#### 慶應義塾大学学術情報リポジトリ

Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	日本都市の成長要因
Sub Title	Growth determinants of Japanese cities
Author	坂下, 昇
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1980
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.73, No.2 (1980. 4) ,p.183(23)- 203(43)
JaLC DOI	10.14991/001.19800401-0023
Abstract	
Notes	小特集 日本の都市化 : その現状と展望 論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19800401-0023

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって 保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

坂 下 昇

## 1. はじめに

筆者は1976年4月より2年と1か月にわたって、経済企画庁経済研究所において、戦後日本の都市人口変動に関する研究を行った。その成果は、坂下・浅野〔1979〕として刊行されている。さらに筆者は、いくつかの機会に前掲著書および研究自体の内容を解説する論文を発表してきた(坂下〔1979—a,b,c〕)。本稿は同じような仕事をもう一度くり返すことになるが、なるべく重複を避けるために、まずわれわれが到達した一般的都市成長モデルの特性を詳しく吟味し、そこから都市の成長要因についての洞察を導く(第2節)。次に、いままであまり紹介してこなかった判別関数分析に関して詳述し、都市成長要因の定性的分析に示唆を与える(第3節)。最後に、主として都市カテゴリー別回帰分析によってカテゴリーによる成長要因の異同について検討する(第4節)。

わが国諸都市の成長(衰退)要因の計量経済学的分析は、まだその端緒についたばかりである。 筆者としては、本稿をわれわれが行ったいままでの作業のとりまとめとし、そこから今後の研究の ための指針を探ることとしたい。

# 2. 一般的都市成長モデル

われわれが到達した一般的都市成長モデルは、次のような構成を持っている(坂下・浅野 [1979] 第8章)。

- (1)  $POP(t) = a + b \cdot POP(t-5) + c \cdot PNIN(t-5)$
- (2)  $PLF(t) = d + e \cdot PLF(t-5) + f \cdot PNIN(t-5)$
- (3)  $EMP(t) = g \cdot POP(t) + h \cdot PLF(t) + i \{EXOI(t) \cdot POP(t)\}$
- (4)  $K(t) = j + k\{INCOMD(t-5) \cdot POP(t-5)\}$
- (5)  $\{INCOMD(t)POP(t)\} = l \cdot POP(t) + m \cdot K(t) + n \cdot EMP(t) + p\{EXO \coprod (t) \cdot POP(t)\}$

---- 23 ( *183* )----

## 「三田学会雑誌」73巻2号 (1980年4月)

(6)  $PNIN(t) = q \cdot POP(t) + r\{INCOMD(t) \cdot POP(t)\}$ 

$$+ s \frac{\{EMP(t) - EMP(t-5)\}}{EMP(t-5)} \cdot POP(t)$$
$$- t \cdot EXOII(t-5) \cdot POP(t)$$

記号

POP(t): t年の人口 (単位:人)

PLF(t): t年の生産年齢人口 (単位:人)

EMP(t): t年の常住地就業人口 (単位:人)

K(t) : t年の償却資産分固定資産税収入(資本ストック代理変数,単位:千円)

INCOMD(t): t年の所得格差 (1人あたり市民所得,単位:全国平均100)

PNIN(t): t年の年間純転入人口 (単位:人)

EXO I, II, II(t): t年の第1, 第2, 第3外生変数

(1)~(6)の方程式体系はごく単純なモデルを表わすに過ぎないが、それからたとえば人口 POP(t) についての動学方程式 (いわゆる最終方程式) を導こうとすれば、それはかなり複雑なものになってしまう。そこで、次のような手続によって、最終方程式 (final equation) になるべく近いものを求めてみよう。

まず(1)の右辺第3項に(6)(7)の時間を5期ずらせたものを代入すれば、次式のようになる。

(7) 
$$POP(t) = a + b \cdot POP(t - 5)$$
  
  $+ c [q \cdot POP(t - 5) + r \{l \cdot POP(t - 5) + m \cdot K(t - 5)\}$   
  $+ n \cdot EMP(t - 5) + p \cdot EXO II (t - 5) \cdot POP(t - 5)\}$   
  $+ s \{\frac{EMP(t - 5) - EMP(t - 10)}{EMP(t - 10)}\} \cdot POP(t - 5)$   
  $- t \cdot EXO II (t - 5) \cdot POP(t - 5)]$ 

(7)の右辺の中の単一のEMP(t-5) のところに(3)を代入すれば、次式を得る。

(8) 
$$POP(t) = a + [b + cq + crl + crn\{g + i \cdot EXO \ ] (t - 5)\} + crp \cdot EXO \ ] (t - 5)$$
$$+ cs\{GEMP(t - 5/t - 10)\} - ct \cdot EXO \ ] (t - 5)]POP(t - 5)$$
$$+ crm \cdot K(t - 5) + crnh \cdot PLF(t - 5)$$

ここで、GEMP(t'|t) は EMP の t 年からt'年に向けての成長率を示す。

現実のパラメータの値(坂下・浅野〔1979〕,226~227頁参照)を,(8)の右辺の POP(t-5) の係数の式に代入すれば,同係数 $\theta$ の値は,

(9) 
$$\theta = 0.924946 + 0.0289543 \cdot EXO \text{ I } (t-5) + 0.000675927 \cdot EXO \text{ II } (t-5) - 24 (184) - - 24 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - - 3 (184) - 3 (184) - 3 (184) - 3 (184)$$

 $+0.673216 \cdot GEMP(t-5/t-10)$  $-0.150127 \cdot EXO \parallel (t-5)$ 

(1) と計算される。ここで各外生変数の性格は次のようなものである。

EXO I (t-5): 農業,製造業,金融保険業,運輸通信業,および観光の特化係数の線型和

EXOⅢ(t-5): 農業,建設業,製造業,卸売業,不動産業,電気ガス水道業 の特化係数,および消費者物価地域差指数の線型和

 $EXO_{III}(t-5)$ : 当該市の属する県の県庁所在都市の常住地就業人口 5 年間成長率  $((t-5) \rightarrow t)$ 

(10) EXO I = 0.0836321, EXO II = 53.55332

となり、これを(9)に代入すれば、

(10)  $\theta = 0.963566 + 0.673216 \cdot GEMP(t - 5/t - 10)$ 

 $-0.150127 \cdot EXO \text{ (} t-5 \text{ )}$ 

と計算される (坂下・浅野 [1979], 226~227頁)。

(8)と θ の定義より,

(1)  $POP(t) = 3980.81 + \theta \cdot POP(t-5) + \cdots$ 

と表わされるから,ともに成長率変数であるGEMP と EXO m の値如何によって,人口 POP が 拡大的に動くか縮少的に動くかが決められることになる。もちろん,当該都市自体の過去の就業人口の成長率は $\theta$  を髙める方向に,所属県の県庁所在都市の最近の就業人口成長率は $\theta$  を低める方向 に働く。

両成長率の値の種々の組合せに対する, $\theta$  —— これを人口自己回帰係数 と呼ぶことができよう —— の値を計算してみると表 1 のようになる。この表で見ると,GEMP 5 %のとき,EXOIII が - 5 %以下であるならば,また GEMP が 10 %のとき,EXOIII が 10 %以下であるならば, $\theta$  は 1 を越え人口増加の趨勢が出現することになる。しかし,非県庁所在都市である小都市の現実は,たとえば,GEMP=-5 %,EXOIII=10%のようなものであると思われ,そのとき, $\theta=0.915$  となっ

a = 3980.81, b = 1.00418, c = 6.43801

d = 2118.02, e = 1.01673, f = 4.37404,

 $g = 0.30449, \quad h = 0.15896, \quad i = 1$ 

j = 78249.1, k = 0.0269135,

l = 15.3216, m = 4.04483, n = 42.8365, p = 1

q = -0.0152852, r = 0.000104990, s = 0.104569

t = 0.023 188

注(1) 各係数の値は以下のごとくである。

# 「三田学会雑誌」73卷2号 (1980年4月)

て人口はかなりの減少趨勢を持つであろう。

表1 人口自己回帰係数 θ の値

EXO    GEMP	-10%	- 5%	0%	5%	10%
-10%	0.911257	0.944918	0.978579	1.012240	1.045900
- 5%	0.903751	0.937412	0.971072	1.004733	1.038394
0%	0.896244	0.929905	0.963566	0.997227	1.030888
5%	0.888738	0.922399	0.956060	0.989721	1.023325
10%	0.881231	0.914892	0.948553	0.982214	1.015875
i I			1	·	

