養豚一貫経営における利益構成要因の 統計的分析

石岡宏司・新井 肇

東京農産大学畜産学科, 世田谷区 156

(1992年3月9日受付)

要 約 養豚一貫経営の最終目標を母豚1頭当たり年間利益に置き、これを構成する緒要因の因果関係、寄与等を明らかにするために重回帰分析の適用を試み、今後の養豚一貫経営における利益改善方向について次の結果を得た。

1. 母豚1頭当たり經常利益を構成する要因としては販売額、売上原価、販売費・一般管理費、営業外費用の4つが説明変数として有意であったが、経営利益に対する寄与を標準回帰係数により求めると、売上原価-1.127、販売額0.960であり、經常利益は販売額よりも売上原価により強く影響されている。

2. 売上原価の説明変数は生産費用だけが有意であったが、生産費用の説明変数としては素畜費、飼料費、償却費、労働費、医薬品費が有意であった。このうち、標準回帰係数が高かったのは素畜費の0.521、飼料費の0.486であった。

3. 母豚1頭当たり販売額を構成する説明変数として有意なのは枝肉単価、分娩回数であった。

したがって、母豚1頭当たり經常利益を改善するためには繁殖技術では分娩回数の向上、出荷技術では市場対応技術の向上、原価管理技術では素畜費、飼料費の低減が重要であること、さらに母豚管理技術が年間分娩回数の向上、素畜費の削減、枝肉単価の向上に強く影響する重要な要素であることが示唆された。

緒 言

養豚一貫経営における最終的な経営成果は母豚1頭当たり經常利益で把握され、經常利益は営業利益に営業外収益を加算し、営業外費用を差引いて求められる。営業利益は、売上総利益から販売費・一般管理費を控除して算出される。売上総利益は売上高から売上原価を控除したものであり、それを構成する諸要因は①母豚1頭当たり出荷頭数を構成する指標群、②肉豚1頭当たり販売額を構成する指標群¹⁻²⁾、③母豚1頭当たり売上原価を構成する指標群からなる(図1)。

そこで、母豚1頭当たり經常利益を改善するための具体的な方法を得るためには、これを構成する指標群の因果関係、寄与等进行分析の必要がある。母豚1頭当たり經常利益を構成する指標群間の単純相関関係からではなく、これら指標群を段階的に分析することによって、今

後の養豚一貫経営における利益改善方向を具体的に解明することができる。

材料及び方法

分析資料は、1987年(昭和62年)に中央畜産会が全国の畜産会を通して収集した養豚経営診断の資料307戸より子豚出荷がなく、外部からの肥育素豚導入割合が10%以下の一貫経営46戸の農家別集計値である。なお、母豚頭数は2,605頭、肉豚出荷頭数は45,075頭であり、この中に繁殖豚の廃用は含まれていない。

養豚一貫経営において母豚1頭当たり經常利益は、販売額、売上原価、販売費・一般管理費、営業外費用、営業外利益(いずれも母豚1頭当たり、以下同じ)で構成される。販売額は肉豚出荷頭数と肉豚1頭当たり販売額の積で求められるが、出荷頭数を規定する繁殖成績は1腹当たり産子数を増加して分娩間隔を短縮させる狭義の

A multiple regression analysis of the ordinary profit in hog farming

H. ISHIOKA and H. ARAI

Department of Zootechnical Science, Tokyo University of Agriculture, Setagaya-ku Tokyo, 156

図 2. 母豚1頭当たり経常利益を構成する要因

は18.6頭で、変動係数は0.12であった。肉豚出荷頭数は最大値21.4頭、最小値12.5頭で、平均値は17.6頭で、変動係数は0.11であった。

出荷時体重は最大値114 kg、最小値71 kgで43 kgの差があるが、変動係数は0.06と小さい。枝肉単価の平均値は472.7円で最大値と最小値には81円の差があるが、変動係数は0.04と小さい。

