

徳島大学工学部 正員 青山吉隆
 明石高専 正員 大橋健一
 徳島大学大学院 学生員 ○片岡功一

1. はじめに

土地利用予測モデルを開発するうえで、土地供給者の行動のモデル化にはまだ不明確な点が多い。本研究は、土地利用をマクロ的に予測する均衡理論的市街化モデルを構築するための第一ステップとして、市街化過程における土地供給の行動モデルを基礎的に考察したものである。

2. 土地供給者の行動仮説

市街化過程における土地供給者は一般に農家であり、農家の土地供給行動をモデル化する。農家の総資産は土地と一般財の二つからなるものとして、変動する地価に対し農家は土地と一般財の割合を変化させ最適となるように資産を保有する。このように農家における総資産の最大化を行動規範とすればよいのであるが、一般財と比較した時の農地資産の不確実性や特殊性により、農地と一般財の二つからなる効用を最大化するよう農家が土地を供給するという行動仮説を設ける。

図1において、横軸に一般財をとり縦軸に農地をとると、地価は傾き γ で与えられる。ある農家は現時点Aにおいて、地価 γ_1 で農地 S_1 と一般財 W_1 を所有して効用を最大化していると仮定する。そして、直線 I_1-I_1 は地価が γ_1 のときの総資産一定のもとでの農家の所有可能な資産配分を表し、曲線 V_1-V_1 は農地と一般財からなり農家の行動規範となる効用の無差別曲線である。すなわち点Aは直線 I_1-I_1 と曲線 V_1-V_1 との接点である。次に地価が微小量 $\Delta\gamma$ だけ上昇して γ_2 となったとき、点Aの効用と比較してより効用を増大させようとして ΔQ_s だけ土地が供給される。つまり、

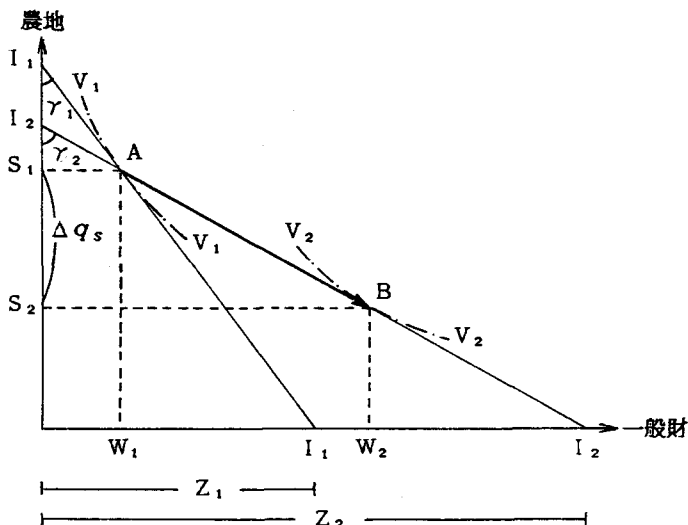


図1 土地の供給行動

地価 γ_2 で農家が所有できる資産配分の実行可能領域は直線 I_2-I_2 となり、効用の無差別曲線の接点はBに移り、農地 S_2 と一般財 W_2 の資産配分点Bが地価 γ_2 の時の効用最大点となる。このように変化する地価に対し農家は効用を最大化するように農地と一般財を所有するものと仮定する。

3. 土地供給関数

図1に示す農家の行動を供給関数としてモデル化する。点Aにおける農家の総資産 Z_1 は、

$$Z_1 = S_1 \gamma_1 + W_1 \quad (1)$$

であり、直線 I_1-I_1 で示される。次に地価が $\Delta\gamma$ だけ上昇して γ_2 となったとき、農家は ΔQ_s だけ農地を売却し一般財を $\Delta Q_s \gamma_1$ だけ増加させるとすれば、一般財資産 W_2 と農地面積 S_2 は、

$$W_2 = W_1 + \Delta Q_s \gamma_1 \quad (2)$$

$$S_2 = S_1 - \Delta Q_s \quad (3)$$

となる。従って点Bでの農地資産 W_2 と S_2 を保有することのできる実行可能領域は、(2)式、(3)式より

(4) 式の直線 $I_2 - I_2$ で示される。

$$W_2 = W_1 + (S_1 - S_2) \gamma_2 \quad (4)$$

そして、農家の効用としてコブ・ダグラス型の関数を特定化するならば、点Bでの農家の効用 V_2 は、

$$V_2 = a \ln (S_2 \gamma_2) + b \ln (W_2) \quad \text{ただし } a + b = 1 \quad (5)$$

