

2 農業構造把握のための一手法 第一報 主成分分析

(1) 背景とねらい

地域農業を構成する各要素や個別農業形態を形成している諸要素が夫々どの程度の役割をもって関与しているかを数量的に把握し、明示する方法として主成分分析法があるが、今後普及が見込まれているマイクロコンピュータを活用し、地域計画や個別経営計画を行う際に、この手法を活用して、地域農業分析が普及の現場において実施できるよう検討したので、指導上の参考に供する。

(2) 技術内容

1) 主成分分析法とは

主成分分析法を活用することにより、農業振興計画地域や類型別農家群を対象として、作目選択や土地利用の実態、農地の流動化、転作実態等の農業構造と、それを規定している要因の解析ができ、その結果、目的に応じた地帯区分や農家の分類ができる。

また、合せて地域別、営農類型別に多くの診断項目による資源利用診断（土地生産性、労働生産性）個別経営診断等も行うことができる。

2) 主成分を表わす値とその意味

主成分分析は地域農業や個別農業形態の特性を規定している諸要素が、それぞれどの程度の割合で関与しているかを数量的に把握する方法であるが、主成分を表わす固有値、寄与率、累積寄与率、因子負荷量及び因子得点で表わされ、主成分を採択する基準は次のとおりである。

固有値：各主成分のもつ情報集約度を意味し、その値が大きいほど情報を集約しており、1以上であることが必要。

寄与率：各主成分のもつ情報量の割合を意味し、全情報では100%となる。
5%以上の寄与率を有する主成分が有効

累積寄与率：各主成分の寄与率を累積した値で、主成分の数を採択する基準となる。
60～80%以上必要。

因子負荷量：主成分と各変数（指標）との相関関係を示す。

因子得点：集団を構成する標本が主成分上でどの位置にあるかを示す。

3) 主成分分析の適用例

(ア) 農業構造と農用地流動化からみた市町村の性格

① 各主成分の特性

主成分分析に用いた指標：農用地流動化（貸借）が農業構造とどのような関係を持っており、どのように地帯区分できるのかを検討することをねらいとして、構造指標と流動化指標（表-1）を取り上げ、主成分分析を適用した結果、以下のとおりである。

<第1主成分> 「大規模水田単作」

固有値 5.21 : 寄与率 30.6%

指 標	因子負荷量	指 標	因子負荷量
1戸当 生産農業所得	0.848	農 家 率	0.512
平均 耕 地 面 積	0.766	安 定 兼 業 割 合 率	0.471
単 一 経 営 農 家 割 合	0.756	耕 作 放 棄 地 率	-0.729
ト ラ ク タ ー 所 有 割 合	0.729	野 菜 特 化 係 数	-0.538
水 田 化 率	0.712	兼 業 農 家 率	-0.520
耕 地 率	0.625		

<第2主成分> 「流動化の多い畑作専業」

固有値 3.31 : 寄与率 19.5%

指 標	因子負荷量	指 標	因子負荷量
工 芸 作 特 化 係 数	0.710	兼 業 農 家 率	-0.682
借 入 農 家 率	0.636	安 定 兼 業 割 合 率	-0.579
借 入 耕 地 率	0.618	水 田 化 率	-0.542
酪 農 特 化 係 数	0.491	単 一 経 営 農 家 割 合 率	-0.375
農 家 率	0.483	耕 地 率	-0.365

<第3主成分> 「土地生産性」

固有値 1.93 : 寄与率 11.4%

指 標	因子負荷量	指 標	因子負荷量
10a当 農業粗生産額	0.686	酪 農 特 化 係 数	-0.573
借 入 農 家 率	0.481	平 均 耕 地 面 積	-0.522
工 芸 作 特 化 係 数	0.459		

なお、第3主成分までの累積寄与率が61%であるため、今回は第3主成分までの解釈にとどめた。

② 因子得点による市町村の地帯区分

はじめに、第1主成分（大規模水田単作）と第2主成分（流動化の多い畑作専業）に対する因子得点による区分を行った結果、水田地帯（Ⅰ）と畑作地帯（ⅡおよびⅢ・Ⅳ）に分かれた。さらに、畑作地帯は、畑作零細地帯（Ⅱ）と畑作専業地帯（Ⅲ・Ⅳ）に区分できた。

つぎに、第2主成分（流動化の多い畑作専業）と第3主成分（土地生産性）に対する因子得点による区分を行った結果、水田地帯と畑作零細地帯が重複して1グループ（Ⅰ・Ⅱ）となり、畑作専業地帯（Ⅲ・Ⅳ）が畑作集約地帯（Ⅲ）と畑作粗放地帯（Ⅳ）に区分できた。

