Ⅳ-74 一駅勢圏内における吸収交通量の分布および地価勾配に関する考察

建設省土木研究所 正員 松浦義満

1. 諸言 都市の地価分布図を眺めると商業地区，住宅地区を問わず，各鉄道駅の周りに等地価曲線が渦巻いており，商業活動，住宅分布が鉄道駅を中心に発達している様子が明確にわかる。ここでは，駅を唯一の交通発生源とみなし時間価値の概念を適用して一駅勢圏内における吸収交通量の分布および地価勾配を説明することを試みる。

2. 交通量と吸収交通量 考察を容易にするために駅の勢力圏は円形に広がっているとして，駅を原点とした極座標でもって駅勢圏を表わす。定常状態にある交通の場において一地点(t,θ)の交通量ベクトルqのt方向，θ方向の成分をq_t，q_θとおき，地点(t,θ)の単位面積当りの吸収交通量をρで表わすと

$$t\frac{\partial q_t}{\partial t}+q_t+\frac{\partial q_\theta}{\partial \theta}=\rho t \quad \cdots\cdots (1)$$

なる式が成立する。いま，原点に対称にt方向に流れている交通を考えると，(1)式は，

$$t\frac{dq_t}{dt}+q_t=\rho t \quad \cdots\cdots (2)$$

となる。従ってq_tは次のように表わされる。

$$q_t=\frac{1}{t}\int_t^{t_0} t\rho\, dt \quad \cdots\cdots (3)$$

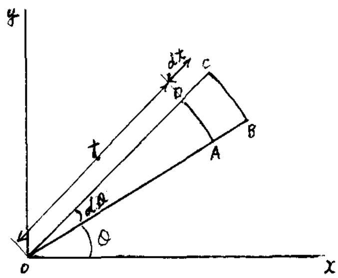


図-1 駅勢圏の極座標表示

3. 住宅地区における吸収交通量と地価勾配 原点$(t=0)$における住宅の価格(家賃+地代)をP_0とおけば，原点からt(時間距離)だけ隔った地点で，同一の効用を与える住宅に対して時間価値vの人が附ける価格Pは時間費用分だけ低下すると考えられる。従ってPは(4)式のように設定できる。

$$P=P_0-vt \quad \cdots\cdots (4) \qquad C=C_0+\alpha m \quad \cdots\cdots (5)$$

また，効用を一定にしたとき一戸当りの住宅供給費用(建築費×利子率)Cは住宅密度mが大きくなるにつれて上昇する。ここではCとmの間に(5)式のような一次関係が成立するものとする。αは定数である。

(4)，(5)式を用いて住宅密度mを求める。土地所有者が受け取る利潤Rは

$$R=(P-C)m=(P_0-C_0-vt-\alpha m)m \quad \cdots\cdots (6)$$

で表わされる。土地所有者が最大利潤を追求するものとすれば

$$\frac{dR}{dm}=P_0-C_0-vt-2\alpha m=0$$

故に利潤を最大にする住宅密度mは

$$m=\frac{1}{2\alpha}(P_0-C_0-vt) \quad \cdots\cdots (7)$$

となる。この計算過程を図式で示すと図-2のようになる。

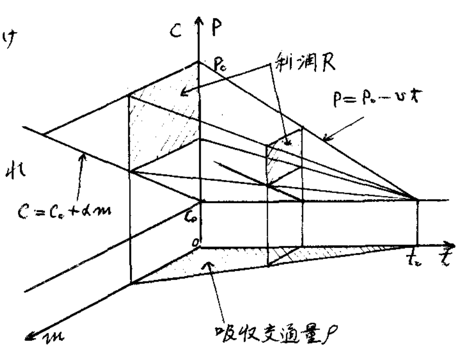


図-2. 住宅密度mと利潤Rの求め方

一戸当り一人の通勤者が発生するとすれば(7)式のmを吸収

交通量とみなすことができる。そこで$m=\rho$とおいて(3),(7)式から通勤交通量gを求める。

$$g_t=\frac{1}{2\alpha t}\left\{\frac{(P_0-C_0)^3}{6v^2}-\frac{(P_0-C_0)}{2}t^2+\frac{1}{3}vt^3\right\} \quad \text{------}(8)$$