母豚1頭当たり年間分娩回数、1腹当たり産子数、は乳開始頭数、離乳頭数、肥育仕向頭数、肉豚出荷頭数、出荷時体重等、生産技術水準を表す指標の変動係数は小さく、繁殖から肉豚出荷への発育が進んでも変動係数に変化が見られない。これは、農家間の繁殖、ほ育、育成、肥育管理技術にばらつきが少ないことを示している。また、母豚1頭当たり販売額、肉豚1頭当たり販売額、売上原価、枝肉単価等、販売に関する各指標の変動係数も0.04～0.15と比較的小さい。しかし、母豚1頭当たり営業利益、営業外収益、肉豚1頭当たり一般管理費、営業外費用等、経営の最終成果を表す収益性に関す

る各指標の変動係数は0.43～2.42と大きく、これらが農家間の経常利益の変動係数を大きくする要因となっている。

2. 各指標間の相関

母豚1頭当たりの経営成果を表す19項目について、各項目間の単純相関係数を示すと、次のようになる(表2)。

母豚1頭当たり販売額は、母豚1頭当たり出荷頭数と肉豚1頭当たり販売額で構成されるが、相関係数は母豚1頭当たり出荷頭数と0.883、肉豚1頭当たり販売額と0.631で母豚1頭当たり出荷頭数との相関が強い。

母豚1頭当たり出荷頭数の上限は年間分娩回数、1腹当たり産子数によって決定される。出荷頭数と年間分娩回数からは乳開始頭数、離乳頭数、肥育仕向頭数、出荷頭数までの生産から出荷にいたる相関係数は0.799、0.781、0.602、0.522と低下している。1腹当たり産子数と出荷頭数までの相関係数は、は乳開始頭数と0.722、離乳頭数と0.502、肥育仕向頭数と0.302、出荷頭数と

表 1. 経営成果指標の概要 (主要項目)

		平均値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数
常時	母豚頭数(頭)	56.6	116.0	30.0	23.66	0.42
	種雄豚頭数(頭)	4.5	15.0	2.0	2.61	0.57
	子豚頭数	138.9	400.0	44.0	81.47	0.59
	肥育豚頭数(頭)	413.8	1,032.0	171.0	203.10	0.49
	肉豚出荷頭数(頭)	979.9	1,935.0	512.0	375.57	0.38
事故	故頭数(頭)	35.8	136.0	0.0	33.82	0.94
母豚1頭	販売額(円)	593,021.9	762,764.8	400,453.6	81,428.10	0.14
	営業利益(円)	32,907.4	148,028.8	-382,310.3	79,635.69	2.42
	営業外収益(円)	38,050.5	81,562.5	0.0	21,633.13	0.57
	経常利益(円)	36,559.4	134,042.7	-413,471.4	84,801.03	2.32
肉豚1頭	販売額(円)	33,445.5	37,903.7	30,065.5	2,000.15	0.06
	生産費用(円)	28,636.4	48,325.4	23,337.1	3,996.89	0.14
	売上原価(円)	27,742.8	48,244.0	22,345.1	4,278.13	0.15
	販売費一般管理費(円)	4,063.4	7,122.2	706.0	1,736.90	0.43
母豚1頭	営業外費用(円)	1,962.5	5,466.1	195.4	1,273.32	0.65
	分娩回数(回)	2.2	2.5	1.6	0.18	0.09
	1頭当たり産子数(頭)	10.5	12.0	8.9	0.75	0.07
	は乳開始頭数(頭)	21.6	28.8	16.6	2.60	0.12
母豚1頭	離乳頭数(頭)	19.4	24.2	14.8	2.11	0.11
	肥育仕向頭数(頭)	18.6	23.3	12.5	2.26	0.12
	肉豚出荷頭数(頭)	17.6	21.4	12.5	2.01	0.11
育成	率(%)	89.6	99.1	75.0	5.71	0.06
事故	率(%)	3.5	12.9	0.0	2.69	0.78
出荷時	体重(kg)	105.4	114.0	71.0	6.32	0.06
枝肉	単価(円)	472.7	523	442	19.86	0.04