注目すべきことは、 $\theta$ の値の両成長率、すなわち先決変数の値に対する敏感性ということである。表 1の範囲内でも、その値は、5年間の人口増 4.6% から人口減12%の間で変化することが示されている。これは、特に中小都市の、外部環境の変化に対する vulnerabilityを示すものと言えよう。もちろん、(0)を導くに当って、諸特化係数の値、したがって当該都市の産業構造について中立的な仮定を設けているので、この側面の都市人口成長に与える影響は無視されている。

本来の(3)(5)に立戻って観察すると、EXOI に正の影響を与えるのは、農業、製造業、金融保険業、観光の特化係数であり、運輸通信業は負の影響を与える。EXOII に対しては、製造業、不動産業の特化係数および消費者物価地域差指数が正の影響を、農業、建設業、卸売業、および電気ガス水道業の特化係数が負の影響を与える。したがって、各都市の就業者表現による産業構造も、の値に敏感に反映されるものと考えてよかろう。

しかしながら、(9)ないし(i)は厳密な意味での最終方程式とは言えないので、都市人口成長の過程を正確に描き出すためには、(1)~(6)の構造方程式体系に立戻って、外生変数の動き、および先決変数の初期値について一定の想定をした上で、数値シミュレーションを行うほかない。われわれの研究では、特に12の県庁所在都市を対象として、次のような仕様でこのような数値シミュレーション

注(2) 具体的には、EXO I. EXO II は次式で表わされる。

EXO(t)=0.036524LQAG(t)+0.045217LQMU(t)

+0.014895LQBK(t)-0.017098IQTRN(t)

+0.0040941LQST(t)

 $EXO \parallel (t) = -13.2098LQAG(t) - 23.8380LQCO(t)$ 

 $+1.75436LQMU(t)-9.04113\ LQWS(t)$ 

+20.6120LQREA(t)-2.08881LQEL(t)

+0.793647 PRICE(t)

とこで,LQXは X 産業の特化係数(AG:農業,MU:製造業,BK:金触保険業,TRN 運輸通信業,ST:観光,CO:建設業,WS:卸売業,REA:不動産業,EL:電気ガス水道業),PRICEは消費者物価地域差指数である。 さらにX 産業特化係数の定義は次式で与えられる。

$$LQX_i = \frac{EX_i}{P_i} / \frac{EX}{P}$$

EXi: i都市においてのX産業従業地就業人口

*Pi*: *i* 都市常住地人口 *EX*: 全国*X* 産業就業人口

P: 全国人口

が行われた。

- i) 構造方程式としては,(1)~(6)の体系が用いられる。この場合,EXO $\coprod$ (t-5) は外生変数ではなく,内生変数として GEMP(t/t-5) と同一のものになり,(s-t) がその係数となる。
- ii) 各変数の初期値は、 昭和 30,35,40 年のうち、 各都市で入手しうる最も古い年において与える。
- iii)各方程式の定数項は、各都市ごとに説明変数および被説明変数の、昭和45年、50年の実績値によって修正する。
- iv) 各産業特化係数および消費者物価地域差指数の外生変数群は、昭和45年の実績においてそれ ちの値を固定する。

このような仕様で行われた、将来に向けての人口シミュレーションは、決して当該都市の将来人口を予測しようとするものではない。ここではそれに代えて、各都市において昭和45年、50年の社会・経済環境が固定されたとしたとき、どのような人口成長経路が描かれるかという、データ(与件)を各都市の実績値に籍りた仮空のシミュレーションを行ったものと理解して戴きたい。しかしながら、ここに描かれた成長あるいは衰退の経路は、データを貸した諸都市に対しては、いわば Someone like you の物語なのであり、十分参考になるものと思われる。

以上のようなシミュレーションの結果を総括したのが表 2 である。表 2 の第 1 列には,実績ではなくシミュレートされた結果としての昭和50年人口を,第 5 列にはそれとの比率によって,やはりシミュレートされた昭和75年人口を掲げてある。この表に示されたシミュレーション結果はややショッキングなものである。 特に E市と I 市の対照は著しい。 昭和50年に248万(実績は262万)の人口を有した E市は,昭和75年には400万に達する。反面, I 市は278万(実績も同じ)から 出発して 138 万までに縮退してしまう。このような差異は何に原因しているかを調べるために, 両市について(9)の中の EXO I 、EXO I を計算してみると, E市では(0.0387,73.11), I 市では(0.1000,71.512)という組合せであり,(9)右辺のウェイトで合計してみると, E市 0.0505, I 市 0.0512, E く僅かながら I 市の方が大きい。したがって, 両市の成長経路の違いの原因を産業構造の差に求めることはできない。

しかし、定数項調整のところでは、(6)の q に関して、E市ではプラス 0.00348の、I 市ではマイナス0.01831の調整がなされている。これは、昭和 45年から 50年にかけて、E市においては38万の増加、I 市において20万の減少という実績の趨勢を反映しているのであろう。その他の県庁所在都市においても、成長と衰退の対照は著しく、わが国の都市成長バターンの不安定性を窺わせるものがある。

この点をもう少し詳しく見るために,一般的都市成長モデルの(1)を 3 年齢階層に分割して,次の —— 27 (187)——

## 「三田学会雑誌」73巻2号 (1980年4月)

表 2 個別都市のシミュレーション結果

	都市名	50年人口	最高のLQ(	除くST)	PNINの動	INCOMD の 動き(75/50年 平均成長率)	75年の人口 (75/50年比率)
	A	128万人	REA = 2.645	CO=1.741	漸減 ①	0.1 %	1.68倍
· net	В	22	BK=2.014	TRN=1.622	櫛減⊕→⊖	0.04	1.11
県	С	62	WS = 2.587	BK = 1.990	漸 減 🕀	0.01	1.40
124	D	68	REA = 1.672	EL = 1.649	著 減 🔾	-0.32	4.08
庁	Е	248	TR = 1.432	REA = 1.378	漸減増 ①	0.03	1.61
所	F	43	WS = 1.89	TRN=1.82	著減⊖	0.02	0.96
191	G	204	WS = 2.69	REA = 1.92	漸減増 ⊖	0.02	0.72
在	н	14	EL=3.08	BK = 1.78	著 減 ⊖	-0.01	1.43
115	I	278	WS=4.24	REA = 3.46	漸増⊖	-0.0	0.50
都	J	31	BK = 2.18 WS = 2.28	EL=2.64	変 動 🖯	0.1	0.82
市	K	31	$EL=1.86 \\ BK=1.41$	TRN=1.51	著 増 ①	-0.6	4.76
	L	46	TR = 1.46	RA=1.46	著減⊖	8.04	1.30

