

大阪大学工学部 正員 新田 保次
 同上 正員 毛利 正光
 同上 学生員 芋田 晴夫

1. はじめに 経済構造の高度化に伴い、戦後、一層して人口の都市集中とともに通勤者の増大がみられてきた。通勤者の発生は大きく産業構造の2・3次型化、資本の集中化に起因し、歴史的に変化している。しかしながら従来の通勤者の発生量推計には「原単位法」に代表されるように、現状値が将来においても続くとした推計が多くなされ、歴史的に変化する通勤者の発生構造を分析した上でのものは少なかった。本研究では通勤発生原単位(以下原単位と略す)の変動が産業構造によって規定されると考え、原単位に就業者ひとりあたりの通勤者数をとり、産業別構成比と産業別原単位の積の総和でも、説明される原単位式を都市形態別に求め、適合性を検討することにした。また、原単位と都市分類指標との相関分析も試みている。なお、データには昭和45年国勢調査結果を用い、全国の10万人以上151都市を対象とした。

2. 都市分類 人口、流動性指標、産業構成比、D/E人口比の4指標により都市分類を行なった。流動性指標は倉沢²⁾の提案する方法を用い、流動性指数、流出入比で構成される。

$$\text{流出入比} = \frac{\text{市内に常住し市外で従業する就業者数(A)}}{\text{市外に常住し市内で従業する就業者数(B)}} \dots (1)$$

$$\text{流動性指数} = \frac{(A) + (B)}{\text{市内に常住する就業者数}} \times 100 \dots (2)$$

(1)、(2)式を用いて求めた各都市の値を図-1に示した。また、流動性指標を用いて都市型を4分類し、その特徴を表-1に示した。産業構成比による分類は、常住就業者ぞみた場合(発生側)、従業地側ぞの就業者ぞみた場合(集側)の2通り行ない、各産業構成比が1/3以上となる場合、その産業名をとって2次型、3次型等命名した。

4指標により総合分類した結果を表-2に示した。なお、自立型都市とは表-1のA、C、Dの都市型を加えたものであり、衛星型はB型である。発生側と集側で都市分類の型を変えるのはわずか6都市(上尾、千葉、町田、立川、津、富山)で東京周辺都市が多い。自立型都市では3次型が過半数を占め、続いて2・3次型、2次型となっており、3次型と2・3次型で95%以上を占めている。また3次型には県庁所在地が過半数を占め、2・3次型では東京大阪等の大都市と県庁所在地ではない地方都市が含まれる。D/E人口比は3次型において人口と比例関係にある。つぎに衛星型都市について述べる。47都市中45都市、実に96%が2・3次型都市である。春日井を除いてはすべて東京、大阪の周辺都市である。東京大阪名古屋は2・3次型であり、これら中心都市の産業構造に規定され、衛星型都市は2・3次型都市になるものと思われる。D/E人口比と人口との比例関係はここでもみられる。

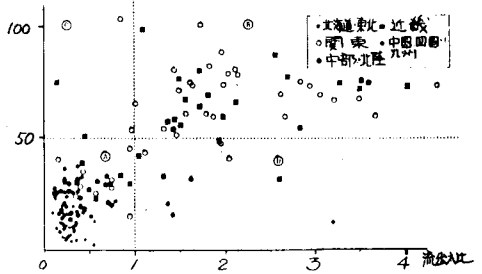


図-1 都市別流動性指標

表-1 流動性指標による都市分類

都市型	都市の性格	都市例	都市数
A	中心型都市 大都市、県庁所在地、地方都市	札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、福岡、京都、熊本	88 (58.3%)
B	開放的依存型都市 東京、大阪の周辺都市	町田、熊谷、相模、春日井、豊田、豊川、津	47 (31.1%)
C	開放的中心型都市	立川、津	4 (2.6%)
D	閉鎖的依存型都市	青森、櫻井、横濱、大宮、厚田、山口、別府	12 (7.9%)

