

甘しょ利用による高品質豚肉 生産技術確立試験

木庭研二*・江崎忠司**・村上忠勝*

緒 言

わが国は、米、豪との牛肉交渉の結果、平成3年度から牛肉輸入を自由化することが決定し、肉用牛経営農家におよぼす影響が危惧されているが、一方では、養豚経営農家にも強い不安感を抱かせることになった。すなわち、円高の進行にともなう内外価格差の拡大の中で安価な牛肉輸入による豚肉消費の減少も予測されることから、これに対していかに対処していくかなど、養豚経営農家にも危機感が切迫している。

規模拡大等による生産効率の改善によるコスト引き下げの努力が続けられているが、昨今の厳しい国際競争の中では別途の対応が求められる。

すなわち、よく言われているように畜産物についても、肉質が良く、安全性の高い「ブランド肉」を作り、これらを消費者にPRすることにより、国産の肉は少々高くても、やはりおいしく、安心して食べられるというような消費者のニーズに応え、さらに、養豚農家自身の経営も成り立って行くというような手法についても真剣に考える必要がある。

豚の肉質については、生産者、食肉市場関係者、食肉加工業者にとどまらず、消費者からも非常に関心を持たれていることである。

特に、消費者が好む豚肉は、赤肉のほかに適量の脂肪が含まれていて適度の軟らかさと風味をもつ豚肉であり、肉色、きめ、しまりが悪く筋繊維が太くて堅いものは嫌われるばかりである。

以上のようなことから、肉質向上と給与飼料の質および給与法ということについて、昔から硬くて純白な良質の脂肪をつくる飼料として利用されていた甘しょを肉豚に給与することにより肉質向上をはかり、そのメカニズムや実際遊休地に甘しょを栽培した場合経営的に採算が

合うものかどうかについて検討した。

この研究に当っては、九州農試畜産部家畜第4研（現肉畜生産研究室）との連携のもとに熊本県天草農業研究指導所畜産部および県農業研究センター畜産研究所中小家畜部との国県共同研究として、1987年から1989年までの3年間にわたって調査したものでその成績を記述するものである。

なお、試験研究年次計画のフローチャートを第1表に示した。

試験Ⅰ：肉豚の飼料に適した甘しょ品種・系統の選定試験（1987年）

試験Ⅱ：舎飼いで甘しょ給与試験（1987年）

試験Ⅲ：肉豚に対しての甘しょ畑への放飼試験（1988年）

試験Ⅳ：舎飼いでくず甘しょおよび加工用甘しょ給与試験ならびに現地実証試験（1989年）

本稿をまとめるにあたり九州農業試験場畜産部、古屋室長ならびに経営研究室、高木研究参事に多大の御支援をいただいたことに対し深謝の意を表するものである。

肉豚の飼料に適した甘しょ品種・系統の選定試験

飼料用の甘しょとして、多肥条件下でもつるほけしない品種・系統について検討した。

材料および方法

農林1号など5品種・系統を供試し、施肥条件3水準（標準区、2倍区、4倍区）で栽培試験を実施した。なお、標準区の10a当たりの施肥量はN、P₂O₅およびK₂Oで、それぞれ6、8および15kgとした。

調査項目

(1)収量 (kg/a) : つる重、上いも重、同風乾重の粗蛋白質 (CP)、可消化養分総量 (TDN)

*畜産研究所 **天草家畜保健衛生所

(2)風乾物中含量(%) : CP、TDN

(3)上いも (g/個)

