

主成分分析法およびクラスター分析法による福岡県南部の農業地域区分

小野原, 虎彦
九州大学農学部農業計算学教室

土屋, 圭造
九州大学農学部農業計算学教室

<https://doi.org/10.15017/23252>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 32 (2/3), pp.101-112, 1977-12. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



主成分分析法およびクラスター分析法による 福岡県南部の農業地域区分

小野原 虎彦・土屋 圭造

九州大学農学部農業計算学教室

(1977年8月2日受理)

Agricultural Regionalization in the Southern Part of Fukuoka Prefecture by Using Principal Component Analysis and Cluster Analysis

TORAHIKO ONOHARA and KEIZO TSUCHIYA

Seminar of Econometric Analysis in Agriculture, Faculty of
Agriculture, Kyushu University 46-07, Fukuoka 812

I. 緒 言

農業開発計画を策定しようとする場合、それぞれの地域がどのような性格の地域であるかを明確にすることは非常に重要である。

地域の性格づけを行う際、最も簡便な方法は、地域の性格を端的に表わすと考えられるいくつかの指標を選んで単純平均したり、分析目的にあわせて主観的に付したウェイトを用いて加重平均したりする方法である。しかし、単純平均はウェイトがすべての指標について同一であると考えことに等しいので、これらの方法はいずれもウェイトについての客観性が保証されない。

このような問題を解決する方法として、最近次第に主成分分析や因子分析等のいわゆる多変量解析が利用されるようになってきた。これによって、本来多変量の性格をもつ地域特性がその多変量の性格を失うことなく、いくつかの基本的成分ないし因子によって表現されるようになった。また、距離概念の採用によって多次元空間に布置された基域（単位地域）のグループ化は、クラスター分析その他の導入によって著しく効率化・客観化されつつある。

本研究の目的は、このような最近の地域区分に関するデータ処理手法のなかで最も中核的な位置を占められると思われる主成分分析およびクラスター分析を福岡県南部（筑後川水系地域のうち福岡県に属する地域）の市町村別データに適用することによって実用的・客観

的な農業地域区分を行い、各地域を性格づけることである。

II. 分析対象地域および方法

1. 分析対象地域

本研究において分析の対象としてとりあげる地域は、図1に示すような福岡県南部地域である。関係市町村数は9市22町4村の計35市町村、総面積は約1774 km²である。

当地域の産業構造は、県内他地域と同様、第3次産業を中心とし、これに第1次産業、第2次産業が加わって形成されている。しかし、県内の第1次産業において、この地域は大きな比重を占めている。県全体の総就業人口に占める当地域の総就業人口の割合が25.2%であるのに対し、第1次産業就業人口に占める割合は54.0%と非常に高い。特に、農業就業人口は県全体のその55.6%をも占めており、県内の農業者のうち過半数以上がこの地域内に居住していることになる。つまり、県内において特に農業の比重の高い地域だということができる。

この地域は、一般には水田地帯として認識され、温暖多雨な気候と肥沃な地味を利用して古くからわが国有数の穀倉地帯をつくりあげている。また、耳納山麓地帯や矢部川流域の丘陵地帯は果樹の栽培がさかんであり、さらに増殖も進んでいる。

2. 分析方法

分析方法としては、多変量解析法のうち主成分分析

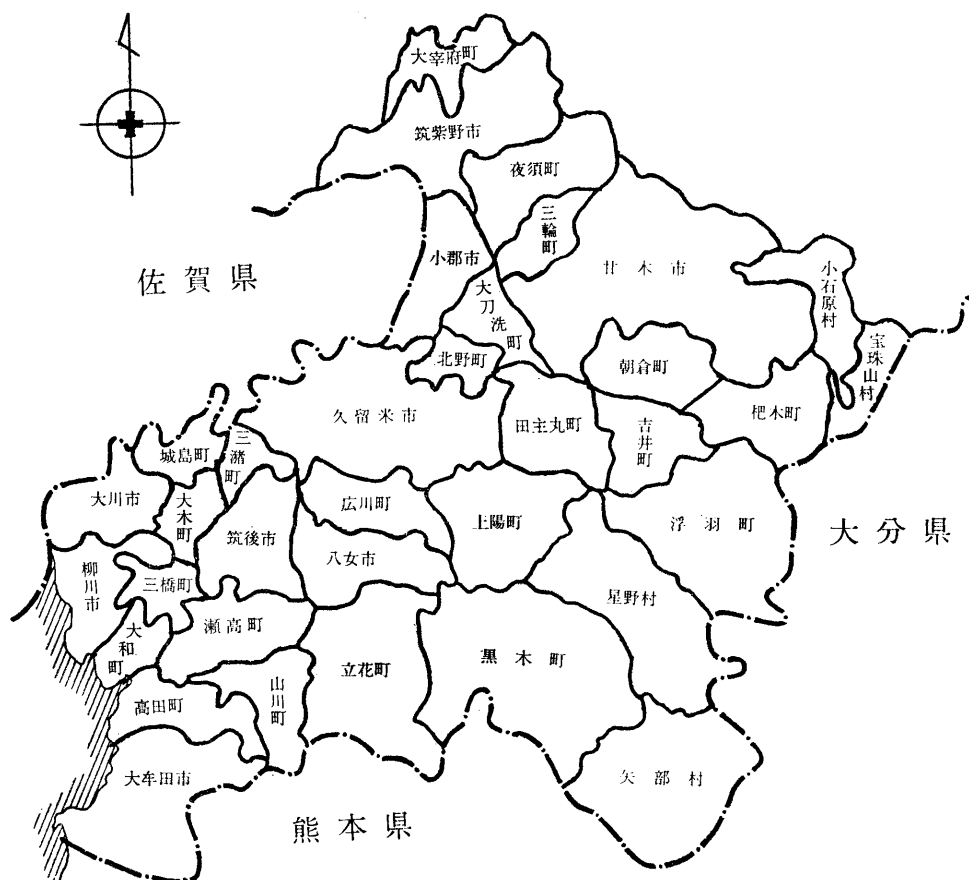


図1. 分析対象地域.

