

地域計画のための

農業集落の判別

窪谷順次

一、はじめに

私達は、都市化進行地域における農業計画の手法について共同研究を進めてきた。⁽¹⁾農村地域への都市的侵入が顕著な大都市近傍の市町村においては、農業計画を考へる場合、計画の内容もさることながら、計画の対象となる場の設定がまず大きな問題となる。それはこのような地域においては、同一スペースに対して農業的土地利用と都市的土地利用という相互に排除し合う土地利用の競合が発生する場合がきわめて多いからである。したがって農業計画は、都市部門も含めた市町村全域の土地利用計画が先決され、しかるのちその枠の中で考えられねばなら

ない。

本稿は、都市化進行地城市町村において農業計画を考へる場合、その対象地域を判別するための手法を提示しようとするものである。それは市町村域内の微地域ごと、都市サイド、農業サイド両方の視点から、その性格づけと域内での位置づけを試み、都市的開発との対比の上で、農業計画の対象とする地域を判断しようというものである。これは児島研究員の農業部門のスペース要求についての考へ方⁽²⁾との関連でいえば、スペース要求の、いわば外枠をつくるという意味をもつものである。

ところで微地域の性格づけを行なうためには、共通の評価尺度が必要となる。そこで農業度、都市化度という二つの評価尺度を考へる。前者は、現在農業がどの程度優位性をもっているかを示す尺度であり、後者は、都市化の現況の度合を示す尺度である。ともに現状レベルでの評価であり、また微地域それぞれの絶対的な評価というよりはむしろ市町村域内での相対的な評価である。

この二つの評価尺度は、まず指標とする変量を選択し、この中から合成変量を抽出して、微地域ごとに合成変量の値を計算するという過程を経て作成される。そして現状レベルでの評価尺度によって性格づけられた微地域は、さらに今後都市的開発がどの程度見込まれるか、農業開発の可能性はどの程度あるか

といった将来レベルでの評価を経て、都市開発計画の対象か、農業計画の対象かが判別されることになる。

なお、微地域の単位としては農業集落を採用した。その理由はつぎのとおりである。

第一は、農業集落は、その境界が固定的で、年次による変動がなく、全国を農業集落の網の目で覆うことができるという意味で、全国共通の小地域単位となりうること。

第二は、農業センサスの統計データが、農業集落単位で得られること、また農業集落カードでは、国勢調査の統計項目の一部（人口・世帯数・就業人口総数・産業別就業人口）を、国勢調査調査区から農業集落に組み替えてあり、したがってこれを利用することによって、農業集落単位のデータが得られることなど、統計データが最も入手しやすい地域単位であること。

第三は、農業集落は、国勢調査の調査区や地図上のメッシュなどのような機械的な地域区分とは異なり、地域における共同の生活単位であるコミュニティの最小単位であり、生きた小地域の単位と考えられるからである。

私たちが調査対象市町村としたのは、埼玉県の北本町である。埼玉県下の都市化は、都心から放射状に県内を貫通する四つの鉄道あるいは幹線道路に沿って、いわばひとで形に進行している。これをベクトルで表現すると、北本町は県下の四つの都

市化ベクトル中の主軸ベクトルである京浜東北・高崎線および国道一七号線上にあるということになる。また首都圏という広域の中で位置づけると、都市化の進行段階別地域としては、市街化が比較的新しく、しかも急速に波及してきた、したがって人口集積も近年急速に進行し、スプロールの都市化が著しいとみられる地域、すなわち市街化進行地域の第二型に属する町である。

注(1) 渡辺兵力・児島俊弘研究員との共同研究による。

(2) 児島俊弘「都市化地域農業部門のスペース要求試論」『農業総合研究』第二四巻第四号。

(3) 拙稿「首都圏の都市化と農業」『農業総合研究』第二三巻第一号、六四頁を参照。

二、農業集落の評価尺度としての

農業度と都市化度の作成

農業度および都市化度は、それらを構成するいくつかの変量の合成変量として作成される。そして後述するように、この合成変量は主成分分析法によって作られるが、その計算に使用した総研のコンピューター（FACOM二三〇一〇）では、変数が一〇個以内という制限がある。そこで農業度・都市化度の指標は、最初から一〇個以内に限定して選択することにした。

農業度の指標

農業集落という微地域において、農業はどの程度の優位性をもつかを示す指標として、農業生産が行なわれる環境的条件を示すものと、農業生産の主体的条件を示すものとをあげることができる。そして前者は社会的環境条件と土地条件とに区分できよう。

社会的環境条件としては、

〔指標1〕 農家増減指数。六〇年農業センサスの農家戸数を基準とした七〇年農業センサス（農業集落調査）の農家戸数の指数値。

〔指標2〕 農業基幹労働力増減指数。六〇年農業センサスの農業基幹労働力を基準とした六五中間農業センサスのその指数値。

〔指標3〕 耕地面積（属人面積）増減指数。六〇年農業センサスの耕地面積を基準とした六五中間農業センサスのその指数値。

三指標とも、農業生産にとっての環境変化とみられる都市化の進展に対する微地域ごとの農業の反応を示すもので、この指数値が大きい集落ほど農業の反応が弱く、その限りでは農業・農家が安定的な集落といえる。

土地条件としては、

〔指標4〕 耕地面積（属地面積）シェア。各農業集落の四四年十一月現在の耕地面積⁽¹⁾の町域内全耕地面積の中のシェアで、これは集落耕地面積の絶対的大きさを示すものである。

〔指標5〕 土地改良事業受益農地面積割合。昭和三五年以降施行された土地改良事業の受益農地面積⁽²⁾の、集落別耕地（属地）面積に対する割合である。これは集落ごとの農業投資の代替値として採用したもので、この値が大きい集落ほど、農業生産のための耕地条件はよいと考えられる。

〔指標6〕 一種農地面積割合。集落別耕地（属地）面積に対する一種農地面積⁽³⁾の割合で、農業生産にとって好ましい集団的優良農地の存在を示すものである。

農業生産の主体的条件としては、

〔指標7〕 新専業農家率。六五中間農業センサスの新分類専業農家、すなわち一種農家のうちの世帯主やあととりが農業だけに従事している農家の、総農家に対する割合である。これは現在農業志向の農家の密度を示すものである。

〔指標8〕 自立経営志向農家割合。七〇年農業センサス農業集落調査の農家戸数に対する自立経営志向農家の割合である。これは〔指標7〕の新専業農家よりも制限が厳しく、将来にわたって農業を志向すると考えられる農家の密度を示すものである。

