
はじめに

本集録は、平成7年12月20日、大分市において開催された第44回大分県畜産職域業績発表会の発表内容を集録したものです。

本発表会は、県下における畜産関係技術者が日常業務の中で行った指導、調査、研究の成果を発表し、技術の向上をはかり畜産の発展に資するため開催されたものです。

今回は、第1部家畜保健衛生の企画、推進に関することと、第2部家畜保健衛生所及び病性鑑定施設における保健衛生に関する試験、研究、調査成績、第3部家畜保健衛生所以外の機関等における畜産に関する試験、研究調査成績について21題の発表がありました。

本集録が関係者各位のご参考になれば幸いと存じます。

(目次)

- 第1部 家畜保健衛生所の企画・推進に関する業績
- 第2部 家畜保健衛生所及び病性鑑定施設における保健衛生に関する試験研究、調査成績
- 第3部 家畜保健衛生所以外の機関等における畜産に関する試験研究、調査成績

座長 衛本 憲文(大分家畜保健衛生所)

【第1部】

1. K村における優良雌牛保留体制の推進
三重家畜保健衛生所 芦刈 美穂 …… 1
- ② 肉用牛繁殖経営の生産性向上のための総合的アプローチ
玖珠家畜保健衛生所 工藤 洋幸 …… 6
3. 受精卵移植を用いた優良遺伝子保有牛の増頭と地域内保留への取り組み
宇佐家畜保健衛生所 大塚 高司 …… 11
4. 管内バルク乳から分離された潜在性乳房炎起因菌(主に Staphylococcus aureus)
の浸潤状況と防除対策の取り組み
大分家畜保健衛生所 梅木 英伸 …… 18
5. 養豚経営指導を主眼においた農家へのアプローチ
宇佐家畜保健衛生所 菅 正和 …… 30

【第2部】

6. ヘモフィス・ソムナス感染症の浸潤ならびに検査方法の一考察
玖珠家畜保健衛生所 倉原 貴美 …… 37
座長 小柳 聖男(三重家畜保健衛生所)
7. 黒毛和種子牛にみられた奇形赤血球症、その原因と病理学的検討
大分家畜保健衛生所 武石 秀一 …… 42
- ⑧ 酪農家における Salmonella Typhimurium 感染症の発生と清浄化対策
三重家畜保健衛生所 羽田野 昭 …… 47
9. 乳頭糞線虫症の発生とその対策
宇佐家畜保健衛生所 久々宮 仁三 …… 55
- ⑩ PCR法による豚大腸菌症迅速診断
大分家畜保健衛生所 川部 太一 …… 62
11. 毒素原性大腸菌による子豚の大腸菌症発生例
三重家畜保健衛生所 人見 徹 …… 71

座長 森山良幸(玖珠家畜保健衛生所)

12. と畜検査にて高率に確認された大腸炎の原因究明とその対策
玖珠家畜保健衛生所 尾形長彦 …… 81
13. 管内で発生した産卵低下症候群－1976と思われる1症例
大分家畜保健衛生所 広瀬英明 …… 89

【第3部】

- ⑭ 育種価からみた大分県における肉用牛産肉能力の改良動向
畜産試験場 伊藤雅之 …… 97
15. 放牧による肥育もと牛の低コスト育成とその後の肥育成績
畜産試験場 藤田和男 ……103
16. F1クロス牛(F1雌牛×黒毛和種)の産肉性の検討
畜産試験場 中野雅功 ……109
- 座長 吉森治平太(宇佐家畜保健衛生所)
17. ぶんご合鴨の水稲同時作における放飼羽数・日齢と飼料給与法
農業技術センター 池田公良 ……113
18. 作溝型簡易草地更新機による草地の更新
竹田農業改良普及センター 阿南加治男 ……120
- ⑲ 腐植質ペレットを使ったふん尿処理技術の効果
佐伯農業改良普及センター 高木喜代文 ……123
20. 農協肉用牛肥育センターの役割と今後の課題
大分県畜産会 秦俊郎 ……130
- ⑳ 黒毛和種雌牛の肥育成績
肉用牛肥育実験牧場 伊東伸一 ……134

※ ○印は「優秀賞」受賞演題

第 *1* 部

1. K村における優良雌牛保留体制の推進

三重家畜保健衛生所

○芦 刈 美 穂・手 島 久 智
小 柳 聖 男

本県では、肉用牛は基幹作目のひとつであり、国際間競争や産地間競争が激化する中で豊後牛の銘柄を確立することが急務となっている。

今回私達は、管内K村において経済性の高い優良雌牛を確保するために、関係機関と共にプロジェクトチームを結成し、保留体制の推進に取り組んだので、その概要について報告する。

1. K村の概要

K村は、農家数は483戸、うち95戸が肉用牛飼養農家である(1994年度)。農業粗生産額では水稲に次いで肉用牛は第2位であり、1990年には肉用牛肥育センターが設置され、肉用牛振興に力を入れている。

1989年より村は、繁殖雌牛の市場導入、自家保留に対して事業補助を実施しており、1995年度も継続中である。我々はその対象牛の選抜にあたり、以下の指導を実施した。

2. 指導体制

図-1は、今回行った指導体制図である。

プロジェクトチームは家保、改良普及センター、振興局、経済連、村、農協からなり、飼養農家に対して巡回指導を実施し、村全体に対しては、地区別現地研修会を行った。また、畜産試験場や和牛登録協会と連携し、枝肉成績や育種価、子牛市場成績等の情報収集や分析を行い、指導に活用した。

表-1にその指導方法を示した。

プロジェクトチーム推進会議では、審査方法や審査基準の設定、改定検討、指導内容などについて検討した。

優良雌牛の審査は巡回で行った。審査基準については何度か改定を重ねた。優良雌牛、優良母牛飼養農家に対しては年2～3回の巡回指導を実施、配合検査や子牛育成指導、増頭推進等を実施した。

また、村全体に対しては現地研修会を実施し、産肉能力の高い雌牛をそろえていくことの大切さを訴えた。指導に際しては、枝肉成績や育種価を活用し、優良雌牛の保留を推進した。

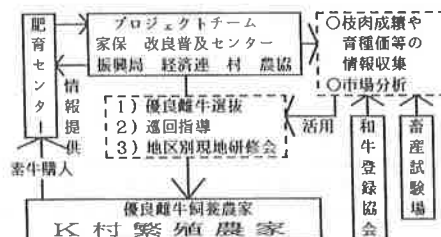


図-1 プロジェクトチーム指導体制図

表-1 指導方法

- 1) プロジェクトチーム推進会議
回数：年1～2回実施
対象：プロジェクトチーム構成員
内容：優良雌牛審査基準の設定、改定
審査方法、指導内容の検討
- 2) 優良雌牛巡回審査
回数：市場導入については市場月ごと
自家保留については年1回
対象：市場導入もしくは自家保留農家
内容：上記会議で決定された審査基準で
優良雌牛を選抜
- 3) 巡回指導
回数：年2～3回
対象：優良牛飼養農家
内容：配合検査、子牛育成指導、増頭推進等
- 4) 現地研修会
回数：K村を12地区に分け、年1度巡回
対象：繁殖農家
内容：各戸農家巡回し繁殖検診後座談会を
実施

3. 指導結果

1) 優良雌牛選抜状況

図-2に、1989年に決定した審査基準による優良雌牛保留体制フローチャートを示した。プロジェクトチームは、市場導入もしくは自家保留された牛に対して巡回審査を行い、(1)13ヶ月齢以内、(2)総合判定A3級以上、(3)登録点数80点以上が期待される牛、(4)産肉能力が期待される血統、以上の4項目の条件でK村優良雌牛として選抜した。K村ではこれら選抜された牛に対して補助金を交付し、奨励した。

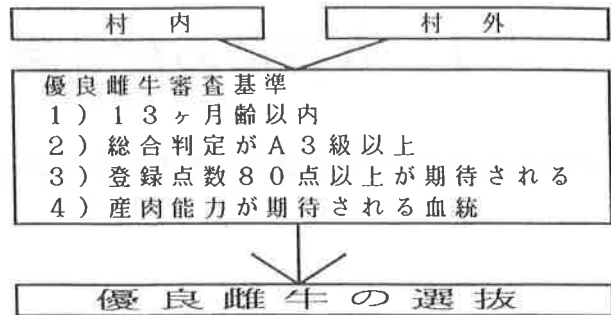


図-2 優良雌牛保留体制フローチャート(改定前)

表-2にこの審査基準での選抜状況を示した。

1989年～1991年までの3年間で99頭が審査され、82頭が選抜された。うち、38頭が村外からの導入であった。また、そのうち増頭用に61頭が導入された。

表-3は当初3年間に選抜された優良雌牛の血統である。八重福系や福鶴系、糸桜系を多く選抜していた。

この体制で1991年まで推進したが、1992年以降枝肉成績や育種価が判明し、村内の産肉能力の高い雌牛の把握が可能になった。そこで、これらのデータを活かせるよう、推進会議で審査基準を改定した。

表-2 優良雌牛の選抜状況(期間：'89～'91年度)
(単位：頭数)

年 度	審 査	選 抜	内 訳 1		内 訳 2		
			増頭	更新	村外導入	村内導入	自家保留
'89	38	31	28	3	10	5	16
'90	36	31	23	8	16	1	14
'91	25	20	10	10	12	0	8
計	99	82	61	21	38	6	38

表-3 優良雌牛の血統(期間：'89～'91年度)
(単位：頭数)

	二 代 祖 合				計
	八重福系	福鶴系	糸桜系	平茂系	
一 代	八重福系	18	1	19	
祖	福鶴系	18		1	19
	糸桜系	16	14	2	32
	平茂系	5	7		12
合計	39	39	1	3	82

図-3に、改定後のフローチャートを示した。

まずK村の繁殖雌牛から産肉能力の実績のある母牛を、(1)県指定牛、(2)産子の枝肉成績が肉質等級5以上のもの、(3)育種価で2項目(BMS、枝肉重量)についてK村で上位1/4以内のもの、以上の3項目の条件で、K村優良母牛として選定し、その産子の保留を推進した。産子雌子牛については、改定前と同様に優良雌牛審査基準にのっとり、選抜を行った。

表-4に優良母牛の選定状況を示した。選定頭数は3年間で25頭から48頭に増加した。選定条件のなかでは枝肉成績判明牛が年々増加しており、育種価からも1994年に12頭が母牛として選定された。

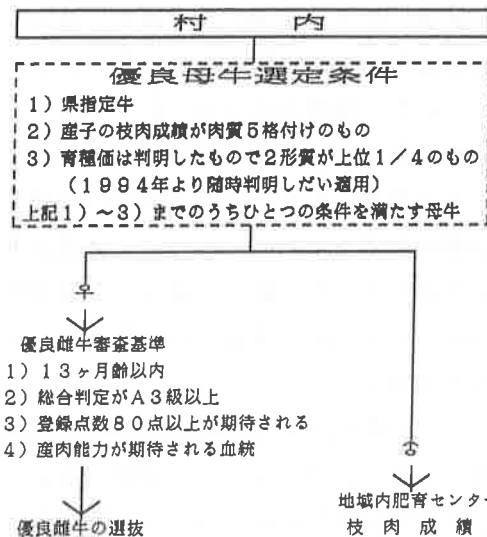


図-3 優良雌牛保留体制フローチャート(改定後)

表-5に優良母牛の選定後の産子数と、その保留状況を示した。3年間で90頭の子牛が生産され、うち、雌子牛21頭が優良雌牛として保留された。また、1頭が直接検定候補牛として買い上げられた。また、改定前3年間で選抜された優良雌牛のうち、28頭がこれら優良母牛の産子であった。去勢牛では24頭が地域内肥育農家に買い上げられ、特に94年度は、去勢牛17頭中13頭が地域内で肥育されていた。

しかし、全体の半分以上にあたる42頭が県外に売買されていた。

表-4 優良母牛選定状況 (単位：頭数)

年 度	選 定 頭 数	選 定 条 件	選 定 条 件	選 定 条 件
		県指定牛	枝肉成績	育種価
'92	25	24	12	0
'93	37	24	18	0
'94	48	24	29	12

表-5 優良母牛選抜頭数と産子の保留状況

(期間：'92~'94年度)

年 度	優良母牛 頭 数	産子 数	保留 状況			
			村内 保留	販 売	先	先
('89~'91)	(♀ 28)	(♀ 28)	地域内	県内	県外	
'92	25	♀12 ♂1 (直検候補牛) ♂10	7	0	0	5
'93	37	♀16 ♂15	6	1	0	9
'94	48	♀19 ♂17	8	5	1	10
合 計		90	21	22	5	42

表-6に91年から94年度までの優良雌牛選抜状況を示した。3年間に89頭を審査し、84頭を選抜し、うち30頭が増頭用だった。内訳2では、当初3年間はあった村外導入牛がこの表では0頭になり、村内導入や自家保留が主体となっている。

表-7にその血統を示した。一代祖を見ると、糸桜系が32頭で最も低く、系統的には糸桜-福鶴系と糸桜-但馬系が共に39頭と多かった。

表-6 優良雌牛の選抜状況(期間：'92~'94年度) (単位：頭数)

年 度	審 査	導 入	内 訳 1		内 訳 2	
			増頭	更新	村外導入	村内導入
'92	27	26	15	11	7	19
'93	27	25	6	19	4	21
'94	35	33	9	24	2	31
合計	89	84	30	54	0	71