③ 農用地流動化の検討

農業構造と流動化の関係は、水田地帯においてはうきぼりにはできなかったが、畑作専業地帯では流動化が多い傾向を示し、とりわけ、畑作集約地帯では借入農家率が相対的に高い。

(イ) 農業構造と転作対応の地域特性

① 各主成分の特性

転作対応（作物選択と転作率）は、地域のもつ多くの条件（構造指標）によって規定される。ここでは、市町村の農業構造と転作対応を総合的に把握し、きわだった特性を有する市町村を抽出することをねらいとして、主成分分析を適用した結果、以下のとおりである。

<第1主成分> 「稲作への非依存度と転作度」

固有値：7.52、寄与率：31.3%

指 標 名	因子負荷量	指 標 名	因子負荷量
山林保有農家率	0.844	水田区画整理集落率	-0.899
転作率	0.493	単一経営農家率	-0.852
工芸作特化係数	0.448	水田率	-0.840
肉牛〃	0.429	自脱コンバイン普及率	-0.832
野菜〃	0.428	水稲刈取委託農家率	-0.825
転作大豆率	0.401	1戸当農業生産所得	-0.680
転作たばこ率	0.374	水稲単収	-0.645
乳牛特化係数	0.355	経営耕地規模	-0.585
		転作麦率	-0.541
		10a当農業生産所得	-0.486

<第2主成分> 「酪農依存度と飼料作転作」

固有値：3.90、寄与率：16.3%

指 標 名	因子負荷量	指 標 名	因子負荷量
転作飼料作率	0.754	兼業農家率	-0.536
経営耕地規模	0.660	平坦地率	-0.500
乳牛特化係数	0.618	果樹特化係数	-0.493
農家率	0.556	転作野菜率	-0.483
転作率	0.507	転作麦率	-0.455
1戸当農業生産所得	0.413	10a当農業生産所得	-0.375

<第3主成分> 「兼業度合と転作物物選択」

固有値：2.67、寄与率：11.1%

指 標 名	因子負荷量	指 標 名	因子負荷量
兼 業 農 家 率	0.677	工 芸 作 特 化 係 数	-0.627
平 担 地 率	0.441	転 作 た ば こ 率	-0.576
転 作 飼 料 作 率	0.401	転 作 野 菜 率	-0.514
		1 戸 当 農 業 生 産 所 得	-0.465
		1 0 a 当	-0.436
		果 樹 特 化 係 数	-0.402

<第4主成分> 「都市化と野菜特化」

固有値：2.13、寄与率：8.9%

指 標 名	因子負荷量	指 標 名	因子負荷量
野 菜 特 化 係 数	0.641	農 家 率	-0.562
転 作 野 菜 率	0.440	転 作 大 豆 率	-0.506
		平 担 地 率	-0.408

なお、第4主成分までの累積寄与率が67.6%であり、第5主成分が総合特性としての確な解釈が困難なため、第4主成分までの解釈にとどめた。

② 因子得点による市町村の類型化

きわだった特性を有する市町村を抽出することをねらいとして、第1～第4主成分の因子得点の絶対値1.5以上を有する市町村の類型化を行った。(表-5)

③ 転作対応の検討

転作対応にかかわる作物選択は、市町村の農業構造に規定されている。

- 経営耕地面積が小さい場合には、土地生産性の高い作物を転作物として選択している。(第1、2主成分)
- 土地生産性は低い、経営総所得を高め得る酪農経営を展開するには、粗飼料確保のため一定の大きさの耕地規模が要求される。その地区では転作物として、補完関係の強い飼料作物が選択される。(第2主成分)
- 兼業化が進んでいる地区では、労働集約的な作物は選択されない。(第3主成分)
- 都市化するところでは、野菜へ特化する。(第4主成分)

(3) 指導上の留意点

1) マイクロコンピュータにより分析が可能である。

必要とされる能力は、プログラムエリア12キロバイト、データエリア10キロバイト程度、合計22キロバイト以上。

2) FORTRAN (科学技術計算言語) を使用できる機種では、農林研究センターのプログラム (県農試図書蔵書) により、計算が可能である。

3) 分析にあたっては、目的にあった指標 (変数) を選択しなければならない。分析の結果、総合特性として解釈に困る場合には、指標 (変数) の取捨を行う、改めて計算を行うこと。

