

IV-86 通勤自動車分担率モデルについて

大阪大学 工学部 正員 毛利 正 光
神戸市都市計画局 正員 ○中山 久 寛

1. まえがき

都市交通の中で自動車の占める役割は非常に大きい。反面、種々の都市問題の大きな原因ともなっており、自動車の適正利用を講じることは、今日の都市の重大な課題である。本研究では自動車交通の中の、通勤という一面をとらえ、自動車利用の中の発生・集中に着目し、法則性を指摘し、モデル化について考察するものである^{*}。

2. 自動車分担率モデルの設定

通勤という限られた時間・空間内を単位輸送量あたりの面積の大きな自動車移動するとき、必ずから発生・集中の面に制限する力が生じてくる。一般には次のようなことがいえる。

- (i) 低密度人口地区あるいは交通サービスの低い地区での自動車利用は高い。
- (ii) 高密度人口地区あるいは交通サービスの高い地区での利用は低い。
- (iii) OD間の距離・交通サービスレベルによって大きく影響される。

以上の3点を念頭におくと、通勤時の自動車の利用は、発生側・集中側・OD間の3要因によって規定されるものと考えられる。また、OD間での自動車利用を示す指標として、OD間の自動車分担率を考え、それを表わすモデル型として、重力型モデルによって説明されると仮定する。よって、そのモデル式として、

$$V_{ij} = K \frac{P_i^a \cdot Q_j^b}{L_{ij}^c} \quad \dots\dots (1)$$

ここに、

V_{ij} : ゾーン*i*・*j*間自動車分担率

P_i : 集中側指標(一応ゾーン*i*の自動車集中分担率を考えろ。)

Q_j : 発生側指標(一応ゾーン*j*の自動車発生分担

率を考えろ。)

L_{ij} : OD間指標(ここでは、ゾーン*i*・*j*間の直線距離を採用する。)

a, b, c, K : 係数

このモデル式と従来の重力型モデル式の違いは、input dataとして絶対量を用いるのではなく、相対量として率を用いていることであり、これによりゾーンの魅力をより表わしうろと考えられる。

3. 自動車分担率モデルの適合性

ここでは、大阪都市圏を例にとり、モデルの適合度について検討してみよう。大阪都市圏は大阪市中心とする一点集中型の形態であり、通勤交通は正にその指向を示している。そこでモデル式への代入値として、集中側を大阪市西部(18区)、発生側に大阪府下並びに阪神間都市(計35都市)を考えてみる。また、(1)式の a, b, c, K については、(1)式の両辺の対数をとって線型化し、最小2乗法によって決定する。その結果、各係数値と各々の*t*値、重相関係数*R*、*F*値を表-1に、 $V \cdot P \cdot Q \cdot L$ の相関マトリックスを表-2に示す。

表-1 各係数値・*t*値・*F*値

	係 数 値	<i>t</i> 値・ <i>F</i> 値
a	0.976	<i>t</i> =19.08
b	0.964	<i>t</i> =12.19
c	0.352	<i>t</i> = 9.40
K	0.228	<i>t</i> = 4.91
R	0.842	<i>F</i> =496.7
OD pair = 614		

表-1から明らかなように、モデルとしての適合性は重相関係数*R*=0.842であり、*F*値ならびに各係数の*t*値の全々が、有意水準95% [$F > F(3, 60; 95) = 2.60$]

表-2 相関マトリックス

	P	Q	L	V
P	1.000	-0.014	-0.016	0.665
Q	-0.014	1.000	-0.474	0.476
L	-0.016	-0.474	1.000	-0.428
V	0.665	0.476	-0.428	1.000

$t > t(\infty; 95) = 1.96$] で充分に有意であり、適合性があるものと考えられる。

4. モデルの問題点と修正

一応モデルの適合性があるものと考えられたが、相関マトリックスの距離(L)と発生(Q)の間に相関があり、変数間の独立性という点に問題があろう。これは自動車の発生そのものは、集中時のように空間的に制限がないため、本来は自由発生で発生側の交通サービスなどに大きく起因するはずである。が、大阪都市圏のように一点集中の都市構造の場合には、各都市の流出人口の中の大阪市への流出する比率が非常に高く(45%~75%)、そのため発生分担率が大阪市への距離によって間接的に影響してくるためと思われる。そこで発生そのものを示す指標を想定してみる。外生データとして適当な値がないため、大阪市を1つの大ゾーンとした場合の集中分担率 P_i 、大阪市と都市間の分担率 V_{ij} より、(1)式(係数を含めた)に代入し、 Q_i を逆算し、若干補正した値を発生指標とする。この新たに得た発生指標を用いてモデルの適合度をみた結果を表-3、表-4に示す。これによると変数間の独立性もよく、適合の精度も向上した。

表-3 各係数値・t値・F値

	係数値	t値・F値
a	0.969	t=20.38
b	0.992	t=17.20
c	0.402	t=13.04
K	0.199	t= 6.80
R	0.896	F=824.9
OD pair = 614		

5. 将来分担率予測モデル

以上のように、重力型自動車分担率モデルによ

表-4 相関マトリックス

	P	Q	L	V
P	1.000	-0.021	-0.016	0.665
Q	-0.021	1.000	-0.286	0.547
L	-0.016	-0.286	1.000	-0.428
V	0.665	0.547	-0.428	1.000

てOD間の分担率を表わすことができるといえよう。将来予測に際しては、発生・集中の指標を予測する必要がある。発生に関しては、先に述べたように適当な指標がないため、上記の発生指標を、地域特性などの値をもとに推定する。つぎに、集中指標は、自動車による流入は、空間的な面でかなり制限をうけることから、流入人口によって規定される。自動車による流入人口密度(Y/S)と流入人口密度(X/S)の間に、東京(23区)、大阪(22区)についてみると、

$$\log\left(\frac{Y}{S}\right) = a \cdot \log\left(\frac{X}{S}\right) + b \quad \cdots (2)$$

なる関係があり、回帰係数、相関係数を表-5で示すが、かなり高い相関がみられる。

表-5 回帰係数・相関係数

	東京(23区)	大阪(22区)
a	0.696	0.775
b	0.259	0.176
r	0.981	0.938

(2)式より、変形すると、

$$P_i = \frac{Y_i}{X_i} = n \cdot X_i^{m-1} \cdot S^{1-m} \quad \cdots (3)$$

(ここに n, m : 係数, S : 面積)

となり、集中分担率を表わすことができる。以上のようにして、将来分担率を予測する。

6. あとがき

本報告では、分担率モデルを設定し、検討してきたが、データが昭和45年度(国調)だけであり、また大阪都市圏のみで考察したため、一般性については、他地域での検討することが今後の課題となろう。

※ 参考文献 中山久義「通勤自動車交通の発生・集中特性とそれに流入抑制に関する研究」昭和49年度大阪大学修士論文