表-7 優良雌牛の血統(期間：'92~'94年度) (単位：頭数)

	二 代 祖					合 計
	八重福系	福鶴系	糸桜系	但馬系	平茂系	
一	1					1
代	4		1	1		6
祖	9	21		27	2	59
	1	5	3	1		10
	3	7		10		20
合計	18	33	4	39	2	96

2) 巡回指導の状況

(1) 配合検査結果

表-8に、配合検査結果を示した。配合検査は大分県の肉用牛の改良基本方針に準じて実施した。八重福系、福鶴系には糸桜系を、糸桜系には主に八重福系を配合した。また、平茂系には市場性を考え、糸桜系を指定した。

(2) 子牛育成指導

肉質重視の改良を行っているため、飼養管理指導では発育を重視し、下痢や尿石症予防

表-8 優良雌牛の配合検査 (単位：頭数)

	配 合				合計
	八重福系	福鶴系	糸桜系	兵庫系	
母			20		20
方			25		25
系	91				91
統			10		10
			32		32
合計	91		87		178

など衛生対策を含めた幅広い指導を実施した。また、枝肉成績優秀飼養農家に対しては、図-4のように通知文書を作成し、保留を推進した。

殿

母牛 : とよのくに号
 市場出荷日 : 平成6年4月17日
 生年月日 : 平成3年10月30日
 子牛の血統 : (父) 糸竜 (祖父) 第2福鶴 (祖祖父) 八重福

1. 子牛出荷成績について

生後280日令の出荷で、体重は290Kgでした。

また、1日当たりの増体重は、1.04Kgでした。

2. 肥育成績について

出荷体重	格付け	BMS	ロース面積	枝肉重量	枝肉単価	枝肉価格	DG
735	A5	12	59	458.2	3,601	1,649	0.75
Kg			cm ²	Kg	円	千円	Kg

図-4 あなたの子牛の肥育成績のお知らせ

3) 地区別現地研修会

現地研修会としては、K村全体を12地区にわけ農家を交えて各戸巡回し、繁殖衛生指導を行うとともに、座談会を実施し、産肉能力の高い雌牛をそろえていくことの大切さを訴えた。

4. 指導成果

1) 飼養頭数の推移

図-5に、育成牛を加えた繁殖雌牛頭数の推移を示した。K村全体では、93年度まで増頭し、94年度でやや減少するが、優良雌牛飼養農家では増頭後、横ばいで推移した。優良雌牛頭数は順調に増加し、改定後は優良母牛もそれに加わり、94年度には優良雌牛166頭と優良母牛48頭に達し、K村繁殖雌牛331頭のなかでも多くの割合を占めるようになった。

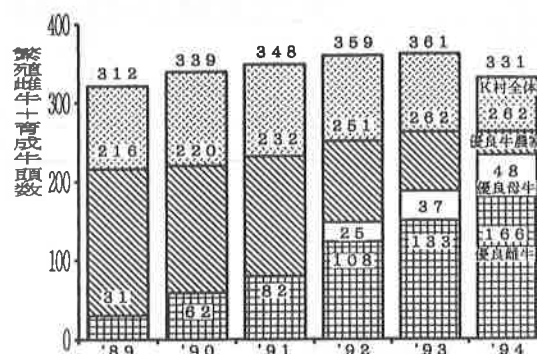


図-5 K村全体と優良牛飼養農家頭数の推移

2) K村育種価成績

表-10は、1994年度に判明した和牛登録協会による育種価判明牛の県平均と村平均を比べたものである。ロース芯面積、皮下脂肪厚、歩留まり、脂肪交雑で、県平均を上回る良い成績であった。今回判明したのは、1975年から1989年生まれの牛であり、今後さらにはK村雌牛の育種価は高くなるものと予想された。今後も、畜産試験場や和牛登録協会の発表

表-9 K村と県全体の繁殖雌牛育種価の比較

区	枝肉重量	ロース芯面積	ハラの皮下脂肪厚	歩留	脂肪交雑	頭数
分	(Kg)	(cm)	(cm)	(%)	基準値	(頭)
県全体	2.063	0.445	0.003	0.088	0.163	6676
K村	1.907	0.737	-0.030	0.006	0.112	0.285

する育種価を、随時参考にしてゆきたい。

3) 優良雌牛産子の市場成績

表-11は、優良雌牛の産子去勢牛の市場成績を、出荷年度別に示したものである。平均価格では、当初市場価格を下回っていたが、1993年度より市場平均を上回った。

表-10 優良雌牛産子の市場成績(去勢牛)

年度	頭数	出荷体重 (Kg)	出荷日数	DG (Kg)	価格 (千円)
'91	26	277±22 (1.08)	287±22 (1.04)	967±86 (1.05)	527±87 (0.99)
'92	29	269±22 (1.04)	276±22 (1.01)	978±89 (1.04)	460±94 (0.99)
'93	36	278±24 (1.01)	289±27 (1.03)	963±79 (0.99)	413±92 (1.06)
'94	40	271±20 (0.99)	286±25 (1.02)	948±68 (0.98)	425±98 (1.04)

() 内は対市場平均比

4) 優良雌牛産子の枝肉成績

表-12に、1991年から1993年度までに市場出荷した産子去勢牛の枝肉成績を示した。出荷頭数91頭、売買先が地域内のもの32頭に対して判明牛は30頭、4・5率は73.3%と高いものとなった。そこでも、46頭が県外へ購買されており、今後地域内や県内での肥育を推進していく必要があると考えられた。

表-11 優良牛産子の枝肉成績(去勢牛)

(単位:頭数)

出荷年度	出荷頭数			計	判明牛	肉質 格付け等級					4・5率 (%)
	地域内	県内	県外			5	4	3	2	4・5	
'91	10	5	11	26	10	6	2	2			8 (80%)
'92	7	5	16	29	7	3	2	2			5 (71.4%)
'93	15	2	19	36	13	4	5	3	1		9 (69.2%)
計	32	12	46	91	30	13	9	7	1	22	(73.3%)

5. まとめ及び考察

今回私達は、それまで行ってきた優良雌牛保留のための審査基準に、枝肉成績や育種価などを採り入れ、さらに効率的に、優良雌牛保留体制を、推進することができた。その結果、優良雌牛は順調に増頭し、その産子は育種価や市場価格、枝肉成績で一応の成果を上げることができた。

現在、枝肉成績や育種価などの情報網が整備されつつあり、肉用牛もまた情報化社会を迎えようとしている。優れた繁殖雌牛を保留する一方、能力の低い雌牛を飼養頭数の減少につながらないように更新を進めていく必要があると思われた。今後さらに検討を重ね、この優良雌牛の保留体制を推進し、広げてゆきたい。

2. 肉用牛繁殖経営の生産性向上のための総合的アプローチ

玖珠家畜保健衛生所

○工藤洋幸・倉原貴美
安部行倫・広永 潔

1. はじめに

近年、中山間地域農業は、高齢化、後継者不足にともなう戸数の減少、産地間競争の激化等厳しい問題を抱えている。

大分県A町における肉用牛繁殖農家でも同様に厳しい問題を抱えており、管内家畜市場における子牛の平均販売価格を市町村別に比較しても常に下位であったため、'93年度より家保、農改、町、農協とのプロジェクトチームを編成し、A町における子牛の市場性向上と一年一産の確立を図る事を目的に、生産から販売までの一貫した指導を行っている。その途中経過として現在までの状況を報告する。

2. A町の繁殖雌牛飼養状況

図-1に'93年度までのA町の繁殖雌牛の飼養状況の推移を示した。頭数・戸数ともに年々減少し、'93年度の一戸あたりの平均飼養頭数は、2.5頭となっていた。

図-2にA町肉用牛繁殖農家年齢層を示した。50歳代以上が60%以上を占め高齢化が進んでいる現状であった。

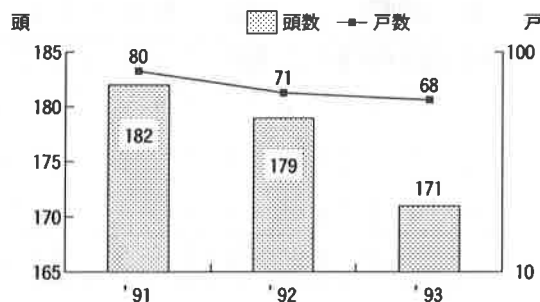


図-1 繁殖雌牛飼養状況

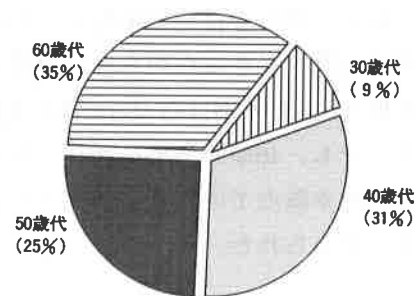


図-2 年齢層

3. A町の市場成績

図-3に'93年度までの管内家畜市場におけるA町の子牛市場平均価格比を示した。毎年雌・去勢共に市場平均値を大きく下回り、市町村別市場平均価格順位にも、常に下位にあり農家の生産意欲の減退が懸念された。

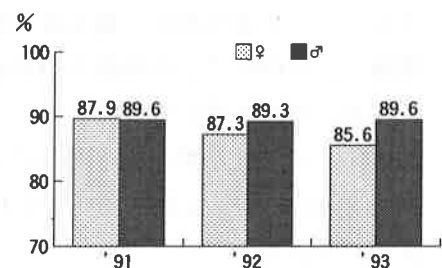


図-3 A町市場価格比

4. A町の疾病発生状況

図-4に'93年度のA町の疾病発生状況を示した。生殖器病が最も多く約40%を占め、ついで子牛の白痢・尿石病・消化器病となっており、特に生殖器病では、卵巣静止が最も多く約70%を占めていた。

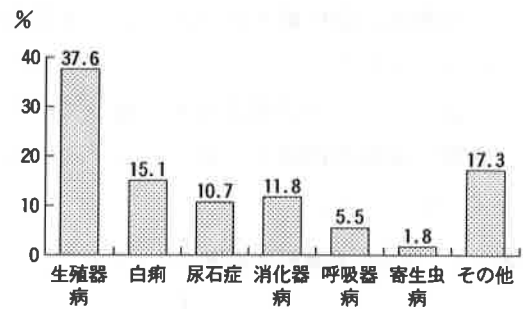


図-4 疾病発生状況

5. A町の問題点

これまでの現状から問題点として

- 1) 飼養農家の情報収集及び情報交換不足。
 - 2) 子牛及び母牛の飼養管理方法が農家によって区々である。
 - 3) 管内子牛市場においてA町出荷子牛の発育が、特に放牧牛において悪く、その系統についても市場性が低い。
 - 4) 畜舎環境の衛生対策や家畜衛生知識が不足している。
 - 5) 卵巣静止・卵胞嚢腫などの繁殖疾患牛が多い。
 - 6) 基礎雌牛の系統が統一されていない。
 - 7) 放牧地での飼養管理が不備である。
- などが、挙げられた。

6. 指導および取り組み内容

A町の現状と問題より以下の取り組みを行った。

- 1) 農家間及び農家と畜産関係機関の情報交換の場を作ると共に飼養管理方法の統一化、生産意欲の高揚を図る事を目的とした市場開催月毎に年6回行なう、学習会「べべんこ学級」の開催。
- 2) 早期妊娠鑑定法による空胎期間の短縮、繁殖障害の早期発見等を目的とした月一回の「戸別巡回指導」。
- 3) 子牛の発育向上、事故防止など市場評価の向上を主な目的とし、子牛を出荷月別、大きさ別に飼育する「子牛の別飼育指導」。
- 4) 30%の農家が放牧を主体として形態をとっており、放牧地で飼養された子牛がそうでない子牛に比べ、発育、市場評価等が下回っていたため、月一回の放牧地でのダニ駆除を含めた「放牧衛生管理指導」。
- 5) 優良基礎雌牛の育成・系統整理を目的とした「交配検査」。
- 6) 市場出荷前の子牛を検査する「市場前子牛下見検査」。

図-5に、指導体制を示した。家保・農改・町・農協を中心にプロジェクトチームを編成し、診療獣医師、人工受精師と連携を取りA町肉用牛繁殖農家の総合的指導を行った。

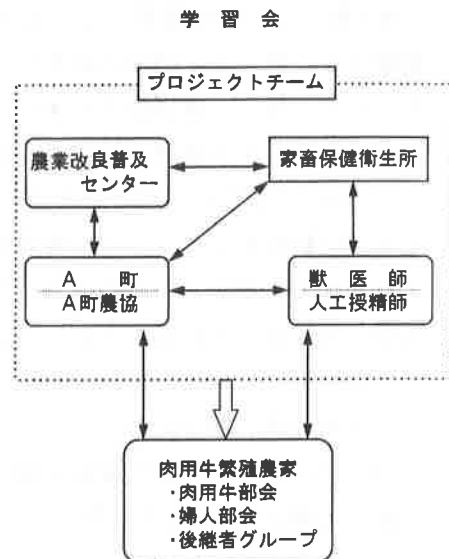


図-5 指導体制

7. 成果

1) 学習会

「べべんこ学級」は'94年5月より始まり現在まで11回行われている。毎回約30人の出席があり、主に繁殖障害、子牛

の管理法、飼料給与法等について学習会を行った。この結果、飼料給与等、統一化が図られるようになってきた。

表-1にこの学習会などで用いている子牛管理用指導マニュアルを示した。飼料給与量や、離乳時期、放牧の期間等このマニュアルを基準に指導しており、大部分の農家において取り入れられるようになった。