表-3 主成分分析に用いた指標 (岩手県62市町村)

№	指 標	寄 与 率	№	指 標	寄 与 率
1	農 家 割 合	49.7 %	10	1 戸 当 生 産 農 業 所 得	78.1 %
2	耕 地 率	55.2	11	野 菜 作 特 化 係 数	34.9
3	耕 作 放 棄 地 率	55.3	12	工 芸 作	71.8
4	平 均 耕 地 面 積	90.8	13	肉 牛	17.8
5	水 田 化 率	87.0	14	酪 農	60.5
6	兼 業 農 家 率	73.8	15	単 一 経 営 農 家 割 合	75.3
7	安 定 兼 業 割 合	66.7	16	借 入 耕 地 率	38.3
8	100戸当トラクター所有割合	60.6	17	借 入 農 家 率	68.3
9	10a当農業粗生産額	63.6			

注) №6 : 第1種兼業農家のうち世帯主兼業+第2種兼業農家

寄与率 : 第3主成分までの変数に対する寄与率で50%以上が望ましい。

表-4 主成分分析に用いた指標 (岩手県62市町村)

№	指 標 名	寄 与 率	№	指 標 名	寄 与 率
1	経 営 耕 地 規 模	86.1 %	13	山 林 保 有 農 家 率	77.8 %
2	水 田 率	78.0	14	野 菜 特 化 係 数	72.3
3	水 稻 単 収	54.4	15	工 芸 作	73.8
4	1 戸 当 農 業 生 産 所 得	85.3	16	果 樹	46.6
5	10a当	69.1	17	乳 牛	64.3
6	単 一 経 営 農 家 率	78.1	18	肉 牛	18.6
7	平 担 地 率	68.5	19	転 作 大 豆 率	55.2
8	水田区画整理集落率	80.4	20	転 作 飼 料 作 率	75.5
9	自脱コンバイン普及率	79.1	21	転 作 麦 率	57.1
10	水稻刈取委託農家率	72.7	22	転 作 野 菜 率	70.4
11	兼 業 農 家 率	78.1	23	転 作 た ば こ 率	50.1
12	農 家 率	71.5	24	転 作 率	56.0

注) №6 : 販売額1位部門の金額が総額の80%以上の農家

№7 : 総面積のうち標高200m以下

№8 : 実施面積割合70%以上の集落

№11 : 第1種兼業農家のうち世帯主兼業主+第2種兼業農家

寄与率 : 第4主成分までの変数に対する寄与率で50%以上が望ましい。

表-5 第1~第4主成分による市町村の類型区分

I	普代	農業所得の低い小規模畑作地区。転作物はたばこと大豆を選択。転作率は高い。
I (一)	和賀、矢巾、江釣子 花巻、石鳥谷、金崎	農業所得の高い大規模水田単作地区。転作物は麦を選択。転作率は低い。
I Ⅲ (一)	川井	労働力の多い畑作複合地区。転作物はたばこと野菜を選択。転作率は高い。
Ⅱ (一)	宮古	耕地規模が小さく、酪農の依存度が低い地区。転作物は野菜と麦を選択。転作率は低い。
Ⅱ Ⅲ	田野畑	耕地規模が大きく、酪農の依存度が高い地区。転作物は飼料作物を選択。転作率は高い。
Ⅱ Ⅳ	葛巻	耕地規模が大きく、酪農と野菜に特化している地区。転作物は飼料作物と野菜を選択。転作率は高い。
Ⅱ (一) Ⅳ	盛岡、都南	都市化が進み耕地規模の小さい野菜と果樹に特化している地区。転作物は麦と野菜を選択。転作率は低い。
Ⅲ	種市、三陸、久慈	兼業化が進み農業所得の低い地区。転作物は飼料作物を選択。
Ⅲ (一)	住田、大迫、遠野 九戸、浄法寺	兼業農家率が低く、農業所得の高い地区。転作物はたばこと野菜を選択。
Ⅲ (一) Ⅳ	一戸	都市化が進み、農業所得は高く、工芸作、野菜、果樹に特化している地区。転作物はたばこと野菜を選択。
Ⅳ	滝沢、釜石	都市化が進み野菜に特化している地区。転作物は野菜を選択。
Ⅳ (一)	藤沢、川崎	農家率は高く、野菜の特化度が低い地区。転作物は大豆を選択。

注) I、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳは、それぞれ第1、2、3、4主成分を表わす。

I (一) は第1主成分の負値の大きいことを意味している。