とクラスター分析とを用いた.

主成分分析 (Principal Component Analysis) とは、互いに相関のある多種類の変数のもつ情報をその情報の損失 (ロス) を最小にするような合成変数 (総合特性値) に要約するという役割を果たす手法である. 主成分分析が地域区分との関連でいかなる役割を果たすかについては、既に **Berry** (1961, 1968), **King** (1969) が詳述し、わが国では、高橋 (1967), 奥野 (1971) がサーベイを行っている.

一方、クラスター分析 (Cluster Analysis) は、集群 (集落, 集塊) 分析ともいえるもので、 n 個の対象の P 次元空間における分布の状態から “似たもの同士” を集めて、いくつかのクラスター (集群, 集落, 集塊) を作っていく手法である. この手法は、普通、類似性を距離に置きかえることによって分類が行われる. 本研究において用いたアルゴリズム (算法) は、群平均法である.

3. 基域の単位

本研究では、基域 (単位地域) として市町村を採用した. その理由は、利用可能なデータが豊富で得やすいことと、本研究の目的には市町村単位で十分であると考えたからである. しかし、現行の市町村はその行政領域が拡大し、1つの市町村の中に市街地部分もあれば純農村的な地域もあり、また、過疎化の進んでいる山村地域も含まれるといったように異質の地域が混在するケースが多くなっている. 従って、より厳密な意味での地域区分には、農業集落ないし末端の行政区を採用するのが望ましいことは言うまでもない.

III. 経済地帯区分

1. 変数の選択

まず、本節においては、農業をとりまく社会経済的環境条件の差異に応じた地域区分を行った. これは、農業構造の変化が農業内部よりむしろ非農業部門の動

向によって大きく影響されることを考えると、農業生産活動が行われる空間が地方経済圏の発展の中でどのような位置を占めているか、つまり地方経済圏の空間的な発展のなかに各市町村を位置づけて、経済的な位

表 1. 入 力 変 数.

1.	総人口 (人)
2.	人口密度 (人/km ²)
3.	工業密度 (製造業出荷額/土地面積, 万円/ha)
4.	商業密度 (商業年間販売額/土地面積, 万円/ha)
5.	人口増加率 (%)
6.	第 2 次産業就業人口率 (%)
7.	第 3 次産業就業人口率 (%)
8.	農家率 (%)
9.	農業就業人口率 (%)
10.	専業農家率 (%)
11.	第 1 種兼業農家率 (%)
12.	第 2 種兼業農家率 (%)
13.	耕地率 (%)
14.	水田率 (%)
15.	樹園地率 (%)
16.	林野率 (%)
17.	林家率 (%)
18.	林業兼業農家率 (%)

註

- 1) 変数の値は人口増加率を除いて 1975 年の値である。
- 2) 人口増加率は 1975 年の値を 1970 年で割ったものである。

資料

- 1) 総理府統計局；昭和 45 年国勢調査報告
- 2) 総理府統計局；昭和 50 年国勢調査・人口概数
- 3) 農林省福岡統計調査事務所編；第 18 次福岡農林水産統計年報，第 22 次福岡農林水産統計年報
- 4) 県調査統計課；工業統計調査 (1975)
- 5) 県調査統計課；商業統計調査 (1975)

置の差異と農業構造の差異とを相互に関連させることが必要だと思われたからである。そこで、変数として農業をとりまく環境条件の差異を表現するような変数群を選択してみた。そして、主成分分析を行う上で適当と思われる変数としては、相関分析等の予備的データ処理により、最終的に表 1 に示す 18 変数を採用することにした。

2. 主成分分析の結果と主成分の解釈

表 2 は、分析によって抽出された第 10 主成分までの固有値と寄与率を示す。第 1 主成分の寄与率は 50.71%，第 2 主成分の寄与率は 19.35%，第 3 主成分の寄与率は 10.67% である。この第 3 主成分までの累積寄与率は、80.73% で全変動の約 8 割を説明している。第 10 主成分までの累積寄与率は、98.91% にもおよんでいる。本節においては、第 3 主成分までを分析の対象とした。

表 3 および表 4 は、第 3 主成分までの固有ベクトル

表 2. 固有値及び寄与率.

主成分	固有値	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
第 1 主成分	9.1282	50.71	50.71
第 2 主成分	3.4829	19.35	70.06
第 3 主成分	1.9210	10.67	80.73
第 4 主成分	1.4944	8.31	89.04
第 5 主成分	0.7418	4.12	93.16
第 6 主成分	0.4117	2.28	95.44
第 7 主成分	0.2368	1.32	96.76
第 8 主成分	0.1776	0.99	97.75
第 9 主成分	0.1341	0.74	98.49
第 10 主成分	0.0761	0.42	98.91

表 3. 固有ベクトル及び因子負荷量.

変数コード	固有ベクトル			因子負荷量		
	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分
1	0.2500	0.1079	0.3197	0.7552	0.2015	0.4431
2	0.3123	0.1393	0.0373	0.9435	0.2600	0.0518
3	0.2862	0.0688	-0.1256	0.8648	0.1284	-0.1742
4	0.3047	0.0933	0.0337	0.9207	0.1741	0.0467
5	0.1697	-0.1043	0.4014	0.5128	-0.1947	0.5563
6	0.1698	-0.1746	-0.3035	0.5130	-0.3258	-0.4206
7	0.2385	-0.1476	0.3978	0.7205	-0.2754	0.5513
8	-0.2722	0.1165	-0.3336	-0.8224	0.2173	-0.4624
9	-0.2829	0.2366	-0.1044	-0.8548	0.4415	-0.1447
10	-0.0946	0.4117	0.2042	-0.2859	0.7683	0.2830
11	-0.1231	0.3434	0.0938	-0.3718	0.6409	0.1299
12	0.1331	-0.4482	-0.1691	0.4022	-0.8364	-0.2344
13	0.1857	0.3556	-0.2843	0.5612	0.6636	-0.3940
14	0.2381	-0.1064	-0.2881	0.7194	-0.1986	-0.3993
15	-0.2461	0.1091	0.2425	-0.7434	0.2036	0.3360
16	-0.2443	-0.3022	0.1957	-0.7381	-0.5639	0.2712
17	-0.2843	-0.2339	-0.0123	-0.8589	-0.4365	-0.0771
18	0.2500	-0.1972	0.0756	-0.7553	-0.3680	0.1048

表 4. 市町村成分得点.