〔指標 9〕 農家一戸当たり耕地面積。六五中間農業センサスの農家一戸当たり耕地面積（属人）であり、集落ごとの農家の経営規模を耕地規模で代表させたものである。

〔指標 10〕 農家一戸当たり農産物販売額。農家の経営規模は、密産や施設園芸などが導入されている場合は、耕地規模だけでは不十分なので、農産物販売額規模によって示したものである。集落別農産物販売額は、六五中間農業センサスの農産物販売額規模別農家数のデータから推計した。⁽⁵⁾

都市化度の指標

都市化とは、人口の地域的集積のプロセスであるというように狭く定義する。したがって都市化の程度を示す指標としては、まず人口密度や人口・世帯数の増加率など、人口の集積に関するものがあげられる。また都市化の結果として、非農業部門就業率の上昇や、農業的土地利用から都市的土地利用への変換など、就業構造・土地利用の変換が指標として考えられる。私は、以下の九個の指標を選んだ。

〔指標 1〕 集落人口密度。四四年一〇月一日現在の集落別住民基本台帳人口のヘクタール密度である。⁽⁶⁾

〔指標 2〕 三五年国勢調査の人口を基準とした四〇年国勢調査人口の指数値。

〔指標 3〕 四〇年国勢調査人口を基準とした四四年住民基本

台帳人口の指数値。

〔指標 2〕や〔指標 3〕のように、人口増加を、三五―四〇年と四〇―四四年の二つの期間に分けたのは、都市化進行地域においては、両期間の人口の伸びの組み合わせをみることによって、市街地化の進展の空間分布を判別できるという経験的認識をもつからである。

〔指標 4〕 世帯―人口増減指数比。これは三五年国勢調査の世帯数と人口を基準とした四四年住民基本台帳の世帯数と人口の指数値の比である。都市化が進むと、一般的には世帯数の増加率は人口のそれを上回ってくるようである。すなわち世帯―人口増減指数比が1より大きい値をとる。核家族化のように平均世帯員数は縮小傾向がみられる。

〔指標 5〕 非農家率。最も現況に近い四四年一〇月一日現在の住民基本台帳世帯数に対する七〇年農業センサス集落調査の農家数との割合、すなわち農家率を出し、その補数を求めた。この割合が大きい集落ほど、非農家世帯の混入が大きい、都市化した集落ということになる。

〔指標 6〕 第二次・第三次産業就業人口割合。

〔指標 7〕 鉱工業人口指数。

〔指標 6・7〕ともに四〇年国勢調査のデータを使った都市的産業従事のウェイトを示す指標である。

〔指標8〕 地価水準。七〇年農業センサス農業集落調査の聴取項目の中の土地価格の数字を採用した。対象とした町的全集落について数字があるのは、転用価格のうち畑の分だけなので、三・三平方メートル畑の転用価格をもって地価水準を代表させた。転用価格は、都市的土地需要の増大に対応して上昇すると考えられるので、都市化の指標とした。

なお土地利用の変換を示す農地転用面積の集落別の数字が得られなかったので、農地転用率を指標とすることができなかった。データが入手できれば是非必要な指標である。

〔指標9〕 旧都市計画法用途地域該当面積割合。農業集落の土地面積の中で、用途地域に指定されている部分の面積の割合である。既に用途地域の指定が行なわれているということとは、その土地が現在すでに市街地化しているか、近い将来市街地化されることが予想できるということであり、このような土地部分の割合が大きい集落は、都市化の程度が相対的に高い集落であると考えられる。

合成変量の抽出

農業度については一〇個、都市化度については九個の指標を選んだ。町の農業集落数は四〇であるから、変量一〇・個体数四〇と、変量九・個体数四〇の二つのデータ行列ができる。

ところでこれらの各変量は、変量ごとに原点や単位が異なっ

ている。今関心があるのは、データ行列中の測定値の変動のうちでも、変量間の変動ではなく、各変量内の個体間の変動である。そこで変量間の原点や単位の差によるちがいを除くために、変量ごとに平均が0、分散が1になるような尺度の一次変換を施す。すなわち変量ごとの標準化である。こうして最初のデータ行列は、標準化されたデータ行列に変換される。

この標準化された二つのデータ行列から、変量間の相関係数を成分とする単純相関行列をつくると、第一表および第二表のようになる。

農業度指標の一〇変量については、農業生産の主体的条件を示す X_7 ・ X_8 ・ X_9 ・ X_{10} の四つの変量間の相関係数は、〇・七ないし〇・八というようにならかなり高い値を示しているが、それ以外は概して相関は低い。これに対して都市化度指標の九変量間の相関係数は比較的高く、とくに、集落人口密度(Y_1)、非農家率(Y_5)、二次・三次産業就業人口割合(Y_6)の各変量は、他の変量との間に高い相関関係をもっている。

農業度および都市化度といった農業集落の性格を示す共通尺度を作成するということは、これら一〇個あるいは九個の変量の合成変量をつくることである。

合成変量をつくる最も簡単な方法は、セントロイド法であろう。これは、すべての標準化された変量をそのまま合計するこ

第1表 農業度指標の変量間相関行列

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
X ₁	1.0000									
X ₂	0.3441	1.0000								
X ₃	0.5060	0.3634	1.0000							
X ₄	0.1793	0.0692	-0.0074	1.0000						
X ₅	0.3838	0.3248	0.1211	0.1282	1.0000					
X ₆	0.2522	0.1722	0.1438	0.4349	0.1156	1.0000				
X ₇	0.3412	0.4508	0.3061	0.4097	0.1182	0.4961	1.0000			
X ₈	0.2613	0.2121	0.3646	0.3251	-0.0808	0.2638	0.7868	1.0000		
X ₉	0.2721	0.2556	0.4737	0.3719	-0.0269	0.4973	0.7392	0.8014	1.0000	
X ₁₀	0.2427	0.0988	0.2491	0.4052	-0.0299	0.4957	0.6968	0.7255	0.7528	1.0000

注. X₁: 農家増減指数 (35~45年), X₂: 農業基幹労働力増減指数 (35~40年), X₃: 耕地 (厩人) 面積増減指数 (35~40年), X₄: 耕地 (厩地) 面積シェア (44年), X₅: 土地改良事業受益面積割合 (44年), X₆: 1種農地面積割合 (44年), X₇: 新専業農家率 (40年), X₈: 自立経営志向農家率 (44年), X₉: 農家1戸当たり耕地面積 (40年), X₁₀: 農家1戸当たり農産物販売額 (40年).