戸数 46 戸, 母豚頭数 2,605 頭, 肉豚出荷頭数 45,075 頭
中央畜産会 1987 年 (昭和 62 年) 度資料より

0.227 であり, いずれの段階でも年間分娩回数の相関係数よりも低い。このことから, 母豚 1 頭当たり出荷頭数は 1 腹当たり産子数より年間分娩回数の影響をより強く受けている。

肉豚 1 頭当たり販売額を構成する指標として得られた出荷時体重と枝肉単価の相関係数は, 販売額と出荷時体重は 0.380, 枝肉単価とは 0.753 で, 販売額は枝肉単価との相関関係が強くなっている。

経常利益は, 営業利益に営業外収益を加えたものから営業外費用を差引いて求められ, 経常利益と営業利益の相関係数は 0.952, 営業外費用とは -0.645 と高い値を示している。また, 母豚 1 頭当たり売上原価とも -0.683 と相関関係が強い。営業利益は, 売上総利益との相関係数は 0.916 であるが, 母豚 1 頭当たり売上原価とも -0.716 の高い相関係数を示している。売上総利益は母豚 1 頭当たり販売額と母豚 1 頭当たり売上原価の

差額として求められるが, 相関係数は販売額と 0.236, 売上原価と -0.561 で, 売上原価との相関関係がより強くなっている。

3. 母豚 1 頭当たり経常利益の要因分析

養豚一貫経営の最終的目標を母豚 1 頭当たり経常利益に置くと, 経常利益を構成する指標としては販売額, 売上原価, 販売費・一般管理費, 営業外収益, 営業外費用である。さらにこの販売額は, 出荷頭数を規制する年間分娩回数, 1 腹当たり産子数, 育成率, 事故率の 4 つの指標と肉豚 1 頭当たり販売額を規制する枝肉単価, 出荷時体重の 2 つの指標からなる。一方, 売上原価は期首飼養豚評価額, 生産費用, 期中成豚振替額, 期末飼養豚評価額からなり, その内の生産費用は素畜費, 飼料費, 減価償却費, 労働費, 医薬品費, その他の費目から構成されている。

そこで第 1 段階として経常利益を目的変数 Y, これ

表2. 母豚1頭当たり各指標間の単純相関係数

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
(1)販売額	1.00																		
(2)売上総利益	0.236	1.000																	
(3)営業利益	-0.021	0.916	1.000																
(4)営業外収益	0.237	-0.215	-0.448	1.000															
(5)経常利益	0.014	0.912	0.952	-0.241	1.000														
(6)売上原価	0.672	-0.561	-0.716	0.366	-0.683	1.000													
(7)販売費一般管理費	0.590	-0.004	-0.405	0.627	-0.293	0.506	1.000												
(8)営業外費用	0.102	-0.411	-0.488	0.288	-0.645	0.400	0.281	1.000											
(9)分娩回数	0.414	0.269	0.208	-0.067	0.199	0.148	0.094	-0.081	1.000										
(10)1腹当たり産子数	0.116	0.367	0.395	-0.152	0.401	-0.180	-0.149	-0.263	0.332	1.000									
(11)ほ乳開始頭数	0.406	0.360	0.282	-0.023	0.292	0.072	0.166	-0.125	0.799	0.722	1.000								
(12)離乳頭数	0.570	0.320	0.254	-0.044	0.209	0.242	0.095	0.072	0.781	0.502	0.833	1.000							
(13)肥育仕向頭数	0.637	0.358	0.258	-0.076	0.187	0.270	0.172	0.137	0.602	0.302	0.629	0.806	1.000						
(14)肉豚出荷頭数	0.883	0.231	0.096	0.032	0.061	0.577	0.288	0.140	0.522	0.227	0.529	0.723	0.777	1.000					
(15)育成率	0.246	-0.081	-0.105	0.086	-0.178	0.272	0.077	0.388	-0.048	-0.458	-0.347	0.205	0.234	0.256	1.000				
(16)事故率	-0.245	-0.103	-0.132	0.001	-0.142	-0.130	0.093	0.069	-0.357	-0.314	-0.337	-0.379	-0.225	-0.432	-0.035	1.000			
(17)肉豚1頭販売額	0.631	0.108	-0.214	0.437	-0.098	0.456	0.780	0.032	-0.009	-0.133	-0.020	-0.007	0.065	0.201	0.075	0.234	1.000		
(18)出荷時体重	0.122	0.027	-0.122	0.420	0.096	0.083	0.364	-0.396	0.032	0.001	0.027	-0.154	-0.107	-0.085	-0.224	0.202	0.380	1.000	
(19)枝肉単価	0.546	0.144	-0.062	0.238	0.029	0.355	0.483	-0.102	0.106	-0.044	0.036	0.084	0.017	0.231	0.079	0.073	0.753	0.158	1.000