市 町 村	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分
大牟田市	4.0473	-1.0642	1.4284
久留米市	4.1062	0.0012	2.2726
柳川市	3.0493	-0.3072	-0.8055
甘木市	0.4398	-0.6414	0.5000
八女市	2.1248	0.8073	0.5079
筑後市	2.5325	1.1804	-0.0274
大川市	4.0986	0.1805	-1.2802
大川郡市	2.1528	0.3778	2.0831
筑紫野市	2.8881	-2.7745	2.5631
太宰府町	4.0800	-3.8147	3.3125
杷木町	-1.6614	-1.3034	0.4161
朝倉町	-1.3627	1.4503	-0.9326
三輪町	0.9292	-0.5499	-0.9644
夜須町	-1.0462	0.8644	0.1681
小石原村	-3.4470	-4.1840	-1.3632
宝珠山村	-3.0343	-4.4100	-2.7321
吉井町	1.1968	0.1389	-0.6394
田主丸町	-0.8605	2.2421	0.1991
浮羽町	-1.5394	-1.2901	-0.2125
北野町	0.4681	1.9451	-0.5979
大刀洗町	0.7454	1.1148	-1.5480
城島町	2.2448	-0.0043	-1.5498
大木町	1.6019	0.8694	-1.6292
三潞町	1.8685	0.7211	-1.4341
黒木町	-4.8229	0.9226	1.3527
黒上町	-5.7228	0.6346	1.5407
立花町	-4.2823	3.3178	1.3114
広川町	-0.6369	0.4438	0.6315
矢部村	-6.2337	-2.6180	0.1657
星野村	-5.8476	-1.4622	0.4916
瀬高町	1.1797	1.4881	-0.0271
大和町	2.3234	-0.4152	-2.1655
三橋町	2.3262	0.8735	-1.2705
山川町	-3.6047	3.7630	1.2047
高田町	-0.1240	1.6169	-0.6461

と因子負荷量, および成分得点を示したものである。これらに基づいた各主成分の解釈は, 以下の通りである。

第 1 主成分 第 1 主成分は全分散の 50.71 % を説明する。この成分で高い正の相関を示す変数は, 総人口, 人口密度, 工業密度, 商業密度, 第 3 次産業就業人口率等である。このうち最も高い因子負荷量を示すのは人口密度 (0.9435) で, 以下, 商業密度 (0.9207), 工業密度 (0.8648), 総人口 (0.7552), 第 3 次産業就業人口率 (0.7205) の順である。これに対して, 負の高い相関を示す変数は, 農家率 (-0.8224), 農業就業人口率 (-0.8548), 樹園地率 (-0.7434), 林野率 (-0.7381), 林家率 (-0.8589), 林業兼業農家率 (-0.7553) 等となっている。正の相関をもつ変数はそのほとんどが人口集積の指標と都市的産業部門への就業依存の指標であり, 都市的な特徴を表わしている。他方, 負の相関をもつ変数は, 山村的な特徴を表

わしている。その意味で, この成分は都市化の程度¹⁾を示す総合特性値と解釈される。

第 2 主成分 原データの全分散の 19.35 % を説明する。その説明力は第 1 主成分の約 5 分の 2 にすぎず, 各変数の負荷量も第 1 主成分に比べて低い値しか示していない。このうち最も高い正の相関を示すのは専業農家率 (0.7683), 他方最も高い負の相関を示すのは第 2 種兼業農家率 (-0.8364) である。また, 第 1 種兼業農家率 (0.6409), 耕地率 (0.6639) もある程度高い正の相関を持っている。この意味で, 第 2 主成分は各市町村の農家の農業活動にみられる格差, つまり農業部門への依存度の高さを示す総合特性値といった解釈がなされる。この成分の得点の低い市町村が, 大牟田市, 筑紫野市, 太宰府町, 小石原村, 宝珠山村, 矢部村, 星野村, 杷木町, 浮羽町等であることを見てもこの意味づけは妥当だと思われる。

第 3 主成分 第 3 主成分の説明する比率は 10.67 % で第 2 主成分に比較して一段と低くなり, 第 1 主成分の約 5 分の 1 である。総人口, 人口密度, 第 3 次産業就業人口率, 樹園地率が高い正の相関を, 第 2 次産業就業人口率, 農家率, 耕地率, 水田率が負の相関を示している。これらのことから, 第 3 主成分は平地農村的あるいは山村の性格の弱さを示す総合特性値と解釈される。市町村の成分得点は, 太宰府町が最高であり宝珠山村, 大和町, 大刀洗町, 大木町, 城島町はいずれも高いマイナスの値を示していることからもういった意味づけはほぼうなづける。

3. クラスター分析の結果

主成分分析の結果得られた第 1, 第 2, 第 3 主成分の得点を利用してクラスター分析を行い, 35 市町村のグルーピングをした。その結果, 35 市町村は 12 サイクル目に 1 グループにまとまった。分類の過程を整理する方法としてはデンドログラム (樹形図) があり, 図 2 にそれを示した。このデンドログラムの形状から対象地域は 5 グループに分類するのが妥当であると考えられた。第 1 のグループは大牟田市から太宰府町までの 4 市町村, 第 2 のグループは柳川市から大刀洗町までの 21 市町村, 第 3 のグループは杷木町と浮羽町の 2 市町村, 第 4 のグループは黒木町から山川町までの 4 市町村, 第 5 のグループは小石原村から星野村までの 4 市町村である。

そこで, この 5 グループを地域とし, その持っている

¹⁾ ただし, 本研究で取りあげたいずれの性格も, 研究対象地域内の相対差を問題としており, もっと広い地域を考えた際の相対的な意味, 絶対的な意味をもたない。

表 6. 固有値及び寄与率.