4式に改めてみる。

(1-1) 
$$POPJ(t) = -132.47 + 0.95258 \cdot POPJ(t-5)$$
  
  $+0.018326 \cdot POPL(t-5)$   
  $+1.7706 \cdot PNIN(t-5)$ 

(1-2) 
$$POPL(t) = 309.69 + 0.65324 \cdot POPJ(t-5)$$

$$+0.81119 \cdot POPL(t-5)$$

$$+4.3035 \cdot PNIN(t-5)$$

(1-3) 
$$POPA(t) = -12.134 + 1.1192 \cdot POPA(t-5)$$

$$+0.0068396 \cdot POPL(\ t-5\ )$$

$$+0.13082 \cdot PNIN(t-5)$$

$$(1-4) POP(t) = POPJ(t) + POPL(t) + POPA(t)$$

記号

POPJ(t): t年の若年 (0~14歳) 人口

POPL(t): t年の生産年齢 (15~64歳) 人口

POPA(t): t 年の老年 (65歳以上) 人口

以上の4式を,前掲(2)~(6)と結合させて,新しいシミュレーションをB市のデータに関して試みてみる(その仕様は前掲i)—iv)と同じ)。その結果が表 3 の第 3 行である。同じB市についての,(1)~(6)の年齢無階層モデルによるシミュレーション(第 2 行)と比べて,人口は停滞気味であり,昭和55年以後は減少に転じてしまう。

しかしながら,ここで(6)の定数項,すなわちq(ただし,B市についての定数項調整プラス0.0020683を施こしたもの)に,人為的に0.001きざみで加算修正をしつつシミュレーションを行ってみると,表3の第4行以下のようになる。それによれば,僅かプラス0.004の修正を施こしたところで(第7行),人口は一方的増加に転じ,年齢無階層モデルとほぼ同じ経路を辿ることになる。

昭	和	45年	50年	55年	60年	65年	70年	75年
人口実績	值 (人)	196036	216211					
年齢無階	層モデル	199865	218229	228895	234910	238288	240218	241361
年齢3階	層モデル				·			
(0)q	無修正(*)	196098	208421	211582	208866	202346	193300	182557
(1)+	0.001	196098	209638	214836	214632	210878	204718	196898
(11)+	0.002	196098	210854	218113	220494	219649	216602	212027
(111)+	0.003	196098	212071	221412	226452	228663	228967	227977
(N)+	0.004	196098	213288	224734	232508	237925	241825	244779
(V)+(	0.005	196098	214505	228079	238661	247439	255190	262468
((*)q = -	-0.013217)							

表3 B市についての諸シミュレーション

このような実験を通じて観察すれば、中小都市の人口成長パターンは、いくつかのキイ・パラメータの値にはなはだ敏感に反応して様相を変えるということが知られる。すなわち、都市人口の成長パターンは、広い意味での初期条件に強く依存していると言えよう。

## 3. 人口成長要因の判別関数分析

われわれが都市成長分析において使用したデータは、国土庁の地方振興局が蒐集した「都市機能 データ」と呼ばれるものであり、約 450 系列ほどの変数が収められている。この厖大な変数集合の 中から、都市人口成長の説明要因となり得そうなものを選び出すのは容易なことではない。回帰分 析を行うにせよ、その他の方法をとるにせよ、手当り次第試してみるというわけにもいかないので、 われわれは次のような手順をとることとした。

まず上記データ群の中で、人口成長の説明要因となり得そうな候補変数群45個を、14のグループに分けてリスト・アップする。それが表 4 である。これら変数は最大個数 644 の都市群についての、クロス・セクション・データであるが、年次としては昭和45年あるいはそれに近い年をとる。これは、説明する対象が昭和45年から50年にかけての人口成長率となるからである。

次に、各グループの中で、同一グループ内の一群の変数とは相関が高いが、他の同一グループ内 変数とは相関が低いというような、グループを多面的に代表する複数個の変数を選び出す。これが 表4の最終列において○印のついている35個の変数である。

## 「三田学会雑誌」73巻2号 (1980年4月)

# 表 4 都市成長要因判別関数モデルのための候補変数

分類	変 数 名	年次	相関係数調 査により採 用した変数	分	類	変 数 名	年次	相関係数調 査により採 用した変数
(1)人 口	国勢調査人口	45	0	(8)生	産力	一人当工業出荷額	45	0
(2)面積率	DID面積率	11		(9)イ		上水道給水人口率	48	0
(7,12. 2.	用途地域面積率	49			スト クチ	下水道処理面積率	"	0
(3)人口密度	人口密度	45	0	+		ごみ処理	"	0
	DID人口密度	"				一人当都市公園面積	11	0
1	用途地域人口密度	49				千人当舗装道路延長	11	0
(4)人口率	若年人口率	45				〃 開通電話数	1	0
	生産年齢人口率	"		(10)文	化	大学卒業	45	0
(5)家族規模		"	0			10万人当図書館数	48	0
(6)通 勤 率	通勤流入人口率	11	0			〃 博物館数	1	0
	通勤流出 ク	"		(1)教	育	一人当高等学校校舎面積	1	0
	昼夜率	11	. 0			進学率	11	0
	通勤10%圏人口倍率	1				大学生率	45	0
	0 5%圈 0	1	0	(12)生	活	一人当畳数	"	0
	〃 10% 圏面積倍率	11				千人当自動車台数	48	0
	<b>ル 5%圏 ル</b>	11				〃 引受内国通常郵便	11	0
(7)就業構造	就業率	11	0			SAV HE - IV SEA DIE LIE LET * HE *	46	
	特定職業別常住地域就業	1	0	44=	. 3 <b>8</b>	消費者物価地域差指数   一人当基準財政府収入額		
	人口構成比		1	(13)万	得	一人 ヨ	40	0
	特定職業別従業地就業人口構成比	"	Į			所得格差	1	0
	3次産業常住地就業人口	1,	1	6 3 111	÷ +346	1	49	1
	構成比	'		(14)出	郎		50	1.
	製造業特化係数	1	0			県庁所在地までの距離		
	サービス業 ク	1	0					
	公務 /	1	0					

ところで、判別関数分析の大前提として、判別の説明要因となる諸変数は、正規分布をとる確率 変数の実現値であると仮定されている。この仮定になるべく沿う形で分析を進めるために、上記35 変数の中から、その都市間分布がなるべく bell shape に近いものを選び出す。その結果が、表 5 の18変数である。これらの変数のうちのいくつかについては、追加的説明が必要である。以下それ について述べる。

- i) 生産年齢人口率:人口のうち、15~64歳の年齢階層(男女計)にあるものの比率。
- ii) 昼夜率:昼間人口と夜間人口の比率。後者は国勢調査人口を用い,これに通勤および通学による昼間流入人口を加え,同様の昼間流出人口を減じて前者を求める。
- iii) 特定職業別就業人口構成比:常住地ベースで見た, 就業人口中に占めるいわゆるホワイトカラー就業者の比率。ここでホワイトカラーとは, 職業大分類別常住地就業人口のうち, 専門的技術的職業従事者, 管理的職業従事者, および事務従事者の, 3者合計のことである。
  - iv) 所得格差:1人あたり市町村所得を1人あたり国民所得で除したものの%表示であり、出所

## 表5 説明変数の一覧

	分	類	変 数	名	年次	8変数	単	位	説	•	则
(	1)人	口	国勢調査人口		45	0	V				
1		積 率	DID面積率	*	"		%	<i>,</i>	(DID面積)/	/(総面積) ×	100
		7密度	DID人口密度		"	٠. ا	人/		(DID人口)/		
		口率	生産年齢人口率	区	11	0	%		本文参照		
1		<b>灰規模</b>	平均世帯人員		"		人/世	帯	(普通世帯人	員)/(普通世	:带数)
ı		勤 率	昼夜率		"				本文参照		
- 1		<b>養構造</b>	特定職業別就業		"	0	%		11	•	
1 .		産 力	一人当工業出荷		"	0	百万円	引人	(工業出荷額	)/(工業従業	者数)
(5		/フラ - ラク	一人当都市公園		48		m²/	'人	(都市公園面	積)/(住民基	本台帳人口)
}	チャ		千人当舗装道路		"	0	km/				本台帳人口)×1000
			千人当開通電話	5数	11		台/=				台帳人口)×1000
1	0文	化	大学卒率	,	45		%		(大学卒人口	)/(国調人口	)×100
1	)教	育	進学率		48	0	%		(進学者数)/	(高等学校卒	業者)×100
(a:	生	活	千人当自動車台		"	1	台/刊				基本台帳人口)×100
	a-w	,,,	消費者物価地域	送指数	46	Ì	%		東京を100と	したときの泪	肖費者物価指数
	狮	得	所得格差		48	0	%		本文参照		
10	0距	離	ポテンシャル		49		人/1	m	11		
_	•		県庁所在地まで	の距離	50	0	kı	n	11		

