

肉用牛の肥育経営における

投入要素の生産力について

清水良平

はじめに

農業生産における畜産の地位は畜産物に対する需要の増大に対応して、近年とみに増大してきていることは周知のとおりである。すなわち昭和四〇年における畜産の総産出額は六六二八億円で、農業生産全体の二〇・九%のシェアを占め、さらに五年後の四五年には一兆〇八三五億円でそのシェアは二三・二%と増大してきている。最近におけるシェアは四六年の二六・五%、四七年の二六・〇%、四八年の二五・二%とやや低下しているが、四〇年当時に比べれば二割の増大となっている。

このように畜産生産の伸びは大きい、その内容を見ると生

産増加の主役をなしたのは豚とにわとりであり、大家畜である乳用牛と肉用牛の伸びは必ずしも順調ではない。すなわち乳用牛のうち生乳生産のシェアをみると、四〇年の三・七%から四五年の五・〇%、四六年の五・六%と増大しているが、最近の四七年には五・三%、四八年には四・九%とやや低下を示している。いっぽう肉用牛の場合には、四〇年における生産のシェアが二・四%であったが、その後は低下して四二・四三年には一・七%と低下したが、その後は増大に転じ、四五年には二・一%、四六年には二・三%、四八年には二・七%のシェアを示し、次第にその値を上昇してきている。

このように肉用牛の生産が増大しているのは牛肉に対する需要が相対的に堅調であったためと考えられるが、その点を概観するために食肉に対する需給の状況を見ることにする。第1表はこれを整理したものである。これから明らかなように、牛肉に対する国内需要量は、三五年の一四・八万トンから四〇年には二・一九万トン、四五年には二・八四万トン、最近の四八年には三五・四万トンというように、この期間内に二・三九倍に増大してきている。いっぽう食肉全体に対する国内需要量は、三五年の四三・二万トンから四〇年には八七・九万トン、四五年には一六一・四万トン、四八年には二二三・一万トンというように、この期間内に五・一六倍に激増してきている。

第1表 食肉需給の推移

(単位: トン)

需 給		昭 35	40	45	46	47	48
食 肉 合 計	生 産 量	392,161	793,234	1,410,140	1,574,912	1,694,438	1,760,548
	輸 出 量	173	64	831	576	685	1,230
	輸 入 量	40,146	86,013	204,209	268,157	352,855	471,781
	計	432,134	879,183	1,613,518	1,837,493	2,046,608	2,231,099
牛 肉	生 産 量	142,451	207,774	260,531	275,071	295,106	227,191
	輸 出 量	117	51	15	16	17	19
	輸 入 量	5,788	10,814	23,227	41,572	57,609	127,224
	計	148,122	218,537	283,743	316,627	352,698	354,396
豚 肉	生 産 量	147,318	363,513	649,193	749,693	769,431	841,600
	輸 出 量	-	11	12	18	7	3
	輸 入 量	5,897	70	17,149	27,204	67,932	125,739
	計	153,215	363,572	665,330	776,879	837,356	967,336
鶏 肉	生 産 量	74,650	204,340	490,075	539,965	622,228	686,333
	輸 出 量	54	2	803	537	661	1,208
	輸 入 量	5	6,135	10,686	27,162	29,278	25,888
	計	74,601	210,473	499,958	566,590	650,845	711,013
そ の 他	生 産 量	27,742	17,607	11,341	10,183	7,673	5,424
	輸 出 量	2	-	6	5	-	-
	輸 入 量	28,456	68,994	153,147	167,219	198,036	192,930
	計	56,196	86,601	164,487	177,397	205,709	198,354

備考. 食肉の「その他」は馬肉, 羊肉, やぎ肉の計である. なお輸入肉は正肉, 国内生産は枝肉である.

資料: 生産量(枝肉)は厚生省の『衛生行政業務報告』, 輸出入量は大蔵省の『日本貿易月報』.

第2表 枝肉生産量の推移

種 類	昭39	40	41	42	43	44	45	46	47
合 計(千トン)	228.2	208.6	149.5	153.8	170.6	226.7	269.5	289.7	313.0
和 牛	185.3	158.4	106.5	100.0	98.8	128.1	150.9	158.9	158.1
乳牛 { 肥育おす牛	-	-	-	6.5	24.9	41.4	37.7	31.1	53.5
乳牛 { 乳 廃 牛	42.9	50.2	43.0	47.3	46.9	57.2	80.8	99.7	101.4
合 計 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
和 牛	81.2	75.9	71.2	65.0	57.9	56.5	56.0	54.8	50.5
乳牛 { 肥育おす牛	-	-	-	3.4	14.6	18.3	14.0	10.7	17.1
乳牛 { 乳 廃 牛	18.8	24.1	28.8	24.5	27.5	25.2	30.0	34.4	32.4

資料：『食肉流通統計』（農林省統計情報部）。

このように食肉全体に対する需要増加のほうが必要増加のほうに比べて著しく大きい、これは豚肉、鶏肉に対する需要（Ⅱ供給）が著しく増大してきたためであり、この期間内における増加の程度は豚肉では六・一三倍、鶏肉では九・五三倍という状況である。したがって食肉全体に占める牛肉のシェアは、三五年の三四・三%か

ら四〇年には二四・九%、四五年には一七・六%、四八年には一五・九%と低下してきている。牛肉の食肉全体に占めるシェアが低下してきているとともに、牛肉（枝肉）の供給状態を見ると三五年では輸入量が五・八千トン程度であったのが、最近の四八年では一二・七万トンとこの期間内に二・二倍という驚くべき増大を示している。

したがって牛肉の自給率は三五年の九六・二%から、四〇年には九五・一%、四五年には九一・八%、四八年には六四・一%というように最近において著しく激減してきている。さらにこの国内生産の牛肉の供給源をみると、肉用専用種（和牛）と乳用種のものがあり、後者は乳廃牛と乳牛の肥育おす牛からなっているが、一般に時間の経過とともに乳用種のもの（ウエー）トが上昇してきている。これらについて整理すると第2表のよう示すことができる。これから明らかなように枝肉生産量は三九年の二二・八万トンからやや減少し、四一〜四二年に一五万トン前後に低下したがそれ以降は増加をつづけ、四七年には三一・三万トンに達している。

しかしながら、この内訳をみると、和牛の枝肉は三九年の一八・五万トンから減少をつづけて、四一〜四三年には一〇万トン前後に低下してしまった。しかしながらその後はやや増加をつづけているが、四七年現在でも一五・八万トンと四〇年の水

準に達した程度である。したがって和牛以外の乳用種による枝肉生産の増大が、枝肉総量の増加に寄与してきたことになる。

これを裏付ける指標として枝肉生産における和牛のシェアをみると、三十九年の八一・二%から四五年の五六・〇%、四七年の五〇・五%と一貫して低下をつづけてきていることから明らかである。逆に乳用種のシェアは一貫して増加し、とくに肥育おす牛のシェアが四二年の三・四%から急増して、四七年では一七・一%に達しているのは注目すべきである。

以上のように枝肉の生産は徐々に増加を示しているが、その主要なものは乳用種による乳廃牛および肥育おす牛によって支えられており、肉用種の和牛によるものは既述のように相対的にはむしろ低下してきている。いっぽう牛肉に対する需要の見通しは種々の試算からみてもきわめて旺盛である。したがってこれを充足するにはある程度輸入に依存せざるを得ないとはいえ、開発輸入を含めてそのルートには必ずしも樂觀を許せない状況であるので、国内生産による自給基盤を確立することがきわめて重要と考えられる。

もちろん牛肉の国内供給源としては、乳用種の乳廃牛および肥育おす牛によるものが今後はますますウエートを高めることはいうまでもないが、肉質の関係から和牛による牛肉の需要は相対的に堅調であるとともに、飼料の面からみて和牛の場合に

