

大阪大学 工学部 正員 毛利 正光
 大阪大学 工学部 正員 渡辺千賀恵
 大阪市 正員 ○綿谷 茂則

1. はじめに

現代における都市交通問題の原因の主要なものは自動車交通の発生・増加によるものであり、それを抑制する方向で根本的な検討が必要であるが、通勤時における自動車交通を抑制し、公共交通機関ととりわけ鉄道人への転換を促進するためには、まず交通機関の選択特性を考察し、自動車交通の発生機構についての洞察が先行されねばならない。本稿はこうした認識に基づき、通勤交通における交通機関の選択現象(鉄道と自動車)についての特性の解明をおこなおうとするものである。ここでは、本質としての選択特性がサービスレベルをはじめ種々の条件を通して機関別分担現象となって現われるとみなして、既述の研究成果により、選択の要因として「所要時間の差異」を選び考察を加えた。対象としては、i). 一点集中型路線網をもつ都市圏において都心部に流入する通勤交通、ii). 経路の差異による距離の差異の影響を除くため距離比(路線距離/直線距離) = 1.0 ~ 1.2 のODペア、iii). 本稿は広域都市圏の交通体系についての示唆をしようとするものであるため、主としてトリップ長が10km以上のODペア、を選んだ。

2. 選択特性曲線

従来から種々の選択の問題についての選択特性曲線が与えられているが、交通機関の選択について所要時間比を選択の要因と考えたとき、鉄道選択率は、図1a, bのような分布を示す。この場合の選択については費用、時代の風潮、モータリゼーションの進行度なども影響すると考えられるが、我国における調査の集計結果はいずれも同様の形状を示し、ほぼ一定の法則性を持つとみなすことができよう。また、都心部を着ゾーンに選んだことにより、駐車場などの都心部の地理的制約条件をも含んだ形での選択特性曲線を示していることになる。この分布を直線で近似すると次のようになる。

$$P_r = a \frac{T_c}{T_r} - b \quad \text{..... ①}$$

P_r : 鉄道選択率
 T_r : 鉄道利用のときの所要時間
 T_c : 自動車利用のときの所要時間
 a, b : 定数

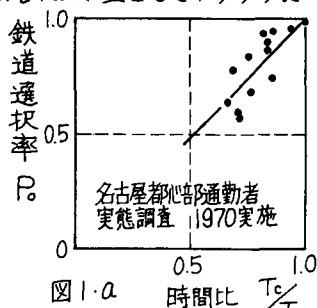


図1-a

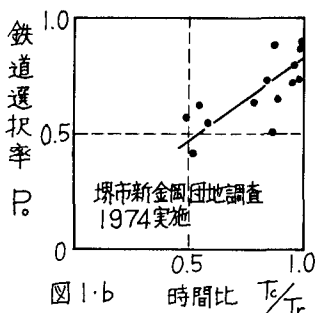


図1-b

3. 鉄道選択率と鉄道分担率

選択率は選択可能者についての利用率である。ここで、選択可能者としては自動車利用可能者を自動車保有者で代替し、また、容易に鉄道を利用できる条件として半径1kmの駅勢力圏内の居住者を考え、両条件を満足する人を対象とした。さて、現象として現われる分担率と本質と考えられる選択率との関係を考える。まず、通勤者全体を選択可能層と選択不可能層とに分け、分類した各々の数量を文字で表わし相互関係を図示すると図2のようになる。この関係を用いて式の変形により、鉄道分担率は鉄道選択率の函数で表示する②式が導かれる。名古屋都心部通勤者実態調査(1970年名古屋市実施、サンプル13369)のデータについて、この関係を適用し②式に代入す

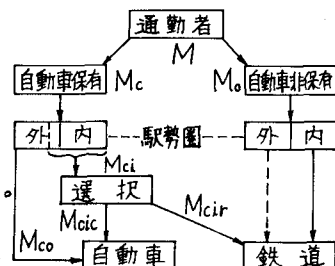


図2

るとかなりうまく適合している。(誤差 -1.0 ~ +8.0%) これは、種々の仮定が容認できたためであろうと

$$P = \frac{M_{cir} + M_o}{M} = \left(\delta - \frac{M_{co}}{M} \right) \left(P_o + \frac{1-\delta}{\frac{M_{ci}}{M}} \right) \dots \textcircled{2}$$

P : 鉄道分担率
 $P_o = \frac{M_{cir}}{M_{ci}}$ 鉄道選択率
 $\delta = \frac{M_{ci}}{M}$ 自動車保有率

思われる。ここで、機関別の所要時間の分布をみると図3のようになり、

$T_r - T_c = \alpha$ (一定) とできるとすると式の変形より①式の鉄道選択率 (P_o) は次の形で表示できる。

$$P_o = A_o - \frac{B_o}{x+C} \dots \textcircled{3}$$

t : 付加時間
 v : 鉄道平均走行速度
 $A_o = a - b$
 $B_o = a d v$
 $C = t v$

②式に③式の関係代入して整理すると鉄道分担率 (P) は次の形で表示できる。

$$P = A - \frac{B}{x+C} \dots \textcircled{4}$$

$A = \left(\delta - \frac{M_{co}}{M} \right) (a - b + \frac{1-\delta}{\frac{M_{ci}}{M}})$
 $B = \left(\delta - \frac{M_{co}}{M} \right) a d v$

また、各係数と距離との相関をみると図4~図6よりほぼ相関がないとみなしてよいと考えられるから、各係数を定数と考え鉄道分担率が距離の双曲線函数として表示できることになる。Cの値は図3, 4より $C = t v = 36$ と求められる。

4. 四都市圏における鉄道分担率

鉄道分担率について④式が成り立つものとし昭和45年度国勢調査の結果を利用し、東京・大阪・名古屋・岡山の四都市圏において都心部へ流入する通勤交通について距離と鉄道分担率との関係をプロットし、すべての都市圏に対して $C = 36$ と仮定して回帰して求めた各④式を図示すると図7のようになる。都市の規模と各係数との関係をより明確に把握するために、都市規模を表わす指標として都市圏内人口を考えた場合について表示すると図8のように規模が大きくなるに従って減少し一定値に漸近する傾向がうかがわれる。これについては、各都心部における地下鉄路線網などのサービスレールの影響も考慮しなければならんと思われる。とり扱いの都合上時間断面について扱ったが、別の観点からの論証により都市規模の変化につれて各係数が変化する形態が予測できることが証明されるなら、都市規模の変化による鉄道分担率の将来予測が可能であると思われる。

5. おわりに

以上の結果は、所要時間の差異を通勤交通における機関選択の主要因と考えてとり扱ったものであり若干の前提に基づくものであるが、ある程度のことがらを提示することができたと思われる。今後の課題としては車利用の形態のうち、持ち帰り車および通勤後業務に必要なための車利用などについてもより厳密な形で考慮すること、また、所要時間と費用の関係をより明確にしておくことも現象の正確な把握という点から必要であると思われる。

参考文献: 綿谷茂則「通勤交通における交通機関選択特性および転機特性に関する研究」 大阪大学工学部修士論文 50年3月