は地方税務研究会の「所得格差表」である。全国平均を100とするが、都市のみの平均(ただし、東京区部と沖縄県を除く昭和48年実績)では約106である。

v) 距離:都市機能データには,東京への距離,名古屋への距離,大阪への距離,および県庁 所在地までの距離の4種類が含まれている。距離の測定は鉄道利用による主要駅間で行い,鉄道利 用による最寄駅との間の距離に当該市の市役所と最寄駅間の道路距離を加え,また連絡船を利用す る場合にあっては,連絡船による所要時間を鉄道距離に換算して計算した。

vi) ポテンシャル:東京区部,大阪市,名古屋市の3大都市との間の距離の逆数を,各都市の人口でウェイトづけして加えたものである。なお,3大都市人口は,昭和49年の住民基本台帳人口による。

前述のように表 5 は18変数を含んでいるが、さらにその中から 8 変数を選んで、最も個数を絞っての説明変数群とする。これは第 2 節で述べた一般的都市成長モデルへ結びつけるための、最終的な変数の限定を目的とするものである。表 5 の中で〇印のついている諸変数がそれらであり、これを第 1 種変数群と呼ぶ。これに対し、18変数の全体を第 2 種変数群と称する。いずれの変数群をとるにせよ、その中の 1 つでも変数データの欠けている都市は、分析の対象外とせざるを得ない。その結果、第 1 種変数群に関しては552市、第 2 種変数群に関しては520市のみが分析対象とされることになった。特に注意しなければならないのは、対象外となった都市の中に、東京都、大阪府、和

## 「三田学会雜誌」73卷2号 (1980年4月)

歌山県、沖縄県の全都市が含まれていることである。したがって、以下の分析は主として地方都市 群に関するそれであると理解されるべきであろう。

さて、判別の規準となるのは、昭和45年から50年にかけての、国勢調査人口による5年間人口成長率であるが、これについて判別される2群の境界を、全国の人口成長率とする場合と、対象都市群についての人口成長率の平均値とする場合が考えられる。これら2ケースのそれぞれに、第1種変数群による分析、および第2種変数群による分析が対応して、計4ケースの分析が行われることになるが、その各々に、08A、18A、08B、18Cという分類コードを与えることにする。このとき、境界成長率は各々次のようになる。

08A, 18A: 7.919%

08B : 9.966% (サンプル・サイズ552)

18C : 10.026% (サンプル・サイズ520)

これらの数字から、上記期間においては、都市人口の成長率は、全国人口のそれよりもかなり高 いものであったことが知られる。

以上により、都市群に対する高成長、低成長の判別規準と、そのための説明変数群に関する準備が完了し、いよいよ実際に判別関数を計算することになる。08Bのケースについてのみ、その最終結果を示すならば、表6の「全都市」列がそれである。この表の第1行には前出の境界成長率が示され、第2行には判別効率がゼロという仮説の下で計算されたF-値が示されている。その37.9という数値は1%水準で有意であり、仮説は十分に棄却できる。次の行以下にある、 $2\times2$ の総括表は、原データにおいての(境界成長率による)グループ分けと、計算された判別値によるグループ分けとがどの程度一致しているかを見るための、contingency table である。言うまでもなく、対角線上の2区画に落ちる都市の個数、すなわち正しく分類された都市の数が多いほど、判別効率は良いと言うことになる。表6の結果で見ると、全都市の場合、正しく分類された都市は、552 個のうち 450、81.52%に当り、かなり高い判別効率が示されていると言えよう。

次に、判別関数においての各説明変数にかかる係数値を吟味してみる。全都市に対する判別関数は、判別値が小さいほど高成長都市であるという結果になっているので、各説明変数の成長への影響度に符号を逆転させて考える必要がある。この点に留意しつつ表6を見ると、成長に貢献する変数としては、特定職業別人口構成比、1人あたり工業出荷額、および所得格差(=1人あたり市民所得相対水準)の3つがあり、いずれも首肯できる結果である。次に成長を抑制する変数としては、人口規模、生産年齢人口率、1,000人あたり舗装道路延長、進学率、県庁所在地までの距離の5つがある。これらのうち前4者は、都市の規模、生産力、インフラストラクチャー、および社会・文化の側面での成熟度を示すものと思われ、それらの複合が都市人口の成長をむしろ抑制する力となって現われる、というのは理解できないことではない。また最後の距離変数は、中枢管理機能への

全 78 55 133 -0.000018631-0.000693308 +0.000059078 +0.000316940 +0.00310592-0.00103699 1.5379 9.3423 +0.00138060 商政長 77.44% -0.0148164103 e 4 低成長 11 22 全罕 163 75 238 +0.00000879183 +0.0000785728 近郊都市 -0.000234648+0.000808602 -0.000333142+0.000160534-0.0001445716.0988 17,9004 88.24% +0.00170022 高成長 17 64 81 **积** 积 成 成 成 点 146 11 157 全型 134 47 181 -08B ケースー -0.0000567564中心物形 +0.000162519 +0.000908708 -0.000485953+0.000131353+0.000667002 -0.000302375+0.000012267 7.2003 8.1001 阿马克克 75.14% 136 38 8 2 低成長 81 II 中丰 312 130 442 眠 +0.00000670122+0.0000282717 +0.0000430310 -0.0000490763劉 +0.000307355 +0.000100649 -0.0001853897.1402 26.0741 高成長 -0.0033933 78.05% 加 68 101 169 展 浑 **压**成長 244 29 273 杣 6 全 46 64 110 -0.0000190592Ø 数 +0.000317583 -0.000161542+0.000257796 -0.000994937 -0.000256355 15.5110 +0.00482412 4.8953 +0.00885201 79.09% 高成長 旧 6 53 82 黑 档 低成長 函 40 17 57 郭 合評 403 149 552 Ö +0.00000868207 -0.0000917952-0.0000583783 +0.000187304 +0.0000180981 罴 +0.000282914 -0.000129779+0.000163850 卡 37.9242 9.9661 450 81.52% 高成長 118 辫 **免成長** 쉐 332 363 判別値 国 調 人 口 生 産 年 齢 人 口 率符定職業別就業人口構成比 長長 阳器 微成外挑 ·人当口紫田 柏魯--人出館茶道路海路 % 教卧 粼 6 卡书 斜 物 116 徊 档 成成 一人当日一人当日一人当舗一、 崊 粼 緻 松 尔 宋 畉 今 负高 出出 嵙 霧茄椒 判別関数の係数値

accessibility が都市の成長にとって必要なものであることを示している。

次に、正しく分類された都市群のみを対象 として、各都市の昭和45~50年間人口成長率 (GROW-08B) そのものを従属変数とし,上 掲の判別関数によって与えられる各都市につ いての 判別値 (*DISC*) を 説明変数 とする回 帰分析を行った結果が、表7に示されている。 元来,判別関数はこのような定量的説明をそ の目的とするのではないということを考慮に 入れるならば、ここに示された決定係数  $\tilde{R}^2$ は、特に正分類全都市についての【の場合、 十分に良好であると言えよう。 すなわち、判 別値によって,人口成長率の都市間変動の約 5.7% は説明できるのである。ただし, ${
m II}$ , Ⅲの場合は、説明変数、従属変数ともその変 域の幅が狭くなってしまうので, 説明力が ぐっと低下するのは止むを得ぬところであろ