は国内の土地資源の有効利用が期待されるのみならず、東北、九州の地域では競合作物の関係から、肉牛生産は相対的に有利と考えられる。その意味から農業における地域経済の発展の点からみても、肉牛経営の重要性は今後はきわめて重要と考えられる。したがって本稿では肉用牛の飼養状況について概観するとともに、和牛の肥育経営における投入、産出関係を明らかにし、投入要素の生産力に関して若干の考察を試みたものである。なおここでの分析は資料の関係から四七年までの状況であるが、周知のように四八年後半から四九年における飼料価格の高騰、肥育牛価格の相対的停滞は、当然のことながら肥育経営の投入産出関係に大きな影響を及ぼしていることはいうまでもない。したがって本稿において分析した結果は、最近における投入・産出関係を必ずしも明らかにしていないといえよう。この点については今後、資料が整備された時期において分析を試みることにしたい。

一、肉用牛飼養農家の概況

(1) 肉用牛の飼養状態

わが国における肉用牛の飼養農家についてその概要の動向をみることにするが、統計資料のうち乳用種の肉用牛頭数が公表されたのは四六年以降であり、それ以前では四二年から推定値

第3表 肉用牛飼養の概況

項 目		昭49.2.1	48.2.1	47.2.1	46.2.1	42.2.1	指 数 昭49/42
全 国	総飼養戸数(千戸)	532.2	587.8	673.2	797.3	1,066.1	0.50
	総飼養頭数(千頭)	1,898.0	1,792.0	1,749.0	1,759.0	1,551.0	1.22
	うち乳用種頭数(千頭)	524.1	444.4	294.9	186.3	(90.0)	5.82
	1戸当たり頭数(頭)	3.6	3.0	2.6	2.2	1.5	2.40
	乳用種の割合(%)	27.6	24.8	16.9	10.6	(5.8)	4.76
項 目		昭 49(2.1)	48 (2.1)	47(2.1)	46(2.1)	指 数 昭49/46	
北 海 道	総飼養戸数(千戸)	10.2	8.5	7.1	5.6	1.82	
	総飼養頭数(千頭)	121.3	77.7	53.8	36.3	3.34	
	うち乳用種頭数(千頭)	90.5	52.6	29.7	13.1	6.91	
	1戸当たり頭数(頭)	12.0	9.2	7.6	6.5	1.85	
	乳用種の割合(%)	74.6	67.7	55.2	36.1	2.07	
都 府 県	総飼養戸数(千戸)	515.0	579.3	666.1	791.7	0.65	
	総飼養頭数(千頭)	1,748.5	1,715.0	1,695.2	1,722.7	1.01	
	うち乳用種頭数(千頭)	433.5	391.8	265.2	173.2	2.50	
	1戸当たり頭数(頭)	3.4	3.0	2.5	2.2	1.55	
	乳用種の割合(%)	24.8	22.8	15.6	10.1	2.46	

備考. 昭和42年の乳用種頭数は肉用牛予察調査から推定した値である.

資料:『畜産統計』(農林省統計情報部).

が発表されている。そこでここでは四二年以降、とくに最近の四六年以降について飼養農家の概要について触れることにした。これらについて整理したのが第3表である。これから明らかにように、全国の飼養農家は四二年で一〇六・六万戸であったのが減少をつづけて四四年には一〇〇万戸を割り、最近の四九年では五三・二万戸というようにこの期間内に半減してきている。

これに対して肉用牛の飼養頭数は四二年の一五五・一万頭の水準から漸次増加をつづけ、四九年現在では一八九・八万頭と一・二二倍に増大してきている。し

たがって一戸当たりの飼養頭数は四二年の一・五頭から増加して、四九年現在では三・六頭の水準に達している。このように飼養頭数および飼養規模が増大してきたのは、和牛種によるものではなく乳用種によってもたらされたものである。すなわち飼養肉用牛のうち乳用種による頭数の推移をみると、四二年には九・〇万頭であったのがその後は急速に増大して、四九年現在では五二・四万頭というように、この期間内に五・八二倍に激増している。したがって飼養肉用牛のうち乳用種の占める割合は、四二年の五・八%から上昇して四九年現在では二七・六%と、四・七六倍に増大してきている。

このような肉用牛飼養の状況はとくに乳用種のことを考慮すると、北海道と都府県ではかなり著しい差異がみられる。まず飼養戸数では四六年に北海道では五・六千戸であったが、四九年には一〇・二千戸と一・八二倍に増加している点は、都府県のそれが同一期間内に七九・二万戸から五一・五万戸と〇・六五倍に減少してきているのと対照的である。いっぽう飼養頭数についてみると、北海道では四六年の三六・三千頭から四九年の一・二一・三千頭と三・三四倍に激増しているのに対して、都府県では一七二・三万頭から一七四・九万頭とわずかな増加に留まっている。したがって一戸当たり頭数も北海道ではこの期間内に六・五頭から一二・〇頭と一・八五倍に増大しているの

に対して、都府県では二・二頭から三・四頭の水準に上昇しているにすぎない。

北海道と都府県におけるこれらの相違は、主として乳用種の肉用牛のウエートの大小に起因しているとみられる。すなわち乳用種の飼養頭数は北海道の場合に、四六年の一三・一千頭から四九年には九〇・五千頭というように、三年間に六・九一倍に激増しているのに対して、都府県の場合には、同期間内に一七・三万頭から四三・四万頭と、その増加の程度は二・五〇倍というように北海道のそれに比べると相対的には著しく小さい。したがって飼養肉用牛のうち乳用種の占める割合は、北海道の場合に四六年時点で三六・一%と大きいのみならず、その後はさらに上昇して四九年現在では七四・六%という高水準を示している。いっぽう都府県の場合には四六年で一〇・一%の水準から、四九年現在では二四・八%と上昇してきているが、北海道のそれに比べれば乳用種と肉用種の比率がちょうど逆になっている状態である。

以上は北海道と都府県における肉用牛飼養の概要について触れてきたので、以下では都府県を東北以下九州にいたる九地域の農業地域に区分し、それぞれの地域の性格について考察を加えることにする。これら諸地域について、昭和四〇年と四九年の統計を整理すると、第4表のようにあらわすことができる。

第4表 肉用牛飼養の地域性

農 業 地 域		飼養戸数	飼養頭数	1戸当 り 頭 数	乳用種 の割合	指数 (昭49/40)		
						戸数	頭数	1戸当 り 頭数
昭四九 (二・一)	全 国	千戸 525.1 100.0	千頭 1,869.4 100.0	頭 3.6 -	% 27.6 -	0.37 -	0.99 -	2.77 -
	北海道	1.9	6.5	12.0	74.6	6.33	9.29	4.13
	東北	23.6	17.8	2.7	21.2	1.39	1.18	2.45
	関東	7.0	8.3	4.2	53.7	0.66	0.86	3.50
	北陸	1.9	2.3	4.4	33.8	0.50	0.72	4.00
	東海	2.5	3.1	4.4	50.4	0.83	1.15	3.67
	近畿	2.7	5.9	7.7	49.1	0.48	1.07	5.92
	中国	3.5	3.9	4.0	42.5	0.39	0.51	3.64
	四国	14.3	11.6	2.9	20.7	0.95	0.72	2.07
	九州	4.5 38.1	4.5 36.1	3.6 3.4	38.1 11.0	0.58 1.36	0.66 1.11	3.00 2.27
昭四〇 (二・一)	全 国	1,434.6 100.0	1,885.8 100.0	1.3 -	- -			
	北海道	0.3	0.7	2.9	-			
	東北	17.0	15.1	1.1	-			
	関東	10.6	9.7	1.2	-			
	北陸	3.8	3.2	1.1	-			
	東海	3.0	2.7	1.2	-			
	近畿	5.6	5.5	1.3	-			
	中国	8.9	7.7	1.1	-			
	四国	15.0	16.2	1.4	-			
	九州	7.7 28.1	6.8 32.4	1.2 1.5	- -			

資料：前表に同じ。

まず飼養農家の地域分布を四〇年時点についてみると、そのシェアが大きいところは九州の二八・一%、ついで東北の一七・〇%、中国の一五・〇%、関東の一〇・六%、近畿の八・九%などが相対的に目立っている。