戸数46戸，母豚頭数2,605頭，肉豚出荷頭数45,075頭 *P<0.05 **P<0.01

中央畜産会1987年(昭和62年)度資料より

表 3. 経常利益の計算結果

(1) 説明変数の増加による残差平方和の減少

説 明 変 数	回帰からの 残差平方和	決定係数	自由度調整済 決 定 係 数	回帰からの 分 散	回帰からの 標 準 誤 差	左の自由度
X ₁	172,647,200,000	0.467	0.454	3,923,801,078	62,640.3	44
X ₁ , X ₂	40,499,124,090	0.875	0.869	941,840,095	30,689.4	43
X ₁ , X ₂ , X ₃	26,739,707,768	0.917	0.912	636,659,709	25,232.1	42
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	11,560,918,726	0.964	0.961	281,973,628	16,792.1	41
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	-0.00015	1.000	1.000	-3.8 E-06	-0.00195	40

X₁: 売上原価, X₂: 販売額, X₃: 販売費・一般管理費, X₄: 営業外費用, X₅: 営業外収益
Y: 経常利益

(2) 残差分散の変動比及び標準回帰係数

説 明 変 数	残差分散の 変 動 比	F 分布の上側 F ₀ (α=1%)	標準回帰 係 数
X ₁	38.472	F ₄₄ ¹ =7.24	-1.127
X ₁ , X ₂	140.308	F ₄₃ ¹ =7.24	0.960
X ₁ , X ₂ , X ₃	21.612	F ₄₂ ¹ =7.27	-0.377
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	53.831	F ₄₁ ¹ =7.27	0.260
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	-3.1 E+15	F ₄₀ ¹ =7.31	0.255

を構成する指標群を説明変数 X_(1,...,n) として推計式を求め、経常利益の主な構成要因となっている指標群を抽出する。指標を推計式へ組込むに当って、各指標の推計値への寄与を評価するために、これらを対象として重回帰分析の手法を適用した⁴⁻⁸⁾。さらに第2段階では、経常利益の主要な構成要因として選びだされた指標を目的変数とし、これらを構成する指標群を説明変数として構成要因を決定する。以下同様の計算を段階的に繰返し、最終的に経常利益を構成する主要な構成要因を選びだす。なお、重回帰式の推計に当たっては変数増加法を用いた。

4. 母豚1頭当たり経常利益への適用

(1) 回帰から残差平方和

経常利益を目的変数 Y とし、説明変数を売上原価 X₁, 販売額 X₂, 販売費・一般管理費 X₃, 営業外費用 X₄, 営業外収益 X₅ とすると、その説明力は回帰からの残差平方和によって求められる。

計算結果は表3(1)に示すように、説明変数を X₁ から X₅ まで増加させると残差平方和は172,647,200,000 から -0.00015 へと減少している。これら説明変数の決定係数は、説明変数を組込むにしたがってその値が大きくなれば、組込んだ説明変数の説明力が強いと判断され、説明変数として推計式に組込まれることになる。決定係数は、X₁ から X₂ までは0.467から0.875へと増加し