表-2 都市の総合分類

2) 衛星型とは中心部に隣接する都市

人口10万人以上	自立型都市 (104)	衛星型都市 (47)
人口10万人未満	2・3次型 (40)	2・3次型 (40)
10万人以上	19次 11.6% 20次 16.4% 21次 15.4% 22次 15.4% 23次 15.4% 24次 15.4%	1次 11.6% 2次 16.4% 3次 15.4% 4次 15.4% 5次 15.4% 6次 15.4%
10万人未満	25次 11.6% 26次 16.4% 27次 15.4% 28次 15.4% 29次 15.4% 30次 15.4%	7次 11.6% 8次 16.4% 9次 15.4% 10次 15.4% 11次 15.4% 12次 15.4%
20万人以上	31次 11.6% 32次 16.4% 33次 15.4% 34次 15.4% 35次 15.4%	13次 11.6% 14次 16.4% 15次 15.4% 16次 15.4% 17次 15.4%
30万人以上	36次 11.6% 37次 16.4% 38次 15.4% 39次 15.4%	18次 11.6% 19次 16.4% 20次 15.4% 21次 15.4%
40万人以上	40次 11.6% 41次 16.4% 42次 15.4%	22次 11.6% 23次 16.4% 24次 15.4%
50万人以上	43次 11.6% 44次 16.4%	25次 11.6% 26次 16.4%
60万人以上	45次 11.6%	27次 11.6%
70万人以上	46次 11.6%	28次 11.6%
80万人以上	47次 11.6%	29次 11.6%
90万人以上	48次 11.6%	30次 11.6%
100万人以上	49次 11.6%	31次 11.6%

る。原単位と都市分類指標との相関分析 原単位の定義は(3)式の通りである。

原単位 = その都市の通勤者数 / その都市に常住人口数 …(3)

この原単位と都市分類指標との相関分析結果を表-3に示した。人口を除いた各指標は無相関だという仮説を棄却できるものの、相関の大きさには大きなバラツキがある。高い相関を示す指標には、1次産業比、日エド人口比がある。前者は産業構造からみた都市化、後者は人口密集度からみた空間的都市化をあらわす指標と考えられる。一方、原単位それ自体も通勤者の発生程度をあらわすということと都市化の指標ともなりうるものであるが、これが1次産業比、日エド人口比といった性質の違う都市化指標と高い相関があると判明した。

4. 都市形態を考慮した原単位式の適合性

(1) 原単位式

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_i \quad \sum_{i=1}^n P_i = 1 \quad \dots (4)$$

X_i = i産業の通勤発生原単位 P_i = i産業の構成比

(2) 産業別原単位とその安定性 産業別原単位の安定性を示す指標として、産業別構成比と産業別原単位の標準偏差の積をとり分析した結果、全国151都市については、安定性の悪い順に製造、卸小売、サービス業となった。この傾向は都市分類を行なった各都市群にもおおむね一致する。たとえば、乙次型ではサービスに変わって建設が入り、丙次型では製造と卸小売の順位が入れかわった。産業別原単位の大きさについては(表-4)、最も大なるものは電気・ガス・水道、公務で0.99を越え、ついで運輸・通信の0.96~0.97、銀、金融・保険・不動産の約0.9である。以下、製造、建設、サービス、卸小売、漁・水養、農林・狩となっている。また、安定性が悪い製造、卸小売、サービス、建設についての都市分類別の原単位の変動は日エド人口比による分類の場合に顕著にあらわれる。また、流動性指標による分類の場合にも異なる値を示している。

(3) 原単位式の適合性に関する都市分類別比較

各都市分類毎に、産業別原単位の平均値を求め、これを X_0 とし、(4)式の係数を決定し、分散分析を行なった結果を表-4に示した。F検定と寄与率により式の適合性が比較的良いと判断されるのは、日エド人口比0.6未満、丙次型、自立型、人口10万~20万都市であり、総じて都市化の進展が遅れている地方消費型小都市において適合性が良いといえよう。都市化の進展が急激である大都市周辺地域においては適合性が良くはなかったが、産業別原単位の安定性を高め、より簡便な式の作成を図ることとあわせて、この点が今後の課題となる。