ついで最近の四九年時点についてその地域分布をみると、その傾向はおおむね四〇年のそれと同様であるが、その程度が一層著しくなってきた。すなわち九州のシェアは三八・一%、東北のシェアは二三・六%とそれぞれ増大して、主要な

地域としての性格を鮮明にしている。これに対して近畿、関東はそのシエアがそれぞれ〇・三九倍、〇・六六倍に低下して、相対的にその性格が後退しているのが特徴的である。北海道の飼養農家のシエアはきわめて小さいが、最近においてその値が急増しているのは注目すべきである。また中国地域はシエアが相対的に大きいのみならず、時の推移とともに余り低下せず、依然として主要地域としての性格を示している点は留意する必要がある。

次に肉用牛の飼養頭数についてその地域性をみることにする。まず四〇年時点における肉用牛の飼養頭数は全国で一八八・六万頭であるが、そのうちシエアが大きいところは九州の三二・四％であり、ついで中国の一六・二％、東北の一五・一％が目立っている。ついで最近の四九年についてみると、全国の飼養頭数は一八六・九万頭とやや減少している程度であるが、地域的シエアをみるかぎりでは四〇年当時と同様に、九州、東北、中国のウエートが依然として大きい。したがって九州、東北、中国の三地域が肉用牛の主要産地である特徴は、今日でもその性格を変えていないといえよう。

肉用牛の飼養戸数および頭数の地域分布の状態は既述のとおりであるので、一戸あたりの飼養頭数規模について地域性をみると、四〇年時点では北海道のみが二・九頭で全国平均一・三

頭より著しく大きかったのを除くと、各地域ともおおむね全国平均の水準を示し、地域による格差はほとんどなかったといえる。しかしながら四九年現在においては各地域とも飼養規模が上昇してきたとともに、地域による格差が次第にあらわれてきている。すなわち全国平均では一戸あたり三・六頭の水準であるが、北海道は一二・〇頭というように格段に高い水準を示し、ついで東海の七・七頭も相対的に大きい。これに対して東北の二・七頭、中国の二・九頭は他地域に比べて相対的に小さいが、このことはこの両地域が九州とともにわが国における肉用牛の主要生産地域であることを考えると、大きな問題であるといわざるを得ない。

(2) 肉用牛飼養農家の経営形態

これまでは肉用牛の飼養概況についてこれまでの動向および地域の性格に関して考察を加えてきたので、ここでは飼養農家の経営タイプの概要について触れることにする。最近の昭和四八年時点における状況を整理すると、第五表のようにあらわすことができる。なお飼養経営のタイプとは子とり経営（子とりを主とする経営）、肥育経営（肥育を主とする経営）、乳用種経営（乳用種の哺育育成、肥育を主とする経営）、その他の経営（和牛の子とりから肥育まで一貫して行なっているもの、およ

第5表 経営タイプ別飼養農家
(昭48.2.1)

農 業 地 域	飼 養 戸 数		経 営 タ イ プ (%)			
	(千戸)	(%)	子とり 経 営	肥育経営	そ の 他	乳用種肥 育 経 営
全 国	587.8	100.0	54.5	30.7	7.9	6.9
北海道	8.5	100.0	19.0	7.1	16.8	57.1
東北	132.5	100.0	51.6	33.2	10.6	4.6
関東	47.8	100.0	17.6	47.9	17.6	16.9
北陸	12.1	100.0	23.1	57.9	14.9	4.1
東山	16.4	100.0	18.3	50.0	8.5	23.2
東海	19.1	100.0	25.7	48.7	4.7	20.9
近畿	22.4	100.0	52.0	27.1	9.8	11.1
中国	83.5	100.0	71.4	19.6	6.0	3.0
四国	28.6	100.0	26.2	51.1	15.0	7.7
九州	216.9	100.0	70.1	23.7	3.3	2.9

農 業 地 域			肥 育 経 営 の 形 態 (%)				
			めす肥育	去勢 肥育	去勢若 肥育	理想肥育	そ の 他
全 国 道 北 東 北 関 東 北 東 東 海 近 畿 中 国 四 国 九 州	全 国	22.7	11.7	38.9	8.7	17.9	100.0
	道 北	33.3	16.7	16.7	16.7	16.7	100.0
	東 北	28.1	6.9	24.5	14.4	26.1	100.0
	関 東	26.2	16.9	41.3	4.2	11.4	100.0
	北 東	27.8	1.4	43.0	13.9	13.9	100.0
	東 海	1.1	21.8	41.4	5.7	29.9	100.0
	近 畿	31.7	25.7	25.7	12.9	4.0	100.0
	中 国	23.1	10.8	43.1	10.8	12.3	100.0
	四 国	26.5	15.1	39.5	3.8	15.1	100.0
九 州	29.5	12.8	31.4	8.3	17.9	100.0	
		13.7	9.4	53.5	6.6	16.8	100.0

資料：前表に同じ。

び和牛の育成、和牛の使役などを主目的に飼養しているもの（の）の四つのタイプに区分してある。

さて四八年における全国の飼養農家五八・八万戸を上述の経営タイプで見ると、子とり経営農家のシェアがもつとも大きく五四・五％と半分以上を占め、ついで肥育経営が三〇・七％を示している。これに対して乳用種肥育経営、その他の経営のシェアはそれぞれ六・九％、七・九％というように、そのウェイトは相対的

に小さい。しかしながらこれを地域別にみると、地域の性格によって種々の差異がみられる。以下にその主な概要について触れることにする。

まず子とり経営農家のシエアについて地域別にみると、中国の七一・四%、九州の七〇・一%が格段に大きいのが目立っている。これに対して子とり経営のシエアが小さいところは、関東の一七・六%、東山の一八・三%、北海道の一九・〇%などであり、ついで北陸、東海、四国の値も全国平均に比べると相対的に小さい。次に肥育経営農家のシエアについて地域別にみると、この値が全国平均に比べて相対的に大きいところは、北陸の五七・九%、四国の五一・一%、東山の五〇・〇%、ついで東海の四八・七%、関東の四七・九%も相対的に大きい値である。これに対してこのシエアが相対的に小さいのは、北海道の七・一%、ついで中国の一九・六%が目立っている。

和牛の子とりから肥育までの一貫経営などを主とするその他の経営農家については、全国平均で七・九%のシエアであるが、地域別には関東の一七・六%、北海道の一六・八%、四国の一五・〇%、北陸の一四・九%が相対的に大きく、逆に九州の三・三%はその値が目立って小さい。最後に乳用種肥育経営農家のシエアについてみると、全国平均では六・九%と相対的に小さい値であるが、地域別には北海道の五七・一%が格段に大きく、

ついで東山の二三・二%、東海の二〇・九%、関東の一六・九%も相対的にその値が大きい。これに対してこの値が小さいところは、九州の二・九%、中国の三・〇%が目立っている。

以上で肉用牛飼養農家の経営タイプに関して、地域別の立場からその特徴を概観したが、既述のように子とり経営は西日本地帯に多く、乳用種肥育経営は東日本地帯に集中し、肥育経営はおおむね各地域とも平均して分布しているといえよう。なお肉用牛の飼養農家が絶対数として多いのは、九州、東北、中国の三地域であるが、これらの地域における経営タイプの特徴を再述すると次のようになる。すなわち九州、中国の地域では子とり経営に特化し、乳用種肥育経営はきわめて少ない。これに対して東北では子とり経営、ついで肥育経営に特化しているが、その程度は九州、中国の両地域に比べるとはるかに小さく、きわめて全国平均的な性格を示している。

最後に飼養農家のうち肥育経営の内容について見ることにする。既出第5表から明らかなように全国平均でみるかぎり、肥育経営農家の形態としては去勢若齢肥育のシエアが三八・九%でもっとも大きく、ついでめす肥育のシエアが二二・七%とつづいている。また去勢壮齢肥育、理想肥育はそれぞれ一一・七%、八・七%というように、そのシエアは相対的に小さいといえる。以上は全国平均としての状態であり、地域によってほか