主成分	固有値	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
第1主成分	10.3333	46.97	46.97
第2主成分	3.9151	17.80	64.77
第3主成分	2.8092	12.76	77.53
第4主成分	1.2967	5.90	83.43
第5主成分	1.0031	4.56	87.99
第6主成分	0.8462	3.84	91.83
第7主成分	0.5037	2.29	94.12
第8主成分	0.4169	1.90	96.02
第9主成分	0.2212	1.00	97.02
第10主成分	0.1762	0.80	97.82

表 7. 固有ベクトル及び因子負荷量.

変数 コード	固有ベクトル		因子負荷量	
	第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分
1	0.2034	0.2250	0.6537	0.4453
2	0.1871	-0.0672	0.6015	-0.1329
3	0.2007	0.3064	0.6453	0.6064
4	-0.2248	0.0051	-0.7228	0.0101
5	0.2095	-0.1352	0.6736	-0.2674
6	0.2463	0.2170	0.7918	0.4293
7	-0.2408	-0.1271	-0.7740	-0.2515
8	0.2283	-0.0612	0.7338	-0.1212
9	0.1873	0.0192	0.6020	0.0380
10	0.2552	0.2388	0.8203	0.4724
11	0.0668	0.3842	0.2147	0.7602
12	0.0768	0.3948	0.2470	0.7812
13	0.0845	0.4607	0.2718	0.9116
14	0.1603	-0.0659	0.5154	-0.1304
15	0.2825	-0.1476	0.9082	-0.2920
16	0.2487	-0.1170	0.7994	-0.2315
17	-0.2707	0.1990	-0.8703	0.3938
18	0.2736	-0.1398	0.8795	-0.2766
19	0.1108	-0.1739	0.3561	-0.3441
20	0.1453	-0.1185	0.4672	-0.2345
21	0.2799	-0.1266	0.8997	-0.2506
22	0.2705	-0.1825	0.8695	-0.3610

よび寄与率を示している。第1主成分の説明する分散比率(寄与率)は46.97%で、第2主成分以下を大きく引き離している。第2主成分には17.80%が、第3主成分には12.76%が、それぞれ集まっている。第5主成分までの累積寄与率は87.99%、第10主成分までの累積寄与率は97.82%で全変動のほとんどを説明している。

ここにおいて、本節では、地域区分のための指標として第1主成分と第2主成分の2主成分を採用する事にした。第2主成分までの累積寄与率は64.77%であり、この2成分だけで22変数のもつ全情報の約65%をカバーしうることになる。

表7および表8は、第2主成分までの固有ベクトルと因子負荷量、および成分得点を示したものである。これらに基づいた成分の解釈は以下の通りである。

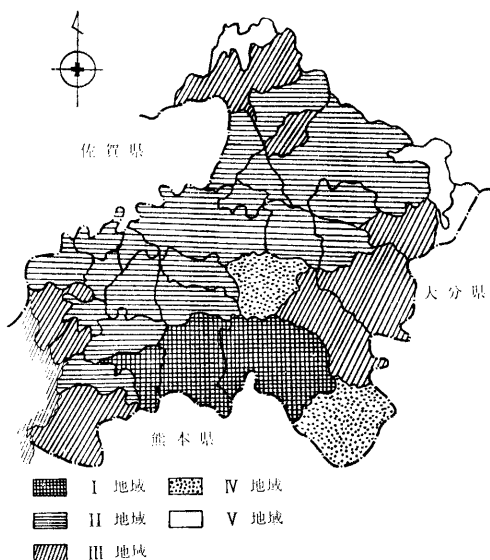
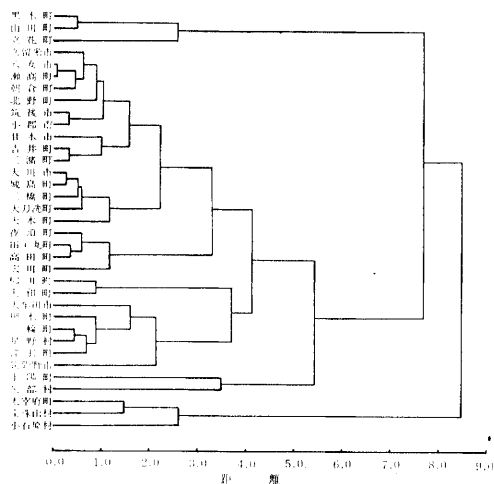
第1主成分 第1主成分の寄与率は46.97%である。この成分で正の高い相関を示す変数としては、

表 8. 市町村成分得点.

