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.

日本都市の成長要因

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) $\{INCOMD(t)POP(t)\} = l \cdot POP(t) + m \cdot K(t) + n \cdot EMP(t) + p\{EXO\mathrm{II}(t) \cdot POP(t)\}$

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

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

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

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）

$EXO\text{I}$，II，$\text{III}(t)$：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) $POP(t)=a+b\cdot POP(t-5)$

$$+c[q\cdot POP(t-5)+r\{l\cdot POP(t-5)+m\cdot K(t-5)$$

$$+n\cdot EMP(t-5)+p\cdot EXO\text{II}(t-5)\cdot POP(t-5)\}$$

$$+s\left\{\frac{EMP(t-5)-EMP(t-10)}{EMP(t-10)}\right\}\cdot POP(t-5)$$

$$-t\cdot EXO\text{III}(t-5)\cdot POP(t-5)]$$

(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) $POP(t)=a+[b+cq+crl+crn\{g+i\cdot EXO\text{I}(t-5)\}+crp\cdot EXO\text{II}(t-5)$

$$+cs\{GEMP(t-5/t-10)\}-ct\cdot EXO\text{III}(t-5)]POP(t-5)$$

$$+crm\cdot K(t-5)+crnh\cdot PLF(t-5)$$

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θの値は，

(9) $\theta=0.924946+0.0289543\cdot EXO\text{I}(t-5)$

$$+0.000675927\cdot EXO\text{II}(t-5)$$

$$+0.673216 \cdot GEMP(t-5/t-10)$$
$$-0.150127 \cdot EXO\text{III}(t-5)$$

と計算される。[1] ここで各外生変数の性格は次のようなものである。

$EXO\text{I}(t-5)$：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

$EXO\text{II}(t-5)$：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

$EXO\text{III}(t-5)$：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（$(t-5) \to t$）

いま，各特化係数についてはその値が1，消費者物価地域差指数については100という「標準的」な場合を設定するならば，$EXO\text{I}$と$EXO\text{II}$の値は，

(10)　$EXO\text{I}=0.0836321$，$EXO\text{II}=53.55332$

となり，これを(9)に代入すれば，

(10)　$\theta=0.963566+0.673216 \cdot GEMP(t-5/t-10)$
$$-0.150127 \cdot EXO\text{III}(t-5)$$

と計算される（坂下・浅野〔1979〕，226～227頁）。

(8)とθの定義より，

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

と表わされるから，ともに成長率変数である$GEMP$と$EXO\text{III}$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θを高める方向に，所属県の県庁所在都市の最近の就業人口成長率はθ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，θ ―― 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，$EXO\text{III}$が－5％以下であるならば，また$GEMP$が10％のとき，$EXO\text{III}$が10％以下であるならば，θ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，$GEMP=-5$％，$EXO\text{III}=10$％のようなものであると思われ，そのとき，$\theta=0.915$となっ

注(1) 各係数の値は以下のごとくである。

$a=3980.81$,　$b=1.00418$,　$c=6.43801$
$d=2118.02$,　$e=1.01673$,　$f=4.37404$,
$g=0.30449$,　$h=0.15896$,　$i=1$
$j=78249.1$,　$k=0.0269135$,
$l=15.3216$,　$m=4.04483$,　$n=42.8365$,　$p=1$
$q=-0.0152852$,　$r=0.000104990$,　$s=0.104569$
$t=0.023\ 188$.