となる。よって農家は、(4) 式の制約条件下で (5) 式の効用関数を最大化する。これは最適化問題となり、ラグランジェの未定乗数法によって地価の微小増加における農地の供給量 Δq_s は (6) 式となる。

$$\Delta q_s = b S_1 \left(1 - \frac{\gamma_1}{\gamma_2}\right) \quad (\gamma_1 < \gamma_2) \quad (6)$$

このように農家の土地供給の微小行動は、図2の供給曲線となり、現在所有している農地 S_1 全てを供給対象とするのではなく、一般財に対する効用の重み b に比例する農地 $b S_1$ を供給対象とし、不確かな将来に対する売り惜しみという現実の供給者の行動を効用の重み b によってモデル化している。

また図1では、地価は上昇するものとして土地供給式を誘導しているが、地価が下落する場合においても本供給モデルは適用できる。たとえば地価が $\Delta \gamma$ だけ下落して γ_3 となったときは、同様に (7) 式を得る。

$$\Delta q_s = b S_1 \left(1 - \frac{\gamma_1}{\gamma_3}\right) \quad (\gamma_1 > \gamma_3) \quad (7)$$

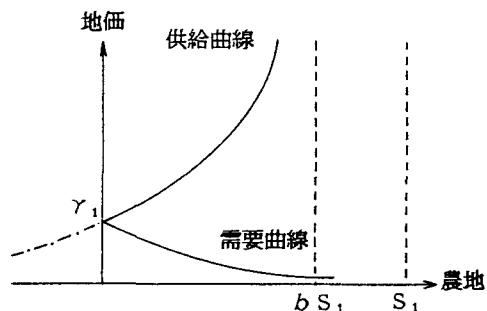


図2 土地供給式

ただし、この場合の Δq_s は負となり農家は土地を需要する立場に立ち、図2の需要曲線となる。従って図2のように農家の微小行動は、あらゆる地価動向に対しても適用できる構造となっている。

さらに (6) 式、(7) 式は微小変化式であり、積分して (8) 式の土地供給行動の一般式を得る。

$$Q_s = S_0 \cdot \left\{1 - \left(\frac{\gamma_0}{\gamma}\right)^b\right\} \quad \text{ただし } S_0: \text{可住地面積} \quad (8)$$

$\gamma_0: \text{純農業地価格}$

この Q_s は、可住地面積 S_0 全てが農地で地価が γ_0 の初期状態から、市街化が進み地価が γ へと上昇した時の土地供給面積のストックで、地価 γ の市街化面積を示している。なお純農業地価格 γ_0 は、現在の地価と農業生産性から農家が判断する地価の最低限度額と考えることができる。また図3のように (8) 式は、土地供給面積のフローを表す (6) 式の包絡線となっている。従って地価上昇に対するフロー値を繰り返し加算していくならば、ストックの市街化面積と一致するものであり、地価上昇量が小さい場合にはフロー式によってストック式を近似することができる。

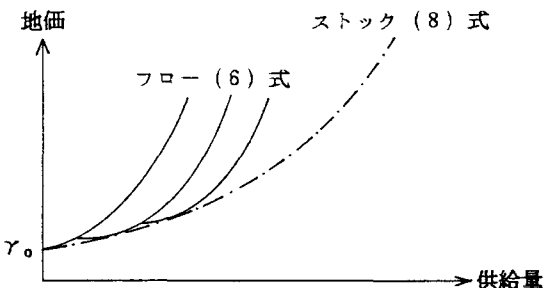


図3 土地供給のフロー式とストック式

4. おわりに

以上のように、農家は不確かな将来に対して根底には総資産の最大化を目標としながらも、現実には農地資産と一般財からなる効用を最大化するように少しずつ農地を供給していると考えられる。本研究中で提案した土地供給モデルは、現実の供給者行動の適切な表現であり、土地需要と均衡させることによって市街化過程を十分に再現しうるものと思われる。なお実証分析の結果は講演時に発表する。

[参考文献]

- 1) 青山, 大橋, 近藤; “市街化過程のモデル化に関する基礎的研究” 第39回土木学会学術講演集Ⅳ, 1984年