第2表 都市化度指標の変量間相関行列

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉
Y ₁	1.0000								
Y ₂	0.5594	1.0000							
Y ₃	0.5311	0.1811	1.0000						
Y ₄	0.4468	0.4333	0.5723	1.0000					
Y ₅	0.7307	0.5907	0.4495	0.4983	1.0000				
Y ₆	0.7854	0.6283	0.2874	0.3116	0.7937	1.0000			
Y ₇	0.5874	0.4600	0.0919	0.0172	0.6086	0.7910	1.0000		
Y ₈	0.6331	0.2610	0.1464	0.3419	0.6161	0.6373	0.5110	1.0000	
Y ₉	0.6308	0.4163	0.2073	0.3209	0.7046	0.5634	0.5331	0.5508	1.0000

注. Y₁: 集落人口密度 (44年), Y₂: 人口増減指数 (35~40年), Y₃: 人口増減指数 (40~44年), Y₄: 世帯・人口増減指数比 (35~44年), Y₅: 非農家率 (44年), Y₆: 2次・3次産業就業人口割合 (40年), Y₇: 鉱工業人口指数 (40年), Y₈: 畑の転用価格 (44年), Y₉: 旧都市計画法用途地域面積割合.

(8)
である。

しかし各変量は、同じウェイトで農業度や都市化度を構成しているかどうかは疑問である。そこでいずれの変量とも、できるだけ高い相関をもつという標準の合成変量を作成する。主成分分析法による主成分の抽出である。その結果は第三表および

第3表 農業度指標の主成分分析結果

合成変量 (主成分)	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6	第 7	第 8	第 9	第 10
固有値 λ	4.3021	1.6663	1.1715	0.7561	0.6284	0.5338	0.4245	0.2384	0.1693	0.1096
同上比率(%)	43.02	16.66	11.71	7.56	6.28	5.34	4.24	2.38	1.69	1.09
同上累積(%)	43.02	59.68	71.40	78.96	85.24	90.58	94.83	97.21	98.90	99.99

変量

固有ベクトル(重みベクトル)

X_1	0.2450	0.4653	0.0092	-0.4893	-0.1224	0.0951	0.6501	-0.0133	-0.1837	-0.0581
X_2	0.2101	0.4540	-0.0662	0.6728	0.2798	0.2739	0.0892	0.2855	-0.1631	0.1522
X_3	0.2503	0.3386	-0.4695	-0.3757	0.1831	0.2081	-0.5055	0.0259	0.3574	0.0204
X_4	0.2477	-0.1572	0.5683	-0.1022	-0.2140	0.7010	-0.1982	0.0546	0.3135	0.4803
X_5	0.0768	0.5412	0.4241	0.0634	-0.3915	-0.4627	-0.3796	-0.0547	-0.0087	0.0521
X_6	0.2958	-0.0771	0.4236	-0.1682	0.7263	-0.2522	0.0163	-0.1914	0.0423	0.2629
X_7	0.4284	-0.0498	0.0048	0.3220	-0.0722	-0.0759	0.2081	-0.3413	-0.0295	-0.5172
X_8	0.3988	-0.2013	-0.2576	0.1144	-0.3545	-0.0270	0.6725	-0.3352	-0.0295	0.6905
X_9	0.4264	-0.1598	-0.1628	-0.0193	0.0321	-0.0832	-0.2799	-0.1134	-0.7144	-0.3955
X_{10}	0.3925	-0.2656	0.0015	-0.0829	-0.1217	-0.2998	0.0645	0.7958	0.1607	0.0229

第四表に示すとおりである。

農業度・都市化度について、それぞれの主成分の固有値(λ)と、固有ベクトル(W)が計算された。この固有値の構成比および累積比は、各主成分の分散の説明力をあらわしている。また固有ベクトルは、10個あるいは九個の変量を、相互に独立

第4表 都市化度指標の主成分分析結果

合成変量 (主成分)	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6	第 7	第 8	第 9
固有値 λ	5.0365	1.3977	0.7623	0.6233	0.4769	0.2789	0.2083	0.1337	0.0823
同上比率(%)	55.96	15.53	8.47	6.93	5.30	3.10	2.31	1.49	0.91
同上累積比(%)	55.96	71.49	79.96	86.89	92.19	95.29	97.60	99.09	100.00
変 量	固有ベクトル (重みベクトル)								
Y_1	0.3981	0.0645	-0.0825	-0.2106	-0.0451	0.6858	0.0891	-0.2895	0.4714
Y_2	0.3046	0.0084	0.7741	0.2266	-0.0546	0.2472	-0.0747	0.4163	-0.1169
Y_3	0.2104	0.6107	-0.1460	-0.5785	0.1185	-0.0146	-0.0219	0.3598	-0.2875
Y_4	0.2429	0.5912	0.0516	0.4361	-0.1959	-0.3106	0.4312	-0.2551	0.1129
Y_5	0.4053	0.0321	-0.0128	0.0324	0.1568	-0.4323	-0.6631	-0.0129	0.4269
Y_6	0.3995	-0.1958	0.1175	-0.1970	-0.2551	-0.0967	-0.1380	-0.5636	-0.5817
Y_7	0.3231	-0.4395	0.0772	-0.3615	-0.0212	-0.3908	0.5548	0.2210	0.2265
Y_8	0.3221	-0.1593	-0.5486	0.3211	-0.4963	0.1148	-0.0759	0.4263	-0.1411
Y_9	0.3369	-0.1239	-0.2218	0.3252	0.7786	0.0991	0.1668	-0.0108	-0.2688

な(直交する)主成分の合成変量に変換するためのウェイト、すなわち重みベクトルである。したがって合成変量の値は、次のようにして得られる。

$$F_i = DW_i$$

ただし、

$$\begin{bmatrix} f_{i1} \\ f_{i2} \\ \vdots \\ f_{iN} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{i1} & d_{i2} & \cdots & d_{iN} \\ d_{i1} & d_{i2} & \cdots & d_{iN} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{i1} & d_{i2} & \cdots & d_{iN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_{j1} \\ W_{j2} \\ \vdots \\ W_{jN} \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^N d_{ij} W_{j1} \quad \begin{bmatrix} W_{j1} \\ W_{j2} \\ \vdots \\ W_{jN} \end{bmatrix}$$