ているが、X₃, X₄, X₅ の組込みによる増加は0.917, 0.964, 1.000とあまり変化がない。さらに自由度調整済決定係数によって推計式への組込みを検討すると、自由度調整済決定係数は、説明変数 X₁, X₂ を組込むにともない0.454から0.869へ増加しているが、X₃, X₄, X₅ の組込みは0.912, 0.961, 1.000となっている。

(2) 残差分散の変動比

目的変数 Y を経常利益とする推計式に売上原価 X₁ を組込んだ場合、残差分散の変動比は38.472となる。以下表3(1)に示すようである。この変動比の計算結果をF分布に基づいてF検定すると表3(2)に示すように、有意水準1%では売上原価、販売額、販売費・一般管理費、営業外費用までが有意と判断され、推計式に説明変数として組込まれることになる。

さらに、各説明変数の寄与を評価するために説明変数 X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, 目的変数 Y を平均0, 分散1に標準化した上で標準回帰係数を求めると、X₁: 売上原価 = -1.127, X₂: 販売額 = 0.960, X₃: 販売費・一般管理費 = -0.377, X₄: 営業外費用 = -0.260, X₅: 営業外収益 = 0.255 となる。経常利益を目的変数 Y とする推計式の説明変数として寄与が非常に高いのは売上原価と販売額である。

推計式は以下のように求められる。

表 4. 売上原価の計算結果

(1) 説明変数の増加による残差平方和の減少

説 明 変 数	回帰からの 残差平方和	決定係数	自由度調整済 決 定 係 数	回帰からの 散 分	回帰からの 標 準 誤 差	左の自由度
X ₁	39,935,653,380	0.903	0.901	907,628,486	30,126.9	44
X ₁ , X ₂	37,627,967,864	0.908	0.904	875,069,020	29,581.6	43
X ₁ , X ₂ , X ₃	35,181,414,813	0.914	0.908	837,652,734	28,942.2	42
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	-0.00008	1.000	1.000	-2.1 E-06	0.00144	41

X₁: 生産費用, X₂: 期首評価額, X₃: 期中振替額, X₄: 期末評価額
Y: 売上原価

(2) 残差分散の変動比及び標準回帰係数

説 明 変 数	残差分散の 変 動 比	F 分布の上側 F ₀ (α=1%)	標準回帰 係 数
X ₁	408.751	F ₄₄ ¹ =7.24	0.931
X ₁ , X ₂	2.637	F ₄₃ ¹ =7.24	0.596
X ₁ , X ₂ , X ₃	2.921	F ₄₂ ¹ =7.27	-0.135
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	-1.7 E+16	F ₄₁ ¹ =7.27	-0.568

$$\hat{Y} = 30,129.204 - 0.952 X_1 + 0.914 X_2 - 0.527 X_3 \\ (0.040) \quad (0.048) \quad (0.101) \\ - 0.961 X_4 \\ (0.131)$$

なお、括弧内の数字はそれぞれの標準誤差である。

決定係数: 0.964, 自由度調整済決定係数: 0.961, 回帰からの標準誤差 16,7921.1, 自由度: 41

5. 母豚1頭当たり売上原価への適用

次に、経常利益の説明変数としての寄与が高かった売上原価を目的変数 Y とし、それを構成する生産費用、期首飼養豚評価額、期中振替額、期末飼養豚評価額を説明変数 X₁, X₂, X₃, X₄ とする推計式を求めると、それらの回帰からの残差平方和、残差分散の変動比及び標準回帰係数は表 4 (1), (2) に示す通りである。売上原価を目的変数 Y とする推計式は、説明変数として生産費用 X₁ の組込みだけが有意で、標準回帰係数は 0.931 となる。

