

通勤者の発生原単位モデルに関する一考察

大阪大学工学部 正員 毛利正光
 大阪大学工学部 正員 ○新田保次
 大阪大学工学部 学生員 姜 英雄

1. はじめに

戦後、わが国において「高度な」経済成長とともに1次産業は急激に減少し、かわって2・3次産業が増加した(図1)。この産業構造の変化は都市への人口集中をもたらし、通勤者の増加を生み出した。今後もこの傾向は続くと思われるが、交通計画を更に実りあるものにするために需要推計の各段階の推計精度の向上とともに発生量の推計精度の向上も必要となる。

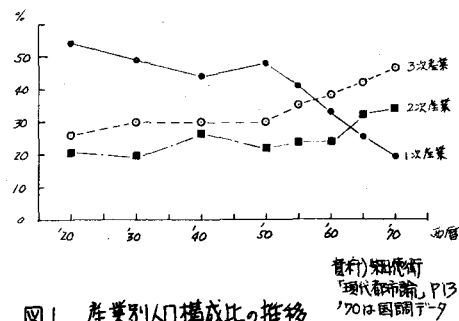


図1 産業別人口構成比の推移

2. 本研究の目的と方法

いわゆる通勤現象は経済構造に密接に起因するものと思われる。従って通勤現象の本質的解明には経済的側面からのアプローチが必要となる。本研究ではその初步的試みとして経済構造をあらわす一つの指標である産業別人口構成比でもって通勤者の発生を説明したい。この場合、通勤者の発生量推計式の提案を意識しつつ原単位法により研究を展開する。

$$\boxed{\text{通勤者の発生量}} = \boxed{\text{経済指標}} \times \boxed{\text{発生原単位}}$$

従来、発生原単位というもののなりの変動がみられ、空間的・時間的安定性において弱点があった。本研究では発生原単位の変動の原因をフズに述べる発生原単位モデルにより説明づける。なお経済指標には就業者数を取り、発生原単位は(通勤者の発生量)/(就業者数)で求める。対象は全国30万人以上36都市とし昭和45年国勢調査のデータを用いた。

3. 通勤者の発生原単位モデル

ある対象地域を考える。地域内通勤者数をA、就業者数をBとする。

$$A = a_1 + a_2 + \dots + a_n = \sum_{i=1}^n a_i \quad a_i = i\text{産業の通勤者数} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$B = b_1 + b_2 + \dots + b_n = \sum_{i=1}^n b_i \quad b_i = i\text{産業の就業者数} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{原単位} \Pi = A/B = \sum a_i / \sum b_i \quad \dots \textcircled{3} \quad \text{また、} i\text{産業の原単位を} u_i \text{とするならば、}$$

$$u_i = a_i / b_i \quad a_i = u_i \cdot b_i \quad \dots \textcircled{4} \quad \text{ところで} \textcircled{3} \text{と} \textcircled{4} \text{式から}$$

$$\begin{aligned} \Pi &= (a_1 + a_2 + \dots + a_n) / (b_1 + b_2 + \dots + b_n) \\ &= (u_1 b_1 + u_2 b_2 + \dots + u_n b_n) / (b_1 + b_2 + \dots + b_n) \\ &= u_1 b_1 / \sum b_i + u_2 b_2 / \sum b_i + \dots + u_n b_n / \sum b_i \quad \dots \textcircled{5} \end{aligned}$$

ここで $r_i = b_i / \sum b_i$ とする。ただし、 r_i は i 産業就業者数の全就業者数に占める割合である。よって

$$\textcircled{5} \text{式} = u_1 r_1 + u_2 r_2 + \dots + u_n r_n \quad \sum_{i=1}^n r_i = 1 \quad \dots \textcircled{6}$$

4. 産業分類による通勤者の発生原単位モデル

4-1. 産業分類による通勤者の発生原単位モデル

産業分類は国調の産業大分類により発生原単位モデルを⑥式によりつぎのようにした。

なお、添字は表1の産業分類の数字を示す。

$$\square = \sum_{i=1}^n u_i r_i \quad \sum_{i=1}^n r_i = 1 \quad \dots \textcircled{7}$$

