

IV-234

買物目的の分布交通量に関する考察

金沢大学工学部 正員 松浦 義満

金沢大学工学部 正員 沼田 道代

八千代エンジニアリング 正員 堤 由香里

1 まえがき

買物目的のために何処から何処へ何人の人々が行くか?という、いわゆる買物目的の分布交通量に関する課題は、単に商業者の関心事であるだけでなく、商業地区の再開発、商業施設の新設、交通施設の整備という点において都市計画の課題でもある。この分布交通量に関する代表的なモデルはライリーおよびハフによって作成されたものである。また、ロジットモデルを適用したものもある。それらのモデルは特定の商業ゾーンへのトリップの発生確率が距離逆減するという現象を組み込んだ1つの確率モデルである。

各個人の買物行動は典型的な経済行為である。従って、それらを集計して得られる集団としての買物行動も1つの経済現象であると考えられる。このため、買物トリップの分布モデルは経済理論に沿って組み立てられなければならないと考えられる。

今回は、上記の問題意識のもとに作成した買物トリップの分布モデルの最初の素案を報告する。

2 考え方

いま、多様な買い廻り品を買い、レジャー施設を備えた魅力的な中心商店街が都心にのみ存在しているとすると、市民の1人1人がその中心商店街で費やしてもよいとする1ヵ月あるいは1年間の予算(楽しむ時間的予算を含む)が各人についてたてられていると仮定する。このとき、ある市民が中心商店街へ1ヵ月当たりあるいは1年間に行く回数はその予算を1回の買物トリップで獲得する財およびサービスへの平均支払額と交通費用(時間費用を含む)の合計額で除すことによって決定することになる。すなわち、市民の1人が中心商店街へ単位期間に出かける回数は次式のように表されることになる。

買物トリップ回数

$$= \frac{\text{貨幣予算} + \text{楽しみの時間的予算}}{1 \text{トリップ当りの}\{\text{財} \cdot \text{サービスへの支払額} + \text{交通費用}\}}$$

この式において、交通費用は居住地が中心商店街から離れるにつれて増大するけれども、楽しみの時間予算は逆に減少するものと考えられる。なぜならば、交通により多くの時間を費やすようになり、1回の買物トリップにおいて買物行動に費やす時間が減少し、その買物行動における単位時間当りの満足度は行動時間が短くなるにつれて低下するものと考えられるからである。

3 分布モデルの構成

上述の考え方に基づいて、実際の都市における買物行動を念頭において、買物トリップの分布モデル(内内を除く)を作成する。iゾーンに居住している市民の1人が、1日、1ヵ月あるいは1年間という単位時間中に商業ゾーンjへ買物に行く回数(X_{ij}/P_i)を次式のように設定する。

$$\frac{X_{ij}}{P_i} = \frac{A_j \alpha I_i \{1 + (b - \alpha t_{ij}) C\} G_i}{e_j I_i + F_{ij} + \beta I_i t_{ij}} \quad (1)$$

ここに、

X_{ij} : iゾーンからjゾーンへの買物トリップ数(単位期間)

P_i : iゾーンの居住者人口

A_j : jゾーンの魅力度(商品の多様さ、娯楽施設の整備度等を反映する指標)

αI_i : iゾーンの居住者1人当りの買物予算(単位期間, I_i : 1人当りの平均所得, α : 常数)

C : 単位期間において買物のために費やする1人当りの合計時間(ゾーン間で差がないものとする。)

t_{ij} : i ~ j間の往復の所要時間

$(b - \alpha t_{ij})$: 買物の楽しさの時間価値(往復の所要時間が増大すると、買物行動自体に費やす時間が減少するため、この時間価値は低下すると仮定する)

$e_j I_i$: 商業ゾーン j において 1 回の買物トリップで支払う財・サービスへの平均支出額（1 人当りの平均所得に比例すると仮定する。
 e_j : j ゾーンの特性値とする）
 F_{ij} : $i \sim j$ 間の往復運賃
 βI_i : 買物トリップの節約時間価値
 G_i : i ゾーンに居住する人々が i ゾーン以外で買物をする確率

