

IV-115 住宅規模と通勤所要時間のトレード・オフについて

金沢大学工学部 正 松 浦 義 満
金沢大学工学部 正 沼 田 道 代

1 まえがき

この研究は通勤費用が個人負担であり、かつ住宅を確保するための世帯人員1人当りの貨幣予算 M (住宅費+交通費)が一人当りの所得に比例する場合の住宅規模 A (1人当りの床面積)と通勤時間 t (片道)の組合せにおける無差別曲線を、いくつかの素直な仮定に基づいて、誘導したものである。

2 住宅と自由時間獲得の効用

ここでは各就業者が通勤(片道)に費やす交通時間には限界値 $t_{\max}$ (利用交通手段により異なる)があり、各就業者は通勤時間を短縮することによって得られる時間 L

$$L = 2t_{\max} - 2t \quad (1)$$

を自由時間と定義する。そして、住宅 A と自由時間 L の組合せから得られる効用 U を3つの仮定に基づいて誘導する。

〔仮定Ⅰ〕自由時間 L を固定したとき、住宅規模 A についての限界効用 dU/dA は A に逆比例して変動し、貨幣予算 M に比例して上昇するものと仮定し、その限界効用を次式のように設定する。

$$dU/dA = M/A \quad (2)$$

この式の解は

$$U = M \ln(A/\eta A_L) \quad (3)$$

のごとく得られる。ここに ηA_L は貨幣予算 M 、確保したいとする自由時間が L である世帯が求める最小の1人当りの床面積である。

〔仮定Ⅱ〕住宅規模 A と自由時間 L が固定されているとき、 A と L から得られる単位貨幣予算当りの効用 U/M は貨幣予算 M が上昇するにつれて単調に減少すると仮定する。この仮定を設けうる根拠の説明は省略する。この仮定は

$$d(U/M)/dM = -\gamma \quad (4)$$

と表される。ここに、 γ は住宅の所有関係によって異なるパラメーターである。

式(3)を(4)に代入して、解くと

$$\eta A_L = {}_0A_L \exp(\gamma M) \quad (5)$$

が得られる。ここに ${}_0A_L$ は $M=0$ における ηA_L である。式(5)を(3)に代入して効用 U を求めると

$$U = M \{ \ln(A/{}_0A_L) - \gamma M \} \quad (6)$$

を得る。

〔仮定Ⅲ〕通勤時間を短縮することによって得られる自由時間は各就業者の世帯に効用をもたらす。ここでは、貨幣予算 M と住宅規模 A を固定したとき効用 U は自由時間 L が増大するにつれて一定の勾配 $@'$ で増大するものと仮定し、自由時間 L の限界効用 dU/dL を

$$dU/dL = @' \quad (7)$$

と表す。いま

$$@'/M = 2\eta \quad (8)$$

とおくと、式(6)と(7)から

$$(1/{}_0A_L) (d{}_0A_L/dL) = -(\eta/2) \quad (9)$$

が得られる。ここに、 η は交通手段毎に異なるパラメーターである(証明省略)。

式(9)の解は次のように得られる。

$${}_LA_0 = A_0 \exp(-\eta L/2) \quad (10)$$

ここに、 A_0 は自由時間がゼロのときの ${}_LA_0$ である。

式(10)を(6)に代入すると

$$U = M \{ \ln \frac{A}{A_0} - \gamma M + \frac{\eta}{2} L \} \quad (11)$$

を得る。この式は貨幣予算 M 、住宅規模 A 、自由時間 L を独立変数とする住宅と自由時間獲得の効用関数である。この効用関数の概念図は図-1のように描かれる。

式(1)を(11)に代入すると

$$U = M \{ \ln \frac{A}{A_0} - \gamma M + \eta t_{\max} - \eta t \} \quad (12)$$

を得る。この式は自由時間を通勤時間に置き替えたときの効用関数であり、通勤時間 t が大きくなると効用 U が低下することを表している。

3 住宅規模と通勤時間のトレード・オフ

図-1にみられるごとく、貨幣費用 M が一定のとき効用関数は曲面である。これは、 M が一定であつ

ても、住宅規模 A と自由時間 L あるいは通勤時間 t の組合せにおける無差別曲線は無数に存在することを意味する。この無数の無差別曲線を1つに絞り込まなければならない。