F_i …第 i 主成分の合成変量ベクトル

D…標準化されたデータ行列

W_i…第i主成分の固有ベクトル

N…農業集落数 n…変数の数

このようにして、農業集落ごとに、農業度については第一から第一〇までの、都市化度については第一から第九までの主成分すなわち合成変量の値が計算される。

つぎにこれらの合成変量が、もとの各変量との間にどのような相関をもつかをみるために、両者の相関係数を成分とする相

関係数ベクトル、すなわち合成変量の構造ベクトルを計算してみる。これは、各主成分の固有値の平方根を、対応する主成分の固有ベクトルに乗ずればよい。この構造ベクトルは第五表および第六表に示しておく。

そもそも主成分分析法によって得られた第一合成変量は、もとの変量との間にできるだけ高い相関をもつように作られたものである。第五表や第六表にみるとおり、農業度・都市化度とともに、第一合成変量は、もとの各変量との間に、概してか

第5表 農業度の合成変量の構造ベクトル

合成変量	第1 第2 第3 第4 第5 第6 第7 第8 第9 第10									
	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8	第9	第10
農業度の変量										
X ₁	0.5082	0.6006	0.0100	-0.4255	-0.0970	0.0695	0.4236	-0.0065	-0.0756	-0.0192
X ₂	0.5861	0.5861	-0.0717	0.5850	0.2218	0.2001	0.0581	0.1394	-0.0671	0.0504
X ₃	0.5192	0.4371	-0.5082	0.3267	0.1452	0.1520	-0.3294	0.0127	0.1471	0.0068
X ₄	0.5138	-0.2029	0.6151	-0.0889	-0.1666	0.5122	-0.1291	0.0267	0.1290	0.1590
X ₅	0.1593	0.6986	0.4590	0.0551	-0.3104	-0.3382	-0.2473	-0.0267	-0.0036	0.0173
X ₆	0.6135	-0.0995	0.4585	-0.1463	0.5758	-0.1843	0.0106	-0.0935	0.0174	0.0870
X ₇	0.8866	-0.0643	0.0052	0.2800	-0.0572	-0.0555	0.1356	-0.1666	-0.0121	-0.1712
X ₈	0.8272	-0.2599	-0.2788	0.0995	-0.2810	-0.0197	0.4382	-0.1637	-0.0121	0.2286
X ₉	0.8844	-0.2063	-0.1762	-0.0168	0.0255	-0.0608	-0.1824	-0.0554	-0.2940	-0.1309
X ₁₀	0.8141	-0.3429	0.0016	-0.0721	-0.0965	-0.2190	0.0420	0.3866	0.0661	0.0076

第6表 都市化度の合成変量の構造ベクトル

合成変量	第 1	第 2	第 3	第 4	第 5	第 6	第 7	第 8	第 9
都市化度の合成変量	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉
	0.8934	0.0763	-0.0720	-0.1663	-0.0311	0.3622	0.0407	-0.1059	0.1352
	0.6836	0.0100	0.6759	0.1789	-0.0377	0.1306	-0.0341	0.1522	-0.0335
	0.4722	0.7220	-0.1275	-0.4567	0.0818	-0.0077	-0.0100	0.1316	-0.0825
	0.5451	0.6989	0.0451	0.3443	-0.1353	-0.1640	0.1968	-0.0933	0.0324
	0.9096	0.0380	-0.0112	0.0256	0.1083	-0.2283	-0.3026	-0.0047	0.1225
	0.8966	-0.2315	0.1026	-0.1555	-0.1762	-0.0511	-0.0630	-0.2061	-0.1669
	0.7251	-0.5196	0.0674	-0.2854	-0.0146	-0.2064	0.2532	0.0808	0.0678
	0.7229	-0.1883	-0.4790	0.2535	-0.3427	0.0606	-0.0346	0.1559	-0.0405
	0.7561	-0.1465	-0.1937	0.2567	0.5377	0.0523	0.0761	-0.0040	-0.0771

なり高い相関をもつが、第二合成変量以下になると、一部の変量との間に相関がみられるだけで、第三・第四と番号が大きくなるほど、ほとんど相関はみられなくなる。

ところで各合成変量は相互に直交しており、したがって、それぞれ相互に独立した性格をもつわけである。それゆえ各合成変量の一つの合成変量にまとめあげるわけにはゆかない。農業度に関していえば、各農業集落は、一〇個の座標軸をもつ一〇次元ベクトル空間上の一つの点として表現されることになる。これでは、農業度や都市化度を農業集落の性格を示す共通の尺

度として使用するのがきわめて不便ということになる。そこで主成分分析の結果を検討して、これらの合成変量の意味をはつきりさせ、共通尺度とするための単一の合成変量を選び出すとともに、合成変量の意味づけによって、各農業集落の微地域的性格に、町全体の中での位置づけをあたえることにする。

注(一) 農業集落の耕地面積(属地面積)は、町役場の土地台帳が四四年十一月現在の耕地面積を小字別に集計してあったので、これを農業集落ごとに組み替えて作成した。

(2) 土地改良事業受益面積は、「近郊農村土地利用実態調査票」に記入されている三五年以降の土地改良事業受益面積を採用した。そして町役場担当職員に、農業集落の境界を入れた一万分の一地図上に、この受益面積の範囲を事業別に図示してもらい、集落別に該当面積をプランニメーターを使って測定した。

(3) 一種農地面積も、町職員にその範囲を地図上に示してもらい、集落別に該当面積をプランニメーターで測定した。

(4) 農業改良普及所の自立経営志向農家台帳にあがっている農家である。これは農業後継者がいること、健全な家族農業労働力構成をとっていること、目標所得(四五年)が四〇年価格で八〇万円以上であることなどの条件にかなった農家である。

(5) まず農業センサスの農産物販売額区分の区分ごとの中央値をとる。たとえば一〇—二〇万円の階級の中央値は一五万円である。一〇〇万円以上の階級では、その中央値を二〇〇万円とする。この中央値に該当階級の農家数を乗じて階級別推定総販売額を出し、これを合計する。ここでは販売額の正確な値を問題にしているのではなく、集落間の比較を問題にしているので、申告率による補正は行なわない。

(6) 人口密度を算出するためには、集落別の土地面積を知る必要がある。これは一万分の一地図上に農業集落の境界を入れ、集落ごとにプランニメーターで面積を測定した。

(7) 都市計画地図(一万分の一地図)に農業集落の境界を入れ、集落ごとに用途地域の色をぬった部分を、プランニメーターで測定した。

(8) これは次式のように、標準化されたデータ行列に、各成分が1である重みベクトルを右から掛けることである。

$$\begin{bmatrix} d_{11} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & & \vdots \\ d_{n1} & \dots & d_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n d_{1i} \\ \sum_{i=1}^n d_{2i} \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n d_{ni} \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} n \dots \text{集落の数} \\ N \dots \text{属性の数} \end{matrix}$$

