閣