

## 1. まえがき

スクールゾーンとかライフゾーンとか称して街路上に非自動車空間を設定しようとする試みが最近とみに盛んである。それだけ歩行者空間を積極的に創出しなければならない都市交通事情が在るのである。この時期にあって、歩行者空間を系統的に計画するための情報整理および理論化が必要なることは、再三指摘したところである。本論では先に発表した歩行者交通の生成量分析の成果を踏まえて、歩行者交通の分布についての分析を進める。

## 2. 歩行者交通量

ここで歩行者交通とは、住区内における住民の徒歩トリップと大量輸送機関利用トリップにおける停留所までの徒歩部分(トリップ端末)の合計である。他地域から流入してくる徒歩トリップ等については含まれていない。トリップデータは昭和46年夏に名古屋市内の一部で実施したパーソナルトリップ調査より得ている。トリップ総量は標本量で11,597、これより抽出された歩行者交通量は8,812トリップ(拡大量2万トリップ)である。これは27ゾーンと地下鉄駅ゾーン9よりなるOD表に分布している。

## 1. トリップ規模に関する諸数値

|        | 歩行者交通     |           |            | 交通機関を利用したトリップ |
|--------|-----------|-----------|------------|---------------|
|        | 合計        | 徒歩トリップ    | トリップ端末     |               |
| 自宅ベース率 | 94.6 (3)  | 95.0 (一)  | 93.2 (一)   |               |
| 自区内完結率 | 60.2 (14) | 50.4 (22) | 15.6 (112) |               |
| 域内完結率  | 81.6 (9)  | 75.1 (10) | 52.0 (30)  |               |
| 内々率    | 58.2 (14) | 66.7 (12) | 13.0 (100) | 3.9 (105)     |
| 隣接率    | 26.5 (23) | 26.9 (23) | 16.1 (79)  | 5.1 (78)      |

註: ( )内は27ゾーンにわたる変動係数で、正規分布仮定により算出

トリップのうち居住ゾーン内で完結するものおよび対象地域内で完結するものの生成量に対する割合は表-1にみるように大変高い。域内完結率を各ゾーンごとに計算するとかなりの変動がみられる。この率の低いゾーンは対象地域の周辺に位置しており、対象地域外からの流入交通もまた多いものと考えなくてはならない。したがって以下の分析は、この率の高い方の15ゾーンを用いて行なうことにする。

## 3. 歩行者交通の特色

歩行者交通の特色のオ1は発生量と集中量の分布パターンが極めて似ていることである。各ゾーンへの両者の分布型の適合度は $\chi^2=1.36$ であり、自動車トリップなどを含む全トリップの場合の $\chi^2=1.96$ よりかなり小さくなっている。これは、歩行者交通では自宅を起終点の少なくとも一つとするトリップの比率(自宅ベース率)が高いこと寄っている(表-1参照)。すなわち、発生量Oは自宅発生量Bと他地域から集中したトリップが帰途に発生量として計上される量C(奥集中量と呼ぶ)に分けて考えることができる。そこで自宅ベース率は大変良く安定しており、自宅発生量と自宅集中量はほぼ等しいと考えられるので、

## 2. 地区特性指標 - 一覧表

| NO | 指 標       | 定 義                                |
|----|-----------|------------------------------------|
| 1  | 人口構成比     | _____                              |
| 2  | 面積構成比     | _____                              |
| 3  | 学校構成比     | 小中学校の学生生徒在籍数の構成比                   |
| 4  | 小売店構成比    | 小売店(自転車、歩車と除く)の店舗数の構成比             |
| 5  | 生成原単位相対強度 | 全域における生成原単位(2.30トリップ/人・日)を1.00とする  |
| 6  | 停留所密度相対強度 | 全域における単位面積当りの停留所数(0.13/ha)を1.00とする |
| 7  | 地下鉄駅の有無   | 駅が隣接しているゾーンは1、他は0                  |
| 8  | 電停の有無     | 同 上                                |

その他、地価圏構成比、世帯数構成比、人口密度相対強度、医療施設構成比など全14指標を採ったのであるが、結論には係りない。

$O = B + C = (0.95/2) \times G + C$  ----- (1)

なる式が成立つ。ここでGは生成量を表わす。

特色のオ2は、OD分布において内々量と隣接ゾーン間分布量の占める割合の大きいことである。発生量に対する両者の率は表-1に示した。この内々率を地区特性によって説明する試みは成功しなかった。しかし内々率と極めて近似している自ゾーン完結量の生成量に対する率(自ゾーン完結率)とは、表-2の指標3,6,7,8を説明変数として良好な回帰方程式を次のように得ている。ここでXの添字は表-2の指標番号である。

$$\bar{X} = 0.384 + 0.3144 X_3 + 0.0219 X_6 + 0.0778 X_7 + 0.1967 X_8 \quad \text{----- (2)}$$

こうして内々量は他のOD要素とは別個に推計しうる。また、隣接率の高さは隣接ゾーン間の分布抵抗に特別な配慮を要することと示唆している。

#### 4. 発生量推計モデル

発生量(=集巾量)の推計は直接、発生量の人口による原単位を推計する方法が一般的であるが、ここでは(1)式に従って、実集巾量を推計し自宅発生量と合せて発生量を求める方法を考え、前者と比較した。