市町村	第1主成分	第2主成分
大牟田	-2.2044	-1.7681
久留米	0.9937	0.9982
柳川	-3.0773	3.1534
廿八木	0.2695	0.3736
八女	1.4770	1.0737
筑後川	1.4296	1.9339
大川	-0.6499	2.1980
小郡	1.2005	1.7069
筑紫野	-3.6771	-0.4537
太宰府	-6.9529	-1.1528
杷木	-1.3771	-0.9633
朝倉	1.7184	0.6572
三輪	-2.0320	-0.1287
夜須	3.5114	-0.6362
石原村	-6.8444	-4.1959
宝珠山	-5.9738	-2.2662
吉井町	0.1592	1.2010
田主丸	3.1261	-0.5368
浮羽	-1.1591	-0.0933
北野	2.2524	1.0067
刀洗	-0.3444	1.8577
大島	-0.7846	2.4448
城瀬	-0.0032	2.9830
三木	0.0052	1.5019
黒木	5.3652	-2.6447
上陽	0.9252	-3.4413
立花	8.0857	-2.4163
広川	2.0853	-0.1093
矢部	-2.5286	-4.0060
星野	-1.6119	-0.2906
瀬高	1.4951	1.0090
大和	-2.4177	2.5469
三橋	-0.9115	1.8488
山田	5.7119	-2.9835
高田	2.7880	-0.4174

100万円以上販売農家率(0.7918)、1戸当り経営耕地面積(0.7338)、1戸当り生産農業所得(0.8203)、中核的担手農家率(0.9082)、あとつぎ専従農家率(0.7994)、農従者中16~59才の男子で150日以上農業に従事する者の割合(0.8795)、1戸当り農業就業人口(0.8997)、1戸当り基幹的農業従事者数(0.8695)等があげられる。他方、高い負の相関を示す変数としては、1.0ha未満農家率(-0.7228)、販売なし農家率(-0.7740)、専従者なしの農家率(-0.8703)があげられる。これらのことから、第1主成分の意味づけは農業労働力を豊富にかかえた規模の大きな経営が多い地帯とそうでない地帯とを対比するもの、すなわち規模の差異を示す総合特性値ということになる。

第2主成分 第2主成分は原データの全変動の17.80%を説明する。これは、第1主成分の説明力の約2.6分の1に相当する。この成分にもいくつかの変数が関連しているが、10a当り生産農業所得(0.7602)、農従者1人当り生産農業所得(0.7812)、水稲10a当り収量(0.9116)が高い正の相関をもっている。他方負の相関を示す変数で高い負荷量を持つものはない。



従って、第2主成分は生産性の程度を示す総合特性値と解釈される。

3. クラスター分析の結果

第1主成分, 第2主成分の成分得点を基にクラスター分析を行い 図4 に示すような デンドログラムを得た。

さてここで、対象地域をいくつに区分するのが妥当かという問題がでてくるわけだが、ここではデンドログラムの形状などから5グループの段階をもって地域Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴとした。デンドログラムでみるとⅠ地域としては黒木町から立花町まで、Ⅱ地域として

は久留米市から広川町まで、Ⅲ地域としては柳川市から筑紫野市まで、Ⅳ地域としては上陽町と矢部村、Ⅴ地域としては太宰府町から小石原村までが、それぞれ属する。Ⅰ地域は農業の総合発展性が最も大きく、以下、Ⅱ地域、Ⅲ地域、Ⅳ地域、Ⅴ地域の順に小さくなる。

地域区分の結果を図示したのが図 5 である.

V. 経済地帯と農業の総合発展性の組合せによる地域区分

1. 経済地帯と農業の総合発展性の組合せによる地域区分

Ⅲにおいては、経済地帯区分として対象地域を都市近郊地帯、平地農村地帯、準平地農村地帯、農山村地帯、山村地帯の5地域に区分した。つまり、そこでは農業をとりまく社会経済的環境条件によって各市町村を位置づけた。続くⅣにおいては、農業の総合発展性による地域区分として各市町村の農業および農家自体の持つ特性によって対象地域を5地域（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴ）に区分した。

従って、この両区分を組合せて地域区分を行えば各市町村の農業および農家がどのような社会経済的環境条件の中にあり、また、それ自体がどのような特性を持っているかが明らかになるわけである。表9に地域区分の結果を示す。ここにおいて、対象地域は最終的にA、B、C、D、E、F、G、H、I、J、Kの11地域に区分された。

表9によって各地域の性格は十分把握できるわけであるが、次にもう少し詳しく各地域の農業および農家の特性を記述しておく。

2. 各地域の特性

1) 農家の経営規模・農業生産力からみた各地域の特性

農家の経営規模の指標としては、農家1戸当り経営耕地面積、農家1戸当り生産農業所得額、農家1戸当り基幹的農業従事者数、農家1戸当り農業機械台数を、また、農業生産力の指標としては土地生産性と労働生産性をとりあげた。表10は、各地域のそれぞれの値を示したものである。

一般的には、農業の総合発展性が大きい地域から小さい地域へと移るにつれて農家の経営規模は零細になり農業生産力は低下する傾向がある。しかし、農業の総合発展性が同程度の地域でも経済地帯の違いによって経営規模と農業生産力には若干の差異がみられる。また、都市近郊地帯、平地農村地帯の農業は相対的に

表 9. 経済地帯及び農業の総合発展性による地域区分.

		経済地帯		都市近郊		平地農村		準平地農村		農山村		山村	
農業発展性													
大	I									(G) 黒立山 木花川 町町			
	II	(A) 久留米市		(D) 甘木市, 田主丸町, 三橋町 八女市, 北野町, 高田町 筑後市, 大刀洗町 大川市, 城島町, 小郡市, 大木町 朝倉町, 三潴町, 夜須町, 広川町 吉井町, 瀬高町									
中	III	(B) 大牟田市 筑紫野市		(E) 柳川市, 三輪町 大和町				(F) 杷浮 木羽 町町				(I) 星野村	
	IV									(J) 上 陽 町		(H) 矢 部 村	
小	V	(C) 太宰府町										(K) 小石原村 宝珠山村	

表 10. 地域別経営規模と農業生産力.

経済地帯	項目		経 営 規 模 (農家1戸当り)				農 業 生 産 力	
	地域	発展性	経営耕地面積 (アール)	生産農業所得 (千円)	基幹的農業 従事者(人)	農 業 機 械 (台)	土地生産性 (千円)	労働生産性 (千円)
都市近郊	II	A	75	899	1.07	5.9	120	659
	III	B	68	589	0.76	4.0	78	532
	V	C	65	451	0.37	6.0	74	477
平地農村	II	D	81	1039	1.03	5.7	127	753
	III	E	77	817	0.56	5.0	103	737
準平地農村	III	F	63	701	0.88	3.8	104	620
農山村	I	G	118	1131	1.59	4.0	86	643
	IV	H	62	609	1.10	3.0	105	344
山村	III	I	51	761	0.89	2.7	141	754
	IV	J	63	547	1.23	3.4	78	366
	V	K	51	377	0.66	3.3	71	564
全 地 域			78	890	0.98	5.2	111	678

資料 表5に同じ.