表-1 子牛の飼養管理指導マニュアル

月 齢	生 時	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
飼料 給与	哺乳 モーレット			肉用牛育成配合飼料又は自家配合飼料							
	良質粗飼料（乾草、生草）給与										
濃厚飼料給与量	雌	0.2	0.4	0.8	1.0	1.5	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0
	雄	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
粗飼料給与量	不 断 給 与										
管理 体制	放 牧	親子放牧			離乳	舎飼い（別飼い飼育）					
	舎飼い	初乳を必ず与える			下痢予防		離乳		別飼い飼育		
					子牛検査		割蹄		下見検査		出荷
					三混ワクチン接種						
					去勢						
目 標 (8～9ヶ月)	体 重					体 高					
	雌	260kg以上		雄280kg以上			雌	110cm以上		雄 115cm以上	

2) 交配指導

これまで、種雄牛の選定、雌牛の保留・指導については、農家独自の判断によるものであったが、'94年度より「交配指導」を実施し、市場性、地域性等をふまえた指導を行っている。指導は、繁殖雌牛の系統などを個別に調査し、行なっているが、交配の考え方として大きく3つに分類し指導している。第1. 優良雌牛の保留を目的とした交配、第2. 売却を目的とし、市場性を重視した交配、第3. 雌牛の保留、売却両方を目的とし、飼養条件、特に放牧に適した交配。

図-6に'94年度及び'95年度の繁殖素牛導入頭数を示した。頭数は少ないものの、外部導入及び自家保留頭数ともに増加し、特にその系統については市場性の高い雌牛の保留・導入が行われるようになった。

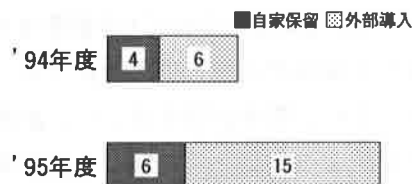


図-6 繁殖素牛導入頭数

3) 市場成績(日齢体重)

図-7、図-8に管内家畜市場でのA町の「平均日齢体重」の推移を示した。

雌・去勢ともに'95年度若干向上し、雌0.84kg、去勢については0.97kgとなった。

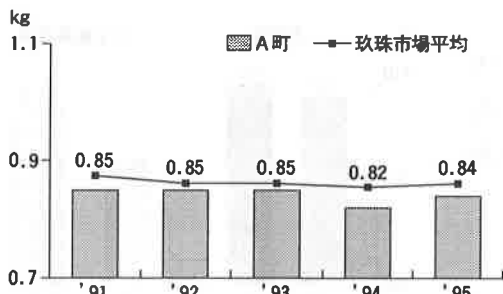


図-7 A町市場成績(日齢体重♀)

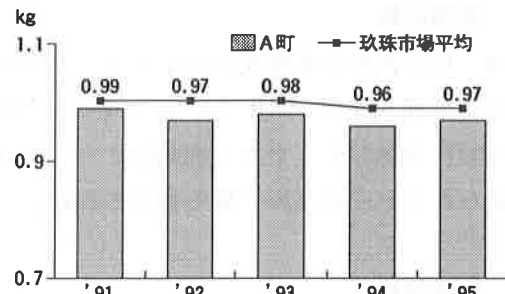


図-8 A町市場成績(日齢体重♂)

4) 放牧牛

図-9に放牧牛の市場成績(日齢体重)を示した。雌・去勢ともに向上し、雌については、'94年度0.82kgから'95年度0.87kgへ、去勢については、'94年度0.93kgから'95年度0.96kgとなり、特に雌については、舎飼い子牛を上回る成績となり、市場販売価格についても向上が見られた。

図-10にA町でも飼養頭数が最も多く、そのほとんどが放牧を主体とした飼養形態をとっているK農家の日齢体重を示した。以前は、感染症、事故等が多く、市場成績が伸び悩んでいたが、指導の結果、市場平均値0.93kgにまで向上し、価格においても市場平均の397,000円を大きく上回り、443,000円となった。

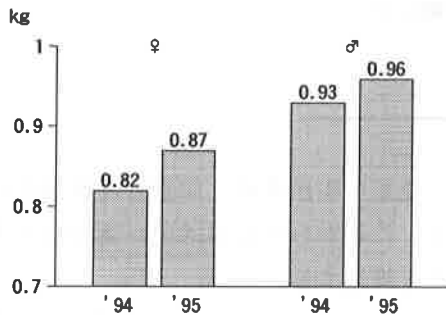


図-9 放牧子牛成績(日齢体重)

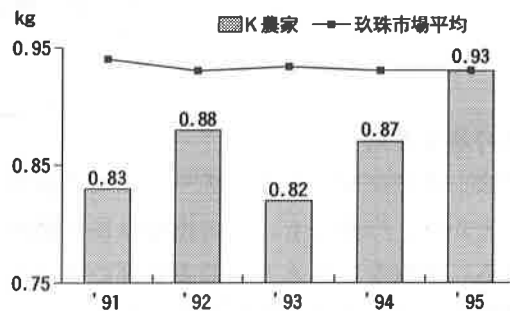


図-10 K農家市場成績(日齢体重)

5) 市場成績(平均価格比)

系統の改善、適正な飼養管理が行われたため価格は向上し、雌では'95年度93.7%へ(図-11)、去勢についても'95年度92.0%と向上した(図-12)。市町村別市場価格順位も6年度より徐々に向上し農家の生産意欲の高揚に役立っている。

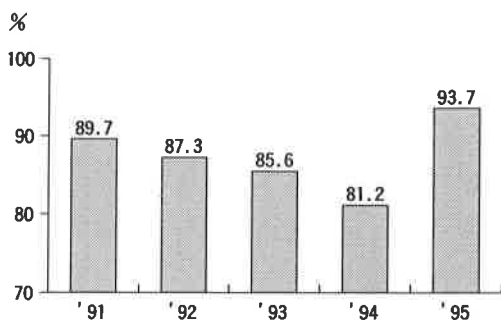


図-11 A町市場価格比(♀)

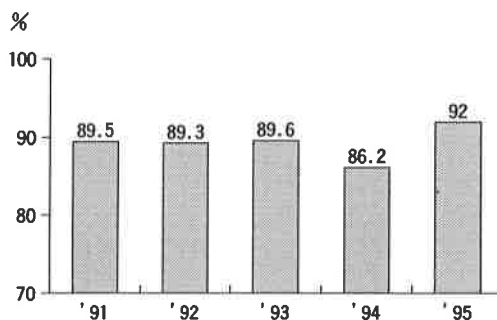


図-12 A町市場価格比(♂)

6) 繁殖成績

図-13にA町の繁殖成績を示した。今回目標に掲げた1年1産達成牛は'94年度の25.5%から'95年度42.2%と大幅に増加した。平均分娩間隔については、特に短縮は見られなかったため今後の指導の課題となった。

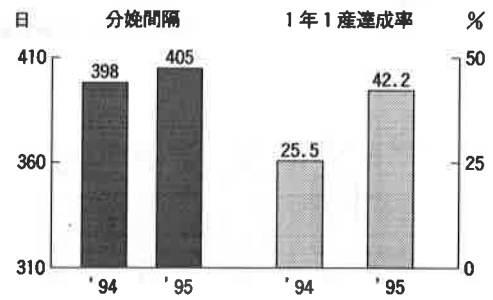


図-13 繁殖成績

7) 飼養頭数

図-14に指導後の繁殖雌牛の飼養状況の推移を示した。戸数の減少は避けられないものの繁殖雌牛飼養頭数は増加しており、一戸あたり飼養頭数も3.2頭と向上した。

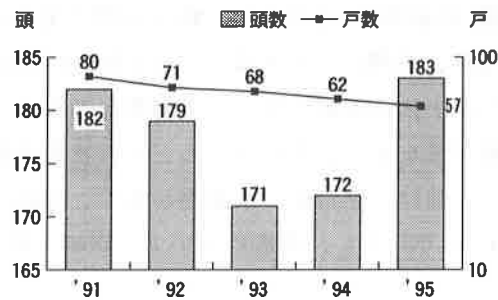


図-14 繁殖雌牛飼養状況

8. まとめ及び考察

「学習会」及びプロジェクトチームによる指導の結果、農家の生産意欲、飼養管理技術の向上が見られたことから、今後とも、この指導体制を維持継続する。これから更に高齢化が進む事が予測されることから、放牧を主体とした飼養管理の省力化と多頭化を推進する。

分娩間隔の延長による経済的損失は農家に認識されにくい点もあるが今後とも戸別巡回指導、放牧衛生管理指導を行い、一年一産を目標に指導する。また、交配指導、市場前の下見検査を継続して行い、優良雌牛の保留、増頭を図り、A町肉用牛繁殖農家の発展と畜産経営の向上を目指したい。

3. 受精卵移植を用いた優良遺伝子保有牛の増頭並びに保留の取り組みについて

宇佐家畜保健衛生所

○大塚 高司・久々宮 仁三
内田 雅春・泉 修平

1. はじめに

本県では、肉用牛の改良増殖、特に優良遺伝子資源の効率利用を目的とした受精卵移植技術開発を表-1に示したように、1983年度より新鮮卵・凍結卵・分割卵・技術高度化事業と各種事業にそれぞれ3年間順に着手してきた。

表-1 受精卵移植事業フローチャート

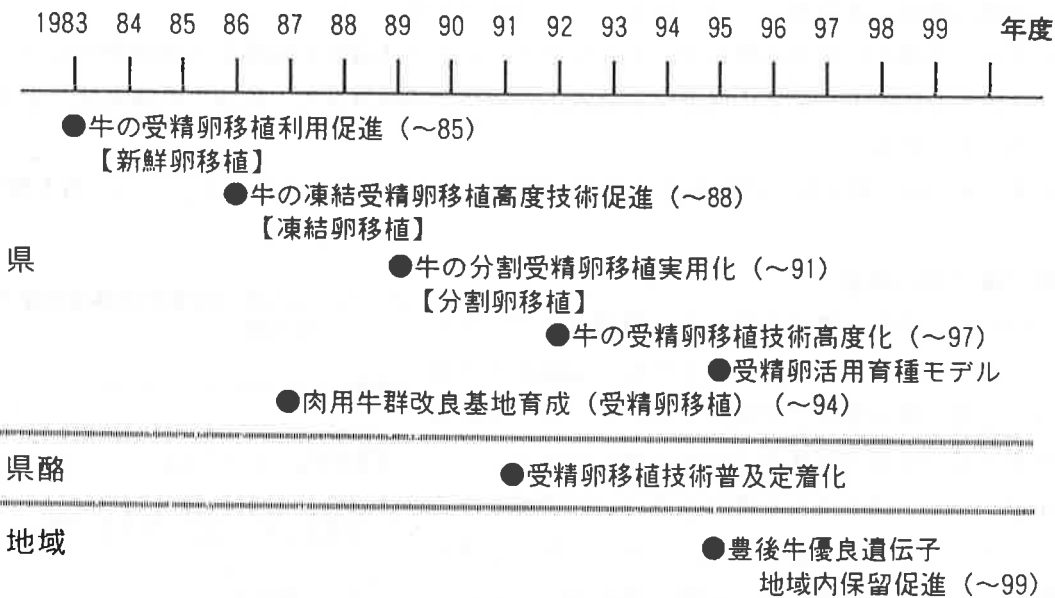


表-2に、83年度からの移植成績を示した。

各事業とも開始年度は、受胎率が低い状況であったものが、近年は移植及び受卵牛の選定等の技術向上もあり年々受胎率も向上し、93年度では、管内の受胎率も肉用牛牛群改良基地育成事業の受精卵移植分を含め過去最高の73.3%の成績を納めることができ、95年度現在も71.4%となっている。

また、普及版として、県の技術援助

表-2 管内における受精卵移植事業成績表

事業区分	年度	移植頭数	移植成績			受胎率 (%)	移植総計受胎率 (%)
			受胎	不受胎	不明		
新鮮卵	83	3	1	2	0	33.3	33.3
	84	17	2	15	0	11.8	11.8
	85	17	6	11	0	35.3	35.3
凍結卵	86	20	0	20	0	0.0	0.0
	87	25(10)	11(6)	14(4)	0	44.0(60.0)	48.6
	88	25(-)	12(-)	13(-)	0	48.0(-)	48.0
分割卵	89	25(10)	10(3)	15(7)	0	40.0(30.0)	37.1
	90	28(7)	15(6)	13(1)	0	53.6(85.7)	60.0
	91	25(5)	13(3)	12(2)	0	52.0(60.0)	53.0
高度化	92	25(15)	17(11)	8(4)	0	68.0(73.3)	70.0
	93	25(5)	20(2)	6(3)	0	80.0(40.0)	73.3
	94	25(5)	11(2)	14(3)	0	44.0(40.0)	43.3
育種モデル	95	12	5	2	5	71.4	71.4

() は、肉用牛群改良基地育成事業の受精卵移植事業分

のもと県酪農協同組合が91年度より受精卵移植技術普及定着事業に参画、現在では、酪農家所有の黒毛和種から採卵し組合内に移植を行い、乳肉複合経営に積極的に取り組んでいる。