推計式は以下のように求められる。

$$\hat{Y} = -25,171.029 + 1.020 X_1 \\ (0.050)$$

なお、括弧内の数字は標準誤差である。決定係数: 0.903, 自由度調整済決定係数: 0.901, 回帰からの標準誤差 30,126.9, 自由度: 44

さらに、この生産費用を目的変数 Y として、これを構成している素畜費を X₁, 飼料費を X₂, 減価償却費

を X₃, 労働費を X₄, 医薬品費を X₅, その他を X₆ の説明変数として推計式を求める。回帰からの残差平方和、残差分散の変動比及び標準回帰係数は表 5 (1), (2) に示すように、回帰からの残差平方和は説明変数を X₁ から X₆ へと増加させるにしたがって減少している。決定係数は X₁ から X₃ までは 0.495 から 0.922 へと増加しているが、X₄, X₅, X₆ を組込んでも 0.960, 0.977, 1.000 とあまり大きく変化しない。自由度調整済決定係数も X₁ から X₃ までは 0.483 から 0.917 へと増加しているが、X₄, X₅, X₆ の組込みによる係数の変化はあまり大きくない。

残差分析の変動比に基づいて F 検定すると X₁, X₂, X₃, X₄, X₅ の説明変数の組込が有意である。したがって、有意水準 1% では生産費用を目的変数 Y とする推計式には素畜費、飼料費、減価償却費、労働費、医薬品費が説明変数として組込まれる。また、各説明変数の寄与を評価する標準回帰係数は素畜費が 0.521, 飼料費が 0.486 と高い値を示している。

推計式は以下のように求められる。

$$\hat{Y} = 13,066.883 + 0.954 X_1 + 1.042 X_2 + 1.277 X_3 \\ (0.049) \quad (0.053) \quad (0.119) \\ + 1.058 X_4 + 0.959 X_5 \\ (0.128) \quad (0.175)$$

なお、括弧内の数字はそれぞれの標準誤差である。決定係数: 0.977, 自由度調整済決定係数: 0.974, 回帰から

表 5. 生産費用の計算結果

(1) 説明変数の増加による残差平方和の減少

説 明 変 数	回帰からの 残差平方和	決定係数	自由度調整済 決 定 係 数	回帰からの 分 散	回帰からの 標準誤差	左の自由度
X ₁	182,028,900,000	0.495	0.483	4,091,565,179	62,965.3	44
X ₁ , X ₂	66,919,683,275	0.812	0.804	1,556,271,704	39,449.6	43
X ₁ , X ₂ , X ₃	27,683,211,413	0.922	0.917	659,124,081	25,673.4	42
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	14,194,369,067	0.960	0.956	346,204,124	18,606.6	41
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	8,115,954,745	0.977	0.974	202,898,869	14,244.3	40
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆	-0.00095	1.000	1.000	-2.4 E-06	0.00156	39

X₁: 素畜費, X₂: 飼料費, X₃: 減価償却費, X₄: 労働費, X₅: 医薬品費, X₆: その他
Y: 生産費用

(2) 残差分散の変動比及び標準回帰係数

説 明 変 数	残差分散の 変 動 比	F 分布の上側 F ₀ (α=1%)	標準回帰係 係 数
X ₁	43.101	F ₄₄ ¹ =7.24	0.521
X ₁ , X ₂	72.680	F ₄₃ ¹ =7.24	0.486
X ₁ , X ₂ , X ₃	59.528	F ₄₂ ¹ =7.27	0.212
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	38.962	F ₄₁ ¹ =7.27	0.195
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	29.958	F ₄₀ ¹ =7.31	0.139
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆	-3.3 E+15	F ₃₉ ¹ =7.31	0.165

の標準誤差 14,244.3, 自由度: 40

6. 母豚 1 頭あたり販売額への適用

經常利益の説明変数としての寄与が売上原価に次いで高かった母豚 1 頭当たり販売額を目的変数 Y とし, これを構成する説明変数を枝肉単価 X₁, 年間分娩回数 X₂, 育成率 X₃, 事故率 X₄, 1 腹当たり産子数 X₅, 出荷時体重 X₆ とする推計式を求める。計算結果は表 6 (1), (2) に示すように, 推計式に説明変数の X₁, X₂ を組込むと回帰からの残差平方和は減少し, 決定係数も 0.298 から 0.426 へと増加している。自由度調整済決定係数も 0.282 から 0.399 になっている。しかし, X₁, X₂ に順次 X₃, X₄, X₅, X₆ を組込んでいっても回帰からの残差平方和の減少, 決定係数の増加は少ない。自由度調整済決定係数もほとんど変化していない。