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

EXOⅢ ＼ 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

注目すべきことは，θ 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，(10)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。(2) したがって，各都市の就業者表現による産業構造も，θ 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(11)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，EXOⅠ，EXOⅡ は次式で表わされる。

$$EXO\mathrm{I}(t)=0.036524LQAG(t)+0.045217LQMU(t)+0.014895LQBK(t)-0.017098IQTRN(t)+0.0040941LQST(t)$$

$$EXO\mathrm{II}(t)=-13.2098LQAG(t)-23.8380LQCO(t)+1.75436LQMU(t)-9.04113\ LQWS(t)+20.6120LQREA(t)-2.08881LQEL(t)+0.793647PRICE(t)$$

ここで，LQX は X 産業の特化係数（AG：農業，MU：製造業，BK：金融保険業，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。

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

EX_i：i 都市においてのX産業従業地就業人口

P_i：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，EXOⅢ$(t-5)$ 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らの値を固定する。

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 EXOⅠ，EXOⅡ 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，ごく僅かながら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，わが国の都市成長パ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

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）		$PNIN$の動きと符号	$INCOMD$の動き（75/50年平均成長率）	75年の人口（75/50年比率）
県庁所在都市	A	128万人	$REA=2.645$	$CO=1.741$	漸減 ⊕	0.1 %	1.68倍
	B	22	$BK=2.014$	$TRN=1.622$	漸減⊕→⊖	0.04	1.11
	C	62	$WS=2.587$	$BK=1.990$	漸減 ⊕	0.01	1.40
	D	68	$REA=1.672$	$EL=1.649$	著減 ⊖	−0.32	4.08
	E	248	$TR=1.432$	$REA=1.378$	漸減増 ⊕	0.03	1.61
	F	43	$WS=1.89$	$TRN=1.82$	著減 ⊖	0.02	0.96
	G	204	$WS=2.69$	$REA=1.92$	漸減増 ⊖	0.02	0.72
	H	14	$EL=3.08$	$BK=1.78$	著減 ⊖	−0.01	1.43
	I	278	$WS=4.24$	$REA=3.46$	漸増 ⊖	−0.0	0.50
	J	31	$BK=2.18$ $WS=2.28$	$EL=2.64$	変動 ⊖	0.1	0.82
	K	31	$EL=1.86$ $BK=1.41$	$TRN=1.51$	著増 ⊕	−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。

表3　B市についての諸シミュレーション

昭　　和	45年	50年	55年	60年	65年	70年	75年
人口実績値（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
(Ⅰ)+0.001	196098	209638	214836	214632	210878	204718	196898
(Ⅱ)+0.002	196098	210854	218113	220494	219649	216602	212027
(Ⅲ)+0.003	196098	212071	221412	226452	228663	228967	227977
(Ⅳ)+0.004	196098	213288	224734	232508	237925	241825	244779
(Ⅴ)+0.005	196098	214505	228079	238661	247439	255190	262468
[(*) $q=-0.013217$]							

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。

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	○	(8)生産力	一人当工業出荷額	45	○
(2)面積率	*DID*面積率	〃	○	(9)インフラストラクチャー	上水道給水人口率	48	○
	用途地域面積率	49			下水道処理面積率	〃	○
(3)人口密度	人口密度	45	○		ごみ処理　〃	〃	○
	*DID*人口密度	〃	○		一人当都市公園面積	〃	○
	用途地域人口密度	49			千人当舗装道路延長	〃	○
(4)人口率	若年人口率	45			〃　開通電話数	〃	○
	生産年齢人口率	〃	○	(10)文化	大学卒業	45	○
(5)家族規模	平均世帯人員	〃	○		10万人当図書館数	48	○
(6)通勤率	通勤流入人口率	〃	○		〃　博物館数	〃	○
	通勤流出　〃	〃		(11)教育	一人当高等学校校舎面積	〃	○
	昼夜率	〃	○		進学率	〃	○
	通勤10%圏人口倍率	〃			大学生率	45	○
	〃　5%圏　〃	〃	○	(12)生活	一人当畳数	〃	○
	〃　10%圏面積倍率	〃			千人当自動車台数	48	○
	〃　5%圏　〃	〃			〃　引受内国通常郵便物	〃	○
(7)就業構造	就業率	〃	○		消費者物価地域差指数	46	○
	特定職業別常住地域就業人口構成比	〃	○	(13)所得	一人当基準財政府収入額	48	
	特定職業別従業地就業人口構成比	〃			〃　預貯金残高	〃	○
					所得格差	〃	○
	3次産業常住地就業人口構成比	〃		(14)距離	ポテンシャル	49	○
	製造業特化係数	〃	○		県庁所在地までの距離	50	○
	サービス業　〃	〃	○				
	公務　〃	〃	○				

