Ⅳ-17　都市の集積効果と競合効果について

東京工業大学大学院　学生員　稲村　肇

① 集積効果と競合効果

家計消費に於ける消費財の中には、1.何処で買っても余り変わらないもの(例.自動車.酒.米…) 2.種類、量がある程度以上なら何処でも変らないもの(例.野菜.肉.薬…) 3.種類.量が多い程、良いと思われるもの(衣料品.家具…)がある。此所に於いて集積による利益が働らくのは、2、3であり、競合の効果というのは1.2.3.の全てに働らくものと考える。此所で考えようとする財は2.3に分類されるものであり.何財で考えても相違はないが、ここでは特に.衣料品等を考えればよい。

② 商業地域に於ける誘致距離

上記の事をふまえた上で.或る商店街iの誘致距離D_iを考える。集積効果が働らく財に関しては、

$D_i = \alpha M_i^{\beta}$ ―― (1)　　M：規模(売場面積)　　α：比例定数

が成立する。　　β：正の、財に関して一定な定数

従ってiの規模がM_iからM_i'に増大したとすれば、誘致距離は(2)のように拡がる。

$D_i' = (M_i'/M_i)^{\beta} D_i$ ―― (2)　　但し　$M_i'/M_i > 1$

注：ここで、Dは直線距離を取っているが、交通機関がある場合は時間距離.意識距離を使って同モデル式を使用することができる。

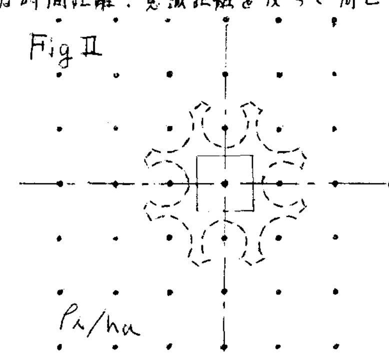

Fig Ⅱ

③ 等密度地域に於ける再投資の問題

ここでFig 1のように、等人口密度(P)地域に.等密度(1km²毎)に同規模(1単位)の商店が有ったと仮定してある商店iがその店の規模をa倍にしようとすれば.その誘致圏はどの様になるであろうか。iと.任意の商店jを取り出して考えると

$D_i = \alpha M_i^{\beta}$,　$D_j = \alpha M_j^{\beta}$ ―― (3)

ここで$M_i = aM_j$とおけば、$D_i/D_j = a^{\beta}/1$ ―― (4)

となり、各々の誘致圏はM_i, M_jからの距離の比が.a^{β}：1である様なアポロニウスの円となり.A_jがjの新たな誘致圏となる。(Fig 1の破線)　ここで1単位当りの投資額をM.人口1人当りの.その財に関する消費高をCとすれば、初期の1単位の投資に対する費用一便益比　B/Mは(5)となる。

$B/M = 100\rho C/M$ ―― (5)

ここで新たなbMの投資をした時の誘致人口、費用便益比はFig 2の様になる。($\beta = 1$の時)　ここで集積効果が、投資に対して加速度的に高まることがわかる。これを集積効果の加速度原理と名づける。

④ 人口等密度地域に於ける再投資問題

ここでFig 3の様に人口密度ρで、商店がランダムに、ランダムの規模であったとする。(但し、商店が有る所のみ商業地域に指定されていて.他の地域には立地できない。商店街を1.2.i…nとし.その規模を$M_1 M_2 \cdots M_i \cdots M_n$とすれば、$i$その新規投資$\Delta M_i$による誘致圏$S_i$の増大$\Delta S_i$は(6)式となる。

$\Delta S_i = F_i(M_i + \Delta M_i) - F_i(M_i)$ ―― (6)　$F_i(M)$：面積関数

ここで $\dfrac{B}{M}=\dfrac{\rho c\,\Delta S_i}{\Delta M_i}=\rho c\,\dfrac{F_i(M_i+\Delta M_i-F_i(M_i)}{\Delta M_i}$ ———(7)

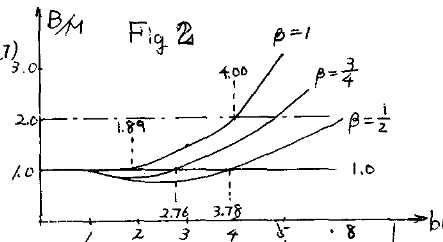

Fig 2

ここで $\Delta M_i \to 0$ とすれば、資本の限界生産力MPは

$MP=\rho C F_i'(M_i)$ ———(8)