である。

式（1）は貨幣予算および楽しみの時間的予算は商業ゾーン j に魅力度 A_j および買物客の 1 人当りの所得 I_i に比例すると仮定して設定されている。この式は $A_j, \alpha, b, \alpha, C, G_i, e_j, \beta$ 等の指標および常数が得られたとき、所要時間、人口、運賃、所得の変動に応じて $i \sim j$ 間の買物トリップ数 X_{ij} がいかに変動するかを推計することができる式である。

式（1）における j ゾーンの魅力度 A_j は j ゾーンの小売床面積、サービス業従業者数等により説明できるものと考えられる。また、居住ゾーンの外で買物をする確率 G_i については次のように考えられる。いま、 i ゾーンにおける買物トリップの総発生量を O_i で表し、内内トリップ数を X_{ii} で表すならば、 G_i は次のように表される。

$$G_i = \frac{O_i - X_{ii}}{\alpha I_i P_i} \cdot \frac{1}{K_i} \quad (2)$$

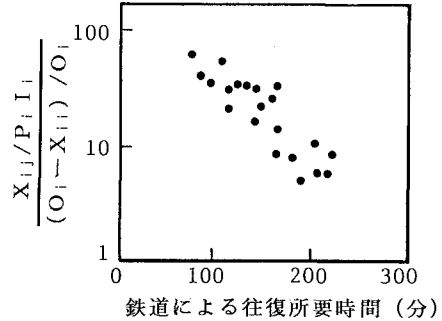
ここに、 K_i は

$$K_i = \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{A_j (1 + (b - \alpha t_{ij}) C)}{e_j I_i + F_{ij} + \beta I_i t_{ij}} \right\} \quad (3)$$

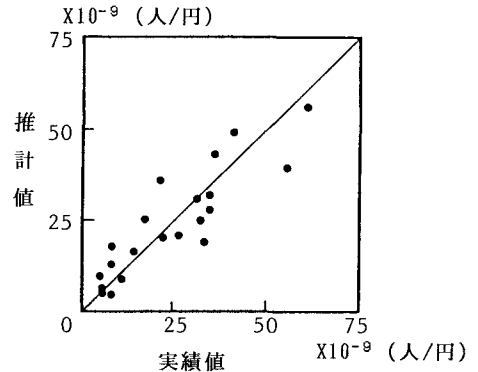
である。式（2）で表される G_i は $O_i - X_{ii}, \alpha I_i P_i$ および K_i によって決定される指標であるけれども、その決定過程は必ずしも単純ではない。なぜならば、式（2）の右辺の各項は相互に作用し合って変動する指標であると考えられるからである。例えば、 i ゾーンの居住人口 P_i を固定したとき、 i ゾーンの周辺ゾーンの A_j が大きくなると、 K_i が上昇し、 K_i が上昇すると $O_i - X_{ii}$ が増大すると考えられる。また K_i が一定のとき、 $\alpha I_i P_i$ が大きくなると、 $O_i - X_{ii}$ が増加すると推測される。これらの指標間の相互関係については今後時間をかけて検討したい。

4 数値計算

現在のところ、上述のモデルのすべての部分を数



図－1 買物目的の分布交通量（着ゾーン：新宿）



図－2 $X_{ij} / P_i I_i G_i$ の推計値と実績値の比較

値で説明する段階に達していない。ここでは昭和53年度の東京PT調査における自宅から買物へのトリップのデータを用いて、 e_j, β 等のいくつかのパラメータの算出を試みたので、その結果を示す。

いま、 i ゾーンに居住する人々が i ゾーン以外で買物をする確率 G_i を次のように仮定するならば、

$$G_i = (O_i - X_{ii}) / O_i \quad (4)$$

式（1）を用いて、特定の商業ゾーンへ集中する買物トリップの $X_{ij} / P_i I_i G_i$ と往復所要時間 t_{ij} との関係を図－1 のように求めることができる。この図は新宿への買物トリップを用いて描いたものである。このとき、1 人当りの所得 I_i は年間所得を用いた。図－1 に掲げたデータを用いて得られたパラメータの値は次のごとくである。

$$e_j = 8.95 \times 10^{-5}$$

$$\beta = 5.03 \times 10^{-6} \text{ (1/分)}$$

$$\alpha A_j (1 + b C) = 1.1185 \times 10^{-4}$$

$$\alpha A_j \alpha C = 4.3873 \times 10^{-7}$$

これらの数値を式（1）に代入して $X_{ij} / P_i I_i G_i$ を推計し、実績値と比較すると図－2 のようになる。