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　明
(1)人　口	国勢調査人口	45	○	人	
(2)面積率	*DID*面積率	〃		%	(*DID*面積)/(総面積)×100
(3)人口密度	*DID*人口密度	〃		人/ha	(*DID*人口)/(*DID*面積)
(4)人口率	生産年齢人口率	〃	○	%	本文参照
(5)家族規模	平均世帯人員	〃		人/世帯	(普通世帯人員)/(普通世帯数)
(6)通勤率	昼夜率	〃		−	本文参照
(7)就業構造	特定職業別就業人口構成比	〃	○	%	〃
(8)生産力	一人当工業出荷額	〃	○	百万円/人	(工業出荷額)/(工業従業者数)
(9)インフラストラクチャー	一人当都市公園面積	48		m^2/人	(都市公園面積)/(住民基本台帳人口)
	千人当舗装道路延長	〃	○	km/千人	(舗装道路延長)/(住民基本台帳人口)×1000
	千人当開通電話数	〃		台/千人	(開通電話数)/(住民基本台帳人口)×1000
(10)文　化	大学卒率	45		%	(大学卒人口)/(国調人口)×100
(11)教　育	進学率	48	○	%	(進学者数)/(高等学校卒業者)×100
(12)生　活	千人当自動車台数	〃		台/千人	(自動車保有台数)/(住民基本台帳人口)×1000
	消費者物価地域差指数	46		%	東京を100としたときの消費者物価指数
(13)所　得	所得格差	48	○	%	本文参照
(14)距　離	ポテンシャル	49		人/km	〃
	県庁所在地までの距離	50	○	km	〃

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○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

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，2×2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人あたり鋪装道路延長，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

表6 判別関数の計測結果 ——08B ケース——

分類		全都市			大都市圏			地方圏			中心都市			近郊都市			その他		
境界成長率(%)		9.9661			15.5110			7.1402			8.1001			16.0988			1.5379		
F値		37.9242			4.8953			26.0741			7.2003			17.9004			9.3423		
総括表 原データ＼判別値		低成長	高成長	合計	低成長	高成長	合計	低成長	高成長	合計	低成長	高成長	合計	低成長	高成長	合計	低成長	高成長	合計
低成長		332	71	403	40	6	46	244	68	312	100	34	134	146	17	163	59	19	78
高成長		31	118	149	17	47	64	29	101	130	11	36	47	11	64	75	11	44	55
合計		363	189	552	57	53	110	273	169	442	111	70	181	157	81	238	70	63	133
正分類都市数		450			87			345			136			210			103		
正分類比率		81.52%			79.09%			78.05%			75.14%			88.24%			77.44%		
判別関数の係数値	国調人口	+0.000187304			+0.00885201			−0.0033933			+0.000908708			+0.00170022			−0.0148164		
	生産年齢人口率	+0.000282914			+0.00482412			+0.000307355			+0.000162519			+0.000808602			+0.00310592		
	特定職業別就業人口構成比	−0.000917952			−0.000994937			−0.000490763			−0.000485953			−0.000333142			+0.000316940		
	一人当工業出荷額	−0.000583783			−0.000256355			+0.000282717			+0.000131353			−0.000144571			−0.00103699		
	千人当舗装道路延長	+0.000163850			+0.000317583			+0.000100649			+0.000667002			+0.000160534			+0.00138060		
	進学率	+0.000180981			−0.000190592			+0.000430310			−0.000567564			+0.000087918 3			−0.000186313		
	所得格差	−0.000129779			−0.000161542			−0.000185389			−0.000302375			−0.000234648			−0.000693308		
	県庁所在地までの距離	+0.000000868207			+0.000257796			+0.000000670122			+0.000012267 1			+0.000078572 8			+0.000059078 2		

