

専業別農家の変動パターンの定量分析

門 間 敏 幸

(東北農業試験場)

A Quantitative Analysis of Changing Pattern between
Full-time and Part-time Farm Household

Toshiyuki MONMA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は し が き

この研究の目的は、これまでの個々の農家の経営諸条件の変化と農家の専業別移動との動態的な関係から、農家をその経営諸条件に従って専業、第1種兼業、第2種兼業、離業の4つのグループに分類する判別関数モデルを作成し、そのモデルを用いた専業別農家数の動態予測の妥当性とその問題点及びシミュレーション分析による従来の兼業化のパターンを定量的に明らかにすることにある。

2 分析方法及び分析モデル

判別分析とは、目的変数が分類尺度、説明変数が間隔尺度で与えられる場合に用いられ、2つ以上の群から取り出した多変量のデータに基づいて線形判別関数を推定し、所属不明の新しいサンプルをそのいずれかの群に判別しようとする方法¹⁾である。群の数が2つ、説明変数がP個の判別関数は次のように推定される。すなわち(1)式で示された判別関数Zの係数ベクトルaの値は、(2)式を最大にするという規準によって定められ具体的には(3)式により推定される。

$$z = a(x - \bar{x}) \dots\dots(1)$$

$$a = v^{-1}d \dots\dots(3) \quad \theta = \frac{(a'd)^2}{a'va} \Rightarrow \max \dots\dots(2)$$

ただし、 x = 観測データベクトル

$\bar{x}$ = G_1 群と G_2 群の各変量の平均値の和の単純平均ベクトル

a = 判別関数Zの係数ベクトル

d = G_1 群と G_2 群の各変量の平均値の差のベクトル

v = G_1 群と G_2 群の偏差平方和行列の和より求めた分散・共分散行列

a' = a の転置ベクトル

v^{-1} = v の逆行列を示す

本稿で用いた判別関数モデルは、農家をその経営条件に従って専業、第1種兼業、第2種兼業、離業の4つのグループに分類するものであり(4)式に示した通りである。

$$z_{1,2} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots\dots + a_{15}x_{15} \dots\dots(4)$$

採用した変数、記号の意味については以下に示した通りである。

$z_{1,2}$: 専業(1)と第1種兼業(2)との間の判別関数を示す、
 x_1 : 世帯主の年齢、 x_2 : 世帯主の男女の区別(男=1, 女=2)、 x_3 : 16才以上の世帯員数、 x_4 : 後継者の有無(無=1, 有=2)、 x_5 : 経営耕地面積、 x_6 : 水田面積、 x_7 : 保有山林面積、 x_8 : 工芸作物作付面積、 x_9 : 野菜作付面積

x_{10} : 果樹作付面積、 x_{11} : 乳牛飼養頭数、 x_{12} : 一般経済の動向(東京都の卸売物価指数で代表)、 x_{13} : 村経済の動向(当該村における農林業関係実質財政支出、デフレタは青森県の農村物価指数・生産資材総合を用いた)、 x_{14} : 前期の分類結果(専業=0, 第1種兼業=1, 第2種兼業=2)、 x_{15} : 前期の安定兼業の有無(無=1, 有=2)、 a_0 : 定数項、 $a_1 \sim a_{15}$: 推定すべきパラメータである。

分析対象地として選定したのは青森県三戸郡新郷村である。本村は人口4,400人、林野率80%、第1次産業就業人口比率70%という典型的な農山村であり、近年過疎化、兼業化の進行、野菜、肉牛等の新規商品作目の導入、稲作の生産調整の実施により水稻、普通畑作物、酪農を中心とした従来の農業生産方式、生産基盤の再編整備が急務となっている。このした情勢の中で限られた予算で効率的な農業振興政策を実施するためには農家の変動パターンの正確な把握が必要であろう。