表-3に示したように当家保管内では、93年度から受精卵事業に取り組み、年々移植増頭並びに受胎率も向上し94年度では、57.5%となっている。

このように優良遺伝子資源の効率利用を目的とした受精卵移植事業に取り組む一方、輸入自由化後の子牛及び枝肉市場の価格をみると価格の品質間格差が拡大傾向にあり、特に子牛市場においては、血統の良否で価格にかなりの格差が生じている状況である。

今後も本県の肉用牛を振興し、産地間競争に生き残るためには、さらに受精卵移植を用いた産肉能力の優れた雌牛による改良を効果的に促進し、優良遺伝子の県内保留を推進していく必要がある。

しかし、現在県が実施している受精卵移植事業では、移植頭数に限りがあることから、地域で飼養されている優良遺伝子保有牛を有効に改良に活用する目的で、95年度より新規県単独事業の豊後牛優良遺伝子地域内保留促進事業がその一方策として実施されることとなった。

この事業は、地域の農家所有優良雌牛を改良組合が借り上げ畜産試験場にて受精卵を採卵・凍結し地域内で移植を行い産子を地域内保留する地域主体型の受精卵事業で、供卵牛の農家借り上げ料を県が補助するものである。

この事業に当初管内のI町・O村の改良組合が事業主体として参加したので、その内容を報告する。

2. 事業の取り組み経過

I町・O村とも管内で繁殖雌牛が多く飼養されている地域であり、なかでもO村は、94年度より県と協議のうえ技術援助のみで村内優良遺伝子保留を目的として、村単独事業で本事業同様の受精卵移植事業に取り組んできた。

表-4は、O村が94年度に事業に至るまでの手順をまとめたものである。7月11日組合3役・役場・家保で事業の打ち合わせを行い県畜産課へ状況説明、畜産課より畜試へ協議。

8月5日改良組合役員会にて事業説明を行い承認を得、10日に採卵・移植に係る打ち合わせを行い11日より過排卵処置を開始し、22日に畜試にて採卵。12月役場にて事業予算の対応について検討。1月に事業実施規定案について打ち合わせを行い、2月改良組合役員会にて決定。また、受精卵研修会を各地区3ヵ所で開催。なお、1頭目の移植を、4月20日に行った。

表-3 管内県酪受精卵移植事業成績表
(1993~95)

年度	移植頭数	移植成績			受胎率 (%)
		受胎	不受胎	不明	
93	47	22	25	0	46.8
94	87	50	37	0	57.5
※ 95	28	10	17	5	43.5

※ 95年9月末現在

表-4 94年度O村受精卵移植事業までの手順

7.11	事業打合せ(組合3役・役場・家保)	7.13	供卵牛調査
7.14	県畜産課へ状況説明 県畜産課より畜試へ協議	7.14	供卵牛使用依頼
7.22	県畜産課より地域受精卵移植事業要領配布 (H6県改良推進協議会にて承認済み)		
7.29	各市町村へ要領配布	8.1	供卵牛衛生検査 血液検査
8.5	改良組合役員会(事業説明→承認)	8.4	判定・黄体検査
8.10	採卵・移植に係る打合せ	8.11	過排卵処理開始
12.19	事業予算対応打合せ(役場)	8.22	採卵
1.31	事業打合せ(実施規定案作成)		
2.13	和牛改良組合役員会 (事業実施規定の決定) (推進協議会委員の選定) (供卵牛選定委員の選定)		
2.20~3.6	受精卵研修会(事業説明3回)		
3.20	第1回O地区受精卵移植推進協議会 (経費について承認)	4.20	1頭目移植

3. 事業体制

図-1に、事業のフローチャートを示した。

和牛改良組合から市町村・家保を経由して畜産試験場に採卵申請を行い採卵の期日が決定後、その日に合わせて供卵牛の過排卵処置を行った。処置は地域の獣医師に、授精は人工授精師に依頼して家保の指導のもと実施。

採卵及び凍結は、畜産試験場にて行うため、供卵牛を日程に合わせて搬入。受精卵を移植する場合、改良組合から町村経由で家保に連絡、当日家保が受精卵を持参し立ち合いのもと獣医師または移植免許取得人工授精師が実施。

妊娠鑑定は、家保が超音波診断器を使用して移植後30日～40日前後で早期に実施し改良組合に通知。

移植・着床報告並びに産子の血液検査は、家保の指導のもと改良組合がそれぞれ行い、産子の飼養管理等について県・市町村・農業団体等の畜産技術師が行う。このような流れで事業を実施している。

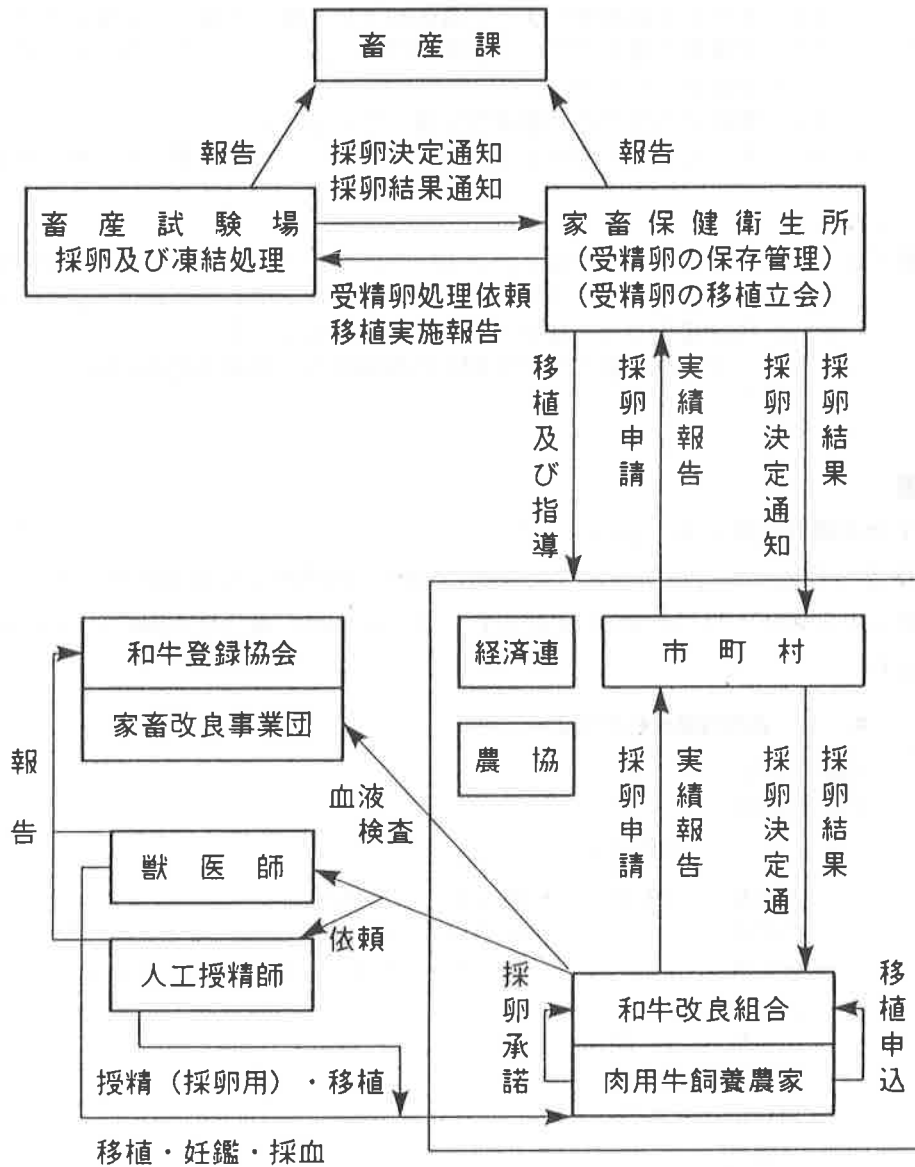


図-1 豊後牛優良遺伝子地域内保留促進事業フローチャート

4. 供卵牛の選定

表-5は、改良組合の事業実施規定の抜粋である。供卵牛の選定は、組合・町村・家保の間で血統、後代検定・育種価、繁殖成績を総合して選定し、特に育種価が優れ、枝肉格付で優秀な肉牛を産し、繁殖性に優れているもの等の条件を満たすものを選定。

また、受精卵産子の保留について、雌子牛は、移植農家又は改良組合内に保留・雄子牛は、直接検定購入牛以外は、直ちに去勢。さらに、受胎の確認された受卵牛の地域外売却は認めない。等の規制を設けている。

表-5 豊後牛優良雌牛受精卵採卵及び移植実施規定(抜粋)

(供卵牛の選定)

第5条 供卵牛の選定については、血統、後代検定、育種価、繁殖能力を総合判定して選定し、次の条件を満たすものとする

- (1) 4代祖まで全て登録牛であること
- (2) 4代までの祖先の産子に遺伝的不良形質の出現していないもの
- (3) 育種価の推定が優れ、枝肉格付で(上)以上、A-5、B-5の肉牛を産したもの
- (4) 繁殖能力が良好で連産性に優れていること
- (5) その他、改良組合が地域の実情によって特に必要とみとめたもの

(産子の保留)

第12条 受精卵移植により生産された雌子牛については、移植の農家又は改良組合内に保留し、雄子牛については、直接検定購入牛以外は、直ちに去勢し、改良組合で産肉能力の調査を行うものとする

また、受胎の確認された受卵牛の地域外への売却は認めない

5. 過排卵処置

次に、供卵牛の過排卵処置を表-6に示した。

発情後黄体確認を実施し9日目から14日目の間にFSHの朝晩投与を減量法で始めるが、今回は、黄体確認後9日目から始め、11日目にPGを投与し、13日目の夜、14日目の朝の2回人工授精を行い、20日目に採卵を行った。

表-6 過排卵誘起処理方法

発情	1日目				
排卵	2日目				
	⋮	黄体確認			
	9日目	FSH (アトリン)	朝 5AU	夕 5AU	
	10日目	〃	朝 3AU	夕 3AU	
	11日目	〃	朝 2AU	夕 2AU	& PG(エストラメト)3ml
	12日目				
	13日目	夕	AI		
	14日目	朝	AI		
	15日目				
	16日目				
	⋮				
	⋮				
	20日目	採卵			

6. 採卵成績

表-7に示すとおり、採卵は、2組合でこれまで3回実施。1回目の採卵は、O村改良組合の供卵牛で、産歴7産、子牛枝肉成績において種雄牛糸竜の交配でA-5、BMS No.12を産出し、BMS Noを主とした育種価成績では、管内9位・村内2位の成績であった。

母牛の血統は、第2福鶴-八重福-高竜で、採卵月日は94年8月22日・改修卵数15個・正常卵数5個でそれぞれのランクは表のとおりである。

なお、今回の交配種雄牛は、糸福で行った。

表-7 豊後牛優良遺伝子地域内保留促進事業採卵成績

採卵	1回目	2回目	3回目	4回目
改良組合名	O組合	I組合	O組合	I組合
飼養名	S氏	K氏	S氏	I氏
供卵牛名	N	H	N	S
生年月日	1987.2.5	1988.5.18	1987.2.5	1988.4.29
産歴	7産	5産	7産	5産
成績	A5-12(糸竜)	A5-12(糸竜)	A5-12(糸竜)	A5-12(糸福)
ETA成績(管内)	9位	(95年度)	9位	8位
〃成績(町村内)	2位	大坂共励会)	2位	2位
血統	第2福鶴 八重福 高竜	初藤 徳花 千代竜	第2福鶴 八重福 高竜	初藤 八重福 福鶴57
交配種雄牛	糸福	糸福	糸福	糸福
採卵年月日	94.8.22	95.11.14	95.11.17	96.1予定
回収卵数	15	18	20	
正常卵数	5	5	4	
凍結方法		ダイレクト法		
A	2			
A'	1	2	2	
B	1	1		
C	1			

7. 供卵牛育種価成績

表-8は、供卵牛の評価簿である。

表-8 繁殖雌牛評価簿

O村の供卵牛は、糸竜で良い成績を出しているが、この供卵牛の育種価成績を見ると表のとおりで、枝肉重量・DG・バラ厚にやや(-)点が認められることから、この(-)点をクリアー出来る可能性のある交配種雄牛を育種価で推定した。

名号	N号	登録番号	G***** (79.0)	生年月日	82/02/05
血統	父 第2福鶴	所有者	O村 S	母方祖父	八重福
	母 G*****				

	枝肉重量	DG	ロース芯	バラ厚	皮下脂肪	BMS No
ETA	-6.2	-3.9	1.8	-0.1	1.7	1.71
順位	16783	13987	664	14342	8370	164

表-9に示すように7頭の種雄牛にて推定すると糸福での推定値が良く(-)点をカバーできると推定され

生年月日	父牛名号	性	枝肉重量	ロース芯	BMS No
89/03/03	糸竜	♂	360	58	12

たので糸福にて実施した。

2回目の採卵は、I町の改良組合で5産、やはり糸竜でA-5 BMS No12を産出、血統は、初藤-徳花-千代竜で、採卵は95年11月14日、回収卵数は18個・正常卵数は5個・ランクは表のとおりである。

3回目は、O村組合の2度目の採卵で、回収卵数20個・正常卵数4個という成績である。

なお、I又組合及びO村組合の2度目の採卵では、発育ステージが遅く8細胞から16細胞の受精卵が多数認められたため、畜産試験場において培養したが使用できる受精卵は少ない結果となった。