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 $\bar{R}^2$ は，特に正分類全都市についてのⅠ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，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う。

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

I．正分類　GROW−08B＝30.2813−2780.93・DISC
$\tilde{R}^2$＝0.5719　(29.461)　(24.511)

II．低成長群　GROW−08B＝14.4148−1321.26・DISC
$\tilde{R}^2$＝0.2006　(9.710)　(9.169)

III．高成長群　GROW−08B＝30.5164−1782.92・DISC
$\tilde{R}^2$＝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，08B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。

表8　判別関数分析においてのF値と正分類比率

ケース名	全都市		地域分類				ハイアラーキ分類					
			大都市圏		地方圏		中心都市		近郊都市		その他	
	F値	正分類比率	F値	正分類比率	F値	正分類比率	F値	正分類比率	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	89.04	4.985	81.51

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

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プルに対し，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)

<$\tilde{R}^2$は自由度修正済決定係数，nはサンプル・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 $\tilde{R}^2=0.4392$ $n=552$	地域分類—大都市圏 $\tilde{R}^2=0.2274$ $n=110$	地域分類—地方圏 $\tilde{R}^2=0.3238$ $n=442$	ハイアラーキ分類—中心都市 $\tilde{R}^2=0.3907$ $n=181$	ハイアラーキ分類—近郊都市 $\tilde{R}^2=0.3427$ $n=238$	ハイアラーキ分類—その他 $\tilde{R}^2=0.3137$ $n=133$
定数	+57.956	+270.89	−17.396	−10.382	−17.561	+71.658
1	所得格差 +0.31491	所得格差 +0.25555	所得格差 +0.26869	所得格差 +0.18631	所得格差 +0.31109	所得格差 +0.31107
t 値	13.607	4.992	16.565	10.791	11.161	7.643
2	生産年齢人口率 −1.2009	生産年齢人口率 −4.0395				生産年齢人口率 −1.4191
t 値	4.614	4.481				3.746
3	一人当工業出荷額 +0.20897					
t 値	3.226					
4	県庁所在地までの距離 −0.01729					
t 値	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 $\tilde{R}^2=0.4372$ $n=552$	地域分類—大都市圏 $\tilde{R}^2=0.2413$ $n=110$	地域分類—地方圏 $\tilde{R}^2=0.3540$ $n=442$	ハイアラーキ分類—中心都市 $\tilde{R}^2=0.3820$ $n=181$	ハイアラーキ分類—近郊都市 $\tilde{R}^2=0.3657$ $n=238$	ハイアラーキ分類—その他 $\tilde{R}^2=0.3599$ $n=133$
定数	+60.1361	+333.723	+50.3763	− 9.7700	+95.6554	+42.8134
1	所得格差	生産年齢人口率	所得格差	所得格差	所得格差	所得格差
	+0.31016	−4.44094	+0.26045	+0.14871	+0.30956	+0.24553
t 値	12.796	4.202	9.313	5.028	7.265	5.405
2	生産年齢人口率	所得格差	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
	−1.09410	+0.16027	+0.44919	+0.211191	−0.07740	−1.63118
t 値	3.924	2.322	3.896	1.759	2.594	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
	+0.22890	−0.12429	−1.03029	−0.00272	−1.42183	+9.42951
t 値	3.372	1.587	3.889	0.661	2.304	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
	−0.01792	−1.65938	−0.01427	+0.03759	+0.15038	+0.659610
t 値	2.810	1.324	2.662	0.502	1.561	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
	−1.94838	−4.83858	−1.09504	+0.07675	−3.41004	−0.023080
t 値	1.282	1.184	0.690	0.394	0.925	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
	−0.18318	+0.74504	+0.04265	−0.51099	−0.44854	+0.37554
t 値	0.806	0.932	0.635	0.352	0.906	+1.758
7	進学率	一人当工業出荷額	千人当舗装道路延長	進学率	進学率	進学率
	+0.01536	+0.09078	+0.01492	−0.01116	+0.04780	−0.07367
t 値	0.416	0.830	0.077	0.229	0.796	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
	+0.00444	−0.00735	−0.00265	+0.01127	−0.05570	−0.00360
t 値	0.055	0.083	0.070	0.042	0.237	0.041