労働節約・資本集約型であり、農山村、山村地帯の農業は相対的に労働多投型である。

各地域ごとの特性は以下の通りである。

A地域は、II地域の中でもG地域、D地域と共に経営規模の大きい地域である。また、農業生産力も高水準で、農業のレベルは非常に高い。B地域は、経営規模、農業生産力共にII地域の中ではほぼ中位の水準

にあり、F地域と類似している。C地域は、経営規模が零細である。なかでも農家1戸当り基幹的農業従事者は0.37人とII地域の中で最小となっている。しかし、農家1戸当り農業機械台数は6.0台とII地域の中で最大であり、労働節約・資本集約型の農業地域であることを示している。農業生産力の水準は高くない。D地域は、A地域に非常に類似した地域であるが

そこよりも経営規模、農業生産力共にわずかながら上まわっている。この農業のレベルは非常に高い。E地域は、農家1戸当り農業従事者がC地域に次いで少ない。しかし、農家1戸当り農業機械台数は5.0台と比較的多い。すなわちこれもC地域と同様、相対的に労働節約・資本集約型といえる。農業生産力の水準は高い。F地域は、前述のようにB地域にほぼ類似した地域であるが、生産性はより高水準にある。G地域は、経営規模指標のうち農家1戸当り経営耕地面積、農家1戸当り生産農業所得額、農家1戸当り基幹的農業従事者が11地域中最大であり、経営規模の大きい地域である。資本規模指標である農家1戸当り農業機械台数は4.0台と中程度の値を示しており、この地域の農業が相対的に労働多投型であることを示している。農業生産力は比較的高水準にある。H地域は、農家1戸当り基幹的農業従事者が多く労働多投型の農業が行われている。土地生産性は高水準にあるが労働生産性は最低の値を示しており、農業生産力はあまり高い地域とはいえない。I地域は、経営規模指標のうち農家1戸当り経営耕地面積と農業機械台数がそれぞれ51a、2.7台と最低であり、経営規模が零細である。しかし農業生産力は非常に高く、土地生産性、労働生産性共に11地域中最高である。J地域も経営規模は零細である。しかし、農家1戸当り農業従事者はG地域に次いで2番目に多く、農業は労働多投型といえる。農業生産力水準は非常に低く、特に労働生産性はH地域に次いで2番目に低い。K地域は、農家1戸当り経営耕地面積、農家1戸当り生産農業所得額の両者が11地域中最低の値を示している。また、農家1戸当り基幹的農業従事者も農家1戸当り農業機械台数も非常に少ないという状態で格段に経営規模は零細である。さらに、土地生産性は最低であり、農業生産力も低水準にとどまっている。

2) 農業生産の動向からみた各地域の特性

農業生産の動向を見るための指標には種々のものがあるが、ここでは農業粗生産額をとりあげ指標とした。農業粗生産額は、表11に示すように昭和40年から昭和49年までの9年間に、小さい所で1.4倍、大きい所で3.9倍増加した。

地域別に昭和40年と昭和49年の農業粗生産額の作目別構成割合を大きいほうから上位5位まで示したのが表12である。全般的な傾向としては、第1に、麦類の割合の減少が顕著なことである。昭和40年には上位5位のうちに麦類のはいる地域が6地域もあったのに対して昭和49年には1地域もない状態になつて

表 11. 農業粗生産額の動向.

(単位: 百万円)

項目 地域	昭和40年度 農業粗生産額	昭和49年度 農業粗生産額	増 加 率 (%)
A地域	4520	9865	218
B地域	2598	5302	204
C地域	406	578	142
D地域	27659	69426	251
E地域	4005	8721	218
F地域	1609	4536	282
G地域	4135	10203	247
H地域	292	961	329
I地域	293	1139	389
J地域	119	420	353
K地域	163	387	237

資料

農林省農林経済局統計情報部；昭和40年生産農業所得統計，昭和49年生産農業所得統計より作成。

おり、さらに生産額がゼロの地域が3地域（I，J，Kの各地域）も出現するに至っている。第2に、米の割合の減少である。9年間で米の占める割合は全地域で減少してきている。第3に、鶏の割合の減少である。これは、準平地農村地帯、農山村地帯、山村地帯で特に著しい傾向である。第4に、果実の割合の増加である。昭和40年には上位5位のうちに果実のはいる地域は6地域だったのに対し、昭和49年には9地域にも増加している。第5に、種苗・苗木類・その他の割合の増加である。上位5位のうちに種苗・苗木類・その他のはいる地域は、昭和40年にはゼロであったものが昭和49年には3地域（A，F，Iの各地域）になった。

次に、この9年間の農業粗生産額の増加に対する各作目の寄与率を見ると、A地域では米（34.2%）と種苗・苗木類・その他（15.7%）が、B地域では米（43.0%）と果実（15.9%）が、C地域では米（45.3%）と鶏（42.4%）が、D地域では米（34.6%）と野菜（17.2%）が、E地域では米（53.4%）と工芸農作物（19.7%）が、F地域では果実（44.8%）と米（18.1%）が、G地域では果実（46.6%）と野菜（24.1%）が、H地域では加工農産物（38.7%）と工芸農作物（18.7%）が、I地域では工芸農作物（34.4%）と加工農産物（25.4%）が、J地域では工芸農作物（28.2%）と米（26.2%）が、K地域では野菜（36.2%）と米（34.4%）が、それぞれ大きく寄与している。つまり、都市近郊地帯および平地農村地帯においては米の寄与率が、準平地農村地帯および農山村地帯においては果実の寄与率が、山村地帯においては工芸農作物の寄与率が、それぞれ高いのである。

表 12. 農業粗生産額の作物別構成割合の推移.