結果および考察

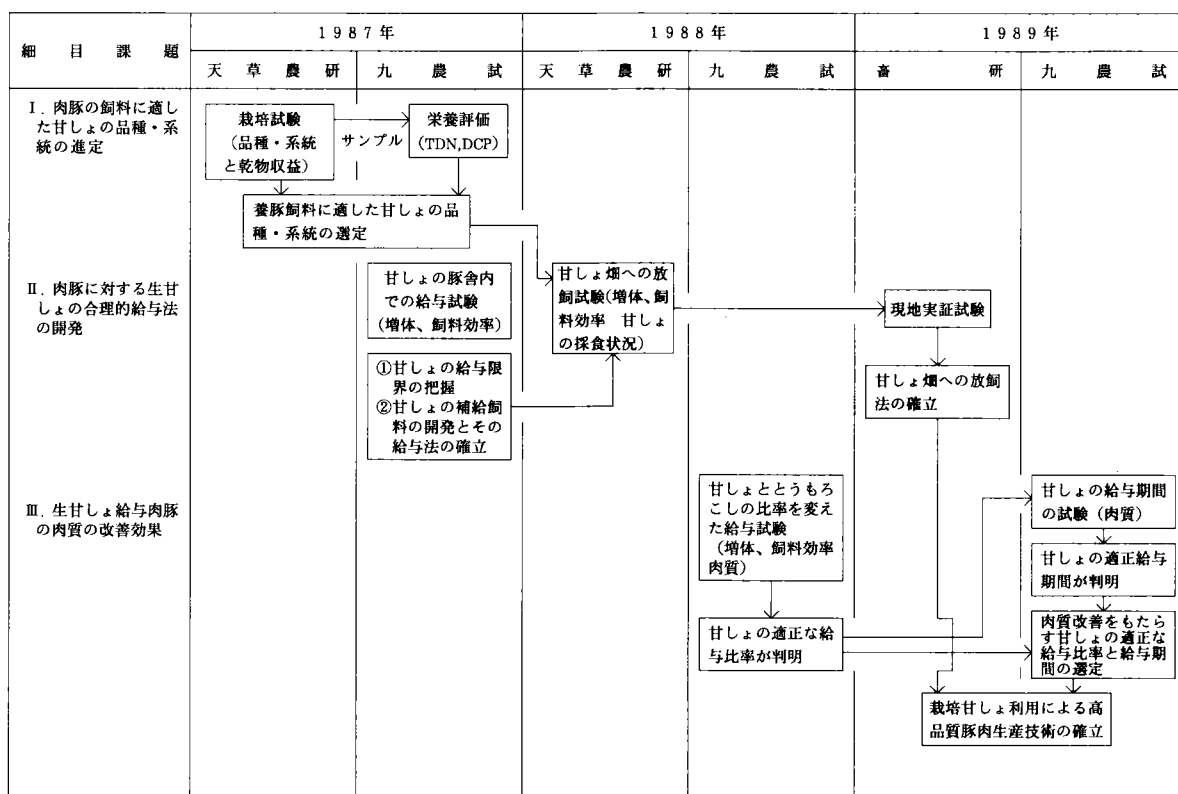
甘しょの品種・系統および施肥量と収量成績を第2、3表に示した。

(1)収量

ア つる重

つる重は、農林1号が平均で600kg/aともっとも多く、つぎに、千系10号と九州79号が同程度で、九州77号、コガネセンガンの順に少なくなった。農林1号および千系10号とコガネセンガンの間に5%水準で有意差が認められた。施肥量間の差は認められなかった。

第1表 試験研究年次計画のフローチャート



第2表 甘しょの品種・系統および施肥量と収量

品種・系統 と施肥量	収 量 (kg/a)					風乾物中含量(%)		上いも g/個
	つる重	上いも重	同風乾重	CP	TDN	CP	TDN	
農林1号								
標準区	650	190(94)*	64(33.7)**	3.7	41	5.8	63.3	155
2倍区	487	219(93)	72(33.0)	2.1	48	2.9	66.2	157
4倍区	663	155(93)	50(32.4)	1.8	29	3.5	59.0	136
平均	600	188(93)	62(33.0)	2.5	39	4.1	62.8	149
九州77号								
標準区	437	229(95)	68(29.9)	2.9	51	4.2	75.5	292
2倍区	448	253(96)	74(29.2)	4.1	54	5.5	72.8	286
4倍区	469	179(95)	55(30.5)	2.4	41	4.4	74.8	246
平均	451	220(95)	66(29.9)	3.1	49	4.7	74.4	275
九州79号								
標準区	586	161(94)	57(35.2)	1.7	46	2.9	80.3	159
2倍区	523	195(95)	68(34.9)	1.9	54	2.8	78.9	178
4倍区	487	173(94)	59(34.0)	1.9	46	3.3	78.7	169
平均	532	176(94)	61(34.7)	1.8	49	3.0	79.3	169
千系10号								
標準区	468	270(96)	75(27.9)	4.2	47	5.6	63.3	215
2倍区	644	251(96)	72(28.8)	3.5	46	4.9	64.4	210
4倍区	516	261(97)	73(27.9)	4.4	47	6.0	63.9	225
平均	543	261(96)	73(28.2)	4.0	47	5.5	63.9	217
コガネセンガン								
標準区	376	281(95)	92(32.7)	2.9	68	3.1	74.4	166
2倍区	333	239(97)	74(31.1)	2.8	54	3.8	72.8	141
4倍区	426	180(92)	54(30.1)	3.3	41	6.1	75.1	146
平均	378	233(95)	73(31.3)	3.0	54	4.3	74.1	151