これは人工授精の実施時期に問題があったのではないかと推察される。4回目の採卵は、96年1月に予定している供卵牛である。

表-9 交配種雄牛別育種価の推定

種雄牛名	枝肉重量	DG	ロース芯	バラ厚	皮下脂肪	BMS No
糸 福	14.9	52.8	5.8	0.0	2.5	4.70
鶴 福	-0.2	19.6	3.0	0.0	1.5	4.03
糸 竜	19.3	47.9	3.8	0.1	3.4	3.97
糸 治	2.4	23.8	5.7	0.0	-1.8	3.74
満 重	-3.8	14.6	3.2	0.0	0.4	3.66
糸 梅	-8.3	-12.3	3.6	-0.1	1.5	3.64
第2糸福	-3.9	14.7	4.1	-0.3	1.2	3.41

8. 移植成績

表-10に示したように、現在のところ、移植は、O村改良組合のみで1、2回目の採卵で正常使用可能卵数7個・移植頭数5頭・受胎頭数3頭・妊娠鑑定待機牛2頭となっており、移植例数が少ないものの受胎率は、現在のところ100.0%となっている。

これまで実施した県受精卵移植事業の管内受精卵移植産子の雌牛保留状況をみたものが表-11である。事業開始当初は、移植を農家に協力してもらい形で実施し、受精卵の雌産子については、自家保留もしくは地域内保留を推進し素牛の更新を積極的に図る農家もいるが、経営状態等に左右され手放す農家については、強く推進されていないため保留率も低い値となっており、保留頭数は、全体で39.4%となっている。

表-10 豊後牛優良遺伝子地域内保留促進事業移植成績

組合	受精卵数	移植頭数	受胎頭数	妊否不明	受胎率(%)
O組合	7	5	3	2	100.0
I組合	3	-	-	-	-
計	10	5	3	2	100.0

表-11 管内受精卵移植雌産子の保留状況(県事業分)

年度	産子数		事故数 (死流産)	管内繁殖雌 牛保留頭数	繁殖供用率 (%)
	雄	雌			
1983	1	0	0	0	-
84	0	2	0	1	50.0
85	0	5	1	1	25.0
86	0	0	0	0	-
87	3	7	1	3	42.9
88	4	6	2	3	50.0
89	6	7	0	4	57.1
90	5	10	6	3	30.0
91	9	7	0	2	28.6
92	14	8	4	4	50.0
93	11	9	1	3	33.3
94	8	5(3)	0	2	100.0
計	61	66(3)	15	26	39.4

() は、育成中

9. 保留対策及びまとめ

昨年より当家保では、移植希望農家について表-12同意書を交わし保留並びに管理等5項目を確認

のうえで移植を実施し優良牛の保留に努めている。

また、豊後牛優良遺伝子保留促進事業では、地域内保留が移植の条件となっており、更に〇村、I町とも町村単位で保留奨励金等の設立の動きもあり、受精卵移植によね優良雌牛産子の増頭保留がやりやすくなっている。

県受精卵移植事業による受精卵雌牛産子についてもさらに自家保留・地域内保留を推進するとともに、他の市町村において優良雌牛を掘り出し受精卵移植自供の参加を推進したい。

なお、現在豊後牛優良遺伝子保留促進事業の予算枠が設定されているため、地域で優良雌牛を掘り出し町村単位で予算組みを行い、独自で受精卵移植事業を行い改良組合があれば、技術援助等のバック・アップを積極的に行いたい。

このことが、今後、地域内肉用牛の改良のスピード・アップを図り、肉用牛農家の経営の安定につながると考える。

表-12

【E T 事業に関する同意書】

《家畜保健衛生所控》

- ① 和牛農家の産子は自然ほ育、酪農家はE T産子育成マニュアルに従って育成すること。
- ② 産子（妊娠母牛も同じ）は、勝手に売買及び譲渡しない。
- ③ 産子は、全頭、血液型検査および子牛検査を受けること。
- ④ 雌産子は自家保留、または地域内保留に努力すること。
- ⑤ 売却する産子は、すべて和牛の子牛市場に上場すること。

以上のことを、遵守します。

平成 年 月 日

E T 実施農家 氏名 :
確認者 氏名 :

印

.....
【E T 事業に関する同意書】

《農家控》

4. 管内バルク乳から分離された潜在性乳房炎 起因菌(主に *Staphylococcus aureus*) の浸 潤状況と防除対策の取り組み

大分家畜保健衛生所

○梅 木 英 伸・河 野 宣 彦
二 宮 秀 生・川 部 太 一

はじめに

酪農産業において乳房炎は最も損失の大きい問題であり、酪農家へ与えるダメージは大きく、最近多剤耐性菌株の出現によって治療が困難となるケースがしばしば見受けられる。そのため、顕在化する以前の潜在性乳房炎段階での対策が重要と考えられる。

表-1 に代表的な乳房炎起因菌を示す。

レンサ球菌性乳房炎は主に *Streptococcus agalactiae* (以下 *S. agalactiae*) によるものが多く、抗生物質に弱い潜在性乳房炎であり、*Staphylococcus aureus* (以下 *S. aureus*) はプロテインAを細胞壁に有し食菌作用を阻害し、抗生物質に対し速やかに耐性を獲得するため治療が難しく、最近食品衛生面からも問題視されている潜在性乳房炎である。また、*Escherichia coli* (以下 *E. coli*) は環境汚染菌で、ほとんど自然治癒する乳房炎であり、マイコプラズマ性乳房炎は、非薬剤反応性で、発症発見牛はそく淘汰を実施しなければならない。このうち、今回潜在性乳房炎のなかで治癒し難い *S. aureus* と、環境汚染菌の *E. coli* を中心に、管内バルク乳の状況把握を目的に検査を実施し、うち、問題農家を2戸選定、関係機関(当家保、県酪本所、各支所、生乳検査協会、獣医師)と連携し、濃密指導を実施した結果、改善が認められたのでその取り組みについて報告する。

表-1 代表的な乳房炎起因菌の特徴

菌名	症 状	治 療 効 果
レンサ球菌性 (<i>Streptococcus agalactiae</i> 他)	時々臨床型に移行の慢性潜在性乳房炎	乳腺特有偏性寄生菌 組織を侵さない 抗生物質弱い(特 ^ニ ニリン)
黄色ブドウ球菌性 (<i>Staphylococcus aureus</i>)	通常潜在性乳房炎 軽度～重度の臨床型 壊疽乳房炎	膿瘍形成型抗生剤無効 一部抗生剤治療有効 接触感染(搾乳時)
大腸菌性 (<i>Escherichia coli</i>)	ほとんど自然治癒 時々イントトキシック 慢性および臨床型	通常処置無し自然治癒 主環境中の菌より感染 (オ ^ガ 屑、カ ^ナ 屑、搾乳)
マイコプラズマ性 (<i>Mycoplasma bovis</i> 他)	伝染性强 全身症状を示さない 異常分泌物(水 ^様 膿)	薬剤非反応性 治療効果は無効

1. 指導体制

図-1 に乳房炎対策・検査および指導体制を示す。

今回対応した、乳房炎対策・検査および指導体制は、当家保と県酪が中心となり、県酪がバルク乳の採材、当家保は検査、適切な抗生剤の指示、また、県酪支所、生乳協会を含めた体制により問題農家を選定し濃密指導を実施した。

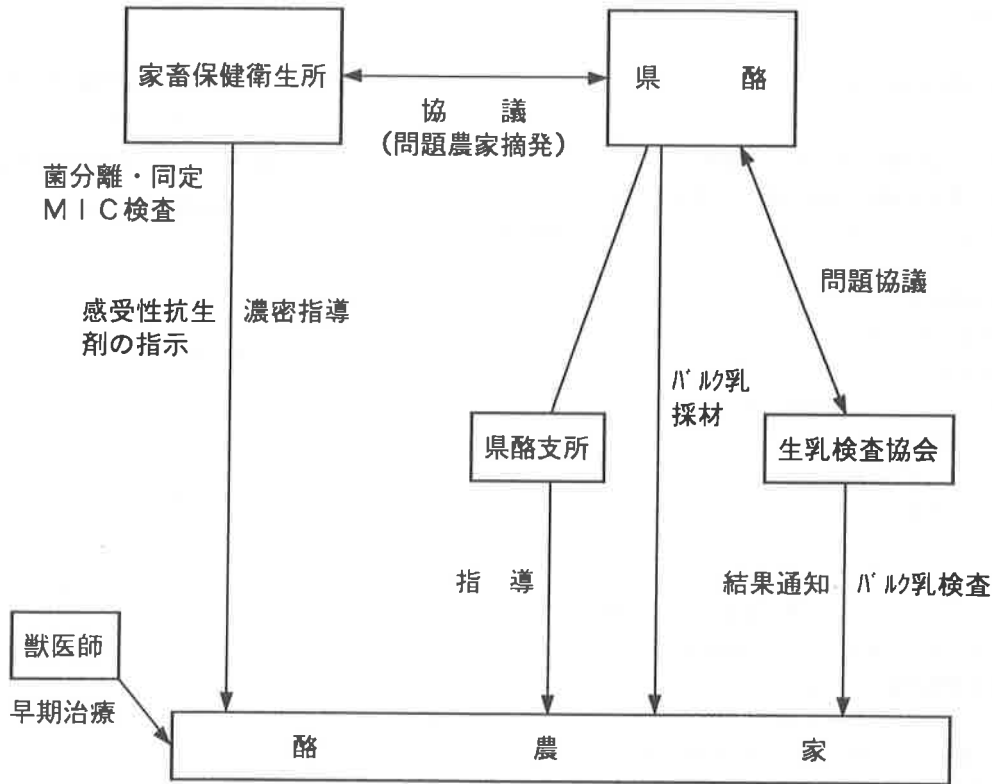


図-1 乳房炎対策・検査および指導体制

また、乳房炎対策の推進状況を表-2 に示すような内容について実施し対応した。

表-2 乳房炎対策推進状況

年月日	場所	参集	内容
1995. 9.11	家畜保健衛生所	県酪、家保	・乳房炎対策説明
10. 1	家畜保健衛生所	県酪、家保	・対策打ち合わせ
10. 4	管内酪農家	県酪	・バルク乳採材
~8			
10. 9	家畜保健衛生所	家保	・検査
~19			
10.20	家畜保健衛生所	県酪、支所	・検査結果通知
		家保	・濃密指導農家選定
10.24	F・S農家	県酪、支所	・個体乳採材
25		家保	・濃密指導
10.25	家畜保健衛生所	家保	・検査
10.28	F・S農家	支所、家保	・濃密指導
		獣医師	・治療開始

2. 材料および方法

表-3 に材料および方法を示す。

表-4 に S.aureus の分離同定の手順を示す。うち、写真-1 は、S.aureus レシチナーゼ産生の写真(+：産生、-：非産生)。

写真-2 は、S.aureus のスライドラテックス凝集反応の写真(対照：E.coli：NIHJ同等株を用いた陰性の対照)。

表-3 材料および方法

1. 材料

- (1) 1995年10月に採取した当管内114農家111バルク乳
- (2) 濃密指導実施農家2戸86頭(延べ344乳房)個体乳
- (3) 対照 S.aureus: ATCC6538P同等株1株、E.coli: NIHJ同等株1株

2. 方法

(1) 細菌学的検査

- ・7%馬血液加寒天培地
- ・DHL寒天培地
- ・10%卵黄加マンニット食塩寒天培地
- ・Hayflick培地
- ・スライドラテックス凝集反応

(2) 血清学的検査

- ・コアグラゼ型別：試験管内凝集反応

(3) 毒素検査

- ・エンテロトキシン産生性：逆受身ラテックス凝集反応
- ・TSST-1産生性：逆受身ラテックス凝集反応

(4) 薬剤感受性試験

- ・8薬剤(バンゾルムニシン(PCG), メチリン(DMPPC), クロキサリン(CX), エリスロマイシン(EM) カマイシン(KM), ストラプトマイシン(SM), セフトキシム(CXM), オキシテラマイシン(OTC)) について最小発育防止濃度(MIC)を日本化学療法学会標準法により測定

(5) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)の同定

- ・小林らの報告¹⁾によるpolymerase chain reaction(PCR)法により mecA遺伝子を検出

表-4 S.aureus の分離同定手順

- 10%卵黄加マンニット食塩寒天培地に0.1ml接種後37℃18~24時間培養後得られたコロニーについて、以下の性状を示したものを S.aureus と同定
- ・マンニット陽性
 - ・グラム陽性球菌
 - ・レシチナーゼ陽性
 - ・カタラーゼ陽性
 - ・オキシターゼ陰性
 - ・スライドラテックス凝集反応陽性