ゾーンの特性を表わす指標を表-2のように用意し、これを説明変数として重回帰分析を行なった結果は表-3である。この重回帰式を用いて現況実績値を推計し、実績値との適合度を検討したものが表-4である。これより実集巾量を用いた発生量推計法は発生原単位法に十分匹敵しうるものであることが判った。このように発生量の構造を明確化したモデルは、将来予測に当って施設配置計画などの影響をとり込むのに有利である。また自宅ベース率のゾーンによる変動を分析することにより、適合度がより向上することが期待される。

#### 5. OD分布モデル

分布モデルとしては重力モデルを修正して次のようなモデル式を考える。

$$t_{ij} = \begin{cases} Z_i \times G_j & (i=j) \\ k \times \frac{O_i^\alpha \times D_j^\beta}{R_{ij}^\gamma (1-\alpha\delta)} & (i \neq j) \end{cases} \quad \text{----- (3)}$$

ここで $Z_i$ は(2)式により得られた値であり、 $G_j$ は生成量である。また $\delta$ は隣接ゾーン間で1他は0の変数である。 $k, \alpha, \beta, \gamma, a$ は係数である。

この式を現況の歩行者交通のOD表に適用し、重回帰分析によって求めた係数は表-5に示すとおりである。ここで分布抵抗 $R_{ij}$ には各ゾーンの中心間の直線距離を用いたが単位が $m$ であるので係数 $k$ の値が大変大きくなっている。また $O_i$ は各ゾーンの発生量であるが、 $D_j$ には集巾量を用いる場合(モデルA)と実集巾量 $C_j$ を用いる場合(モデルC)を考えた。さらに前者については予め $\alpha = \beta$ とした場合(モデルB)をも考えている。相関係数はモデルBが最も良くなっている。

これらのモデルを用いて推計値の適合度と収束状況(フーラー法による)を現況OD表について検討し、標準型の重力モデルと比較したものが表-6である。なお標準モデルについては回帰分析の結果 $\alpha$ が負となり不合理であるが敢えてそのまゝ用いている。この結果より隣接抵抗減歩率 $\alpha$ を導入したモデルはオ1次推計から大変良好な推計分布パターンを与えることが判る。また(2)式による内々量推計も適切であると考えられる。

以上総じて歩行者交通は、小中学生・主婦によるものが多いことを反映し、学校・小売店の配置から分布上の影響を受け易いことが言える。今後はトリップ目的別に検討してみる必要があろう。

データ処理には名古屋大学大型計算センターのシステムを用いた。1)土木学会論文誌1973.6月号および1972年4月学術講演会、2)土木学会建設部1971年度発表会

#### 3. 実集巾量等推計式 諸係数表

| 目的変数     | 相関係数 | 回 帰 係 数 |        |       |       |       |   |       |
|----------|------|---------|--------|-------|-------|-------|---|-------|
|          |      | 定数項     | 指標1    | 2     | 3     | 4     | 7 | 5     |
|          |      |         |        |       |       |       |   |       |
| 集計量(実績値) | 0.96 | 1783    | —      | 69.1  | 80.3  | 551.5 | — | —     |
| 同(計算値)   | 0.97 | 1727    | —      | 70.7  | 89.8  | 523.2 | — | —     |
| 原単位(実績値) | 0.96 | 0.819   | -0.059 | 0.017 | 0.066 | —     | — | —     |
| 同(計算値)   | 0.96 | 0.819   | -0.065 | 0.018 | 0.071 | —     | — | —     |
| 発生量原単位   | 0.98 | 0.978   | -0.063 | 0.017 | 0.070 | —     | — | 0.930 |

#### 4. 発生量推計モデル 適合度比較表

| モ デ ル      |             | $\chi^2$ |
|------------|-------------|----------|
| 実集巾量       | 自宅ベース量      |          |
| 総量推計値      | 実績値         | 155      |
| "          | 推計値(0.475倍) | 153      |
| 原単位による推計値  | 実績値         | 143      |
| "          | 推計値(0.475倍) | 137      |
| 発生原単位による推計 |             | 135      |

#### 5. 分布モデル 諸係数表

| モ デ ル               | 相関係数 | k          | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | a    |
|---------------------|------|------------|----------|---------|----------|------|
| A. (3)式             | 0.84 | $e^{13.3}$ | 0.63     | 1.31    | 4.11     | 0.83 |
| B. $\alpha = \beta$ | 0.95 | $e^{9.9}$  | 1.12     | —       | 3.99     | 0.77 |
| C. 実集巾量使用           | 0.83 | $e^{19.2}$ | 0.69     | 0.81    | 4.32     | 0.74 |

#### 6. 分布モデル 適合度 比較表 $\chi^2$ 値[100]と収束回数(内)

| モ デ ル         | オ1次推計 | 収束限界   |          |          |         | % |
|---------------|-------|--------|----------|----------|---------|---|
|               |       | 10.0   | 5.0      | 1.0      | 0.5     |   |
| 標準重力モデル       | 124   | 393(1) | 31376(1) | 71375(1) | —       | — |
| 同(内々量の実績値)    | 85    | 110(1) | 112(5)   | 120(26)  | 123(44) |   |
| A(内々量は実績値)    | 42    | 31(1)  | 31(2)    | 31(12)   | 31(22)  |   |
| B( " )        | 35    | 33(1)  | 33(1)    | 33(4)    | 32(25)  |   |
| C( " )        | 49    | 37(1)  | 37(2)    | 37(6)    | 37(27)  |   |
| B(内々量は(2)式より) | 36    | 35(1)  | 35(1)    | 35(4)    | 35(25)  |   |

註: トリップ合計は50,000である