全都市データに関する,08B以外の仕様についての判別分析の結果を示したものが,表8の「全都市」列である。これで見ると正分類比率の最も高いのは,18Cの85.77%であり,以下18A,08B,08Aの順序になっている。説明変数の個数がふえれば,当然判別効率が良くなるわけであるが,境界成長率も対象都市群の実績より定めた方が,分類の精度から言えば好ましいようである。しかしながら,そのような手法をとれば,対象都市の集団が変れば高成長,低成長の意味も変ることになって,あまりに相対論的であるという批判を受けることになるかも知れない。

ところで、表 6、表 8 には、全都市を対象 として分析した結果のほかに、2種のカテゴ リー分けによって、カテゴリー別分析を行っ た結果も掲げられている。そこでまず、ここ に示されたカテゴリーの意味を説明する。

# 表7 成長率対判別値の回帰分析

GROW-08B 全都市

- III. 高成長群 GROW-08B=30.5164-1782.92 DISC  $\widehat{R}^2$ =0.078 (14.909) (3.302)

- i) 地域カテゴリー
  - a) 首都圏: 首都圏整備法による既成市街地と近郊整備地域。ほぼ東京の 50km 圏域
  - b) 近畿圏:近畿圏整備法による既成都市区域と近郊整備区域
  - c) 中部圏:中部圏開発整備法による都市整備区域
  - d) 北海道:北海道
  - e) 東北:東北地方6県
  - f) 北陸:新潟,富山,石川,福井各県
  - g) 中国・四国:中国地方5県と四国地方4県
  - h) 九州:九州地方7県
  - i) 首都圏周辺:関東地方1都6県と山梨県内の市のうち,「首都圏」に属さない市
  - j) その他

本節および次節の分析では, a) b) c) をまとめて「大都市圏」と呼び, それ以外の7カテゴリーをまとめて「地方圏」と呼んでいる。

- ii) ハイアラーキ・カテゴリー
  - a) 巨大都市:6大都市と川崎市
  - b) 巨大都市の近郊都市:地域カテゴリーにおいて,首都圏,近畿圏,中部圏に属する市のう ち,巨大都市以外の市
  - c) ブロック中心都市:札幌, 仙台, 広島, 福岡の各市
  - d) ブロック中心都市の近郊都市
  - e) その他の県庁所在地:上記4カテゴリーに属さない県庁所在地
  - f) その他の地方中核都市:地方生活圏 (建設省設定) の中心都市
  - g) 地方中核都市の近郊都市:「その他の県庁所在地」と「その他の地方中核都市」の近郊都市
  - h) その他

本節および次節の分析では, a) c) e) f) をまとめて「中心都市」, b) d) g) をまとめて「近郊都市」, h) を単に「その他」と呼んでいる。

以上のように設定されたカテゴリー別に、判別関数分析を行った結果が、08日についてのみ、表

8の後部5列に示されている。はじめに、地域カテゴリーの欄を見ると、大都市圏と地方圏では、いくつかの変数の成長への貢献のしかたについて、微妙な差がある。大都市圏で得られた結果は、少なくとも係数の符号については、全都市の場合とほとんど同じであり、僅かに進学率がマイナス貢献からプラス貢献に転じている。地方圏については、人口視模がプラス貢献、1人あたり工業出荷額がマイナス貢献に転じ、進学率は全都市の場合と同じマイナス貢献になっている。

	全者	ांत य	地	域	分	類		ハイ	アラ	- +	分 類	
ケース名			大 都	市圏	地プ	ラ 圏	申心	都市	近郊	都市	7 0	り他
	F値	正分類 比 率	F値	正分類 比 率	F値	正分類 比 率	F値	正分類 比 毕	F値	正分類 比 率	F値	正分類 比 率
GROW-08A	36.967	79.71	2.173	67.27	23.350	78.73	7.666	74.03	12.651	78.15	8,767	85.71
GROW-18A	18.946	82.69	2.996	74.07	12.579	81.55	5.059	83.32	7.217	80.26	5,585	92.44
GROW-08B	37.924	81.52	4.895	79.09	26.074	78.05	7.200	75.14	17.900	88.24	9.342	77.44
GROW-18C	20.728	85.77	5.292	84.26	13.242	80.58	4.794	83.24	13.729	8904	4.985	81.51

表8 判別関数分析においてのF値と正分類比率

興味深いのは,進学率の係数が,全都市を含む3列においてマイナス貢献,プラス貢献,マイナス貢献と変化することであって,ここに進学率の高いことの意味が,大都市と地方都市ではまったく異なるという事実が示されている。大まかに言って,前者においては,それは定住を意味するが,後者においては人口流出を意味するのであろう。

判別効率は両者とも約80%であって、ほぼ等しい。ただし境界成長率は、前者で15.5%、後者で7.1%と大きな差がある。

次に、ハイアラーキ・カテゴリー別の分析結果を見ると、係数の符号はいっそう多様な変化を示している。中心都市のそれは、1人あたり工業出荷額がマイナス貢献であることを除いて大都市圏のそれとほぼ同じパターンでるあが、近郊都市は全都市のパターンとほとんど同じ傾向となっている。後者のカテゴリーに属する都市の数は、238と全体の43%ほどを占めているので、このような結果になるのは自然である。その他の都市は、103個で全体の17%ほどに過ぎないが、そこで示されたパターンは特定職業別就業人口構成比がマイナス貢献、人口と進学率がプラス貢献になるという、やや理解し難い形である。

全都市およびあらゆる種類のカテゴリーについても、一貫してプラスの貢献を示しているのは所得格差であり、一貫してマイナスの貢献を示しているものの一つは、県庁所在地までの距離である。これは大変興味深いことであって、前者は1人あたり所得水準の格差が、人口社会移動の誘因となるという、最も素朴な形の人口社会移動論の適用可能性を表わし、後者は中枢管理機能へのaccessibilityが都市の人口吸引にとって重要な役割を果すという事実を示しているものと思われる。

このほか、生産年齢人口率および1,000人あたり舗装道路延長も一貫してマイナスの貢献を示しているが、これらについての解釈は、前の2変数の場合ほど明確に下し難い。一つの可能性は、上

# 「三田学会雜誌」73卷2号 (1980年4月)

記2変数ともその水準の高さは都市の成熟度を示すものであり、したがって現状以上の人口流入に 対し抑制的に働くという考え方である。このような解釈は都市の発展段階のある局面においては十 分に成立つと思われるが、大中小のすべての都市グループについて適用しうるとは考え難い。ただ し、再変数ともその係数値(マイナスの貢献度)は大都市圏の方が地方圏より大きくなっていること に注意したい。すなわち、大都市圏においては、上の成熟度的な解釈がより強くあてはまると言え よう。

最後に、何故われわれが、通常考えられる人口成長率を従属変数とする重回帰分析に先立って、判別関数分析を行ったかという理由に触れておきたい。一見すると、人口成長率の個々の数値を被説明変数とする重回帰分析の方が、高成長・低成長という定性的分類のみに頼る判別関数分析よりも、利用する情報量が多いという意味で、より優れているようである。しかしながら、都市の人口成長には偶発的な要因も多いと思われる。すなわち、われわれが用意した8ないし18の説明変数が代表する諸要因以外の、そのとき限りの要因によって、ある都市が急成長ないし急衰退するということも考えられるのである。このような場合を含むサンブルに対し、機械的に重回帰分析を施こすならば、本来説明できないところを無理に説明しようとするところから、重回帰係数の推定値に歪み(いわゆるspecification error)を生ずるおそれが多分にある。その点、高成長・低成長という大きな定性的分類のみに依存する判別関数分析によれば、このような歪みの可能性ははるかに少なくなると言えよう。説明変数と従属変数の間の因果的関連が、理論的に必ずしも明示されていない。この種のモデルのような場合には、むしろできる限り定性的な分析の方がより好ましいとしてよい