(参考論文)

- 1) 毛利新田、まき; 通勤者の発生原単位モデルに関する一考察, 土木学会関西支部年次講演報告集 1977
- 2) 倉沢 進; 日本都市分類の一考察, 都市問題 54巻9月号, 1959

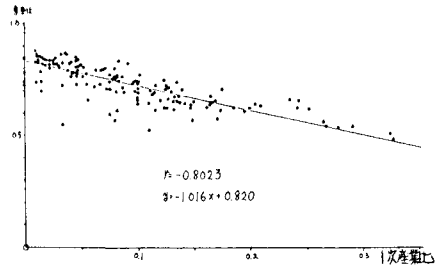


図-2 1次産業比と原単位の相関

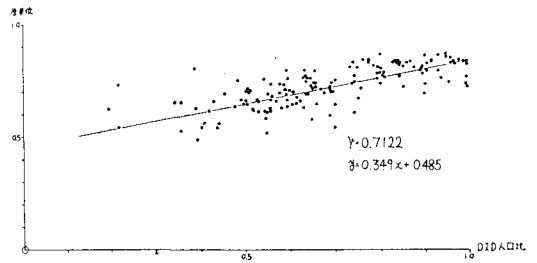


図-3 日エド人口比と原単位の相関

表-3 原単位と都市分類指標

都市分類指標	相関係数	相関係数の検定結果
1次産業比	-0.8023	○
日エド人口比	0.7122	○
流動性指数	0.5825	○
流入入比	0.4949	○
2次産業比	0.3012	○
3次産業比	0.2668	○
人口	0.0767	×

検定率1%

表-4 産業別原単位および原単位式の検定

分類	原単位	標準偏差	製造	建設	卸小売	流通	サービス	電気	ガス	水道	公務	F検定	寄与率		
														適合性	
全都市	0.084	0.532	0.2033	0.789	0.663	0.647	0.893	0.968	0.993	1.119	0.992	7.379	○	0.329	
人口規模	105~20万	0.058	0.529	0.715	0.788	0.848	0.678	0.889	0.968	0.992	0.718	0.992	3.649	○	0.371
	20~30万	0.054	0.549	0.496	0.806	0.664	0.667	0.906	0.972	0.993	0.727	0.992	1.318	×	0.362
30~40万	0.081	0.575	0.708	0.816	0.831	0.685	0.885	0.993	0.993	0.711	0.992	0.656	×	0.208	
通勤発生率	高	0.066	0.686	0.947	0.824	0.886	0.718	0.918	0.975	0.996	0.762	0.993	1.206	×	0.251
	低	0.063	0.463	0.813	0.768	0.826	0.614	0.861	0.914	0.992	0.699	0.992	4.044	○	0.394
産業構成	2次型	0.012	0.358	0.923	0.791	0.921	0.525	0.878	0.973	0.996	0.714	0.992	---	---	---
	3次型	0.063	0.500	0.881	0.788	0.818	0.639	0.887	0.968	0.990	0.712	0.992	1.664	○	0.433
自立型	0.067	0.259	0.918	0.807	0.853	0.657	0.900	0.967	0.994	0.723	0.992	1.178	×	0.213	
日エド人口比	0.6以上	0.113	0.419	0.917	0.817	0.673	0.716	0.915	0.964	0.995	0.763	0.993	0.290	×	0.175
	0.6以下	0.061	0.580	0.912	0.788	0.679	0.640	0.900	0.992	0.716	0.993	0.644	○	0.162	
0.6未満	0.023	0.292	0.885	0.776	0.817	0.596	0.900	0.992	0.993	0.696	0.992	1.298	○	0.332	

(注) F検定と寄与率と都市分類別適合性
適合性: ○(1%) 適合性 ×

適合率1%