なり違つた傾向を示している。

まずめず肥育の形態では北海道と東海においてそのシエアが大きく、逆に東山ではその値が著しく小さく、ついで九州における値も相対的に小さい。次に去勢牡齡肥育の形態の場合には東海と東山におけるシエアが相対的に大きいのに對して、北陸ではその値が著しく小さい。また去勢若齡肥育の形態の場合には各地域ともおおむね大きなシエアを占めているが、なかでも九州は著しく大きく、ついで近畿、北陸でもその値が相対的に大きい。これに對して北海道ではこの値が著しく小さいのが目立っている。最後に理想肥育の形態の場合には、全国平均では既述のようにそのシエアは小さいが、これに對して相対的にその値が大きいところは、北海道、東北、北陸、東海などの諸地域であり、逆に中国ではその値が目立って小さい。

二、肉牛生産における生産関数の定式化

わが国における肉用牛飼養の状況については、前節においてその概要を述べてきた。そこで以下の諸節では肉用牛飼養の経営的技術の側面を明らかにするため、肉牛生産における生産関数を計測して投入諸要素の生産力について考察を加えることにする。生産関数とはいふまでもないが、一般的には生産物とこれを生産するために投入された生産要素との間の技術的關係で

あるといふことができる。さてここで問題としている肉牛生産における生産関数としては、その投入要素に何を採用するかは後に述べるとして、まずいかなる型の生産関数を採用するかを決める必要がある。

生産関数は一般に次のようにあらわされる。

$$P = f(L, K) \dots \dots \dots (1)$$

ただし P : 生産量

L : 労働量

K : 資本量

生産関数の古典的研究としてはダグラス型生産関数があるが、これは(1)式を次のように定式化したものである。

$$P = kL^{\alpha}K^{1-\alpha} \dots \dots \dots (2)$$

ただし k : 定数

α : 労働の生産弾力性

この場合には資本 K の生産弾力性は $1-\alpha$ であり、結局生産要素の弾力性の和は1になっている。このことは生産において収穫不変を前提にした生産関数を考えることになる。したがってこの前提をはずして、より一般的なものとすると次のようになる。

$$P = kL^{\alpha}K^{\beta} \dots \dots \dots (3)$$

ただし k : 定数

α : 労働の生産弾力性

β : 資本の生産弾力性

この型の場合には $\alpha + \beta$ の大きさにより、生産規模に関してそれぞれ次のようになる。

$\alpha + \beta = 1$ 収穫不変

$\alpha + \beta > 1$ 収穫増

$\alpha + \beta < 1$ 収穫減

上式(3)で生産関数を計測することは、各生産要素の弾力性をコンスタントと仮定して、資料からそれらの弾力性を推定するわけである。

次に生産関数の型を通常線形とする、

$$P = a + bL + cK \dots\dots\dots(4)$$

になり、各係数はそれぞれの限界生産力を示している。

ただし a : 定数

b : 労働の限界生産力

c : 資本の限界生産力

上式(4)で生産関数を計測することは、各生産要素の限界生産力をコンスタントと仮定して、それらの値を推定することである。なお定数 a の大きさにより、生産規模に関して次のようになる。

$a = 0$ 収穫不変

$a < 0$ 収穫増

$a > 0$ 収穫減

生産関数には上述のような古典的生産関数のほかに、アロー、チエネリー、ミンハス、ソローの共同研究によって提唱されたCES生産関数⁽¹⁾がある。これは代替の弾力性がある一定値を持ったものであり、次式のようにあらわされる。

$$P = r[\delta K^{-\rho} + (1-\delta)L^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}} \dots\dots\dots(5)$$

ただし r : 調整パラメータ

δ : 分配パラメータ

ρ : 代替パラメータ

最後にレオンチェフによって提唱された生産関数がある。これはこれまでの生産関数においては投入要素相互間の代替可能性を許していたのに対して、レオンチェフは産業連関分析において、投入要素間の代替性を排除し、投入要素の結合比率が一定であるという、“投入係数の固定性”を仮定したものであり、次のようにあらわすことができる。

$$P = k \min [K, L] \dots\dots\dots(6)$$

以上四種類の生産関数について触れてきたが、これらの生産関数の特徴を投入要素の代替の弾力性の立場から整理すると、次のように区別することができる。

生産関数の型

代替の弾力性

通常線形生産関数

$$\sigma = \infty$$

ダグラス生産関数

$$\sigma = 1$$

CES生産関数

$$0 < \sigma < \infty$$

レオンチャフ生産関数

$$\sigma = 0$$

さて上述のようにそれぞれの生産関数の型についてその性格の概略を述べてきたが、ここで問題にしている肉牛生産の生産関数の型としては、資料の制約および投入要素の各生産力を分析する立場から考えて、(3)式、(4)式の二つの型を採用することにした。すなわち生産要素の生産弾力性あるいは限界生産力をコンスタントと考えた場合について、計測を試みようとするものである。

注(一) Arrow, K. J., Chenery, H. B., Minhas, B. S., and Solow, R. M., "Capital-Labor Substitution and Ecomic Efficiency," *Review of Economics and Statistics*, Vol. XLIII, No. 3, Aug. 1961.

三、計測結果

前節で述べたモデル式によって、肉牛経営における生産関数を『畜産物生産費調査報告』の資料を用いて計測することになるが、この資料に関して若干の吟味を試みることにする。

(1) 資料の吟味

農林省統計情報部から『畜産物生産費調査』が毎年公表されている。このなかに肥育牛の生産費調査があるが、肥育形態によってめす肥育、去勢牡齢肥育、去勢若齢肥育、理想肥育の四形態別に調査が行なわれている。最近の昭和四七年についてみると、対象標本農家は肥育形態別に適当な戸数が採られ、全国合計では一三六戸となっている。形態別戸数では去勢若齢肥育戸数が八七戸でもっとも多く、全戸数の六四%を占めている。

この八七戸の標本農家は四七年についてみるかぎり、山形県で五戸、栃木県で四戸、群馬県で一〇戸、愛知県で九戸、岐阜県で九戸、京都府で三戸、兵庫県で九戸、徳島県で一〇戸、香川県で五戸、愛媛県で六戸、大分県で七戸、鹿児島県で一〇戸と、いうように標本として抽出され、各府県の平均一戸あたりの経営・経済諸指標が発表されている。したがって生産関数の計測に使用される標本数としては、上述の各府県数の一二個となる。かくして去勢若齢肥育経営の生産関数を計測するために利用可能な標本の大きさは一二であり、同様にめす肥育の標本の大きさは三、去勢牡齢肥育の標本の大きさは三、理想肥育の標本の大きさは五となる。標本の大きさからみて分析に耐えるものは、結局のところ去勢若齢肥育の場合に限られることになる。

したがって本稿における生産関数の計測は、去勢若齢肥育経営

におけるものであり、しかもその経営指標は個別の値ではなく、各府県における数戸（三一〇戸）の平均値である点は留意する必要がある。

上述のように去勢若齢肥育経営の生産関数を計測する場合に、その母集団としては全国の肉用牛肥育経営農家であり、その母集団から一二府県における平均農家が標本として抽出されたことになる。それら標本農家の飼養規模は四七年でみるかぎり、山形の一・六頭、栃木の二・一頭、群馬の八・二頭、愛知の九・六頭、岐阜の一〇・〇頭、京都の二・四頭、兵庫の六・一頭、徳島の一六・二頭、香川の四・九頭、愛媛の三・〇頭、大分の一・九頭、鹿児島の一・四頭というように、一・六頭から一六・二頭の間に分布しているわけである。また四七年以外の年次についても多少の差異はあるが、おおむね同様の傾向であるといえる。

以上のように一二の階層から得られた肥育経営農家の経営・経済指標を用いて、肥育経営における生産関数を計測する場合に使用する諸指標について、簡単に触れると次のようになる。

粗収益……副産物を含んだ生産物価額である。

素畜費……肥育材料としての素畜を入手するために要した費用の総額であり、素畜そのものの価額に、その素畜を購入するために要した諸経費のほか、購入に要した自家労働の評価額を加算したものである。