## 表9 分類コード別回帰分析

被説明変数=人口成長率(50/45) < $\widetilde{R}^2$ は自由度修正済決定係数,nはサンフル・サイズ>

## 1. 8変数に対するステップワイズ法(最終段階)

	全 都 市 $\widetilde{R}^2 = 0.4392$ n = 552	地域分類一大都 市圏 R <sup>2</sup> =0.2274 n=110	地域分類一地方 圏 Ã <sup>2</sup> =0.3238 n=442	ハイアラーキ分 類―中心都市 $\widetilde{R}^2 = 0.3907$ n = 181	ハイアラーキ分 類―近郊都市 Ã <sup>2</sup> =0.3427 n=238	ハイアラーキ分 類一その他 $\widehat{R}^2 = 0.3137$ n = 133
定数	+57.956	+270.89	-17.396	-10.382	-17.561	+71.658
1 t 値	所 得 格 差 +0.31491 13.607	所 得 格 差 +0.25555 4.992	所 得 格 差 +0.26869 16.565	所 得 格 差 +0.18631 10.791	所 得 格 差 +0.31109 11.161	所 得 格 差 +0.31107 7.643
2 t 他	生産年齢人口率 -1,2009 4.614	生産年齢人口率 -4.0395 4.481				生産年齢人口率 -1.4191 3.746
3 t 值	一人当工業出荷額 +0,20897 3,226					
4 t 值	県庁所在地まで の距離 -0.01729 2.735					

であろう。

# 4. 人口成長要因の回帰分析

次にわれわれは、判別関数分析の場合と同じ、8変数および18変数の2種類の説明変数群を用いて、昭和45年から50年にかけての、国勢調査人口による5年間人口成長率(これを、GROW(50/45)という記号によって示す)を説明する重回帰分析を試みた。回帰方程式の推定方法としては、説明変数第1種、第2種の各々の場合について、変数増減法による最小二乗法(ステップワイズ法と呼ぶ)と、全変数による直接最小二乗法(全変数OLS法と呼ぶ)の2種を用いた。前者は、まず一定の説明

## 2. 8変数に対する全変数OLS法

	全 都 市 R <sup>2</sup> =0.4372	地域分類一大都 市圏	地域分類一地方 圏 Ĩ <sup>2</sup> =0.3540	ハイアラーキ分 類一中心都市 Ã <sup>2</sup> =0,3820	ハイアラーキ分 類一近郊都市 Ã <sup>2</sup> =0.3657	ハイアラーキ分 類一その他 Ñ <sup>2</sup> =0.3599
	n=552	n = 110	n = 442	n=181	n = 238	n = 133
定数	+60.1361	+333.723	+50.3763	- 9.7700	+95.6554	+42.8134
1 t 值	所 得 格 差 +0.31016 12.796	生産年齢人口率 -4.44094 4.202	所 得 格 差 +0.26045 9.313	所 得 格 差 +0.14871 5.028	所 得 格 差 +0.30956 7.265	所 得 格 差 +0.24553 5.405
2	生産年齢人口率		一人当工業出荷 額	一人当工業出荷 額	県庁所在地まで の距離	生産年齢人口率
t 値	-1.09410 3.924	+0.16027 2.322	+0.44919 3.896	+0.211191 1.759	-0.07740 $2.594$	-1.63118 $4.141$
3	一人当工業出荷 額	県庁所在地まで の距離	生産年齢人口率	県庁所在地まで の距離	生産年齢人口率	国調人口
t 值	+0.22890 3.372	-0.12429 1.587	-1.03029 $3.889$	-0.00272 0.661	-1.42183 $2.304$	+9.42951 2.106
4	県庁所在地まで の距離	千人当舗装道路 延長	県庁所在地まで の距離	特定職業別就業 人口構成比	一人当工業出荷 額	千人当舗装道路 延長
t 値	-0.01792 2.810	-1.65938 $1.324$	-0.01427 $2.662$	+0.03759 0.502	+0.15038 1.561	+0.659610 2.029
5	国調人口	国調人口	国調人口	千人当舗装道路 延長	国調人口	県庁所在地まで の距離
t 值	-1.94838 1.282	-4.83858 1.184	-1.09504 0.690	+0.07675 0.394	-3.41004 0.925	-0.023080 1.841
6	千人当舗装道路 延長	特定職業別就業   人口構成比	特定職業別就業 人口構成比	国調人口	千人当舗装道路 延長	一人当工業出荷 額
t 他	-0.18318 0.806	+0.74504 0.932	+0.04265 0.635	-0.51099 0.352	-0.44854 0.906	+0.37554 +1.758
7	進 学 率	一人当工業出荷 額	干人当舗装道路 延長	進学率	進 学 率	進 学 率
t 值	+0.01536 0.416	+0.09078 0.830	+0.01492 0.077	-0.01116 0.229	+0.04780 0.796	-0.07367 1.223
8	特定職業別就業 人口構成比	進 学 率	進 学 率	生産年齢人口率	特定職業別就業 人口構成比	特定職業別就業 人口構成比
t 値	+0.00444 0.055	-0.00735 0.083	-0.00265 0.070	+0.01127 0.042	-0.05570 0.237	-0.00360 0.041

## 「三田学会雜誌」73巻2号 (1980年4月)

変数群によって最小二乗回帰を行い,それらの説明変数の係数推定値がすべて有意であるとされた場合,さらに1個の新しい変数を追加したとき,その新変数の係数値の有意性によってその変数をじっさい追加するか否かを決めるとともに,既に包含されている説明変数の中で係数推定値が有意でなくなるものがあればそれを除く,といった手続きを繰返し,最終的には係数推定値のt値がいずれも十分に大きい(最大個の)説明変数の組合せが残されるようにするという,試行錯誤的方法である。

全都市、といっても判別関数分析において述べたことと同じ理由により、サンブル・サイズは昭和50年に存在した644都市(東京区部を1市として含む)のうち、552個のみとなるのであるが、ともかく最大規模サンブルについて回帰分析を行った結果は、表9の1-4の各々全都市と記された列に示されている。

まず第1種8変数によるステップワイズ法の結果を見ると、採択された変数は、所得格差、生産年齢人口率、1人あたり工業出荷額、県庁所在地までの距離、の4変数であり、係数推定値の符号条件も、生産年齢人口率について判別関数分析の場合と同様の、「成熟度」による解釈を許すならば、正しく満たされていると言ってよいであろう。ここでも所得格差変数の有意性の高いことが確認される。次に、8変数による全変数 OLS 法の結果を見ると、第5位の説明変数として入ってく

3. 18変数に対するステップワイズ法(最終段階)