CP:粗蛋白質、TDN:可消化養分総量、*上いも割合(%)、**切り干歩合(%)

第3表 甘しょの品種・系統および施肥量と収量の分散分析表

要 因	自由度	収 量 (kg/a)					風乾物中含量(%)		上いも (g/個)
		つる重	上いも重	同風乾重	CP	TDN	CP	TDN	
品種・系統	4	22,509*	3,503.5*	104.3	19.65*	87.75	25.10	1,555.18**	8,616.0**
施 肥 量	2	818	2,595.0	300.0	1.30	170.50	5.75	14.65	231.5
誤 差	8	5,505	704.9	79.1	4.96	43.00	12.75	40.19	213.0

** : 危険率1%水準で有意差あり。 * : 危険率5%水準で有意差あり。

イ 上いも重

上いも重は、千系10号がもつとも多く千系10号と農林1号および九州79号との間に5%水準で有意差が認められた。

ウ 同風乾重

品質・系統、施肥量間ともほとんど差がなかった。

エ CP

甘しょのCP含量は、一般的に低い中で千系10号が比較的に高い一方、九州79号は低く両者の間では5%水準で有意差が認められた。

オ TDN

TDNは、品種・系統、施肥量間とも有意差は認められなかった。

(2) 風乾物中含量

ア CP

CPは、品種・系統間および施肥量間とも差は認められなかった。

イ TDN

TDNは、九州79号、千系10号およびコガネセンガンが高く、農林1号、千系10号が劣り統計的にも上位3品種・系統と下位2品種・系統間には1%水準で有意差が認められた。

(3) 上いも重量

上いも重量は、九州77号と千系10号が重く、他の品種・系統に比較して1%水準で有意差が認められた。

舎飼いで甘しょ給与試験

甘しょの給与割合が豚の発育と屠体の脂肪の質におよぼす影響について調査した。

材料および方法

(1) 試験区分および供試頭数

- 1区：甘しょ自由摂取
- 2区：甘しょを1区の3/4量
- 3区：甘しょを1区の1/2量
- 4区：甘しょを1区の1/4量
- 5区：甘しょ無給与

以上の5区に3頭ずつ割り付けて、総頭数15頭を豚舎内で飼育した。

(2) 供試豚

開始時：60kg、終了時：105kg

(3) 給与量

2区から5区では二種混合飼料（トウモロコシ+魚粉2%）を自由摂取させ、また、全ての区でサプリメント（大豆粕92%、食塩1.5%、リン酸3石灰5.3%、ビタミン・ミネラル1.2%）を1日1頭当たり600g給与した。

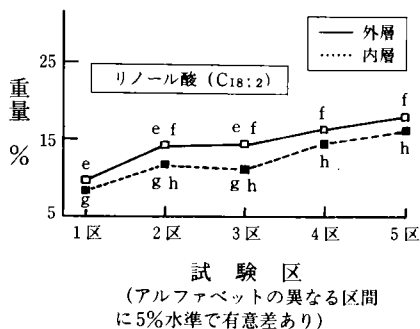
3) 調査項目

- (1) 飼料摂取量 (g/日)
- (2) 増体量 (g/日)
- (3) 背脂肪のリノール酸含量

第4表 飼料摂取量と増体成績

	1区	2区	3区	4区	5区
甘しょ (g/日)	5,871	3,986	3,021	1,534	—
(甘しょ風乾物 ^a)	(1,644)	(1,116)	(846)	(430)	—
二種混 (g/日)	—	1,270	1,113	1,640	2,612
サプリメント (g/日)	588	526	248	308	285
飼料要求率 ^b	3.10	3.31	3.20	3.20	3.15
平均1日増体量 (g)	721	881	690	743	921

a：風乾物28% b：甘しょは風乾物重量として算出



第1図 甘しょの給与割合と背脂肪のリノール酸含量

結果および考察

飼料摂取量と増体成績を第4表に示したが、甘しょ主体の1区の増体量は721gで、ほぼ満足すべき成績が得られた。甘しょの摂取量は1区は5871gで、3区および4区はほぼ設計通りに摂取したが、2区では3986gとやや少なかった。