労働量……肉牛の肥育全般に投入された労働量であり、家族労働、雇用労働の合計で、単位は時間である。

購入飼料費……肥育牛に給与するために購入した飼料の価額で、購入付帯費、委託加工料を含めたものである。

自給飼料費……飼料とする目的で栽培した自給飼料作物の飼料費と放牧場費および採草費であり、費用価計算したもの。さらに飼料用以外の目的で栽培した作物を飼料として給与した飼料費を含むが、この場合にはその地方の市価（農家の庭先価格）によって評価する。

資本費……流動資本費と固定資本（家畜を除く）の減価償却費の合計である。したがって具体的には諸材料費、賃料・料金、建物費（償却費、修繕費）、農具費（償却費・修繕費）の合計である。

さて上述の経営諸指標から肥育経営における生産関数を計測することになるが、その前に素牛の価格および肥育による増体重に関して、各階層の状況およびその年次の推移について概観することにする。まず肥育経営においては素牛の価格がその経営にとって重要であるので、この状況についてみることにする。第○表はこれを整理したものである。素牛の生体重は階層によってバラツキがあるが、四七年については一頭あたり一九八キログラムから三五七キログラムの間に分布し、全階層の平均と

第6表 素牛の生体重、月齢あたり価格

階 層	生体重あたり価格(千円/kg)					月齢あたり価格(千円/月)				
	昭47	46	45	44	43	昭47	46	45	44	43
平 均	0.44	0.43	0.47	0.55	0.52	11.6	11.8	12.3	13.9	14.2
No. 1	0.42	0.32	0.46	0.58	0.46	10.5	9.7	11.3	15.8	12.7
2	0.56	0.55	0.59	0.61	0.49	16.0	14.7	17.7	17.4	13.3
3	0.44	0.39	0.53	0.58	0.61	12.9	10.9	16.7	16.1	18.4
4	0.52	0.45	0.89	0.54	0.39	14.1	12.8	13.6	16.8	9.9
5	0.47	0.49	0.51	0.55	0.50	7.8	10.5	10.7	12.3	12.7
6	0.50	0.44	0.49	0.57	0.55	15.6	12.0	13.5	17.2	15.8
7	0.54	0.54	0.60	0.64	0.63	15.2	14.7	17.3	18.0	18.7
8	0.40	0.41	0.42	0.51	0.50	12.6	11.9	13.0	13.8	14.2
9	0.43	0.42	0.45	0.54	0.49	11.6	8.8	11.4	13.1	12.8
10	0.45	0.40	0.37	0.62	0.51	10.1	12.4	7.9	17.8	12.2
11	0.38	0.37	0.46	0.49	0.44	13.2	12.3	16.2	17.4	15.2
12	0.45	0.41	0.39	0.49	0.47	11.3	11.4	9.5	13.6	15.8
13	-	-	-	0.51	-	-	-	-	15.6	-

資料：『畜産物生産費調査報告』（農林省統計情報部）。

しては二七六キログラムである。また年次的にみると全階層の平均では、四三年の二二四キログラム、四四年の二三〇キログラム、四五年の二五三キログラム、四六年の二七五キログラムというように、最近になるにしたがつて次第に増加してきている。素牛の月齢についても生体重の増加に対応して、四三年の八・二ヵ月から四七年の一〇・五ヵ月と大きくなっている。

さて第6表から明らかなように素牛の生体重一キログラムあたり価格を四七年についてみると、低いところではNo.11の三八〇円、高いところではNo.2の五六〇円であるが、おおむね平均値の四四〇円の前後の値を示している。肥育経営の各階層は既述のように、北は山形県から南は鹿児島県にわたり、また飼養規模は一・六頭から一六・二頭というようにバラツキが大きいにもかかわらず、肥育対象である素牛の単価は上述のように相対的には均一である点は留意すべきである。このような傾向は他の年次についても、二、三の例外を除くとおおむね一貫している。また素牛価格を月齢あたりについてみても、幾つかの例外を除くと各年次を通じて一般に価格差には余り大きな差異がみられない。その意味で肥育経営の各階層は価格の面からみるかぎり、とくに違った素牛を対象にしているのではないことがわかる。

第7表 肥育期間，投入労働あたり増体重

階 層	肥育期間あたり増体重 (kg/月)					投下労働あたり増体重(kg/時間)				
	昭47	46	45	44	43	昭47	46	45	44	43
平 均	18.4	19.9	18.4	19.2	18.6	2.5	2.5	2.1	2.2	1.9
No. 1	19.2	20.2	22.5	22.3	16.7	1.2	1.9	1.4	1.4	1.2
2	17.5	18.3	18.7	27.8	21.5	1.8	1.9	2.1	2.9	2.6
3	12.6	18.0	17.5	18.3	20.8	2.6	2.2	3.3	2.4	2.3
4	21.1	22.5	27.6	22.7	14.0	3.2	3.3	1.4	2.9	2.2
5	24.1	20.1	20.7	17.7	17.2	2.1	2.5	2.6	2.5	1.7
6	20.1	19.0	18.6	25.1	23.0	1.8	1.0	0.7	0.7	0.6
7	20.8	20.9	18.4	21.0	22.6	2.8	2.2	1.8	2.5	1.9
8	15.2	18.7	16.7	20.7	18.1	3.9	4.3	3.5	3.0	1.9
9	19.5	21.2	25.5	21.9	20.9	1.7	2.0	1.9	2.4	2.1
10	13.8	20.0	16.4	19.5	23.3	1.1	1.1	1.0	1.1	0.7
11	19.7	21.3	19.9	19.6	15.4	1.5	1.2	1.2	1.1	1.3
12	19.6	17.9	19.0	17.4	19.6	2.1	1.4	1.5	1.3	1.3
13	-	-	-	19.7	-	-	-	-	3.2	-

資料：前表に同じ。

次に肥育経営における各階層農家の経営成果について概観することにする。肥育による養牛の増体重を肥育期間あたり、および投下労働時間あたりについて整理すると、第7表のよう示すことができる。まず肥育期間一ヵ月あたり増体重を四七年についてみると、一三・八キログラムから二四・一キログラムの間に分布して平均一八・四キログラムである。同様に四六年では一七・九〇二・五キログラム、四五年では一六・四〇二七・六キログラム、四四年では一七・四〇二七・八キログラム、四三年では一四・〇〇二三・三キログラムというように、年次によるバラツキの範囲には差異があるが、その値は一〇キログラム前後で相対的に小さいといえよう。これに対して増体重を投下労働単位あたりについてみると、これはラフな形であるが一種の労働生産力をあらわしているが、この値については階層間のバラツキがきわめて大きい。たとえば四七年についてみると、平均では一時間あたり二・五キログラムであるが、No.10の階層は一・一キログラムでもっとも小さく、逆にNo.8の階層では三・九キログラムともっとも大きく、その格差は一对三・五というように著しく開いている。他の年次についても同様に最大と最小の格差は著しい。ただ平均の値でみるかぎり一時間あたりの増体重は、四三年の一・九キログラム、四四年の二・二キログラム、四

五年の二・一キログラム、四六年の二・五キログラム、四七年の二・五キログラムというように、次第にその水準が上昇してきている点は注目すべきであり、肥育の経営技術が漸次労働節約指向型となっていることが予想される。

(2) パラメータの計測

肉用牛の肥育経営における生産関数を計測する場合に、必要な統計資料の概要は上述のとおりである。さてこれらの資料から生産関数を実際に計測するには、関数の型を指定する必要がある。これについては前節で触れたように、通常の線形と対数線形の関数を用いることにする。なおその場合に投入要素として何を選び、また産出高として何を選ぶかは、肥育経営の実態をよくあらわすようにするとともに、計測の結果から得られるパラメータの値が統計的に有意なものであることが要請される。これらの点を考慮して幾つかの計測を試みた結果を整理すると以下のようになる。