		全 都 市	地域分類—大都 市圏	地域分類一地方 圏	ハイアラーキ分 類一中心都市	ハイアラーキ分 類一近郊都市	ハイアラーキ分 類 <b>一</b> その他
		$\widetilde{\mathrm{R}}^2 = 0.5282$	$\widetilde{R}^2 = 0.5125$	$\widetilde{\widetilde{\mathbf{R}}}^2 = 0.4776$	$\widetilde{R}^2 = 0.4942$	$\widetilde{R}^{2}=0.5123$	$\widetilde{R}^2 = 0.4487$
		n=520	n=108	n = 412	n = 173	n = 228	n=119
Ì	定数	+18.992	+232.78	+57.153	-28.426	+62.714	+72.266
	1	所得格差	世带人員	大学卒率	DID面積率	所 得 格 差	所 得 格 差
١	1	+0.17298	-31.369	+7.5038	-0.26191	+0.22698	+0.20373
-	t 値	7.900	6.671	10.236	5.471	7.302	4.385
	2	昼 夜 率	昼 夜 率	母: 夜 率	所得格差	昼 夜 率	ポテンシャル
- [		-42.753	<b>-70.751</b>	-40.094	+0.08736	-68.524	+0.00011
	t 值	7.414	5.949	6.763	3.807	6.773	4.221
	3	DID面積率	D I D面積率	所得格差	国調人口	ポテンシャル	生産年齢人口率
- [		-0.24641	-0.36207	+0.12980	+4.6087	+0.00005	-1.4321
1	t 値	5.856	5.458	4.745	3.581	4.308	3.900
	4	千人当開通電話数	DID人口密度	生産年齢人口率	大学卒率	DID面積率	一人当工業出荷額
- [		+0.048212	-0.26192	-0.84079	+1.9887	-0.23684	+1.0350
	t 値	4.639	4.678	3.851	3 <b>.1</b> 20	4.146	<b>3.</b> 568
	5	ポテンシャル		世帯人貝		DID人口密度	
1		+0.000032		-1-4.0046		-0.14162	
	t 値	4.276		3,578		3.196	
	6	特定職業別就業		干人当自動車台			
-	U	人口構成比		数			
		+0.21730		+0.01606		**	
	t 値	3.298		2.794			

注(3) ステップワイズ法の詳細については、奥野ほか [1971] 139~141頁参照。

るのは国調人口であり、その符号も人口規模の抑制効果を示すという意味でマイナスになっている。 第 6 位以下の説明変数については、いずれも係数推定値の t 値が小さく、特に説明力があるとは言えない。ただし、符号について言えば、一応もっともらしい方向になっている。

興味深いのは、表 9 — 2全都市列と、表 8全都市列との比較である。判別関数分析では判別値が 小さいほど高成長を意味する結果になったので、前者と後者の係数の符号は逆向きになっているは

## 4. 18変数に対する全変数OLS法

4. 10	<b>友奴にハリる主変奴</b> (	JUOIN .	<u> </u>		and the second second	
	全 都	市	地域分類一大	都市圏	地域分類一地	方图
	$\tilde{R}^2 = 0.5366$	n = 520	$\widetilde{R}^2 = 0.5794$	n = 108	$\widetilde{R}^2 = 0.4789$	n = 412
定数		+47.0466		+368.720		+51.8252
1	昼 夜 率	-45.5051	DID面積率	-0.41238	大 学 卒 率	+7.86462
2	DID面積率	-0.291867	DID人口密度	-0.28420	昼 夜 率	-43.3400
3	所 得 格 差	+0.155415	世帯人員	-27.4207	所得格差	+0.13507
4	千人当開通電話数	+0.043685	昼 夜 率	-42.4130	世带人員	+4:83513
5	ポテンシャル	+0.000030	県庁所在地までの距離	-0.17562	生産年齢人口率	-0.82961
6	国調人口	+3.52830	ポテンシャル	+0.00003	千人当自動車台数	+0.01485
7	生産年齡人口率	-0.471094	生産年齡人口率	-1.83504	千人当開通電話数	+0.02168
8	特定職業別就業人口構成比	+0.138110	千人当開通電話数	+0.05291	ポテンシャル	-0.00003
9	一人当工業出荷額	+0.110146	千人当舖装道路延長	-1.76125	DID面積率	-0.10783
10	DID人口密度	-0.019759	一人当都市公園面積	-0.50254	県庁所在地までの距離	+0.00477
11	千人当舗装道路延長	-0.314980	特定職業別就業人口構成比	-0.47915	進 学 率	-0.03185
12	大 学 卒 率	+0.707218	干人当自動車台数	-0.01421	千人当舗装道路延長	-0.12689
13	一人当都市公園面積	-0.128671	所得格差	+0.05865	特定職業別就業人口構成比	-0.04144
14	県庁所在地までの距離	-0.005804	国調人口	-3.14951	消費者物価地域差指数	+0.00169
15	世帯人員	-0.124722	消費者物価地域差指数	-0.36213	国調人口	+0.48692
16	千人当自動車台数	+0.003687	大 学 卒 率	+0.68737	一人当工業出荷額	+0.03994
17	進 学 率	-0.0187995	一人当工業出荷額	-0.02642	DID人口密度	+0.00153
18	消費者物価地域差指数	-0.002548	進学率	+0.00097	一人当都市公園面積	+0.00720

## 4. 18変数に対する全変数OLS法 (つづき)

			2012 ( )	- /			` .
		ハイアラーキ分類	一中心都市	ハイアラーキ分類	一近郊都市	ハイアラーキ分類	「一その他
		$\tilde{R}^2 = 0.4907$	n = 173	$\widetilde{R}^2 = 0.5450$	n = 228	$\tilde{R}^2 = 0.5244$	ń=119
5	定数	,	-46.2565		+140.113		-25.0174
1	1	DID面積率	-0.23452	昼 夜 率	-61.0685	生産年齡人口率	-1.43206
	2	千人当自動車台数	+0.01819	DID面積率	-0.32423	大 学 卒 率	+6.69728
1	3	国 調 人 口	+4.20621	所得格差	+0.19995	一人当工業出荷額	+0.83712
	4	大 学 卒 率	+2.15347	DID人口密度	-0.17067	世帯人員	+6.88980
ļ	5	所得格差	+0.05576	ポテンシャル	+0.00003	ポテンシャル	+0.00008
1.	6	千人当舗装道路延長	-0.22333	世帯人員	-7.83525	于人当舗装道路延長	+0.70950
1	7	進 学 率	+0.04780	千人当開通電話数	+0.05245	一人当都市公園面積	+0.16476
1	8	生産年齡人口率	+0.22133	県庁所在地までの距離	-0.06529	所得格差	+0.08569
	9	県庁所在地までの距離	+0.00303	一人当都市公園面積	-0.42455	昼 夜 率	+23.3156
1	10	特定職業別就業人口構成比	+0.05625	千人当舗装道路延長	-0.71030	国調人口	+5.39474
	11	DID人口密度	-0.00554	千人当自動車台数	-0.01787	千人当開通電話数	+0.01887
	12	世帯人員	+0.88438	生産年齡人口率	-0.82910	消費者物価地域差指数	+0.20768
1	13	ポテンシャル	-0.000006	消費者物価地域差指数	-0.00965	DID人口密度	-0.05176
1	14	千人当開通電話数	-0.00314	大 学 卒 率	-0.49732	DID面積率	-0.21079
	16	一人当都市公園面積	-0.02496	国調人口	+2.1801	特定職業別就業人口構成比	-0.06429
	16	昼 夜 率	-1.48480	一人当工業出荷額	+0.0387	千人当自動車台数	+0.00643
	17	消費者物価地域差指数	+0.00010	進学率	-0.01127	進 学 率	<b>-0.03493</b>
L	18	一人当工業出荷額	-0.00176	特定職業別就業人口構成比	+0.01439	県庁所在地までの距離	+0.00430
					<del></del>	L	<del></del>

## 「三田学会雜誌」73卷2号 (1980年4月)

ずである。実際の結果を見ると、進学率の符号がいずれの場合でもプラスであることを例外として、 予想されたようになっている。ただし両者の係数値は大幅に違っているように見えるが、それらの 比較には、表7の I 式を介在させて考える必要がある。 I 式で *DISC* にかかる (-2780.93) とい う値を表8の全都市列にある係数値に乗じてみると次のようになる。

所得格差	+0.36091
生産年齢人口率	-0.78676
1人あたり工業出荷額	+0.16235
県庁所在地までの距離	-0.02414
国調人口	-0.52088
1,000人あたり舗装道路延長	-0.45566
進学率	-0.05033
特定職業別就業人口構成比	+0.25528