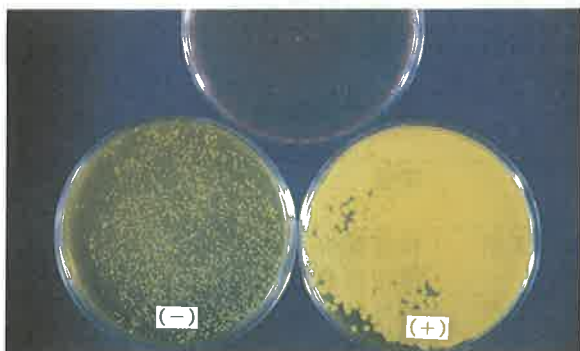


写真-1 S.aureus レシチナーゼ反応

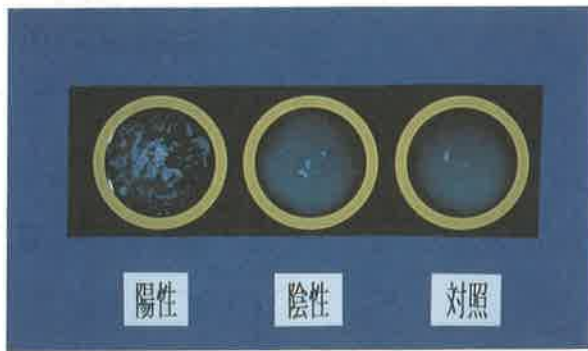


写真-2 スライドラテックス凝集反応

3. 成績

1) バルク乳検査結果

(1) 細菌分離状況

表-5 にバルク乳中の菌分離状況を示す。

管内114農家111バルク(合乳含む)の、菌分離状況は、S.aureus 43バルク(38.7%)、E.coli 62バルク(55.9%)と、高い浸潤状況を示し、他の、S.agalactiae 63バルク(56.8%)、klebsiella属 62バルク(55.9%)、Micrococcus属 64バルク(57.7%)もまた、高い浸潤を示した。また、Mycoplasma属は、cullorらの報告²⁾による通常の微生物検査の乳汁培養で陰性のものを疑う報告により、今回実施した全細菌検査陰性の3バルク乳について実施したが全て陰性であった。

表-6 にバルク乳中S.aureus、E.coli、klebsiella属、Proteus属の菌分離状況の内訳を示す。

表-7 にバルク乳中のS.aureus各種検査結果を示す。

表-5 バルク乳中の菌分離状況
(n=111バルク)

菌種	分離状況
<u>S.aureus</u>	43 (38.7%)
<u>E.coli</u>	62 (55.9%)
<u>S.agalactiae</u>	63 (56.8%)
<u>Klebsiella</u> 属	62 (55.9%)
<u>Proteus</u> 属	6 (5.4%)
<u>Micrococcus</u> 属	64 (57.7%)
<u>Mycoplasma</u> 属	-

表-6 バルク乳中の菌分離状況内訳(n=111バルク) 表-7 バルク乳中S.aureus各種検査結果(n=135株)

菌種	0	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴
<u>S.aureus</u>	68	17	22	4	-
<u>E.coli</u>	49	29	21	8	4
<u>Klebsiella</u> 属	49	24	26	12	-
<u>Proteus</u> 属	105	5	1	-	-

(個/ml)

(1)血清学的検査					
コアグララーゼ型	II型	III型	V型	VI型	VII型
	9	23	13	31	23
	(6.7%)	(17.0%)	(9.6%)	(23.0%)	(17.0%)
(2)毒素検査					
エンテロトキシン産生		49株(36.3%)			
	A型	B型	C型	D型	
	12	32	5	-	
	(24.5%)	(65.3%)	(10.2%)	(0%)	
TSST-1産生		25株(18.5%)			

(2) 性状

バルク乳中のS.aureus各種検査結果は135株について実施、この135株の由来は、S.aureusが分離された43バルク(1バルク1~4株程度)からのものである。

・血清学的検査

コアグララーゼ型は、人の食中毒に多いとされるII、III、VI、VII型と、牛乳房炎由来型V、VI、VIIについて示した³⁾。

VI型31株(23.0%)が最も多く、続いてIIIとVII型が各々23株(17.0%)、V型13株(9.6%)、II型9株(6.7%)であった。

・毒素検査

エンテロトキシン産生は49株で、そのうちがB型が32株(65.3%)で最も多く、続いてA型が12株(24.5%)、C型が5株(10.2%)であり、D型は検出されなかった。

TSST-1産生は、25株(18.5%)であった。

・MIC検査結果

S. aureusのバルク乳由来MIC結果を表-8に示す。

135株のS. aureusは、ほとんどの抗生剤に対し感受性を示したが、今回耐性境界域とした25 $\mu\text{g/ml}$ 以上で、PCG 6株、DMPPC 8株、CX 7株、EM 3株、KM 8株、SM 16株、CXM 7株、OTC 7株が耐性を示した。

また、DMPPCで耐性を示した8株をMRSAと疑い、同定のためにPCR法による、*mecA*遺伝子の検出を試みた。

表-8 S. aureusバルク乳由来株MIC結果 (n=135株)

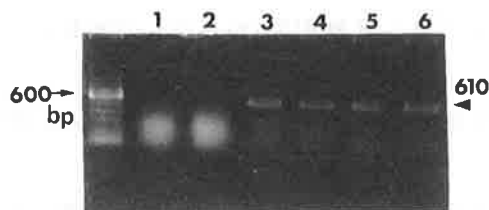
	<0.2	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
PCG	55	-	5	13	3	31	22	-	5	-	-	1
DMPPC	1	-	-	4	107	15	-	-	2	6	-	-
CX	89	-	5	3	2	2	1	1	6	1	-	-
CXM	4	-	2	7	30	83	2	-	-	-	1	6
KM	1	-	5	83	31	4	2	1	-	5	-	3
SM	-	-	-	4	28	76	10	1	3	8	2	3
EM	41	-	76	10	4	1	-	-	-	-	-	3
OTC	2	-	43	81	2	-	-	-	-	3	1	3

($\mu\text{g/ml}$)

(3) MRSAの同定および性状

PCR法による*mecA*遺伝子の検出を写真-3に示した。

今回DMPPCで耐性を示した株は写真で示す様に、610bpでマーカを示したことにより*mecA*遺伝子の保有を認め、MRSAと同定した。(写真には8株のうち4株の泳動像を示した。)



- M. Marker
1. *S. aureus* ATCC6538P同等株
 2. バルク乳由来株No43-4(DMPPC <0:2 $\mu\text{g/ml}$)
 3. " No23-4(" 50.0 ")
 4. " No53-1(" 50.0 ")
 5. " No60-3(" 50.0 ")
 6. " No66-3(" 50.0 ")

写真-3 PCR法による*mecA*遺伝子の検出

表-9にMRSA株の性状を示した。

67-2と4、79-3と4は同バルクで、6バルク(8株)がMRSA株と同定され、これらのコアグラセ型は、VI型が5バルク(6株)、VII型が1バルク(2株)であったことから、牛乳房炎由来株ではないかと推察した。エンテロトキシン産生は1株(A型)であり、TSST-1産生は3株であった。

また、これら8株は、多くの薬剤に対して耐性を示したが、今回のMIC検査で使用した薬剤全てには耐性は示さなかった。

以上のバルク乳から得られた各種検査結果を基に、協議した結果、S. aureusが分離された農家のうち、協力的な2戸を濃密指導農家に選定し、指導を実施した。

表-9 MRSA株の性状(n=8株)

バルクNo	コアグラセ型	エンテロトキシン型	TSST-1産生	薬剤耐性
23-1	VI	-	+	DMPPC, CX, CXM, KM,
53-1	VI	-	-	DMPPC, KM, SM
60-3	VI	A	-	DMPPC, CX, CXM, KM, SM
66-3	VI	-	-	DMPPC, CX, CXM, KM, SM, OTC
67-2	VI	-	+	DMPPC, CX, CXM, KM, SM, OTC
67-4	VI	-	+	DMPPC, CX, CXM, KM, SM, OTC
79-3	VII	-	-	DMPPC, CX, CXM, KM, SM, EM
79-4	VII	-	-	DMPPC, CX, CXM, KM, SM, EM

2) 濃密指導農家の結果

(1) 濃密指導農家の概要

濃密指導農家の概要を表-10に示す。

FおよびS農家ともに成牛50頭規模で、搾乳形態は、F農家はローライン、S農家はハイライン、給与体系はF農家はトップドレッシング(乾草主体+配合・自家配)、S農家はTMR(通年サイレージ+配合・自家配)であった。

(2) 菌分離状況

濃密指導農家のバルク乳および個体乳からの菌分離状況を表-11に示す。

バルク中では、F農家で1ml中にS. aureusが130個、E. coliが1000個分離され、S農家ではS. aureusが660個、E. coliは分離されなかった。しかし、個体では、F農家で42頭中S. aureusが5乳房(3頭)、S. aureusが20乳房

表-10 濃密指導農家の概要

	F農家	S農家
飼養頭数 成牛	50頭	50頭
労働力 男	2人	1人
女	-	2人
飼料畑	80a	400a
草地	1200a	-
搾乳形態	ローライン	ハイライン
給与体系	トップドレッシング 乾草主体+配合・自家配	TMR 通年サイレージ+配合・自家配

(11頭)に対し、S農家ではS.aureusが3乳房(3頭)、E.coliはバルク乳で分離されなかったが30乳房(22頭)から分離された。

表-11 濃密指導農家のバルク乳および個体乳中の菌分離状況

菌種	バルク (個/ml)	個体		
		乳房	牛体	
F農家 (n=168乳房 n=42頭)	S. aureus E. coli Klebsiella属 Proteus属 S. agalactiae Micrococcus属	130 1000 - - + +	5 (3.0%) 20 (11.9%) 15 (8.9%) 1 (0.6%) NT NT	3 (7.1%) 11 (26.2%) 10 (23.8%) 1 (2.4%) NT NT
S農家 (n=176乳房 n=44頭)	S. aureus E. coli Klebsiella属 Proteus属 S. agalactiae Micrococcus属	660 - 90 - - +	3 (1.7%) 30 (17.0%) 43 (24.4%) - (0%) NT NT	3 (7.1%) 22 (50.0%) 21 (47.7%) - (0%) NT NT

これは、表-12に示す濃密指導農家の個体乳中菌分離状況の内訳より、F農家のE.coliは 10^4 が6頭に対し、S農家では 10^4 が1頭であったことから、頭数割合ではS農家の方が高かったがバルク乳に反映せず、全体の菌量はF農家の方が多かったと推察された。また、乳房で分離した、FとS農家のS.aureus株とE.coli株が各々合計100株になるよう調整しMIC検査に用いた。

表-12 濃密指導農家の個体乳中菌分離状況の内訳

菌種	0	10^1	10^2	10^3	10^4	
F農家 (n=168乳房)	S. aureus E. coli Klebsiella属 Proteus属	163 148 153 167	- 9 8 1	1 5 5 -	- - - -	4 6 2 -
S農家 (n=176乳房)	S. aureus E. coli Klebsiella属 Proteus属	172 145 132 175	- 18 27 -	1 10 11 -	- 1 4 -	2 1 1 -

(個/ml)

(3) MIC検査結果

・S. aureus

表-13にF農家、表-14にS農家のS.aureusバルク乳由来および個体乳由来株のMIC結果を示す。

FおよびS農家ともに、ほとんどの薬剤で感受性を示し、特にPCGではFおよびS農家ともに良好な成績を示した。また、バルク乳と個体乳間の感受性のパターンはFおよびS農家とも各々ほぼ一致していた。

また、S農家でDMPPC耐性株をバルク乳、個体乳それぞれ1株ずつ認めた。この株は、前述のバルク乳検査でMRSAと同定された株であり、個体乳の耐性株は同一の株だと考えられる。

以上のことから、バルク乳より得られた検査結果で、個体状況が推察できると考えられる。また、今回の検査結果より、問題牛(房を含む)の摘発も実施された。

表-13 F農家S.aureusバルク乳由来および個体乳由来株のMIC結果

		<0.2	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
バルク乳由来 (n=4株)	PCG	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMPPC	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
	CX	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	CXM	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-
	KM	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
	SM	-	-	-	-	1	2	-	-	-	1	-	-
	EM	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	OTC	-	-	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-
個体乳由来 (n=24株)	PCG	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMPPC	1	-	-	-	19	4	-	-	-	-	-	-
	CX	18	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-
	CXM	1	-	-	5	18	-	-	-	-	-	-	-
	KM	1	-	-	10	12	-	1	-	-	-	-	-
	SM	-	-	-	-	10	14	-	-	-	-	-	-
	EM	13	-	3	5	-	-	1	2	-	-	-	-
	OTC	13	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(μg/ml)

表-14 S農家S.aureusバルク乳由来および個体乳由来株のMIC結果

		<0.2	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
バルク乳由来 (n=4株)	PCG	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMPPC	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-
	CX	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	CXM	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
	KM	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-
	SM	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-
	EM	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	OTC	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
個体乳由来 (n=76株)	PCG	70	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	DMPPC	-	-	1	2	63	8	1	-	-	1	-	-
	CX	68	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	CXM	-	-	16	2	55	3	-	-	-	-	-	-
	KM	-	-	-	15	44	14	-	-	2	1	-	-
	SM	-	-	-	-	1	36	37	1	-	1	-	-
	EM	13	-	46	10	1	-	1	-	3	2	-	-
	OTC	29	-	44	3	-	-	-	-	-	-	-	-

(μg/ml)

・E.coli

表-15におけるF及びS農家のE.coli個体乳由来株のMIC結果を示した。

FおよびS農家ともにKMで良好な感受性を示し、これにより、FおよびS農家ともにS.aureusではPCG、E.coliではKMの抗生剤が適切だと考え、PCGとKMを混合した乳房注入剤の投与を農家に指示し、県酪と協議し作成した他の指導事項と併せて指導を実施した。

表-15 F・S農家のE.coli個体乳由来株MIC結果(n=100株)