残差分散の変動比により推定式への組込を検討すると, 説明変数の組込は X₁, X₂ までは有意であるが, X₃, X₄, X₅, X₆ を追加することは有効でない。

したがって, 母豚 1 頭当たり販売額を目的変数 Y とする推計式に組込まれる説明変数は枝肉単価, 年間分娩回数である。また, 標準回帰係数は枝肉単価が 0.489, 年間分娩回数は 0.270 である。

推計式は以下のように求められる。

$$\hat{Y} = -735,729.441 + 2,080.639 X_1 + 159,449.171 X_2 \\ (476.480) \quad (51,404.395)$$

なお, 括弧内の数字はそれぞれの標準誤差である。決定係数: 0.426, 自由度調整済決定係数: 0.399, 回帰からの標準誤差 63,109.4, 自由度: 43

考 察

以上, 經常利益を構成する主要な要因を標準回帰係数によって求めると売上原価 (-1.127), 次いで販売額 (0.960) があげられ, 販売額よりも売上原価により強く影響されていることが確認された。さらに, 売上原価の主要因である生産費用 (0.931) は素畜費 (0.521) と飼料費 (0.486) が主要構成指標となっている。一方, 販売額を構成している出荷頭数と肉豚 1 頭当たり販売額は, 枝肉単価 (0.489) と年間分娩回数 (0.270) が主要構成指標であった。したがって, 經常利益は素畜費, 飼料費, 枝肉単価, 年間分娩回数の 4 要因によって規制されていることが示唆された。

そこで, 經常利益を改善するためには生産費用の 70 % 以上を常に占めている素畜費と飼料費の削減がとく

表 6. 母豚 1 頭当たり販売額の計算結果

(1) 説明変数の増加による残差平方和の減少

説 明 変 数	回帰からの 残差平方和	決定係数	自由度調整済 決 定 係 数	回帰からの 分 散	回帰からの 標 準 誤 差	左の自由度
X ₁	209,581,000,000	0.298	0.282	4,763,198,772	69,015.9	44
X ₁ , X ₂	171,260,900,000	0.426	0.399	3,982,794,801	63,109.4	43
X ₁ , X ₂ , X ₃	156,180,000,000	0.477	0.439	3,718,576,401	60,980.1	42
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	149,350,000,000	0.500	0.451	3,642,690,529	60,354.7	41
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	146,174,000,000	0.510	0.445	3,654,359,339	60,451.3	40
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆	141,293,000,000	0.527	0.454	3,622,907,571	61,304.2	39

X₁: 枝肉単価, X₂: 年間分娩回数, X₃: 育成率, X₄: 事故率, X₅: 1 腹当たり産子数, X₆: 出荷時体重
Y: 母豚 1 頭当たり販売額

(2) 残差分散の変動比及び標準回帰係数

説 明 変 数	残差分散の 変 動 比	F 分布の上側 F ₀ (α=1%)	標準回帰 係 数
X ₁	18.642	F ₄₄ ¹ =7.24	0.489
X ₁ , X ₂	9.622	F ₄₃ ¹ =7.24	0.270
X ₁ , X ₂ , X ₃	4.055	F ₄₂ ¹ =7.27	0.311
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄	1.875	F ₄₁ ¹ =7.27	-0.157
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅	0.869	F ₄₀ ¹ =7.31	0.141
X ₁ , X ₂ , X ₃ , X ₄ , X ₅ , X ₆	1.347	F ₃₉ ¹ =7.31	0.137