三、主成分の意味と集落の位置づけ

農業度についての主成分分析

前掲第三表をみてみよう。各主成分の固有値(λ)の累積比をみると、第一主成分の説明力は四三・〇%であるが、第三主成分までで全体の七一・四%が説明しうることになる。したがってこの三つの主成分(合成変量)をもって、農業度の一〇の

変量を代表させることが許されよう。

それではこれら三つの主成分はどのような意味をもっているのだろうか。これを理解する手掛かりは、固有ベクトルの符号と絶対値の大きさによってあたえられる。

第一主成分の固有ベクトルをみると、各成分の符号はすべて正であり、その絶対値も X_5 (土地改良事業受益面積割合) 以外は、概して大きい。そしてこの中でもとくに、 X_7 (新専業農家率)、 X_8 (自立経営志向農家率)、 X_9 (農家一戸当たり耕地面積)、 X_{10} (農家一戸当たり農産物販売額) の四変量の値が大きい。したがって第一主成分は、農業度で表現しようと思図した微地域の農業の優位性の程度そのものを意味すると考えられるが、厳密には、農家の質や経営規模といった農業生産の主体的条件の良否を意味する。すなわち第一主成分の意味は、「農家の質と経営規模」ということができる。

第二主成分の固有ベクトルは、 X_1 (農家戸数)、 X_2 (農業基幹労働力)、 X_6 (耕地面積) の各増減指数と X_5 の四変量だけが正の符号でしかも絶対値が大きい。 $X_1 \cdot X_2 \cdot X_6$ はいずれも微地域農業の構成要素の量的変化の程度を示すものである。 X_5 の値が大きいのは、土地改良事業受益面積割合が大きい集落は、農業投資が大きい集落であるから、農家数、農業基幹労働力、耕地面積の減少は少ないと考えられ、したがって $X_1 \cdot X_2 \cdot X_6$ と同

様に正の大きな値をとるのであろう。かくして第二主成分の意味は「微地域農業の構成要素の安定性」ということになる。

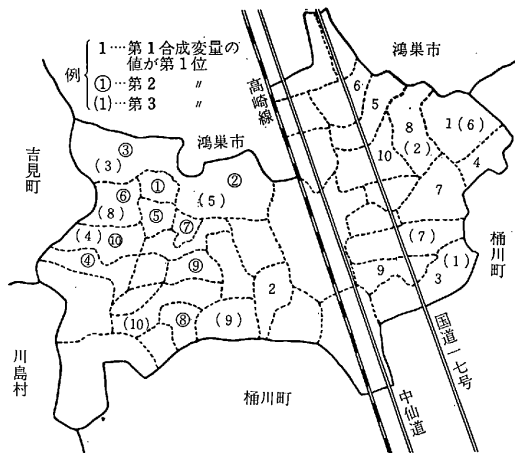
第三主成分の固有ベクトルは、 X_4 (耕地属地面積シェア)、 $X_3 \cdot X_6$ (一種農地面積割合) の三変量について正の符号の大きな絶対値をとり、 X_5 は負の大きな絶対値を示しており、これら以外の変量は絶対値がはるかに小さい。 X_4 が負の符号を示す点があまく説明できないが、第三主成分は、耕地の質の良否と耕地面積の絶対的大きさといった、「耕地の条件」を意味するものと考えられる。

第四主成分以下については、主成分の説明力も小さくなるので、主成分の意味もはっきり示すことが困難となる。

これら第一—第三主成分の固有ベクトルそれぞれを、標準化されたデータ行列に右から掛けて、四〇の農業集落の第一—第三合成変量の値を計算してみる。この値の大きい集落ほど、質のよい農家の密度が高く、農家の経営規模が大きい集落であり(第一合成変量)、あるいは微地域農業の構成要素の安定性が高い集落であり(第二合成変量)、また耕地の条件がよい集落(第三合成変量)ということになる。

これら各合成変量の集落別数値によって、現状レベルでの農業の優位度が大きい集落が、どのように町域内に分布するかをみてみよう。そのために合成変量が大きい順に、一位から一〇

第1図 農業度・合成変量の値の上位10位までの集落の分布



位までの集落を地図上におとしてみる。それが第一図である。括弧なしの数字は第一主成分の、丸で囲んだ数字は第二主成分

の、括弧内の数字は第三主成分の合成変量の値の大きさの順位である。

第一主成分の意味は「農家の質と経営規模」であった。主体的条件がよい集落は、ほとんどが町域の東部、国道一七号以東に集中していることが分かる。農業生産の担い手の条件という視点からみると、この町の農業地域は、町の東部地域ということになる。

第二主成分の値が大きい集落は、農家戸数、農業基幹労働力、耕地面積の減少が少ない、その限りでは農業の構成要素が安定的な集落ということになる。この値が上位一〇位までの集落は、すべて高崎線以西に集中している。しかも概して町の中心部から離れて、相対的に交通条件が悪い、いわば町域内では辺地的性格をもつ地域に分布している。これらの構成要素の減少は、都市化作用の影響と考えられるから、第二主成分のこの分布は首肯できよう。

第三主成分の意味は「耕地の条件」であった。この値が大きい上位一〇位までの集落は、町域の東部と西部とのそれぞれ外辺部に分布している。というのは耕地という農業の物的生産基盤の条件は、やはり町の中心部から比較的是なれた地域がよいということになる。

ところで農業度を単一の変量で表現するためには、第一、第三の合成変量から一つを選ぶ必要がある。前述したセントロイド法で各変量を単純合計して一つの合成変量をつくり、これと第一合成変量との相関係数を計算すると、

$$r = 0.9788$$

となり、1にきわめて近い高い相関関係がみられる。これは、すでに第五表の構造ベクトルでみたように第一合成変量は、もとの各変量との間に概して高い相関があったことから予想はされたが、予想以上に強い相関関係である。したがって、第一合成変量は、分散について半分以下の説明力しかもたないが、農業度を構成する一〇個の指標を一応集約的に表現したものとして、この値をもって農業度の評点とする。

農業度の第一、第二、第三主成分について、それらがどういう意味をもつか考えたが、つぎに、これらの主成分が各集落の農業生産に対してどのような関係をもつかをみるために、地域農業の生産性を外部基準にとり、各主成分との相関をみてみる。

農業の生産性を表現するために必要なデータとしては農業粗収益、あるいは農業所得などがあげられるが、集落単位では得られないので、便法として、六五年中間農業センサスの農産物販売額規模別農家数のデータから推計した集落ごとの農産物販