	<0.2	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
PCG	1	-	-	-	1	2	-	1	1	12	12	70
DMPPC	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1	96
CX	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1	95
CXM	1	-	-	-	-	1	5	2	17	19	50	5
KM	1	-	1	13	18	53	13	-	-	1	-	-
SM	-	-	-	1	1	21	36	10	10	11	2	8
EM	-	-	-	4	1	-	-	-	-	1	5	89
OTC	1	-	-	-	3	18	15	6	3	30	6	8

($\mu\text{g/ml}$)

(4) 指 導

表-16に指導内容を示した。

指導内容は、問題牛の泌乳期中の治療、適切な抗生剤(今回は、PCG、KM)およびビタミン剤の投与を含む表に記述した指導を実施した。

また、問題牛に抗生剤を投与して1~2クール経過した個体乳およびバルク乳を細菌分離検査に用いた。

(5) 指導結果

・個体乳

表-17に問題牛菌分離の推移を示す。

前述の指導により、問題牛菌分離の推移は、指導前は、FおよびS農家ともにS.aureusと、E.coliの感染牛が多かったが、指導後は、F、S農家とも改善を認め、なかでも、S農家でMRSAと同定された菌を排出していた問題牛も治療した。しかし、F農家で1乳房でS.aureusが分離され、今回使用した抗生剤に対し反応を示さなかった。これは、S.aureusが組織の上部まで侵入し、また、膿瘍を形成したタイプであるため今回指示した抗生剤に対し反応を示さなかったと考えられる。

表-16 指導内容

- ・泌乳期中の治療実施
- ・適切な抗生剤の投与(軟膏等)
- ・ビタミン剤の投与
- ・感染牛の分離
- ・感染牛の搾乳後回し
- ・適切なミルカー使用(真空圧・洗浄等)
- ・適切なデッピングの徹底
- ・牛舎環境の改善(洗浄等)
- ・適切な乾乳期治療
- ・感染牛の早期淘汰

表-17 問題牛菌分離の推移

牛番号	乳房	指導前		指導後	
		S.aureus	E.coli	S.aureus	E.coli
10号	右前	390	-	-	-
	右後	-	-	-	-
	左前	-	-	-	-
	左後	-	-	-	-
22号	右前	-	>10000	-	260
	右後	>10000	200	-	-
	左前	-	-	-	-
	左後	-	>10000	-	-
39号	右前	>10000	-	>10000	-
	右後	>10000	-	-	-
	左前	-	-	-	-
	左後	>10000	-	-	-
34号	右前	400	-	-	-
	右後	-	-	-	-
	左前	-	-	-	-
	左後	-	20	-	-
39号	右前	-	-	-	-
	右後	-	10	-	-
	左前	>10000	-	-	-
	左後	-	10	-	-
40号	右前	-	10	-	-
	右後	-	-	-	390
	左前	-	-	-	-
	左後	>10000	-	-	90

(個/ml)

・バルク乳

表-18に濃密指導農家バルク乳からの菌分離の推移を示した。

FおよびS農家ともに指導後はS.aureus、E.coliともに分離されず、今回の指導により改善が認められたと考える。

また、図-2に示した濃密指導農家の細菌数および体細胞数の推移より、細菌数は、指導後、FおよびS農家ともに減少しており、体細胞はS農家では減少傾向にあるが、F農家は逆に増加傾向にある。これは、F農家の牛舎環境の改善が一向に改善されず、また、マメ科乾草の多給により、卵胞嚢腫の繁殖障害牛が多数見受けられた。これは中野らの報告⁴⁾による卵胞嚢腫等の繁殖障害により、体細胞は増加傾向にあるとの報告に裏付けされる。

表-18 濃密指導農家バルク乳からの菌分離の推移

	指導前			指導後		
	S.aureus	E.coli	others	S.aureus	E.coli	others
F農家	130	10000	-	-	-	-
S農家	660	-	10	-	-	10

(個/ml)

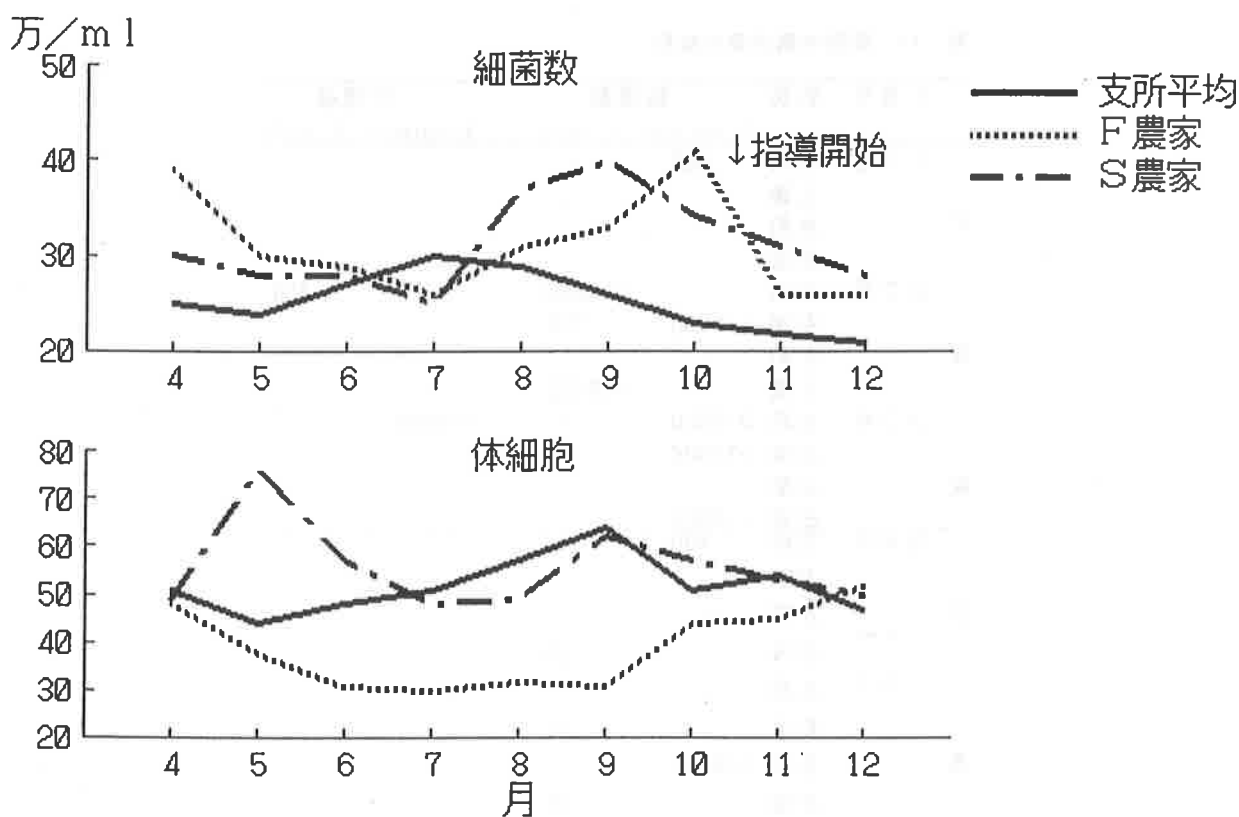


図-2 濃密農家の細菌数および体細胞の推移

4. まとめおよび考察

今回実施した各検査により、各細菌がバルク乳より高率で分離されたことは、特に *S. aureus* による他牛への感染防除、感染牛の摘発、早期治療に努めなければならない。また、環境汚染菌の指標である *E. coli* も高率に分離されたことから、ミルクカー、パイプライン等の取扱いの改善が急務だと考える。

バルク乳でDMPPCに耐性を示した8株はPCR法により *mecA* 遺伝子を保有していたことからMRS Aと固定した。これらは多くの薬剤に対して耐性を示し、コアクラーゼ型は全てVIおよびVII型であったことから、牛乳房炎由来株と推察した。このことは、最近の畜産領域におけるセファム系抗生剤を含むβ-ラクタム系抗生剤の導入・使用法に関係がある²⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾と推察され、今後、注意が必要であると考える。

バルク乳と個体乳の菌分離状況とMIC感受性パターンがほぼ一致していたことから、バルク乳から、牛個体の状況が推察でき、また問題牛の摘発および的確な抗生剤の投与を指導した結果、濃密指導農家の個体およびバルク乳が改善、これにより細菌数による、ペナルティーが軽減され、乳代月約35,000円の増収となりました。

以上のことから、関係機関と連携をとり、定期的なバルク乳の検査を実施することにより、管内農家の状況把握が可能であることが確認された。これにより、今後は管内農家の乳房炎発症時における適切なファーストチョイス抗生剤が選定でき、早期治療が実施されると考える。

また、引き続き問題農家の選定と指導も、随時実施していきたいと思えます。

<参考文献>

- 1) 小林一寛、他；臨床と微生物、Vol.19、No. 5、93～95(1992)
- 2) James S.Cullor；臨床獣医、第12巻、第1号、17～27(1994)
- 3) 清水 晃、他；新編獣医微生物学、第2編、346～361(1989)
- 4) 中野光志、他；Daily Japan、10月臨時増刊号、139～157(1978)
- 5) 生方公子、他；臨床と微生物、Vol.19、No. 2、9～16(1992)
- 6) 生方公子；医学のあゆみ、Vol.166、No. 5、249～252(1993)
- 7) 清水 晃；動生協会会報、27、(4)、1～14(1994)

5. 養豚経営指導を主眼においた農家へのアプローチ

宇佐家畜保健衛生所
 ○菅 正和・吉 武 理
 甲 斐 照 孝

1. はじめに

最近の養豚経営をとりまく情勢は、豚肉関税率の引き下げ、牛肉の自由化による消費者の嗜好の変化からひた消費の落ち込み、オーエスキー病等の蔓延による生産性の低下等一段と厳しさを増し、養豚経営をさらに圧迫するものとなっている。これは全国的な飼養戸数の減少として現れてきている。大分県もその例外ではない。管内における飼養戸数をみると、1991年111戸、1995年50戸と半数以下に激減している(図1、2)。このような情勢下で、今後の養豚産業の展開方向として、豚肉生産費の低減が緊急の課題であると考えられる。そこで、よりいっそうの低コスト生産を計るものとして、管内T養豚団地において、繁殖巡回、衛生対策の指導に取り組んだ。同時に経営上の特徴を明かにし、重点的に経営改善

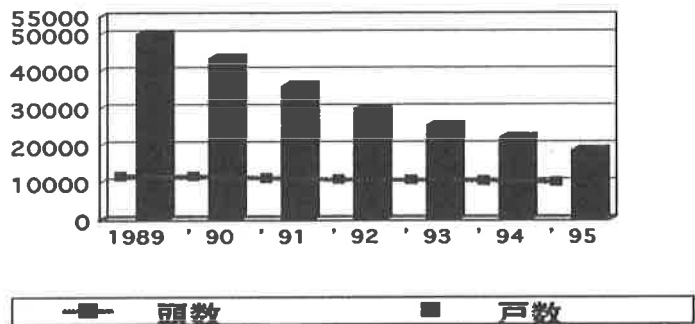


図-1 全国の飼養頭数、戸数の推移 1989~1995

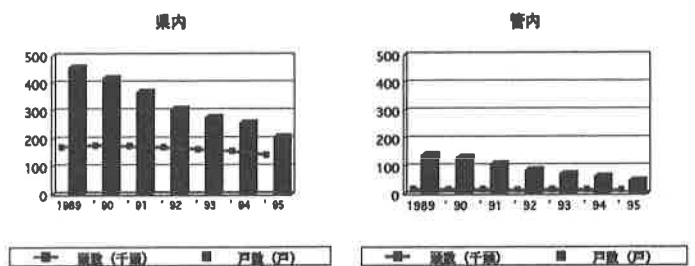


図-2 県内、管内の飼養戸数、頭数の推移

を行き事柄を鮮明にする目的で、巡回、指導の中で得られたデータを基に、経営分析を試みた(図-3)。さらに、経営に影響を与えるパラメータを変化させ数年先の経営状況をシュミレートさせることによって、農家の養豚経営に対しての啓発を行ったので報告する。

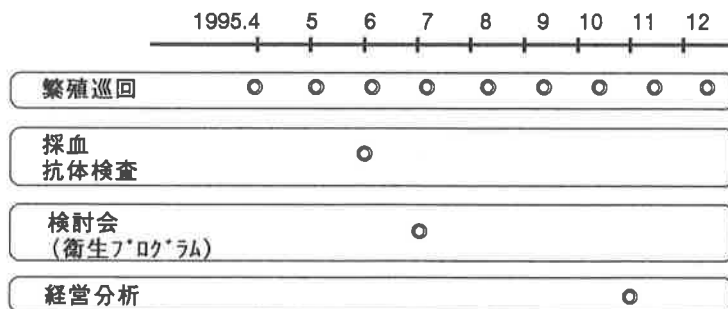


図-3 T団地における指導内容 1995.4~1995.12

2. 指導内容

<繁殖巡回> (図-4)

事前に農家に妊娠診断記録表(表-1)を送付し、
 個体番号、産歴、前回分娩、種付月日等項目を巡回日までに記入させ、
 '94御手洗らの報告による豚の早期妊娠診断法として実用性が認められる超音波断層法によって、
 胎齢20~22日以降の母豚

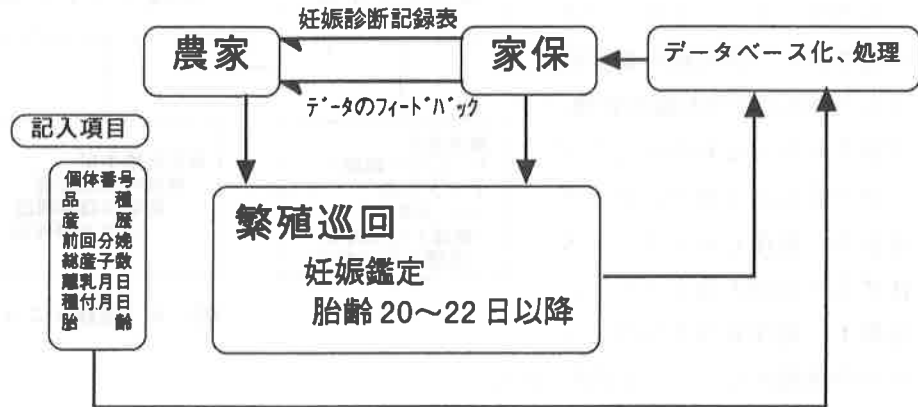


図-4 繁殖巡回指導のフローチャート

を対照に妊娠鑑定を行った。繁殖巡回後、妊娠鑑定結果を含めたデータを、表計算ソフトLOTUS (DOS2.4)を用いてデータベース化し処理し、データを農家にフィードバックした。

表-1 妊娠診断記録表

< 月巡回予定 日です >

超 音 波 妊 娠 診 断 記 録 表

NO.