甘しょの給与割合と屠体の背脂肪（内層および外層）のリノール酸含量との関係を第1図に示した。トウモロコシ主体飼料を給与すると軟脂肪になり易いが、これは、二重結合を2個有する不飽和脂肪酸であるリノール酸が多くなるためとされている。本実験では、二種混の摂取量が増加するにつれてリノール酸含量が高まることが明確に示された。

肉豚に対しての甘しょ畑への放飼試験

甘しょと市販配合飼料給与について、肉豚を甘しょ畑へ放飼した場合と舎飼いによる飼育での比較検討を行った。

材料および方法

(1) 試験区分および供試頭数

ア 甘しょ畑への放飼試験 (5頭/10a)

甘しょ区 5頭
市販配合飼料区 5頭

イ 舎飼いによる甘しょ給与試験

甘しょ区 5頭
市販配合飼料区 2頭

(2) 供試豚

開始時：80kg、終了時：108kg

(3) 給与量

甘しょ区：自由採食+サプリメント600g/頭・日
市販配合飼料区：自由摂取

3) 調査項目

(1) 増体量 (kg/日)

(2) 採食量 (kg/日)

(3) リノール酸含量 (%)：内層脂肪、腎脂肪

結果および考察

甘しょ給与豚の発育と屠体脂肪の脂肪酸組成を第5表に示した。

(1) 約10aの甘しょ畑で5頭の豚を体重80kgから出荷の108kgまでの42日間飼育したが、1日増体量は670gで、甘しょ摂取量は10.8kg/日と推定された。

(2) 舎飼いで甘しょ給与した場合も、ほぼ同様の発育が得られた。

(3) 甘しょ給与で生産された屠体脂肪は、市販配合飼料よりも硬くなった。

舎飼いでのおかずおよび加工用甘しょ給与試験ならびに現地実証試験

過去2年間九農試、天草農研で得られた成果をもとに、畜研では舎飼い、天草地方では養豚経営農家に委託して舎飼いと放飼による現地実証試験を実施し、豚の発育、飼料摂取量のほかに甘しょを給与した豚おんの肥料成分含有率ならびに経済性について検討した。

第5表 甘しょ給与豚の発育と屠体脂肪の脂肪酸組成

区 分	項 目	増体量 (kg/日)	摂取量 (kg/日)	リノール酸含量(%)	
				内層脂肪	腎脂肪
甘しょ畑への放飼試験					
	甘しょ区	0.67	10.80	12.81±1.86*	9.76±1.83*
	市販配合飼料区	0.90	2.85	14.51±0.67	11.71±2.15
舎飼いによる甘しょ給与試験					
	甘しょ区	0.64	7.80	13.27±1.35	9.24±1.09
	市販配合飼料区	1.05	3.00	16.89±0.01	14.51±0.74

*平均±標準偏差

材料および方法

(1) 試験区分および供試頭数

試験区分および供試頭数を第6表に示した。

(2) 供試豚

畜研…開始時：95kg

天草…開始時：95kg

(3) 給与量

畜研

くず甘しょ、加工用くず甘しょ、甘

しょ区：自由採食+サプリメント600g/頭・日

市販配合飼料区：自由摂取

天草

甘しょ区：自由採食+サプリメント600g/頭・

日

市販配合飼料区：自由摂取

(4) 供試飼料

供試飼料の分析結果を第7表に示した。

3) 調査項目

(1) 増体量 (kg/日)

(2) 摂取量 (kg/日)

(3) 豚ふん肥料成分含有率 (%)

(4) 経済性

4) 試験期間

畜研…30日間

天草…28日間

結果および考察

(1) 甘しょ給与豚の発育

供試豚の発育を第8表に示した。

第6表 試験区分および供試頭数

試験実施場所	畜 研				天 草	
試験区 供試頭数	くず* ¹ 甘しょ区	くず甘しょ 区(絶水)	加工用くず* ² 甘しょ区	市販配合 飼料区	甘しょ区	市販配合 飼料区
	5	5	5	5	3	2
飼育法	舎 飼 い				甘しょ畑 へ放飼	舎 飼 い

*1：くず甘しょ（商品とならない甘しょ） *2：加工用くず甘しょ（製菓加工用残渣甘しょ）

第7表 供試飼料の分析結果

(%)