となり、新規投資は $Max\{F_1'(M_1), F_2'(M_2), \cdots F_i'(M_i) \cdots F_n'(M_n)\}$

の場所を選べば良いことがわかる。

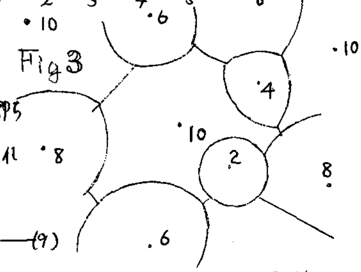

Fig 3

⑤ 競合効果の有る等密度地域に於ける再投資問題

一般に(1)の仮定を認めれば、商店相互間の距離が殆ど0に近づいた時、即ち同一地域 i に複数個(l個)の商店が $\{m_{i1}, m_{i2} \cdots m_{ij} \cdots m_{il}\}$ 併存していたとすれば、その任意の商店 m_{ij} の便益 B_{ij} は

$B_{ij}=\rho c F_i(M_i) \times m_{ij}^{\beta} / \sum_{j=1}^{l} m_{ij}^{\beta}$ ———(8) 但し $\sum_{j=1}^{l} B_{ij}=B_{ij}=\rho c F_i(M_i)$ ———(9)

これは i 地域の総便益を j 個の商店が競争によって分け合うことを意味し、これも又、規模により加速度的に便益が増大、減少することから、競合効果の加速度原理と呼ぶ。ここで4.と同様に商店群 $\{M_1, M_2 \cdots M_n\}$ $M_i=\{m_{i1}, m_{i2} \cdots m_{il}\}$ を考えて、ΔM の再投資を仮定すれば、その便益 ΔB_i は

$\Delta B_{ij}=\rho c F_i(M_i+\Delta M) \times \Delta M^{\beta} / \sum_{j=1}^{l}(m_{ij})^{\beta}+\Delta M^{\beta}$ ———(10)

となる。ここで新規投資は $Max\{\Delta B_1, \Delta B_2, \cdots \Delta B_n\}$ なる i 地域を選べば良いことがわかる。

⑥ 競合効果のある地域に於ける複合投資戦略

1〜5の事から、人口密度、消費高一定の制約条件を外せば、(8)式は $\rho c F_i(M_i) \Longrightarrow \int_{F_i(M_i)} \rho(F)\,c(F)\,dF$ より。

但し $\rho(F)$, $C(F)$ は F 地域の人口密度及び平均消費性向

$B_{ij}=\int_{F_i(M_i)} \rho(F)\,C(F)\,dF \times m_{ij}^{\beta} / \sum_{j=1}^{l} m_{ij}^{\beta}$ ———(11) となる。

ここで新たに新規投資金 ΔM を $\{\Delta m_1, \Delta\Delta_2, \cdots \Delta m_i \cdots \Delta m_n\}$ に分割して投資することを考える。すると この問題は、次の様に定式化して解くことができる。即ち

制約条件：$\Delta M=\sum_{i=1}^{n} \Delta m_i \quad, \Delta m_i \geqq 0 \quad, \Delta M : const$ ———(13)

目的関数：$\Delta B=\sum_{i=1}^{n} \Delta B_i=\sum_{i=1}^{n}\left[\int_{F_i(M_i+\Delta M_i)} \rho(F)C(F)\,dF \times \Delta m_i^{\beta} / \left\{\sum_{j=1}^{l}(m_{ij})^{\beta}+(\Delta m_i)^{\beta}\right\}\right] \longrightarrow Max$ ———(12)

⑦ 地価を考えた時の再投資問題

ここでは今迄の事に、更に用地費を考えた時の再投資問題を考える。一般に地価と建物の階数では何らかの関数関係が(一般的には線形)あることが知られている。それを $k=f(P)$ ———(14) とおく、又

$V=a\,s\,k$ ———(15)　但し、k：建物の階数　V：総建築費　P：単位当りの地価

$V=m-Ps$ ———(16)　S：敷地面積　m：投資金額　a：単位面積当りの建築費

と置く事が出来る。ここで、(14),(15)式より(16)式は

$V=\{a f(P) / a f(P)+P\} \times m$ ———(17)

となる。従って前記(12),(13)式は、$\{a f(P) / a f(P)+P\}=h$ とおけば、次の(18),(19)式の様になる。

$\sum_{i=1}^{n} \Delta B_i=\sum_{i=1}^{m}\left[\int_{F_i(M_i+h\Delta m_i)} \rho(F)\,C(F) \times \left\{(h\Delta m_i)^{\beta} / \sum_{j=1}^{l}(m_{ij})^{\beta}+(h\Delta m_i)^{\beta}\right\}\right] \longrightarrow Max$ ———(18)

制約条件：$\Delta M=\sum_{i=1}^{n} \Delta m_i \quad, \Delta m_i \geqq 0$ ———(19)

＝おわりに＝　このモデルは更に、借入れ資金を考えた場合や、投資者が複数の場合の均衡ゲーム解等に発展させるつもりである。