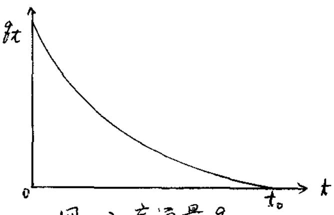


図-3. 交通量 g_t

(8)式を用いて総通勤交通量Qを求めると

$$Q=\frac{\pi}{6\alpha}\ \frac{(P_0-C_0)^3}{v^2} \quad \text{------}\ (9)$$

となる。(9)式から原点における住宅の価格P_0を求めると

$$P_0=\left(\frac{6\alpha v^2Q}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}+C_0 \quad \text{------}(10)$$

を得る。(10),(7)式を(6)式に代入すると利潤Rは

$$R=\frac{1}{4\alpha}\left\{\left(\frac{6\alpha v^2Q}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}-vt\right\}^2 \text{------}(11)$$

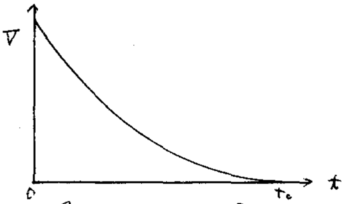
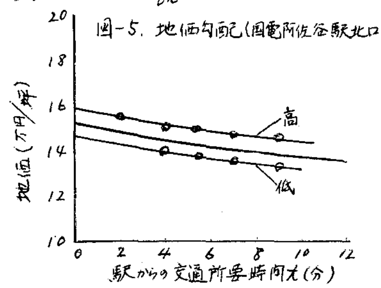


図-4. 地価 $V=R/i$

となり，Rは地代であるから地価に比例する。いま利子率をiとおくと地価VとRの間には$R=iV$なる関係が成立する。また，(10)式を(7),(8)式に代入すると吸収交通量ρと交通量g_tは次のようになる。

$$\rho=\frac{1}{2\alpha}\left\{\left(\frac{6Q\alpha v^2}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}-vt\right\} \quad \text{------}(12)$$

$$g_t=\frac{Q}{2\pi t}-\frac{1}{4\alpha}\left(\frac{6Q\alpha v^2}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}t+\frac{v}{6\alpha}t^2 \text{-----}(13)$$



4，住宅地における交通量と地価の測定結果　前節までの議論を実証するために国電阿佐ヶ谷駅北口中杉通り沿いの住宅地の地価および徒歩交通量を測定した。その結果を図-5，図-6に示す。

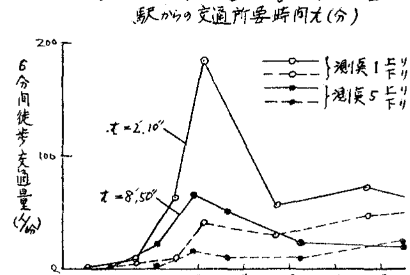


図-6 徒歩交通量

5，検討　理論値と実測値の比較を交通量g_tと地価Vの関係図でもって行なう。図-5と図-6でもってg_t―V図を描くと図-7のようになる。ここでg_tは通勤交通とみなされる7時から10時までの総交通量でもって表わした。図-7に相当する関係式を(11),(13)式から求めると(14)式と図-8のようになる。

$$g_t=\frac{Q}{2\pi}\frac{v}{\left\{\left(\frac{6\alpha v^2Q}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}-2(\alpha R)^{\frac{1}{2}}\right\}}-\left(\frac{6Q\alpha v^2}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}\frac{1}{4\alpha v}\left\{\left(\frac{6\alpha v^2Q}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}-2(\alpha R)^{\frac{1}{2}}\right\}+\frac{1}{6\alpha v}\left\{\left(\frac{6\alpha v^2Q}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}}-2(\alpha R)^{\frac{1}{2}}\right\}^2 \text{----}(14)$$

6，結論　住宅地の吸収交通量，地価を線型問題として扱うとき，g―V曲線では理論値と実測値は性格の似た曲線を描くことがわかった。今後，隣接駅勢圏に対する境界条件，定数αの決め方について検討しなければならない。なお，新宿，渋谷等の商業地区の地価勾配も同様な議論が成立する。