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。(3)

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，サンプル・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プ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 $\tilde{R}^2=0.5282$ $n=520$	地域分類—大都市圏 $\tilde{R}^2=0.5125$ $n=108$	地域分類—地方圏 $\tilde{R}^2=0.4776$ $n=412$	ハイアラーキ分類—中心都市 $\tilde{R}^2=0.4942$ $n=173$	ハイアラーキ分類—近郊都市 $\tilde{R}^2=0.5123$ $n=228$	ハイアラーキ分類—その他 $\tilde{R}^2=0.4487$ $n=119$
定数	+18.992	+232.78	+57.153	−28.426	+62.714	+72.266
1	所得格差 +0.17298	世帯人員 −31.369	大学卒率 +7.5038	DID面積率 −0.26191	所得格差 +0.22698	所得格差 +0.20373
t 値	7.900	6.671	10.236	5.471	7.302	4.385
2	昼夜率 −42.753	昼夜率 −70.751	昼夜率 −40.094	所得格差 +0.08736	昼夜率 −68.524	ポテンシャル +0.00011
t 値	7.414	5.949	6.763	3.807	6.773	4.221
3	DID面積率 −0.24641	DID面積率 −0.36207	所得格差 +0.12980	国調人口 +4.6087	ポテンシャル +0.00005	生産年齢人口率 −1.4321
t 値	5.856	5.458	4.745	3.581	4.308	3.900
4	千人当開通電話数 +0.048212	DID人口密度 −0.26192	生産年齢人口率 −0.84079	大学卒率 +1.9887	DID面積率 −0.23684	一人当工業出荷額 +1.0350
t 値	4.639	4.678	3.851	3.120	4.146	3.568
5	ポテンシャル +0.000032		世帯人員 +4.0046		DID人口密度 −0.14162	
t 値	4.276		3.578		3.196	
6	特定職業別就業人口構成比 +0.21730		千人当自動車台数 +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

	全都市		地域分類—大都市圏		地域分類—地方圏	
	$\tilde{R}^2=0.5366$	$n=520$	$\tilde{R}^2=0.5794$	$n=108$	$\tilde{R}^2=0.4789$	$n=412$
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	世帯人員	+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	生産年齢人口率	−0.471094	生産年齢人口率	−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	千人当舗装道路延長	−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	千人当自動車台数	−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）

	ハイアラーキ分類—中心都市		ハイアラーキ分類—近郊都市		ハイアラーキ分類—その他	
	$\tilde{R}^2=0.4907$	$n=173$	$\tilde{R}^2=0.5450$	$n=228$	$\tilde{R}^2=0.5244$	$n=119$
定数		−46.2565		+140.113		−25.0174
1	DID面積率	−0.23452	昼夜率	−61.0685	生産年齢人口率	−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
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
5	所得格差	+0.05576	ポテンシャル	+0.00003	ポテンシャル	+0.00008
6	千人当舗装道路延長	−0.22333	世帯人員	−7.83525	千人当舗装道路延長	+0.70950
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
8	生産年齢人口率	+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
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	生産年齢人口率	−0.82910	消費者物価地域差指数	+0.20768
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
14	千人当開通電話数	−0.00314	大学卒率	−0.49732	DID面積率	−0.21079
15	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	−0.03493
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

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Ⅰ式のそれが0.5719であるのは奇妙なようであるが，Ⅰ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 *t* 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

ラス効果を示している。ここに，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。[(4)] 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。[(5)]

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）この点については，坂下（1979c）7～8頁参照。

（5）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）