これらの数値は一応,表 9-2 の全都市列にある係数推定値に比較しうるオーダーの大きさとなっている。特に上位 4 個の変数については,かなり類似した値の係数が得られている。しかし第 5 位以下の変数については,そのような類似性は認められず,これらの変数の説明変数群への包含について問題があることを示唆している。ところで,表 9-2 全都市列の決定係数が0.4372であるのに対し,表 7 の 1 式のそれが 0.5719 であるのは奇妙なようであるが, 1 式は正分類された450 個のサンプルについてであること,また決定係数はいずれも自由度修正された後のものであること,を考えれば両方の結果に矛盾は無い。

次に、第2種18変数によるステップワイズ法の結果を表9—3において見ると、8変数の中で選ばれた所得格差以外の諸変数はすべて姿を消して、昼夜率以下5個の新しい説明変数が入っている。 昼夜率および DID 面積率の係数値がマイナスであるのは、両変数が人口流入の抑制要因となる成熟度を表現していると解釈すればよいであろう。1,000人あたり開通電話数(インフラストラクチャー)、ポテンシャル(中枢管理機能への近接性)、特定職業別就業人口構成比(都市の魅力度?)の下位3変数は、いずれもプラスの効果を都市人口成長に与える形になっている。

18変数についての全変数 OLS 法の結果を表9—4で見ると、表9—2の上位 5 変数の順位がやや入替っている(表 9—3 でも、各変数は 1 値の大きい順序に並べられている)。 さらに、第 6 位には特定職業別就業人口構成比に代って国調人口が入り、前者は 8 位に落ちている。第 7 位は生産年齢人口率である。表9—4全都市列にみる係数の符号は、表9—3と整合的であり、かつその各々について首肯できる結果である。

変数選択についての自由度の大きさから言えば、18変数ステップワイズ法が分析への最も望まし

い接近方法であると思われるが、そこで示された結果が、表9-3のごとく、所得格差を都市成長の主要因とし、それに都市の成熟度、インフラストラクチャー、中枢管理機能への近接性、および魅力度を配した形になったことは大変興味深い。8変数の場合と比べて、決定係数の値も向上し、従属変数においての都市間変動の約53%が、上記6個の変数で説明される形になっている。

続いて、地域分類によるカテゴリー別に回帰分析を行った結果を、表9—1および9—3の地域分類2列で検討してみる。8変数によれば、大都市圏では所得格差と生産年齢人口率の2変数のみが、地方圏では所得格差のみが説明変数として選ばれている。いずれの場合も説明力はあまり高いとは言えない。

選択範囲を18変数に拡大してみると、様相はかなり変り、説明力はかなり向上する。大都市圏では、所得格差がはじめて説明変数より脱落し、核家族化の程度を示す平均世帯人員がマイナスの効果要因として入り、以下昼夜率、DID 面積率、DID 面積密度などの、いずれも都市の成熟度を示すと思われる諸変数がマイナスの効果を与えるものとして採択されている。以上4変数のすべてが、第1種8変数以外の変数である。

このカテゴリーにおいて、所得格差変数が脱落するのは、ここに含まれる約 100 個の都市の間では、1人あたり市民所得の格差があまり大きくないことによるものであろう。表9—4大都市圏列で見るように、所得格差変数がプラスの貢献をするものであることは、この場合も同じである。

地方圏の場合は、6変数が採択され、そのうち、所得格差および生産年齢人口率のみが第1種から選ばれ、残りの4変数は第2種の中から選ばれている。ここで第1位を占めているのは、大学卒率という新しい変数であり、地方都市においてはこの種の教育水準変数が都市の魅力度を表現するものであることが窺われる。特に注意すべきことは、平均世帯人員の効果が大都市圏とは逆向きになっていることである。このことをどう解釈すべきかは難しい問題であるが、地方都市においては、むしろ人口流入の結果としてより大きな家族規模が実現する形になるのかも知れない。

最後に、ハイアラーキ分類による回帰分析の結果を、表9—1および表9—3の該当列で検討してみよう。8変数対象では、中心都市と近郊都市の両者において、所得格差のみが説明変数に選ばれ、その他都市においてはそれに生産年齢人口率変数が加っている。18変数対象では、この場合所得格差変数はどのカテゴリーでも脱落しないが、それ以外の変数は大部分第1種以外のものが選ばれている。

中心都市の場合は,DID 面積率すなわち人口密集地区の比率の高さが抑制要因として強く働いており,他方,所得格差,国調人口,および大学卒率が促進要因となっている。国調人口がプラス要因となることは,中心都市の人口年齢分布が若年側に厚く,そのことが人口の自然増加率を押上げているためであろうと思われる。近郊都市においては,昼夜率および両 DID 変数の都市成熟度を代表する変数が抑制要因として働く一方,中枢管理機能への近接性を示すポテンシャル変数がプ

## 「三田学会雑誌」73巻2号 (1980年4月)

ラス効果を示している。とこに、近郊都市の中心都市に対する「近郊性」が人口の成長に対し、プラス・マイナス両方向に微妙な形で影響することが窺われる。ただし、昼夜率の低いことは当該近郊都市がいわゆるベッドタウン(正しくはdormitory town)であることを意味し、その効果が人口成長に対して結局プラスに働くことは、それが人口成長の原因であるのか結果であるのか、問題の残る点である。ともかく、このカテゴリーに属する都市数は、対象都市 522 の約43%に及ぶのであるから、これら諸都市の成長要因の分析は、今後もっと立入って行いたいところである。

#### 5. おわりに

以上われわれは、判別関数分析および重回帰分析という、2種の手法によって、戦後のわが国諸 都市の人口成長がいかなる要因に規定されつつ行われたかを明らかにしようと試みた。その結果と して、大まかに言えば、当該都市の相対的な1人あたり所得水準、インフラストラクチャーの整備 水準、教育・文化などについての魅力度、および中枢管理機能への近接性などが、都市成長に対し プラスの貢献をする反面、人口密度、昼夜率、さらには生産年齢人口率などによって表現される都 市の成熟度が成長への抑制力として働くことを見出し得たように思う。

もとより、われわれの分析手法によっては、いわゆる説明変数から従属変数に至る関数関係が、必ずしも因果関係を意味するものではないことは、強調されなければならない。しかしながら、このような問題点についても、一般的都市成長モデルを導く過程において、完結した因果体系に近づけるために出来るだけの配慮に努めたつもりである。また、特定の一都市(盛岡市)についてであるが、時系列データの利用により、真に動学的な都市成長モデルを構築することも試みられた。

いずれにせよ、われわれの研究が、今まであまりに乏しかったわが国諸都市の動学モデルによる 分析のさきがけとなることができるならば、何よりの倖せである。

## <参 照 文 献>

奥野忠一・久米均・芳賀敏郎・吉沢正『多変量解析法』日科技連〔1971〕

坂下昇・浅野紀夫『都市成長分析――都市動態モデル序説――』経済企画庁経済研究所研究シリーズ第32 号,大蔵省印刷局 [1979]

Sakashita, Noboru, "Urban Growth Analysis in Postwar Japan: Fact Findings on the Distribution of Urban Population," *Environment and Planning, Series A*, Vol. 11, pp. 1105-1114 (1979 a)

注(4) との点については、坂下(1979c)7~8頁参照。

<sup>(5)</sup> 坂下・浅野 [1979] 第10章参照。

坂下昇「都市経営と都市成長」『オペレーションズ・リサーチ』Vol. 24, No. 12, 729-734頁 [1979 b] 坂下昇「都市人口成長の要因分析」*Economic Frontier* (札幌), 第11号, 3-28頁。 [1979 c] (筑波大学社会工学系教授)