(単位: %)

年 次 地 域	昭 和 40 年					昭 和 49 年				
	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位
A 地 域	米 (48.5)	野 菜 (17.0)	麦 類 (9.6)	鶏 (6.2)	乳用牛 (4.5)	米 (40.8)	野 菜 (15.4)	種 苗・樹 木類・そ の他 (10.1)	乳用牛 (9.3)	果 実 (7.0)
B 地 域	米 (47.6)	野 菜 (14.0)	鶏 (11.5)	果 実 (7.7)	麦 類 (6.8)	米 (45.3)	鶏 (13.4)	野 菜 (11.5)	果 実 (10.9)	豚 (6.5)
C 地 域	米 (55.2)	鶏 (19.0)	野 菜 (7.6)	麦 類 (5.4)	豚 (2.7)	米 (52.2)	鶏 (26.0)	野 菜 (14.9)	果 実 (2.6)	豚 (1.6)
D 地 域	米 (50.2)	鶏 (9.9)	麦 類 (9.0)	野 菜 (8.2)	果 実 (4.3)	米 (41.6)	野 菜 (14.0)	鶏 (9.8)	果 実 (6.8)	工 芸 農産物 (5.4)
E 地 域	米 (58.3)	麦 類 (10.3)	鶏 (10.1)	加 工 農産物 (5.7)	野 菜 (4.2)	米 (56.3)	鶏 (12.8)	工 芸 農産物 (9.3)	野 菜 (5.4)	加 工 農産物 (4.0)
F 地 域	米 (44.4)	果 実 (12.3)	鶏 (10.9)	麦 類 (7.1)	野 菜 (6.3)	果 実 (36.3)	米 (26.9)	野 菜 (8.4)	乳用牛 (5.7)	種 苗・樹 木類・そ の他 (5.6)
G 地 域	果 実 (52.7)	米 (19.4)	野 菜 (8.7)	鶏 (7.6)	工 芸 農産物 (3.2)	果 実 (51.9)	米 (16.3)	野 菜 (15.7)	加 工 農産物 (3.5)	鶏 (3.2)
H 地 域	米 (30.1)	鶏 (15.4)	果 実 (13.7)	野 菜 (10.6)	工 芸 農産物 (10.6)	加 工 農産物 (30.0)	米 (19.9)	工 芸 農産物 (16.2)	果 実 (9.8)	野 菜 (9.5)
I 地 域	加 工 農産物 (32.4)	米 (23.9)	工 芸 農産物 (15.4)	鶏 (11.3)	野 菜 (6.5)	工 芸 農産物 (29.5)	加 工 農産物 (27.2)	米 (18.7)	種 苗・樹 木類・そ の他 (9.1)	野 菜 (5.1)
J 地 域	米 (31.9)	野 菜 (21.8)	鶏 (14.3)	工 芸 農産物 (10.9)	加 工 農産物 (5.9)	米 (28.1)	工 芸 農産物 (23.3)	野 菜 (18.1)	加 工 農産物 (11.9)	果 実 (10.2)
K 地 域	米 (55.2)	鶏 (11.0)	果 実 (8.1)	そ の 他 畜 産物肉用 牛 (7.3)	野 菜 (6.8)	米 (43.5)	野 菜 (2.4)	果 実 (17.0)	鶏 (5.2)	そ の 他 畜 産物肉用 牛 (4.3)

註 () 内の数字は構成割合を示す.

資料 表11に同じ.

以上の結果からほぼ次のことがいえよう。都市近郊地帯においては米作を中心とし高地価と高労賃を節約するために資本装備強化型の施設園芸、大規模採卵養鶏、ブロイラー養鶏あるいは養豚などが発達し、次の平地農村地帯では米作と組合わせて野菜、養鶏、酪農、い草などの複合経営が分布し、3番目の準平地農村地帯および4番目の農山村地帯においては水田に傾斜地の普通畑、樹園地、草地、林地を組合わせて米、果樹、茶、酪農、肉牛飼育などを営む複合経営が分布し、最外側の山村地帯では大面積の山林と組合わせて米作、肉牛飼育、果樹、シイタケおよびタケノコの栽培など

が営まれている。

VI. む す び

福岡県南部の35市町村について、農業を中心とした地域特性を示す多変数を取りあげ農業地域区分を試みた。その過程ならびに結果は次のように要約される。

まず最初に、経済地帯区分として、分析対象地域の35市町村についてその地域農業をとりまく社会経済的環境条件の差異を表現する18変数を取りあげ主成分分析を行った。この結果、3主成分が抽出され、そ

れぞれ次のように解釈された。第1主成分：都市化，第2主成分：農業部門への依存度（つまり農家の性格），第3主成分：平地農村あるいは山村の性格。第1主成分の説明力は50.71%にも達し，最も重視すべき成分であった。第2主成分の説明力は19.35%，第3主成分の説明力は10.67%であった。

この3主成分の成分得点を基にクラスター分析を行い地域区分を試みた。この結果，対象地域について，5地域（都市近郊地帯，平地農村地帯，準平地農村地帯，農山村地帯，山村地帯）が設定された。

次に，農業の総合発展性による地域区分として，各市町村の農業および農家自体のもつ性格の差異を表わす22変数をとりあげ，これに対しても主成分分析を行った。この結果，2主成分が抽出され，それぞれ次のように解釈された。第1主成分：規模，第2主成分：生産性。第1主成分の説明力は46.97%，第2主成分の説明力は17.80%であった。

この2主成分の成分得点に基づいてクラスター分析を行い，地域区分をした。この結果，農業の総合発展性の相違によって5地域（農業の総合発展性の大きい地域から順にⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴとした）が設定された。