売額を採用する。そして農業基幹労働力当たり、および耕地面積（属人）当たり農産物販売額をもって、集落の労働生産性、土地生産性に代用させる。

労働生産性と土地生産性との相関係数は、

$$r = 0.8305$$

となり、両者の間には強い相関関係がみとめられる。そこでこの両生産性の値を標準化し、二つの変量を単純合計して、労働・土地生産性の合成変量をつくる。

各主成分は直交しているから、主成分間に相関関係はない。

労働生産性（ y_1 ）、土地生産性（ y_2 ）、両生産性の合成変量（ y_3 ）のそれぞれに対する第一主成分（ x_1 ）、第二主成分（ x_2 ）、第三主成分（ x_3 ）の相関係数の値と r 検定の結果はつぎのようになる。

$$\begin{aligned} r_{y_1 x_1} &= 0.4782 & |r_0| > r & (38, 0.05), & |r_0| > r & (38, 0.01) \\ r_{y_1 x_2} &= -0.4690 & & & & \\ r_{y_1 x_3} &= 0.0230 & |r_0| < r & (38, 0.05), & |r_0| < r & (38, 0.01) \\ r_{y_2 x_1} &= 0.4866 & |r_0| > r & (38, 0.05), & |r_0| > r & (38, 0.01) \\ r_{y_2 x_2} &= -0.2579 & |r_0| < r & (38, 0.05), & |r_0| < r & (38, 0.01) \\ r_{y_2 x_3} &= 0.0764 & & & & \\ r_{y_3 x_1} &= 0.3627 & |r_0| > r & (38, 0.05), & |r_0| < r & (38, 0.01) \\ r_{y_3 x_2} &= -0.4467 & |r_0| > r & (38, 0.05), & |r_0| > r & (38, 0.01) \end{aligned}$$

$$I_{3333} = 0.0751 \quad |r_0| \angle r \quad (38, 0.05), \quad |r_0| \angle r \quad (38, 0.01)$$

このように $I_{1111}, I_{1122}, I_{2211}, I_{2233}, I_{3311}, I_{3322}$ についてだけ相関は有意である。そして農業生産の主体条件を意味する第一主成分は、労働生産性・土地生産性ともに正の最も強い相関関係がみとめられるが、微地域農業の構成要素の安定性を意味する第二主成分は、労働生産性および両生産性の合成変量と負の相関、すなわち第二主成分の値が大きい集落は、生産性が低いという関係になる。耕地条件を意味する第三主成分にいたっては、農業生産性との相関はみとめられない。

以上のことから、第一主成分の値をもって農業の優位性の如何を示す農業の評価尺度とするということは、微地域の農業生産性との関係という視点から妥当であろう。

都市化度についての主成分分析

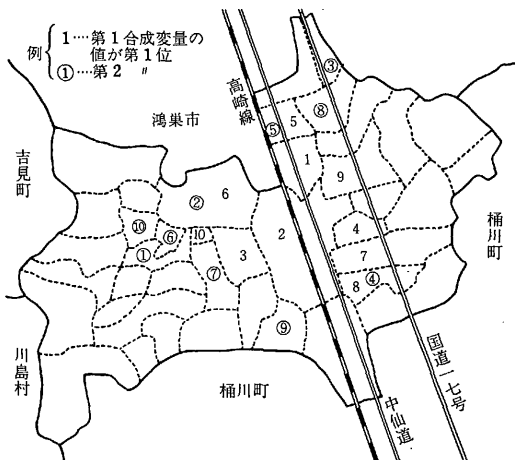
前掲第四表をみてみる。固有値の累積比から、第一主成分は全体の五六%と過半を説明でき、第二主成分までで七一・五%の説明力をもつ。そこでこの第一、第二の二つの主成分で都市化度の九変量を代表させることにし、その意味づけをしてみる。第一主成分の固有ベクトルの成分は、すべて正の符号をもち、しかもその絶対値はすべて概して大きい。したがって第一主成分は、都市化度が表現しようと意図した微地域の都市化の進展

状況そのものを意味していると考えられるが、より厳密には、 Y_1 (集落人口密度)、 Y_5 (非農家率)、 Y_6 (二次・三次産業就業人口割合) の三変量の絶対値が相対的に大きいことから、「市街地化の現況」を意味するということになる。

第二主成分の固有ベクトルは、 Y_3 (四〇—四四年の人口増加指数)、 Y_4 (三五—四四年の世帯人口増減指数比) の二つの変量について、正の大きな絶対値を示しており、 Y_7 (四〇年の鉱工業人口指数) は負の大きな絶対値を示す。ということは、四〇年以降の人口増加が著しく、しかも四〇年以降の人口増加の主因は、集団的住宅の進出であり、これは核家族化や平均世帯員数の縮小をもたらす。したがって世帯人口増減指数比は大きな値を示す。また四〇年以降の人口増加は、従来市街化があまり進んでいなかった、つまり農村的な集落に集団的に住宅が進出したために生じたものと考えられ、したがってこれらの集落は四〇年当時は、まだ農業就業人口が第二次産業就業人口に比して多い状態であったため、鉱工業人口指数の値が低くなる。以上のことから第二主成分の意味は、四〇年以降の人口増加の特徴をなしている「スプロールの市街化」ということになる。

この第一、第二合成変量の値を各農業集落について計算し、その値が大きい順に上位一〇位までの集落の空間分布を図示したのが第二図である。括弧なしの数字は第一合成変量の値の順

第2図 都市化度・合成変量の値の上位10位までの集落の分布



位を、丸で囲んだ数字は第二合成変量の値の順位を示す。

第一主成分は「市街地化の現況」であった。この町の中核既

成市街地を形成する集落（北本宿）を中心にして、その周辺集落が上位を占めている。すなわち市街地化は、町の中心から外方に向かって、地理的にはほぼ連続的に進行していることが分かる。

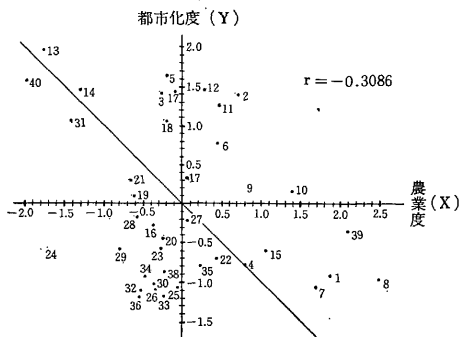
第二主成分は「スプロールの市街化」であり、この主成分の合成変量の値が上位を占める集落は、いくつかは第一主成分の上位集落と重複するが、一般的には、第一主成分の上位集落の外側に分布しているといえる。これらの集落には公共のあるいは民間の住宅団地が立地しているものが多い。