試 料	水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪	可溶無 窒素物	粗纖維	粗灰分
くず甘しょ	62.11	1.14	0.27	35.00	0.60	0.88
	乾物当り	3.02	0.72	92.36	1.58	2.32
加工用 くず甘しょ	67.89	0.94	0.35	28.98	0.83	1.01
	乾物当り	2.93	1.08	90.25	2.59	3.15
市販配合飼料	12.79	15.23	3.24	61.93	2.54	4.27
	乾物当り	17.46	3.72	71.01	2.91	4.90
サプリメント	11.03	41.59	1.79	28.02	3.62	13.95
	乾物当り	46.75	2.01	31.49	4.07	15.68

第8表 甘しょ給与豚の発育

試験実施場所	畜 研				天 草	
試験区	く ず 甘しょ区	くず甘しょ 区(絶水)	加工用くず 甘しょ区	市販配合 飼料区	甘しょ区	市販配合 飼料区
増体量(kg/日)	0.62	0.36	0.56	0.72	0.49	0.61
摂取量(kg/日)	76	6.18	6.45	3.05	—	—

ア 畜研

ア) 1日増体量は、市販配合飼料区が720gと最もよく、ついでくず甘しょ区、加工用くず甘しょ区の順になったが、両者の間にはあまり大きな差はみられなかった。

くず甘しょ区(絶水)では、市販配合飼料区に比較して半分程度の増体となり、かなり劣った。これは、甘しょに含まれる水分の量が豚の水分要求量を満たすと推測されることから設定した区であるが、単に水分量の問題だけでなく、他に何か生理的にも飲水としての飲水が必要と考えられる。

また、全体的に増体が劣ったのは開始時体重が95kgとすでに仕上げ期にはいった豚を移動、組替えて試験開始したためと考えられる。

イ) 甘しょの摂取量は、くず甘しょ区、加工用くず甘しょ区、くず甘しょ区(絶水)の順となったが、3区の間ではあまり差はみられなかった。

イ 天草

1日の増体量は、甘しょ畑放飼区と市販配合飼料区ではかなり差がでたが、これは、放飼した畑の土壌が異常に硬く、豚がイモの部分を満足に採食できず茎葉を主に採食したことによるものと考えられ、実際、試験終了時の調査でも表土近くだけを噛じられたイモがかなりの量土の中に残っていた。

(2) 豚ふんの肥料成分含有量

肉豚を甘しょ畑に放飼することは、ふん尿の土地への還元も目的としていたため、畜研では舎飼いで甘しょを給与した肉豚の豚ふんを10日ごとに3回採ふんし分析した。

分析結果を第9表に示した。

甘しょを給与した豚ふんのNは、くず甘しょ区、くず甘しょ区(絶水)、加工用くず甘しょ区におけ

る3区の現物平均で0.88%、P₂O₅で0.74%、K₂Oで0.68%となった。

戸籍の報告では、甘しょの肥料3要素の吸収量がもっとも多いのはK₂Oであり、10a当たりの吸収量は20kg以上となり、ついでN肥料の吸収量が多く、約8kg、P₂O₅肥料はもっとも少なく5~6kgとなっている。これらの数値をもとに、甘しょ畑10a当たり5頭を出荷の30日間放飼した場合の豚ふんの土地への還元率を試算してみると、K₂O肥料で13.5%、N肥料で25.0%、P₂O₅肥料で38.2%となる。ただし、豚ふんきゅう肥の利用率をK₂Oで90%、Nで50%、P₂O₅で60%とし、次式によって試算した。

$$\text{家畜ふん尿使用量 (t/10a)} = \text{肥料施用量} \times \text{代替率} / 100 \times 100 / \text{肥料成分含有率} \times 1 / 1,000$$

(3) 経済性

ア 畜研

畜研で実施した試験の経済性については、舎飼いで飼養管理が同じであることより、給与飼料の相違による比較で検討した。

そこで、1日1kgの増体に要する飼料費を増体量、摂取量および給与飼料価格より算出した結果、くず甘しょ区176.0円、くず甘しょ区(絶水)286.9円、加工用くず甘しょ区154.8円、市販配合飼料区192.2円となり、くず甘しょ区(絶水)は別としてくず甘しょ区、加工用くず甘しょ区を市販配合飼料区と比較するとくず甘しょ区で16.2円、加工用くず甘しょ区で37.4円安くなった。