4-2. 産業別原単位とその安定性

総じて第3次産業は高い原単位を示すが、卸売・小売、サービス業は比較的低い。安定性の点では、原単位が産業別原単位と産業別就業者構成比でありわされる以上、標準偏差×構成比によってみる必要がある。この指標を使うと表1に示されるように製造業、卸売・小売業の安定性がよくないといえる。

4-3. モデル式の検定

表1に示された産業別原単位を使い、⑦式を分散分析により検定すると、モデル式は有効でないことが判明した。この原因は、製造業と卸売・小売業原単位の変動をモデル式に内包していないからであろう。

5. 製造業、卸売・小売業原単位の変動特性

説明変数に自営業主・家族従業者構成比をとり、各原単位の変動をみる(図2、図3)。製造業原単位は全市について高い相関がみられる。卸売・小売業は2つの都市群に分類される。ひとつは、豊中、堺、尼崎、東大阪、川口、船橋の群であり、他は残りの30都市である。

6. 製造業、卸売・小売業原単位の変動を考慮した通勤者の発生原単位モデル

製造業、卸売・小売業原単位に関して

製造業、卸売・小売業原単位に関しては5において求めた回帰式を用い、他の産業においては表1の値を用いて次のようなモデル式を作成した。

$$\square = \sum_{i=1}^n u_i r_i \quad \sum_{i=1}^n r_i = 1 \quad \dots \textcircled{8}$$

ただし、 u_6 (製造業原単位) = $-1.166x + 0.987$ x = 製造業の自営業主・家族従業者構成比

u_6 (卸売・小売業原単位) = $-1.783x + 1.480$ (豊中、船橋、堺、尼崎、東大阪、川口について)

= $-0.723x + 0.873$ (上記以外の30人以上都市 30都市について)

x = 卸売・小売業の自営業主・家族従業者構成比

u_5, u_6 以外は、表1に示す産業別平均原単位を使用する。

⑧式を分散分析により検定すると危険率1%で帰無仮説(求めたモデル式は原単位の推定に何ら役に立たない)は棄却できる。このように自営業主・家族従業者構成比を導入したモデル式により原単位の変動構造をある程度説明しえたものと思われる。

表1 産業別就業者構成比、原単位、標準偏差

産業分類	構成比 P %	平均原単位 $\bar{u}$ 人/人	標準偏差 S	変動係数 $\frac{S}{\bar{u}}$	$P \times 10^5$
全産業	100.0	0.750	0.056	0.075	
①農林水産業	2.6	0.063	0.059	0.934	0.153
②漁業	0.2	0.557	0.255	0.458	0.051
③鉱業	0.1	0.940	0.091	0.097	0.009
④建設業	8.3	0.807	0.044	0.055	0.365
⑤製造業	30.8	0.807	0.085	0.106	2.618
⑥卸売・小売業	26.0	0.656	0.053	0.081	1.378
⑦金融・保険業	4.0	0.873	0.032	0.037	0.128
⑧運輸通信業	7.3	0.750	0.023	0.024	0.168
⑨情報・機械業	0.6	0.794	0.002	0.002	0.001
⑩サービス業	16.8	0.709	0.043	0.061	0.722
⑪公務	3.2	0.789	0.005	0.005	0.016

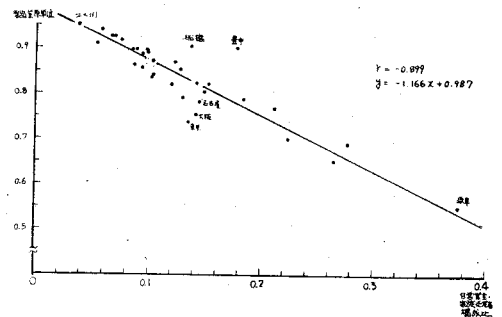


図2 製造業の自営業主・家族従業者構成比と製造業原単位

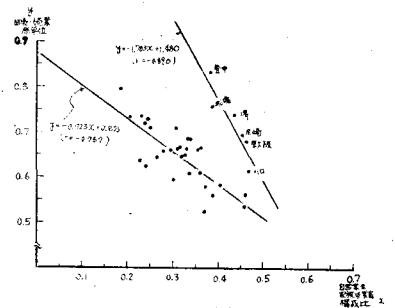


図3 卸売・小売業の自営業主・家族従業者構成比と卸売・小売業原単位