に求められる。飼料費削減のために、共同大量購入、自家配合飼料の導入、現金決済等の経営努力がおこなわれているが、これらの経営努力には限界があり、個別経営において飼料費削減は最も関与しにくい部分である。養豚一貫経営において素畜費を削減するためには、母豚 1 頭当たり離乳頭数を高めることが必要である。繁殖成績を表す離乳頭数の向上には年間分娩回数が大きな影響力を持っているので、分娩間隔を短縮して年間分娩回数を高めることが重要なポイントになる。年間分娩回数は、養豚農家が関与し得る母豚管理に関する技術水準を表しており、母豚管理技術を向上させることの重要性が確認された。

枝肉単価の向上は、枝肉市況の良い（上物単価の比較的高い）時期にタイミングよく出荷できる市場対応技術の確立が重要になる。豚枝肉価格には一定の周期変動が認められるので、これに適応した生産体制の確立が経営上重要であることを示唆している。養豚一貫経営では、素畜の生産管理が経営の基本となる。生産体制を確立して市場対応技術の向上を図るうえからも母豚管理技術の向上が重要である。

したがって、母豚管理技術は年間分娩回数の向上、素

畜費の削減、枝肉単価の向上に強く影響する重要な要素であることを示している。

文 献

- 1) 新井 肇・石岡宏司：昭和 63 年度食肉に関する助成研究調査結果報告書 7, 509-515, 伊藤記念財団, 1989.
- 2) 新井 肇・石岡宏司：日豚会誌, 26, 225-231, 1989.
- 3) 石岡宏司・新井 肇：平成元年度食肉に関する助成研究調査成果報告書 8, 440-445, 伊藤記念財団, 1990.
- 4) 石岡宏司・新井 肇：日豚会誌, 27, 146-152, 1990.
- 5) 堀内徳高：統計調査の理論と方法, 125-196, 農林統計協会, 東京, 1979.
- 6) 堀内徳高：統計情報入門, 282-345, 農林統計協会, 東京, 1988.
- 7) 田中 豊・垂水共之・脇本和昌編：パソコン統計解析ハンドブックⅡ多変量解析編, 1-37, 東京, 共立出版, 1984.
- 8) 藤澤偉作監修：コンピュータ統計処理入門, 59-78, 東京, パーソナルメディア, 1987.

A Multiple Regression Analysis of the Ordinary Profit in Hog Farming

Hiroshi ISHIOKA and Hajime ARAI

Department of Zootechnical Science, Tokyo University
of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo, 156

Based on the data collected from forty six local hog farms in 1987, the factors affecting ordinary profit were analyzed. A total of twenty two factors were considered for each brood sow, including the ordinary profit, cost of goods sold, sales amount, the number of deliveries per year and unit price of dressed carcass.

We computed a multiple regression equation with forward selection method and obtained the following results.

$$\hat{Y} = 30,129.204 - 0.952 X_1 + 0.914 X_2 - 0.527 X_3 - 0.961 X_4$$

$$R^2 = 0.964 \quad \bar{R}^2 = 0.961 \quad Se = 16,792.1 \quad d.f = 41$$

where the response variable (Y) is the ordinary profit, and the explanatory variables are the cost of goods sold (X_1), the sales amount (X_2), the selling and administrative expense (X_3), and the non-operating expense (X_4).

Standardized regression coefficients on each variable were -1.127, 0.960, -0.377 and 0.260, respectively. It suggests that the cost of goods sold contributed more to the ordinary profit than the sales amount.

The cost of goods sold consisted mainly of feeder livestock cost and feed cost. Standardized regression coefficient on the feeder livestock cost was 0.521 and on the feed cost was 0.486. The sales amount consisted mainly of the unit price of dressed carcass and the number of deliveries per year. Standardized regression coefficient on the unit price of dressed carcass was 0.489 and on the number of deliveries per year was 0.270.

These coefficients proved the number of deliveries per year, the marketing techniques to meet the market conditions, and the feeder livestock cost and the feed cost to be the most important factors for the improvement of ordinary profit.

Jan. J. Swine Science, 29, 3 : 158-167

Key words : ordinary profit, delivery per year, feeder livestock cost, multiple regression, hog farming