以上のような空間分布から、都市化の進展は、一般的には中核既成市街地を基点として、市街地化の外延的拡大という形をとっているが、飛び地状にスプロールの市街化が発生して、全体として町域内での人口集積域の外延的拡大を加速させているといえる。そして中心部から離れた東部や西部の外辺部集落は、やはり第一合成変量の値は最小である。

なお農業度の場合と同様に、各変量を単純合計して作った合成変量と主成分分析法による第一合成変量との相関係数を計算すると、

$$r=0.9972$$

第3図 農業・都市両サイドからの集落分布



となり、ほとんど1に近い。都市化度の場合も、その単一尺度としては第一合成変量を採用することにし、その値をもって都市化度の評点とする。

四、農業、都市双方からの集落分類

農業度の尺度として採用した第一合成変量と、都市化度の尺度とした第一合成変量の値を、原点や単位をそろえるために、ともに標準化する。標準化された二つの合成変量のうち農業度のそれを横軸に、都市化度のそれを縦軸にとり、当該町域内四〇農業集落の分布をみると第三図のようになる。図上の数字は集落番号である。

もし町域内での都市化の進展が、微地域における農業の相対的優位さと負の相関関係にあるならば、すなわち、農業の優位度が大きい集落では市街地化ほとんどがみられず、また市街地化が進行している集落では農業の優位度がほとんどみられない集落であるという関係があるならば、四〇の集落は、原点を通過して左上から右下に引いた四五度線に沿って分布しているはずである。しかしこの図でみるとそうはなっていない。集落は全面に散布している。農業度と都市化度との相関係数を計算すると、

$$r = -0.3086$$

となり、検定の結果、両者の間には相関関係は存在しないということになる。すなわち微地域ごとにした場合、都市化は地域の農業との調整という観点からすると、空間的に望ましい形で

進展しているとはいえない。

そこで都市サイド・農業サイド両面からみた農業集落の町域内における位置づけを試みるために、農業度および都市化度評点の大小によって集落分類を行ない、その組み合わせをみてみる。

農業度・都市化度ともに、その評点とする第一合成変量の値は標準化した値となっているので、零は平均であり、プラス・マイナス・〇は標準偏差である。そこでこの零と一・〇とを境界にして、一・〇以上、一・〇〇、〇ーマイナス一・〇、マイナス一・〇以下の四つに分類し、評点の大きい順に、農業度の評点階層は、 $R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot R_4$ 、都市化度のそれは $U_1 \cdot U_2 \cdot U_3 \cdot U_4$ とする。そして両階層の組み合わせによって集落を分類すると、第七表に示すようになる。四階層ずつの組み合わせであるから一六に分類できるが、実際に該当する集落があるのは一二分類である。

この表でみると、 $R_1 \cdot U_4$ 、あるいは $R_4 \cdot U_1$ といった農業度の評点が最も高く、都市化度の評点が最も低い、あるいはその逆のような、都市化と農業との関係が最も好ましい組み合わせの農業集落は、全集落のわずか八分の一、五集落にすぎない。他方、 $R_1 \cdot U_1$ や $R_4 \cdot U_4$ のような農業度・都市化度ともに最も高いかあるいは最も低い評点階層の集落は皆無であるが、 $R_2 \cdot U_2$ ・

第7表 農業度・都市化度の組み合わせによる集落区分

都市化度評点階層

	U_1	U_2	U_3	U_4	計
R_1		1	4	1	6
R_2	3	3	4		10
R_3	4	2	7	6	19
R_4	4		1		5
計	11	6	16	7	40

農業度評点階層

$U_1 \cdots 1.0$ 以上 $U_2 \cdots 1.0 \sim 0$
 $U_3 \cdots 0 \sim -1.0$ $U_4 \cdots -1.0$ 以下
 $R_1 \cdots 1.0$ 以上 $R_2 \cdots 1.0 \sim 0$
 $R_3 \cdots 0 \sim -1.0$ $R_4 \cdots -1.0$ 以下

$R_2 \cdot U_3 \cdot R_3 \cdot U_2 \cdot R_4 \cdot U_3$ といった中間的階層の組み合わせが一六集落と、全体の四割を占めている。

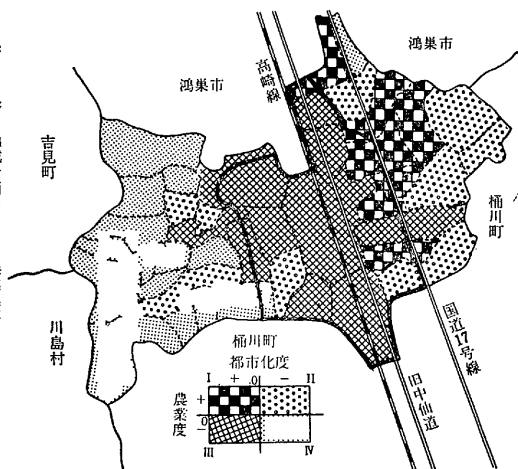
この分類をもう少し整理して、農業度評点と都市化度評点をそれぞれ正と負の二階層に分ける。そうすると四〇の農業集落はつぎの四つの組み合わせに分類できる。

- I 農業度・都市化度ともに正であるもの
- II 農業度が正、都市化度が負であるもの
- III 農業度が負、都市化度が正であるもの
- IV 農業度・都市化度ともに負であるもの

第4図 4分類した農業集落の空間分布

該当する集落は、Ⅰグループは七、Ⅱグループは九、Ⅲグループは一〇、Ⅳグループは一四である。このように大きく四つ

に分類した集落の空間分布を地図上でみると、第四図のようにかなりはつきりとした傾向がみられる。



《ノート》 地域計画のための農業集落の判別

市街地化の進行と農業の優位性とが逆関係にある二つのグループのうち、農業度マイナス、都市化度プラスのⅢグループの集落は、中核的既成市街地を形成している集落（北本宿）を中心としてその周辺、すなわち町域内のほぼ中央部に集中している。これと正反対の農業度プラス、都市化度マイナスのⅡグループの集落は、町域内では東部の外辺地域、すなわち国道一七号線以東、および町域内の西部の中間地域との二つにわかれて分布している。農業度・都市化度ともにプラスのⅠグループの集落は、全部町域の東部にあり、国道一七号線に沿って、ⅡおよびⅢグループの集落に挟まれて分布している。