分析データとしては、昭和35年、40年、45年、50年の農林業センサス個票(本村における全農家に関する)を用い、その自然、社会立地条件、営農パターンの相違より全村を次に示すようなA、B、C、D、Eの5つの農業地域に区分し、それぞれの農業地域ごとに農家の専業を区分する判別関数を求め分析を行った。

A = 酪農+水稻、B = リンゴ+水稻、C = タバコ+水稻
D = 水稻+野菜+酪農、E = 水稻+酪農+若干の野菜

3 判別関数計測結果及びシミュレーション分析結果

表1はA地域における6つの判別関数(専業と第1種兼業、専業と第2種兼業、専業と離業、第1種兼業と第2種兼業、第1種兼業と離業、第2種兼業と離業グループのそれぞれを判別する)の推定結果を示したものである。なお、紙数の制約よりその他の農業地域については、判別関数の誤判別の期待確率のみを示した。

その判別関数の適合性の良否を判定するのは誤判別の期待確率であり、この数値の読み方は例えばA地域の専業農家と第1種兼業農家との判別において、専業農家を誤って第1種兼業農家と判定したり、第1種兼業農家を誤って専業農家と判定する可能性が約22%存在すると解釈できる。

これをみると一般的に本村におけるいずれの農業地域についても専業農家と第1種兼業農家との判別が最も難しくその判別力はほぼ70~80%である。この数値は自営林業従事も兼業とみなすセンサス分類基準から考えても、又、民有林の比率が比較的高いという本村の特徴から考えても

表1 判別関数推定結果

		1, 2	1, 3	1, 4	2, 3	2, 4	3, 4
A 地域 (水稲+酪農)	a_0	2.022	3.818	0.125	1.797	2.146	3.943
	a_1	0.022	0.064	0.066	0.042	0.088	0.130
	a_2	0.173	0.435	0.953	0.261	0.780	0.519
	a_3	0.093	0.279	0.323	0.186	0.416	0.602
	a_4	1.303	1.662	0.121	0.359	1.424	1.783
	a_5	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.003
	a_6	0.004	0.022	0.014	0.018	0.010	0.008
	a_7	0.080	0.123	0.049	0.203	0.031	0.172
	a_8	0.012	0.067	0.023	0.056	0.011	0.045
	a_9	0.023	0.029	0.010	0.052	0.012	0.040
	a_{10}	0.064	0.050	0.078	0.014	0.014	0.028
	a_{11}	0.125	0.287	0.271	0.162	0.146	0.016
	a_{12}	0.026	0.044	0.086	0.070	0.061	0.131
	a_{13}	0.053	0.007	0.081	0.046	0.028	0.074
	a_{14}	1.481	3.370	2.491	1.889	1.010	0.879
	a_{15}	0.159	0.075	0.216	0.234	0.058	0.291
B	P	0.233	0.093	0.057	0.169	0.166	0.154
	P	0.309	0.039	0.007	0.047	0.006	0.063
C	P	0.227	0.059	0.062	0.152	0.097	0.082
D	P	0.239	0.051	0.035	0.140	0.072	0.142
E	P	0.189	0.055	0.036	0.145	0.063	0.134

注. 1 a_0 =定数項, $a_1 \sim a_{15}$ =推定されたパラメータ, P=判別関数の誤判別の期待確率を示す。

2 A, B, C, D, Eはそれぞれ農業地域を示す。

3 1=専業農家群 2=第1種兼業農家群
3=第2種兼業農家群 4=離農群

なずける数値であろう。その他のグループ間の判別力はいずれも90%前後の高い値を示しており経営諸条件の変化から農家の専業農家の分類を行う手法として判別分析は有効であるといえよう。

次に判別関数による専業農家数の予測の有効性についてみてみよう。表2は推定に用いたデータを判別関数に入力し、いずれの農家群に分類されるかをテストした結果である。これを見ると後述するように若干の問題点はあるが、ほぼうなずける数値を示しており予測モデルとしての適用可能性も大いにあると思われる。次に問題点であるが、表2をみると専業農家については明らかに過大推定、第1種兼業農家については過少推定になっていることがわかる。こうした結果が生じた原因としては、①両グループを判別する判別関数の判別力が他に比較して低いこと、②両群のサンプル数の違いが大きいことの2点があげられる。判別