最後に，以上の2地域区分の結果を組み合わせることによって最終的な地域区分を行った。ここにおいて，分析対象地域は11地域（A，B，C，……，K）に区分された。また，これら11地域の特性についても合せて記述を行った。

本研究で用いた分析手法自体は客観的なものであるが，使用された変数の選択あるいは抽出された主成分の数が客観的であったかどうかという問題が残されている。しかし，地域区分はとりあげた特性と地域に関する記述の要約にすぎないのであるから，一般目的の完全な地域区分を行うことは不可能であろう。従って，地域区分をより完全にしていくためには，ここで使用された以外の特性による地域区分との対比が重要になると考えられるが，これは今後の研究課題である。

ともあれ，ここで研究した地域区分の方法は，農業開発計画等の策定にあたっての計画地域の設定といった問題に対する有力な一接近法であることにまちがいはないと思われる。

文 献

- Berry, B. J. L. 1961 A method for deriving multi-factor uniform regions. *Polish Geogr. Rev.*, (33) : 263-282
- Berry, B. J. L. 1968 A synthesis of formal and functional regions using a general field theory of spatial behavior. In "Spatial Analysis", ed. by B. J. L. Berry and D. F. Marble, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, pp. 419-428
- Isard, W. 1960 *Methods of Regional Analysis*. John Wiley and Sons, Inc., New York
- 笹田友三郎訳 1969 アイザード：地域分析の方法。朝倉書店，東京
- Johnston, J. 1972 *Econometric Methods*. 2nd ed. McGraw-Hill, Inc., New York
- 竹内 啓・関谷 章・栗山規矩・美添泰人・舟岡史雄 訳 1975 ジョンストン：計量経済学の方法。東洋経済新報社，東京
- King, L. J. 1968 *Statistical Analysis in Geography*. John Wiley and Sons, New York
- 児島俊弘 1961 農業経済的地帯分画の考え方と指標についての覚え書。農業総合研究，15(1) : 45-70
- 児島俊弘 1962 農業の経済地帯形成の地帯分画。農業総合研究所研究叢書，(61) : 1-361
- 窪谷順次 1976 農業開発計画のための地域分類。農業総合研究，29(1) : 33-75
- Lawley, D. N. and Maxwell, A. E. 1963 *Factor Analysis as a Statistical Method*. Butterworth and Co., Ltd., London
- 丘本正監訳 1971 ローリィ・マクスウェル：因子分析法。日科技連出版社，東京
- 奥野隆史 1971 人文地理学のための主成分・因子分析。地理，16(1) : 39-46
- 奥野隆史・鈴木栄一 1973 定量的地域区分法とその適用——等質地域の概念にもとづく名古屋地域の区分例——。青山経済論集，24(3) : 39-63
- 高橋潤二郎 1967 地域区分のための主成分分析。三田学会雑誌，60(2) : 93-106
- 高橋潤二郎 1971 主成分分析の地理学的应用——都市化による地域区分——。三田学会雑誌，64(4) : 25-45
- 和田照男 1976 農地の経済的土地分級の実際(1)。農業および園芸，51(3) : 389-393
- 和田照男 1976 農地の経済的土地分級の実際(2)。農業および園芸，51(4) : 503-507
- 矢島敬二 1971 クラスター・アナリシス(1)。オペレーションズ・リサーチ，16(7) : 56-64
- 矢島敬二・王 碩夫 1971 クラスター・アナリシス(2)。オペレーションズ・リサーチ，16(8) : 63-68
- 矢島敬二・王 碩夫 1971 クラスター・アナリシス(3)。オペレーションズ・リサーチ，16(9) : 59-64
- 矢島敬二・王 碩夫 1971 クラスター・アナリシス(4)。オペレーションズ・リサーチ，16(10) : 60-64

Summary

The purpose of this study is to establish an agricultural regionalization of the southern part of Fukuoka Prefecture by using both empirical and objective methods.

The studied area is divided into the vicinity of the Chikugo river and the adjoining mountainous region. This area is characterized by a warm and heavy rainy climate and high soil fertility. It has been known as a leading cereal producing district in Japan. The area is comprised of 35 administration units (cities, towns and villages).

Firstly, to make the economic regionalization of this area, 18 variables of the socio-economic and environmental factors were chosen for the principal component analysis (PCA). The analysis shows that 80.73 % of the total variance could be explained by the first, second and third principal components. Some considerations were paid to the interpretation and the scores of these components.

The first principal component could explain 50.71 % of the total variance. The variables having a positive correlation with this component were the indices of population density and the industrial worker indices. The variables having negative correlation with this component were mainly the rural-related ones. Therefore, this principal component offered the aggregate index of urbanization.

The second principal component which could explain the total variance of the original data by 19.35 % might be interpreted as the aggregate index showing the degree of dependency of the agricultural sector.

The third principal component, explaining 10.67 % of the total variance, showed the weakness of the character of both villages in the plain region and those in the mountainous region.

The scores of these three principal components were used for the cluster analysis (CA) by means of grouping the 35 administration units and, as a result, 5 regions (the suburb, the plain, semi-plain, semi-mountainous, and mountainous) were obtained (Fig. 3).

Secondly, to make the regionalization considered the comprehensive agricultural development of this area, 22 variables related to agriculture and farms were chosen for the PCA. Similarly, the interpretation and the scores of the components were considered.

The first principal component could explain 46.97 % of the total variance. This principal component showed the contrast between the large-scale farms in the farm labor abundant region and the other farms. It, therefore, gave the aggregate index for the scale of farm business.

The second principal component had the share of 17.80 % of the total variance of the original data. It gave the aggregate index of productivity.

The scores of these two principal components were used for the CA by means of grouping the 35 administration units and, as a result, 5 regions (I, II, III, IV and V) were obtained (Fig. 5).

Finally, the combination between the economic regionalization and the regionalization based on the comprehensive agricultural development was considered in order to seek for the final regionalization. The result suggested the regionalization of the studied area into 11 district regions (Table 9).