農業度・都市化度ともにマイナスのⅣグループの集落は一四と、最も数が多いが、そのうち一三集落は町の西部地域にあり、しかも町域内では相対的に地理的条件が悪い外辺部に集中している。

このように、市街地化の進展度と農業の優位度といった現状レベルでの評価尺度に基づいた集落分類は、都市化進行地域の市町村にみられる都市サイドと農業サイドのスペース要求の競合、具体的には、都市的開発計画と

農業再開発計画のそれぞれが対象としようとする地域の選定について、大ざっぱではあるが、一つのメドをあたえるものである。それは前述の四分類に即していえば、つぎのように整理できよう。

Iグループの集落は、市街地化が相対的に進行していると同時に、現状でみる限り農業の優位性も相対的に大きい。したがって都市的開発の場として妥当であるとともに、農業サイドから農業再開発の要求が出されるような条件も備わっていると思われる。すなわち両サイドの要求が競合する可能性をもつ地域と考えることができる。このグループの集落では、都市・農業両サイドの開発をどのように調整するかが問題となる。そして調整の鍵となるのは、都市開発計画の内容の妥当性の吟味と、域内農家の農業経営者としての行動計画の如何であろう。

IIグループの集落は、市街地化は現在のところ微弱であり、むしろ農業の優位性が強いので、農業サイドだけが開発要求をもつ地域と考えられる。したがって農業再開発計画がこの地域の問題となる。

IIIグループの集落は、農業の優位性は乏しいが、市街地化は相対的に進んでいる。したがって都市サイドの開発だけが妥当性をもつ地域と考えられ、この地域の主たる問題は、都市計画をどのように進めるかということであろう。

IVグループの集落は、現状では市街地化の動きは微弱であり、同時に農業の優位性も弱く、いわば都市・農業両サイドともに要求を積極的に出す条件が乏しいと考えられる地域である。この地域では、今後の開発方向の検討が現段階での問題となろう。

五、むすびにかえて——将来レベルの集落分類

これまでのところ、農業度にしる都市化度にしる、現況に基づいた農業集落の評価であった。都市的開発が予想される度合あるいは農業再開発の可能性の度合といったような将来レベルでの集落の評価はなされていない。

都市的開発が今後どの程度見込まれるか、その度合を集落別に推定しようとする場合、すでにのべたように農業度・都市化度といった現況での評価尺度の組み合わせによって、ある程度までは開発対象集落の枠を定めることができる。しかしそれはあくまで、今後の都市的開発は現況の延長線上で行なわれるということを前提としての話である。現況に大幅な変更をもたらすような大規模な公共的開発事業が実施されるとすれば、事情は変わってこよう。したがって、今後都市的開発が見込まれる度合、これを都市開発度と称するとすると、都市開発度による集落評価を試みようとする場合、この評価尺度の作成のためには、市町村の都市開発計画およびより広域を対象とする上位の

開発計画に関する情報が必要である。そしてこれらの計画がどの程度具体的に樹てられているかによって、得られる情報量は異なるので集落評価の精度もちがってこよう。

農業再開発の可能性についての集落評価の場合も、現況を基礎とした対象集落の判別に関しては、都市開発度の場合と同じことがいえる。そして現況をはなれた将来レベルの問題としては、都市開発度による集落評価が先決され——もちろん都市開発度という評価尺度の基礎となった都市開発計画については、農業サイドからの内容の吟味が必要であるが——、この集落評価と空間的に斉合した形で、農業再開発計画対象集落が選ばれろというのが、計画主体の側からする地域農業計画の場の設定としては妥当なところであろう。

ところでわれわれが対象とした北本町に関していえば、現在までのところ都市開発計画は用意されていない。ただ首都圏近郊整備地帯の市町村の一つとして都市計画区域の指定がなされ、新法による市街化区域の設定がなされている。同町の今後五——一〇年間の都市的開発、すなわち都市施設の整備、住宅団地や工業団地の造成等の公共的開発事業や民間の開発行為が、厳密にこの区域内に限定されるとすれば、市街化区域内の集落が都市的開発の対象集落ということになる。しかし都市計画法の法的規制力だけからは、今後ないし一〇年間の市街地化がこの区

域内に限定されるという保証は得られまい。法的規制と同時に、この区域内に市街地化を誘導するような具体的な開発事業計画と計画のタイムスケジュールが必要となる。

しかし都市開発計画をもたない段階では、一応新法の市街化区域をもつて都市的開発の対象地域とし、区域内の集落については、都市的開発の優先度はすべて同じと考えるしかない。そこで前掲第四図の略図上に、市街化区域の範囲を太い実線で示しておく。

集落の全域が市街化区域になっているものは七集落あるが、そのうち六集落はⅢグループ、すなわち農業の優位性は弱い。市街地化は相対的に進んでいる、いわば都市サイドの開発要求が妥当性をもつと考えられる集落である。そして一つだけがこれと逆のⅡグループの集落、すなわち市街地化は微弱であり、むしろ農業の優位性が相対的に大きく、したがって農業サイドの開発要求がでる可能性がある集落である。今後都市的開発の進行とともに、農業との調整が最も問題となるのはこの集落においてであろう。集落面積の一部分が市街化区域にかかっているものは一二集落を数える。このうち四集落はⅢグループの集落であり、六集落はⅠグループ、すなわち市街地化が相対的に進んでいると同時に農業の優位性も相対的に大きく、都市・農業両サイドから開発要求が出される可能性のある集落である。

また一集落がⅡグループ、一集落がⅣグループ、すなわち市街地化も微弱であり、農業の優位性も乏しい集落である。なおⅠグループの五集落中の四集落と、Ⅲグループの一集落については、国道一七号線が市街化区域の境界を画しているため、都市的開発と農業再開発の場を空間的に分離しやすい形となっており、両者の調整が比較的容易であると思われる。

このように市街化区域を今後の都市開発計画の対象地域とみなすと、北本町においては、都市開発サイドのスペース要求は、若干問題になる集落もあるが、概して農業度・都市化度によって評価した現状での集落の性格に対応した形で出されているといえよう。

そして農業再開発計画の場としては、市街化区域外にあるグループの集落、すなわち国道一七号線以东の集落が、最も優先順位の高い集落としてとり上げられよう。

〔付記〕 総研のコンピュータFACOM二三〇一〇を使用して行なった主成分分析の計算は、唯是研究員が開発したプログラムを利用させていただいた。