算出基礎価格は、くず甘しょ10円/kg、加工用くず甘しょ7円/kg、市販配合飼料45.4円/kg、サプリメント69.12円/kgとした。

第9表 豚ふんの肥料成分含有率

(%)

区	項目	現 物				乾 物		
		水分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
くず甘しょ区		80.9	0.97	0.74	0.68	5.05	3.92	3.83
くず甘しょ区(絶水)		82.4	0.90	0.81	0.60	4.64	4.14	3.49
加工用くず甘しょ区		83.5	0.78	0.66	0.69	4.50	3.86	4.04
市販配合飼料区		74.7	0.99	1.33	0.52	3.95	5.25	2.08

イ 天草

天草での実証試験による経済性は、対象となる舎飼いをしている委託養豚農家の経営内容を分析し、これに基づいて出荷前28日間甘しょ畑に放飼した区と出荷まで一貫して市販配合飼料を給与した区について肉豚1頭当たりの生産費で比較した。

肉豚1頭当たりの生産費を第10表に示した。

肉豚1頭当たり生産費は、甘しょ畑に放飼した方が32,686円/頭で市販配合飼料給与区が28,261円/頭となり、約1.16倍甘しょ畑に放飼した区が高くなった。

しかし、供試頭数が3頭という頭数で算出している経費もあるので、適正面積の中で適正頭数を放飼すればもっと生産費が安くなると考えられた。

摘 要

現行市販のトウモロコシ主体の配合飼料を給与した豚肉とは一味違う高品質の豚肉生産技術を開発するため甘しょを利用した一連の試験を実施し、次の結果を得た。

- 1 供試した5種類の甘しょの養分収量 (TDN) は、農林1号を除くと大差なかったが、九州77号およびコガネセンガンでは多肥条件下 (4倍区) で収量の低下する傾向が見られた。
- 2 甘しょおよびそれに不足する養分を補給するだけで、ほぼ満足すべき増体が得られ、また、屠体脂肪がかたくなり、従来問題になっていた軟脂肪が防げることが明らかになった。
- 3 約10aの甘しょ畑で5頭の豚を体重80kgから出荷

の108kgまでの42日間飼育したが、1日増体量は670gで、甘しょ摂取量は10.8kg/日と推定された。

- 4 舎飼いで給与した場合も、ほぼ同様の発育が得られた。
- 5 甘しょ給与で生産された屠体脂肪は、市販配合飼料の場合よりも硬くなった。(不飽和脂肪酸であるリノール酸が少なかった。)
- 6 くず甘しょ、加工用残渣甘しょで出荷前30日間飼育したが、くず甘しょで1日増体量620g、摂取量6.76kgとなり、加工用残渣甘しょでは、1日増体量560g、摂取量6.45kgとなった。
- 7 甘しょ畑10a当たり5頭を出荷前30日間放牧飼育した場合の豚ふんと土地への還元率は、K₂O肥料で13.5%、N肥料で25.0%、P₂O₅肥料で38.2%となった。
- 8 肉豚1頭当たりの生産費は、甘しょ畑に放牧飼育した場合が32,686円、市販配合飼料給与の場合が28,261円となり、約1.16倍甘しょ畑に放牧飼育した方が高くなった。

引用文献

- 1) 戸蒔義次：作物大系 養賢堂 1962
- 2) 渡辺和之：現代農業技術双書 (カンショ) 家の光協会 1970
- 3) 和島昭一郎：豚飼養の実際 全国畜産経営安定基金協会 1981
- 4) 吉田実：畜産を中心とする実験計画法養賢堂 1975

第10表 肉豚1頭当たりの生産費

(円)

項目	区			備 考
	市販配合飼料区	甘 しょ 区		
1 子 豚 費	5,293	5,293		(甘しょ畑に28日間放飼した場合：7,229円/頭を含む。 (放飼に必要なフェンス、ポール等の費用を含む。
2 飼 料 費	15,137	19,222		
3 敷 料 費	86	73		
4 光熱水料及び動力費	1,383	1,168		
5 獣医師料及び医薬品費	95	80		
6 建 物 費	820	2,250		
7 農 機 具 費	1,500	1,267		
8 賃 借 料 及 び 料 金	83	70		
9 労 働 費	3,864	3,263		
計	28,261	32,686		