すなわち関数の型は、

通常線形

$$P = b_0 + b_1 H + b_2 L + b_3 F$$

対数線形

$$\log P = b_0 + b_1 \log H + b_2 \log L + b_3 \log F$$

《ノート》 肉用牛の肥育経営における投入要素の生産力について

ただし

P : 粗収益 (直給飼料費 + 流動資本財費) 単位 : 千円

H : 素畜費 単位 : 千円

L : 労働量 単位 : 時間

F : 購入飼料費 単位 : 千円

以上の型について生産関数を昭和四三年以降四七年まで、それぞれについて計測すると以下の諸式のようになる。

通常線形の場合

昭和四七年

$$P = -139.63 + 1.0552H + 0.3541L + 1.2498F$$

$$(0.0971) \quad (0.1539) \quad (0.2082)$$

$$R^2 = 0.9931$$

昭和四六年

$$P = -41.06 + 1.1382H + 0.3485L + 0.9354F$$

$$(0.1281) \quad (0.2738) \quad (0.3271)$$

$$R^2 = 0.9928$$

昭和四五年

$$P = -86.03 + 1.2787H + 0.2824L + 0.8406F$$

$$(0.1822) \quad (0.1456) \quad (0.2561)$$

$$R^2 = 0.9899$$

昭和四四年

$$P = 49.91 + 1.3206H - 0.1887L + 0.9110F$$

$$(0.1353) \quad (0.1210) \quad (0.1825) \quad R^2 = 0.9955$$

昭和四三年

$$P = 4.89 + 0.9450H + 0.1360L + 1.4410F$$

$$(0.0935) \quad (0.0404) \quad (0.1079) \quad R^2 = 0.9994$$

対数線形の場合

昭和四七年

$$\log P = 0.0643 + 0.4881 \log H + 0.2341 \log L + 0.3892 \log F$$

$$(0.0836) \quad (0.1236) \quad (0.1022) \quad R^2 = 0.9870$$

昭和四六年

$$\log P = 0.1176 + 0.6119 \log H + 0.2317 \log L + 0.2433 \log F$$

$$(0.0674) \quad (0.1077) \quad (0.0845) \quad R^2 = 0.9957$$

昭和四五年

$$\log P = 0.1442 + 0.5754 \log H + 0.1617 \log L + 0.3391 \log F$$

$$(0.1124) \quad (0.1075) \quad (0.0808) \quad R^2 = 0.9922$$

昭和四四年

$$\log P = 0.4018 + 0.7190 \log H - 0.0658 \log L + 0.3180 \log F$$

$$(0.1043) \quad (0.0766) \quad (0.0711)$$

$$R^2 = 0.9895$$

昭和四三年

$$\log P = 0.4009 + 0.4916 \log H + 0.1232 \log L + 0.3765 \log F$$

$$(0.0713) \quad (0.0492) \quad (0.0459) \quad R^2 = 0.9959$$

各年次の生産関数は上の各式のように計測されたが、四七年の場合について簡単に述べると次のようになる。まず通常線形の場合には定数項がマイナスの値であるので、この肥育経営は生産規模に関して収穫通増であるといえる。次に各要素の係数はそれぞれの限界生産力を示しているので、素牛費を千円増加すると粗収益（ただしこの粗収益は通常の粗収益から自給飼料費と流動資本財費を差し引いたもの）は一・〇五五三円増加する。また労働を一時間増投すると三五四・一円の粗収益が増加し、購入飼料費を千円増加すると粗収益は一・二四九八円増加することを示している。

次に対数線形の場合には定数項を除く他の生産要素のパラメータは、それぞれの弾力性を示している。したがって素畜費の〇・四四八一は素畜費を一割増加すると、粗収益は〇・四四八一割増加することを示し、また労働の場合には労働量を一割増加すると、粗収益は〇・二三四一割増加し、さらに購入飼料の場合には飼料費を一割増加すると、粗収益は〇・三八九二割増

加することを示している。また定数項を除く他のパラメータの和は生産規模に関して収穫の状態をあらわすので、四七年の場合に一・一一八というように1以上であるから、この年次における肥育経営は収穫増であるといえる。この点は上述の通常線形の場合と良く対応している。

以上は四七年における肥育経営の生産関数の概要であるが、他の年次についても同様に読みとることができる。ただし四四年の場合に労働のパラメータはその標準誤差(既出の各式のパラメータの下欄に示した括弧のなかの値)が相対的に大きいので、統計的に有意であるとは考え難い点に留意して頂きたい。

注(1) 肉用牛の肥育経営における生産関数を計測する場合に、できるだけフィジカル・タームで求める立場から次のような計測を試みた。

$$P = b_0 + b_1 H + b_2 L + b_3 F_1 + b_4 F_2 + b_5 K$$

$$\log P = b_0 + b_1 \log H + b_2 \log L + b_3 \log F_1 + b_4 \log F_2 + b_5 \log K$$

ただし P : 肉牛の増体重 (単位: kg)
 H : 素牛の生体重 (単位: kg)
 L : 労働量 (単位: 時間)
 F_1 : 購入飼料費 (単位: 千円)
 F_2 : 自給飼料費 (単位: 千円)
 K : 流動資本財費 (単位: 千円)

《ノート》 肉用牛の肥育経営における投入要素の生産力について

四三年から四七年の各年次における計測結果は次頁の表に示すとおりである。この表のなかで計測されたパラメータの下欄の括弧の中の値は、推計されたパラメータの標準誤差である。標準誤差の値のほうが推計したパラメータの値より大きいものには(＊)印を付してある。これからわかるように購入飼料費(F_1)のパラメータを除くと、他のパラメータの標準誤差にはかなり大きいのが目につく。特に流動資本財費(K)の標準誤差は、関数の型のいずれの場合でも大きいので、このパラメータは統計的に有意と考えにくい。その他のパラメータについても年次によつては、統計的に有意と考え難いものが多くみられる。その意味からフィジカル・タームでの生産関数の計測は、おおむね失敗であつたと考えざるを得ない。

フィジカル・タームでの生産関数の計測は上述のように失敗であつたので、次に同様の生産要素によるマネタリー・タームでの生産関数を試みた。すなわち、

$$P = b_0 + b_1 H + b_2 L + b_3 F_1 + b_4 F_2 + b_5 K$$

$$\log P = b_0 + b_1 \log H + b_2 \log L + b_3 \log F_1 + b_4 \log F_2 + b_5 \log K$$

ただし P : 粗収益 (単位: 千円)
 H : 素畜費 (単位: 千円)
 L : 労働量 (単位: 時間)

注の表(1) 肉牛増体重に対する投入要素パラメータの推移

パラメータ		昭 47	46	45	44	43
通常線形	定数項(kg)	-132.32	204.10	-17.37	103.31	43.68
	素畜生体重(kg)	0.1374 (0.1168)	0.0439* (0.2484)	0.2501 (0.1329)	0.6330 (0.1314)	0.1865* (0.2683)
	労働量(時間)	0.8029 (0.5516)	-0.0541* (1.2616)	-0.0532* (0.3622)	-0.2417 (0.2194)	0.1045* (0.2610)
	購入飼料費(千円)	1.6174 (0.6675)	2.4711 (0.5638)	1.9747 (0.5176)	2.0352 (0.4102)	2.2512 (0.6432)
	自給飼料費(千円)	1.0624* (3.6080)	0.6357* (6.6902)	4.8935 (3.3117)	2.5130* (3.1915)	3.9830 (2.5888)
	流動資本財費(千円)	0.2946* (4.0789)	0.3949* (5.8386)	3.7299 (3.6489)	-1.2205* (3.3478)	2.4125* (2.9897)
対数線形	定数項(kg)	0.2454	0.8309	1.3481	0.6416	0.7151
	素畜生体重(kg)	0.0492* (0.2284)	0.0254* (0.0972)	0.0843* (0.1497)	0.3633 (0.1203)	0.2104 (0.1216)
	労働量(時間)	0.3822 (0.3609)	0.1600* (0.3728)	-0.2367* (0.3180)	-0.0371* (0.1259)	0.0855* (0.1021)
	購入飼料費(千円)	0.7123 (0.2480)	0.7632 (0.1591)	0.6765 (0.1511)	0.4974 (0.1046)	0.5454 (0.0818)
	自給飼料費(千円)	0.0680* (0.1280)	-0.0072* (0.0919)	0.1811 (0.1074)	0.0746 (0.0658)	0.0776 (0.0357)
	流動資本財費(千円)	-0.1865* (0.2358)	-0.1198* (0.1594)	0.1016* (0.2425)	0.0787* (0.1513)	0.0323* (0.0932)