貨幣予算 M が一定であるときの唯一の無差別曲線は次のような条件を設定することによって誘導することが出来る。

それは、貨幣予算 M と自由時間 L あるいは通勤時間 t が固定されているとき、住宅需要者は住宅規模 A がもたらす単位床面積当りの平均的効用 (U/A) が極大になるように住宅規模を決定するという条件である。この条件は、大部分の世帯は取得する住宅のすべてのスペースを無駄なく、有効に活かして利用することを念頭において、それぞれの住宅規模を決定しているであろうという想定に基づいている。

貨幣予算 M と自由時間 L あるいは通勤時間 t が固定されているときの単位床面積当りの平均効用を極大にする住宅規模 A は次の条件の下に求められる。

$$d(U/A) / dA = 0 \quad (13)$$

式(12)をこの条件に当てはめると

$$\ln(A/A_0) - \gamma M + \eta t_{\max} - \eta t = 1 \quad (14)$$

が得られる。また、式(14)を(12)に代入すると

$$U = M \quad (15)$$

が得られる。式(15)は効用 U と貨幣予算 M が等しいときに単位床面積当りの平均効用が極大になることを表している（図-2参照）。

式(14)から、住宅規模 A は

$$A = A_0 \exp(\gamma M - \eta t_{\max} + \eta t + 1) \quad (16)$$

と表される。この式(16)が貨幣予算 M が一定のときの住宅規模 A と通勤時間 t の組合せにおける無差別曲線を表す。

また、貨幣予算 M が一定のときの、住宅規模 A と自由時間 L の組合せにおける無差別曲線は

$$A = A_0 \exp\left(\gamma M - \frac{\eta L}{2} + 1\right) \quad (17)$$

となる。

ここでは十分に説明できないが、式(16)における $\eta t_{\max}$ は1に等しい。従って、無差別曲線は

$$A = A_0 \exp(\gamma M + \eta t) \quad (18)$$

と表される。

4 結 び

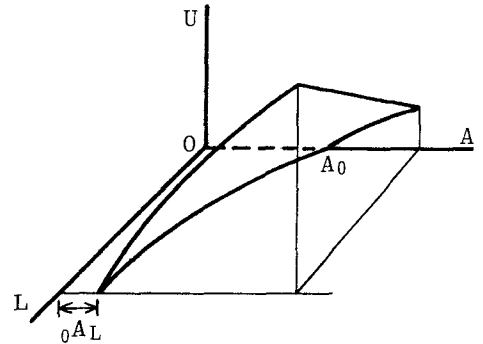


図-1 貨幣予算 M が一定のときの住宅規模 A と自由時間 L の組合せにおける効用曲面

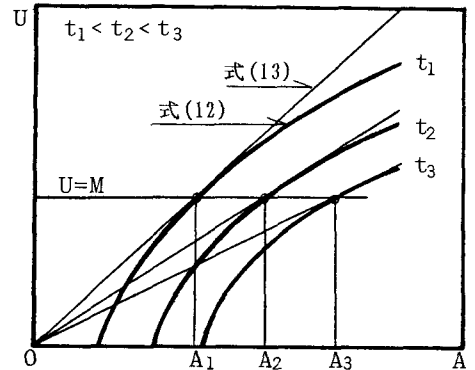


図-2 単位床面積当りの平均効用が極大となる住宅規模 A と通勤時間 t の組合せ

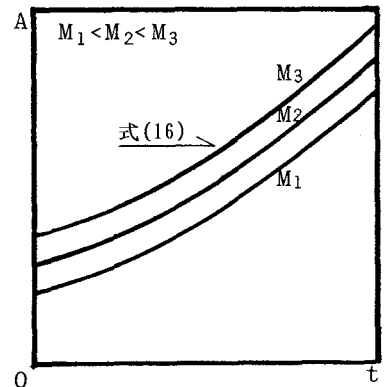


図-3 貨幣予算 M が一定の場合の住宅規模 A と通勤時間 t の組合せにおける無差別曲線

ここに説明した無差別曲線と新たに設定される時間予算と貨幣予算の合計予算の制約条件式を用いると、住宅規模と通勤時間に関わる均衡点を求めることができる。