表2 判別関数による予測テスト結果

農業地域	区分	A地域		B地域		C地域		D地域		E地域	
		実	推	実	推	実	推	実	推	実	推
専業		61	60	60	73	137	150	139	182	62	99
第1種兼業		186	165	107	93	267	238	457	418	290	242
第2種兼業		54	59	11	11	155	148	235	203	115	118
離農		23	40	4	5	27	50	64	92	17	25

注. 実=実数 推=推定数

関数による予測を実施する場合、上記の2点については特に留意することが大切である。

次にシミュレーションにより経営諸条件の変化と兼業化のパターンを分析した結果について述べよう。表3はC地域における標準的農家すなわち世帯主年齢50才、16才以上世帯員数3人、後継者有、経営耕地面積2ha、主要作物である水稲、タバコ以外の作付けは0である農家を初期値として設定し、水田面積、タバコ作付面積、前期の分類結果、一般経済及び村経済の動向をパラメトリックに動かし、経営諸条件の変化につれてどのような農家群に分類されるかを示したものである。タバコ作付面積の変化についてみると、35年に専業であった農家は、40年にも専業であるためには25a以上のタバコの作付けを必要とし、それ以下では第1種兼業農家と分類される。同様に45年については30a、50年については40aが専業か第1種兼業かの分類の境界となっており、その値が年次とともに上昇していくのがわかる。こうしたシミュレーション分析結果から得られた本村における兼業化のパターンの特徴は以下の通りである。

①40年前後においては、経営条件の悪い農家については離農するケースが多かったが、45年、50年には離農は少なくなり兼業化が進展し、年々経営規模の大きな農家にも進展した。②第1種兼業から専業、第2種兼業から第1種兼業というように、従来より農業を強化するように農家が動くためにはかなり大幅な経営規模の拡大がなされなければならない。③安定兼業を有する農家はそうでない農家に比べて現状維持指向が強い。④40年前後における劣悪な立地条件を有する農家にとって水田を保有することはその後の経営の安定的発展にとって極めて重要であった。

表3 シミュレーション分析結果(C地域)

作目	年次	分 析 結 果
前期	40	0~70a(1兼), 70a以上(専)
	45	0~70a(1兼), 70a以上(専)
	50	0~110a(1兼), 110a以上(専)
専業	40	0~25a(1兼), 25a以上(専)
	45	0~30a(1兼), 30a以上(専)
	50	0~40a(1兼), 40a以上(専)
前期第1種兼業	40	0~30a(離農), 30a以上(1兼)
	45	0~60a(2兼), 60a以上(1兼)
	50	0~100a(2兼), 100a以上(1兼)
前期第2種兼業	40	水田を保有しない場合、いずれの面積についても離農
	45	0~40a(2兼), 40~120a(1兼), 120a以上(専)
	50	0~60a(2兼), 60~140a(1兼), 140a以上(専)
前期第1種兼業	40	0~100a(2兼), 100a以上(1兼)
	45	0~190a(2兼), 190a以上(1兼)
	50	いずれの面積についても2兼
前期第2種兼業	40	水田を保有しない場合、いずれの面積についても離農
	45	0~110a(2兼), 110a以上(1兼)
	50	0~130a(2兼), 130a以上(1兼)

4 む す び

我々の取り扱う分野において営農区分、農家の分類等分類を必要とする問題は数多くあり、そうした問題の解決手法として判別関数の持つ意義は大きい。又、注意深い適切な応用を行うならば、回帰分析、マルコフ連鎖モデルの適用が不可能な予測問題についても適用可能であろう。

引 用 文 献

1) 奥野忠一他. 多変量解析法. 日科技連, 259(1976).