備考：パラメータの下欄の()の中の値は、推計したパラメータの標準誤差。

* 印のパラメータは統計的にみて有意と考えられないものである。

注の表(2) 肉牛粗収益に対する投入要素パラメータの推移

パラメータ		昭 47	46	45	44	43
通常線形	定数項(千円)	-44.51	-40.10	-97.76	107.22	5.13
	素畜費(千円)	0.9960 (0.0747)	1.1498 (0.1700)	1.2251 (0.2469)	1.3111 (0.1479)	0.9377 (0.1512)
	労働量(時間)	0.4236 (0.1284)	0.3542* (0.4064)	0.2112* (0.2280)	-0.1064* (0.1779)	0.1393 (0.0793)
	購入飼料費(千円)	1.4708 (0.1636)	0.8961 (0.4767)	0.9886 (0.3895)	1.1365 (0.2750)	1.4516 (0.1907)
	自給飼料費(千円)	0.4701* (0.8494)	0.6127* (2.8298)	3.1743 (2.1053)	0.4053* (2.3071)	1.0349 (0.6840)
	流動資本財費(千円)	-1.8942 (0.9360)	1.2208* (2.2988)	0.3948* (2.1018)	-2.5695 (2.3420)	0.9329* (1.0329)
対数線形	定数項(千円)	0.1225	0.2598	0.3059	0.4676	0.5339
	素畜費(千円)	0.3741 (0.1151)	0.5831 (0.0855)	0.4932 (0.1240)	0.6650 (0.1011)	0.4312 (0.0834)
	労働量(時間)	0.3329 (0.1456)	0.2115 (0.1357)	0.1605 (0.1453)	0.0295* (0.1075)	0.0842 (0.0782)
	購入飼料費(千円)	0.4428 (0.1238)	0.2314 (0.1212)	0.3657 (0.1024)	0.2993 (0.0827)	0.3370 (0.0608)
	自給飼料費(千円)	0.0573* (0.0576)	0.0133* (0.0409)	0.0699 (0.0498)	-0.0066* (0.0543)	0.0472 (0.0252)
	流動資本財費(千円)	-0.1177 (0.0961)	0.0233* (0.0717)	-0.0375* (0.1109)	-0.0549* (0.1203)	0.1214 (0.0746)

備考：前表と同じ。

F_1 : 購入飼料費	(単位 : 千円)
F_2 : 自給飼料費	(単位 : 千円)
K : 流動資本費	(単位 : 千円)

計測の結果は注の表(2)に整理してある。この場合にはフイジイカル・タムに比し(*)印が少ないが、労働量、自給飼料費、流動資本費のパラメータには、年次によって標準誤差の大きいのがみられる。その意味からマネタリ・タムでの試みも成功しなかった。したがって自給飼料費、流動資本費を粗収益から差し引いたものに対して、素畜費と労働量と自給飼料費の三要素で生産関数を計測することにした。この計測結果が本文中で示したように、おおむね妥当な結果が得られている。なお上述のように、自給飼料費と流動資本費を粗収益から差し引いたものについて生産関数を計測したものであるが、この自給飼料費と、流動資本費の値が相対的に小さいことも一つの理由になっている。すなわち自給飼料費は購入飼料費に比べると、年次によって多少異なるが、平均でみるかぎり数%の値であり、また流動資本費は粗収益の三〜四%という小さな値である。

四、投入要素の生産力

前節において肥育経営における生産関数の計測結果を、四三

年から四七年について述べたが、ここでその結果を一表にまとめて整理すると第8表のように示すことができる。これから明らかなように四四年の労働に関するパラメータの推計値がマイナスの値をとっている点は、経済的にみて不都合であると考えざるを得ない。しかしこのパラメータの標準誤差を前節に示した式からみると、相対的に大きいことがわかる。このことからこのパラメータの推計値は統計的に有意であるとは考え難い。したがって本節においてはこの値を除外して、各生産要素に関する生産力について考察を加えることにする。

まず通常線形の型の場合についてみると、その定数項の値は四三年、四四年の両年次はプラスであるので、生産規模に関して収穫通減であり、四五年、四六年、四七年はマイナスであるので、生産規模に関して収穫通増であることがわかる。この点是对数線形の型の場合にパラメータの和(定数項を除く)が、四三年、四四年では1より小であり、四五年、四六年、四七年は1より大であつて、それぞれ収穫通減、収穫通増という点と良く対応しているといえる。

通常線形の生産関数において素畜費の限界生産力を見ると、四三年においては一千円の素畜費に対して〇・九四五〇千円の粗収益を生むことを示している。同様に四四年は一・三二〇六千円、四五年は一・二七八七千円、四六年は一・一三八二千円、

第8表 投入要素パラメータの推移

パラメータ		昭 47	46	45	44	43
通常線形	定 数 項(千円)	—139.63	—41.06	—86.03	49.91	4.89
	素 畜 費(千円/千円)	1.0552	1.1382	1.2787	1.3206	0.9450
	労 働 量(千円/時)	0.3541	0.3435	0.2824	—0.1887*	0.1360
	購 入 飼 料 費 (千円/千円)	1.2498	0.9354	0.8406	0.9110	1.4410
対 数 線 形	定 数 項(千円)	0.0643	0.1176	0.1442	0.4018	0.4009
	素畜費(千円/千円)	0.4881	0.6119	0.5754	0.7190	0.4916
	労 働 量 (千円/時)	0.2341	0.2317	0.1617	—0.0658*	0.1232
	購 入 飼 料 費 (千円/千円)	0.3892	0.2433	0.3391	0.3180	0.3765
	パラメータの和 (定数項を除く)	1.1118	1.0869	1.0762	0.9712	0.9913

備考：44年の*印の値は統計的に有意と考え難い。

四七年は一・〇五五二千円の限界生産力を示し、一般に素畜費の増加はそれ以上の粗収益を生みだすことを示している。次に労働の限界生産力をみると、四三年では一時間あたり一三六円、四五年は二八二円、四六年は三四四円、四七年は三五四円というように、時の経過とともに上昇してきていることがわかる。

もちろん一般労賃も年次とともに上昇してきているが、これを考慮しても肥育経営における労働生産力は最近において上昇している。その点からみると肥育経営においては、最近において労働節約的技術が進行してきているといえよう。最後に購入飼料の限界生産力についてみることにする。四三年の場合には購入飼料一千円に対して粗収益は一・四四一〇千円を生み出し、ついで四四年では〇・九一一〇千円、四五年では〇・八四〇六千円、四六年では〇・九三五四千円、四七年では一・二四九八千円の粗収益を生み出している。年次によって購入飼料の限界生産力は相対的にバラツキが大きい。

次に対数線形の型の場合について述べることにする。各要素のパラメータは生産の弾力性を示しているが、同時にこれは限界生産力理論によれば生産物が各要素に帰属する割合をあらわしている。さて素畜費のパラメータは年次によってバラツキがあるが、おおむね〇・五以上の値を示し、他のいずれのパラメータよりははるかに大きいのが特徴的である。したがって肥育

による粗収益は、その半ば以上が素畜費に帰属しているわけである。次に労働のパラメータをみると、四三年の〇・一二三二から次第に増大して四七年には〇・二三四一となっている。したがって粗収益の労働に帰属する割合は、最近になって次第に大きくなっていることがわかる。最後に購入飼料のパラメータは年次によってバラツキがあるが、素畜費のパラメータと労働のそれとの間の値である。

対数線形の型の場合には各要素の係数であるパラメータは弾力性であるから、例えば素畜費についていうと、

$$b_1 = \frac{\Delta P}{\Delta H} \cdot \frac{P}{H}$$

ただし P は階層別、 H は総階層別

したがって、素畜費の限界生産力は次のようにパラメータ b_1 と P/H の積となる。

$$\frac{\Delta P}{\Delta H} = b_1 \cdot \frac{P}{H}$$

P/H については資料から平均値として求められるので、素畜費の限界生産力 $\Delta P/\Delta H$ が計算されることになり、通常線形の型で直接に求めたものと対比することができる。他の投入要素の限界生産力についても同様である。それぞれの投入要素の弾性値から誘導した計算値を整理すると、第9表のように示すことができる。

《ノート》 肉用牛の肥育経営における投入要素の生産力について

この表から明らかなように投入要素の生産の弾性値から誘導された限界生産力の値は、これを直接に計測された値に比較するとおおむね同じ水準である。とくに素畜の限界生産力の場合には、各年次を通じて良く近似している。ただし労働の限界生産力については弾性値から誘導された値のほうが、直接に計測したものよりかなり大きい値を示しているのが目立っている。また購入飼料の限界生産力については年次によって違うが、相対的には両者の値が似ているといえる。

最後に階層規模（肥育頭数でみた）別による限界生産力の相違について考察を加えることにする。既述のように与えられた資料は肉牛肥育の主要県からとられているが、これらの資料をみると飼養頭数かなりの範囲にわたっている。四七年の場合には平均一・六頭から一六・二頭の一二個の資料がある。したがってこれらの資料は飼養規模の異なる階層を代表していると仮定すると、既述のように投入要素の弾力性から階層別の限界生産力を求めることができる。これらを整理したのが第10表である。ただし階層の区分は二頭未満、二〜四頭、五〜九頭、一〇頭以上の四区分にしている。なお四四年次については省略してあるが、これは前節の式からわかるようにこの年次におけるパラメータの計測値のうち、労働の弾力性がマイナスの値をとる、かつその標準誤差の値が相対的に大きいいため、経済学的に

第9表 投入要素の限界生産力

限 界 生 産 力		昭 47	46	45	44	43
直接の計測値	素 畜(千円/千円)	1.0552	1.1382	1.2787	1.3206	0.9450
	労 働 量(千円/時間)	0.3541	0.3435	0.2824	-0.1887*	0.1360
	購入飼料(千円/千円)	1.2498	0.9354	0.8406	0.9110	1.4410
弾の誘導から計算値	素 畜(千円/千円)	1.0443	1.1755	1.1166	1.2701	0.9408
	労 働 量(千円/時間)	0.6214	0.5909	0.3027	-0.1160	0.2028
	購入飼料(千円/千円)	1.2513	0.7580	1.0115	0.9265	1.1824

第10表 階層別投入要素の限界生産力

規 模		素畜 (千円/千円) $\Delta P/\Delta H$	労働 (千円/時間) $\Delta P/\Delta L$	購 入 飼 料 (千円/千円) $\Delta P/\Delta F$
昭 四 七	~ 2頭	1.0640	0.2517	1.3875
	2 ~ 4	1.0298	0.3662	1.1030
	5 ~ 9	1.0811	0.5912	1.0664
	10 ~	0.8492	1.1566	1.3894
昭 四 六	~ 2頭	1.3522	0.2202	0.9716
	2 ~ 4	1.1488	0.3679	0.8862
	5 ~ 9	1.4440	0.5145	0.6478
	10 ~	1.0034	1.2862	0.8783
昭 四 五	~ 2頭	1.0214	0.1254	1.3589
	2 ~ 4	1.1451	0.2678	1.0681
	5 ~ 9	1.2574	0.2968	0.9426
	10 ~	1.1106	0.5676	1.0851
昭 四 三	~ 2頭	1.0159	0.0920	1.6078
	2 ~ 4	1.0154	0.1796	1.4285
	5 ~ 9	0.9045	0.1145	1.5174
	10 ~	0.9536	0.2008	1.2727

も統計学的にも有意と考えられないからである。

さて階層別に素畜の限界生産力の大きさをみると、年次によってバラツキがあるが一般的には階層による差異が明らかではない。強いてその差異をみると、五ノ九頭規模階層がもっとも大きく、一〇頭以上の大規模層がもっとも小さい。次に購入飼料の限界生産力について階層間の差異をみると、この場合にも階層による特徴が明らかでない。年次的には例外もあるが強いといえば二頭未満の小階層において、購入飼料の限界生産力が相対的に大きいといえよう。

最後に労働の限界生産力について階層別に触れることにする。この場合には水準は異なるが各年次を通じて、大規模層がもっとも大きく、規模が小さくなるに依じて次第に小さくなっており、階層による特徴が明確にあらわれている。すなわち最近の四七年についてみると、労働の限界生産力は一時間あたりについて二頭未満階層では二五・二円、二ノ四頭階層では三六・六円、五ノ九頭階層では五九・一元、一〇頭以上の大階層では一一・五七円を示し、最低層に対して最大層の生産力は四・六倍という格差を持っている。このような格差は四六年、四五年についてもおおむね同様の傾向であるが、四三年の場合には最低層が一時間あたり九・二円、最大層が二〇・一元を示し、その格差は一对二・二というようにその差が小さかった。その意味で肥育の経

営技術は最近において、多頭化と対応して労働節約的な技術が進行してきていると考えられる。

五、要 約

(1) 和牛の肥育経営における生産関数を計測し、投入要素の限界生産力および生産の弾力性を求めることによって、肥育経営の技術的側面を明らかにするとともに、投入要素の生産力について考察を加えた。

(2) 資料は『畜産物生産費調査報告』の肥育牛生産費調査によるが、資料の制約および幾つかの計測の試みの結果、投入要素は素畜費、労働量、購入飼料費の三要素とした。また関数の型は通常線形と対数線形の二種類であり、かつ対象年次は昭和四三年、四四年、四五年、四六年、四七年の五カ年である。

(3) わが国における肉用牛の飼養の概況をみると、飼養農家数は近年急速に減少しているが、飼養頭数は逆にやや増加をみせている。しかしその内容をみると乳用種の増加が著しく、いわゆる和牛については低下傾向を示している。さらに肉用牛の飼養頭数についてその地域性をみると、そのシェアの大きい地域は九州がとくに著しく、ついで東北、中国であり、四九年についてみると、これら三地域で全国の約三分の二を占めている(第3、4表参照)。

(4) 肉用牛飼養農家の経営タイプの概要に触れると、四八年現在における状況は子とり経営のシェアが五四・五%ともっとも大きく、ついで肥育経営の三〇・七%であり、乳用種肥育経営、その他の経営はいずれも数%の水準である。さらにこれを地域別にみると、子とり経営のシェアが大きいところは中国と九州であり、また肥育経営の場合には北陸、四国、東山ついで東海、関東の諸地域である(第5表参照)。

(5) 計測した生産関数のパラメータをみると、昭和四三年、四四年は生産規模に関して収穫逓減であるが、四五年、四六年、四七年は収穫逓増であることがわかる。また素畜の限界生産力は年次によって異なるが、おおむね素畜費の増加はそれ以上の粗収益を生みだすことを示している。いっぽう購入飼料の限界生産力は年次によるバラツキが大きく、購入飼料の増投分に対してそれに見合う粗収益が生ずる場合とそうでない場合がある(第8表参照)。

(6) 労働の限界生産力については一時間あたり、四三年では一三六円、四五年では二八二円、四六年では三四四円、四七年では三五四円というように、時の経過とともに上昇してきている。一般の労賃も年次とともに上昇してきているが、これを考慮しても肥育経営における労働生産力は、最近において上昇していることがわかる(第8表参照)。

(7) 投入要素の限界生産力について階層規模別の立場からみると、素畜についても購入飼料についてもバラツキがあつて階層による差異が明らかでない。強いていえば素畜のそれは五、九頭階層が大きく、一〇頭以上層がもっとも小さく、購入飼料のそれは二頭未満の小階層が相対的に大きい。労働の限界生産力の場合には、各年次を通じて大規模層がもっとも大きく、規模が小さくなるに依じて次第に小さくなり、階層による特徴が明らかにでている(第10表参照)。