住所	氏名			検査月日		年 月 日		母 豚			エコー所見	
NO	個体番号	品種	産歴	前回分娩	総産子数	離乳月日	離乳頭数	種付月日	胎齢	判定		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

○データベースの概要

このデータベースは、マクロ化を行い、ある程度規模拡大した経営の中で母豚の管理、評価を行なえるものとしてプログラムしたもので、データを入力、保存しデータベース化するための入力ファイル、処理1、処理2の3つのファイルの構成になっている(図-5)。

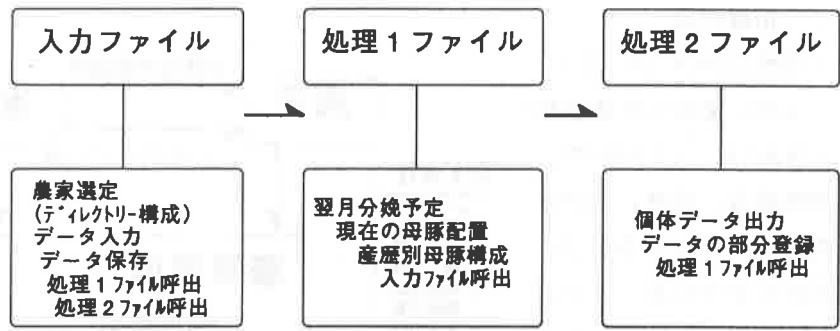


図-5 処理メニュー

処理1では、来月の分娩予定の一覧(表-2)、現在の母豚の配置(①妊娠確認豚 ②分娩或いは種付け待機豚 ③妊娠未確認或いは長期不受胎豚)、産歴別母豚構成(図-6)等処理するようになっており、処理2では、母豚の個体データが出力できるようになっている(表-3)。

表-2 来月の分娩予定

NO	母豚番号	品種	生年月日	産歴	前回分娩	産子数	種付年月日	間隔	検査年月日	分娩予定	ステータス
1	8			0			95/05/14		95/06/22	95/09/05	3
2	9			0			95/05/13		95/06/22	95/09/04	3
3	11			0			95/05/09		95/06/22	95/08/31	3
4	19			2			95/04/25		95/05/24	95/08/17	3
5	174			10			95/05/09		95/06/22	95/08/31	3
6	210			6			95/05/08		95/06/22	95/08/30	3
7	249			6			95/05/12		95/06/22	95/09/03	3
8	251			5			95/04/22		95/05/24	95/08/14	3
9	254			7			95/05/08		95/06/22	95/08/30	3
10	262			6			95/05/10		95/06/22	95/09/01	3
11	266			2			95/04/26		95/05/24	95/08/18	3
12	267			7			95/05/06		95/06/22	95/08/28	3
13	275			3			95/05/02		95/05/24	95/08/24	3
14	276						95/04/30		95/05/24	95/08/22	3

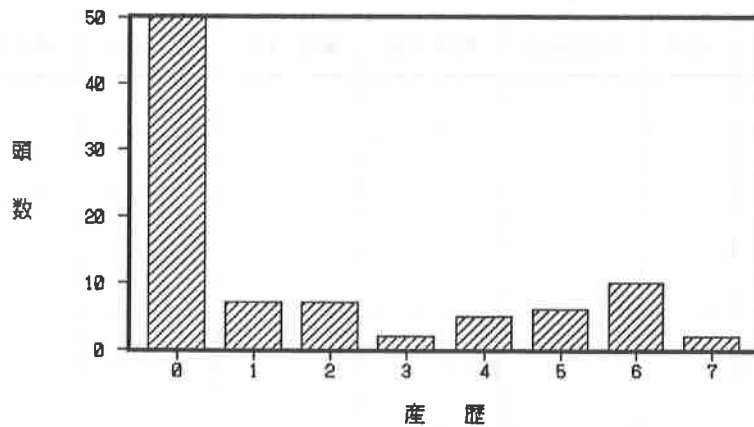


図-6 産歴別母豚構成

表-3 個体データ出力

母豚NO 210 の繁殖データ

品種	産歴	前回分娩	産子数	離乳頭数	種付年月日	間隔	分娩予定/分娩日
	6				95/05/08	146	95/08/30
					94/12/13		95/04/06
LW	6	95/08/31	10	10	95/09/28	35084	96/01/20

＜衛生対策＞

養豚経営の足かせになっているといわれる浸潤性の高い慢性疾病について、産歴別の母豚を1～2割、肉豚、子豚育成豚、哺乳豚各ステージごと10頭前後採血し、オーエスキー病(AD)、PRRS、豚丹毒(EP)、AR、トキソプラズマ(TP)、アクチノバシラス、プルロニューモニエ(APP：ラテックス等)の各種抗体検査を実施した(表-4)。併せて、臨床検査を実施し、衛生プログラムの検討、変更を行った(表-5)。

表-4 衛生対策

各種慢性疾病についての抗体検査

○材料	
・産歴別 母豚 1～2割	
・肉豚、子豚育成豚、哺乳豚 各ステージごと 10頭前後	
○検査項目	
・オーエスキー (AD)	ラテックス凝集反応
・PRRS	間接蛍光抗体法
・豚丹毒 (E.P)	生菌凝集反応
・AR	定量凝集反応
・トキソプラズマ (T.P)	ラテックス(マイクロタイ法)
・アクチノバシラス プルロニューモニエ (APP)	ラテックス、CF2.5型

表-5 衛生プログラム

子豚用	子豚育成		肥育前期	肥育後期
	分娩	離乳		
AR対策	KM鼻空内噴霧 (離乳まで3回)			
肺炎対策	フタ-N(0.005%)を隔週で使用 (120日齢まで) タロソPM(0.003%)を隔週で使用 (120日齢まで) (開始日齢) 700コ-N5(0.4%)を豚移動時 (子豚育成豚房・肥育育成豚房) に使用 (120日齢まで)			
下痢対策	飼料中の硫酸コリンで対応			
母豚	分娩	離乳種付		
AR対策	オ-D7アックスを分娩前1週間から離乳まで投与			
肺炎対策	オ-D7アックスを分娩前1週間から離乳まで投与			
豚丹毒	年1回接種			
日脳・バ・株	年1回接種			

また、衛生プログラム変更前と、変更後の肉豚一頭当たりの衛生費の試算を行った(表-6)。表-7に衛生費試算に基づいて現行衛生プログラム試算と、プログラム変更後の経費及び損益期待試算を示した。つまり、現行のプログラムでは、事故率が6%であるが、プログラム変更後に、仮に3%または1.5%に減少した場合、新しいプログラムに変更することによって、増えた経費以上に利益がでるかでないかについて試算した。

表-6 プログラム変更前後衛生費

プログラム現行衛生費 (子豚1頭当)				
	コスト	子豚		母豚
		期間	期間中1頭当	期間
オ-D7アックス	6	40	600	
コバイン	310		310	310
日脳・バ・株	1260			1260
合計			910	1570
プログラム変更後衛生費 (子豚1頭当)				
	コスト	子豚		母豚
		期間	期間中1頭当	期間
タロソPM	1.95	40	195	
フタ-N2%	3.5	40	350	
700コ-N	12.4	20	620	
オ-D7アックス	6		0	14
コバイン	310		310	
日脳・バ・株	1260			1260
合計			1475	1344

表-7 衛生費及び損益期待試算

	現行	変更	備考
母豚数	120	120	120
産子数	12	12	12
離乳頭数	9.5	9.5	9.5
回転率	2	2	2
母豚1頭当生産頭数	19	19	19
生産頭数	2280	2280	2280
事故率	0.06	0.03	0.015
年間損失頭数	136.8	68.4	34.2
損失額	2,736,000	1,368,000	684,000 1頭当20000
損失差額			-1,368,000 -2,052,000
年間粗利益	52,508,400	54,184,200	55,022,100 1頭当24500
現行衛生費(差額)	2,074,800		
変更後年間衛生費		3,363,000	
損失→粗利益交換		79,800	763,800

<経営分析>

農家別の飼養状況、今回得られた繁殖データ、衛生データ、及び市場データを基に経営分析を行った(表-8)。表の右に示す技術指標と比較すると、母豚では、回転率及びそれに付随した産子数がきわめて悪い傾向にある。肥育豚では、出荷日齢、事故率がかなり劣る。これら分析値から、年間豚価を420円として経営試算してみると、母豚一頭当たりの経常所得は15万円以下となり、技術指標と比べてかなり劣ることが分かる(表-9)。

表-8 経営分析1

農家名		N	O	K	技術指標
飼養規模	雄	6	5	5	
	母豚	98	75	78	
母豚	回転数	1.98	2.2	2.15	2.35 回
	産子数	21.87	22.62	21.25	27.5 頭
	離乳率	91.1	94.8	91.4	93 %
	母豚更新率	28.6	38.7	34.6	33 %
	事故率	ND	ND	ND	2 %
肥育豚	出荷日令	204	218	214	180
	1日増体量	0.54	0.50	0.51	0.61
	出荷体重	110	110	110	110 Kg
	枝肉重量	72	72	72	72
	上物率	52.1	50.4	51.3	70 %
	飼料摂取量	0	0	0	270
	飼料要求率	0.00	0.00	0.00	2.6
	農場要求率	0.60	0.60	0.60	3.2
	事故率	4	4.2	4.2	2 %
	衛生費	1240	1255	1240	1240
飼料費	45	45	45	45	

表-9 経営分析2

農家名	豚価	粗収益	衛生費	飼料代	雑費	純利益	経常所得*
N	420	59,778,268	3,157,536	31,569,975	10,610,000	14,440,757	147,354
O	420	42,904,547	2,299,662	26,351,055	7,635,000	6,618,830	88,251
K	420	40,600,479	2,147,184	24,880,635	7,215,000	6,357,660	81,508
指標	420	65,239,776	3,353,952	32,043,600	11,270,000	18,572,224	206,358

*母豚1頭当たり

○経営シュミレート

経営に影響を与える要因(豚価、飼料価格等、社会的に決定される要因を外的パラメータ、農家自身が以ているパラメータを内的パラメータ)を変動させることによって、5年先までの経営状態をシュミレートした。N農家について、シュミレートパラメータを現在、ケース1、ケース2と設定し、表-10に示した。この設定で、年間平均豚価がkg当たり10円ずつ下がるものとして、西暦2000年までシュミレートした。まず、現在の経営状況でシュミレートすると(図-7)、経常所得は下降線をたどり、2000年には、母豚一頭当たり3万円あたりまで落ち込む。次に、ケース1として、母豚側のパ

ラメータである回転率を1.98から2.2、産子数を21.87頭から24頭まで向上させた場合、ケース2として、さらに肥育豚の経営パラメータである出荷日齢及び事故率を低くした場合としてシミュレートした(図-8)。ケース1の場合、經常所得は1996年までは現状維持、それ以降は先ほどのように下降線をたどる。ケース2の場合、1996までは、経営は上向きを示すが、それ以降は豚価が下がるにつれ下向きに転じ、2000年には現状よりも厳しいものになってくる。

表-10 N農家のシュミレーションパラメータテーブル

パラメータ	雄	現在	ケース1	ケース2	指標
	母豚	6	→	→	
		98	→	→	98
回転数		1.98	2.2	2.2	2.35 回
母産子数		21.87	24	24	27.5 頭
離乳率		0.91	→	→	0.93
豚母豚更新率		28.6	→	→	33 %
出荷日齢		204	→	185	180
1日増体量		0.54	→	0.59	0.61
肥育出荷体重		110	→	→	110 Kg
豚枝肉重量		72	→	→	72
豚上物率		52.1	→	→	70 %
飼料摂取量		306	→	278	270
飼料要求率		2.78	→	2.52	2.6
農場要求率		3.38	→	3.12	3.2
事故率		4	→	2.5	2 %
衛生費		1240	→	→	1240
飼料費		45	→	→	45

※ケース1:産子数を向上させた場合

※ケース2:産子数と肥育日齢、事故率を向上させた場合

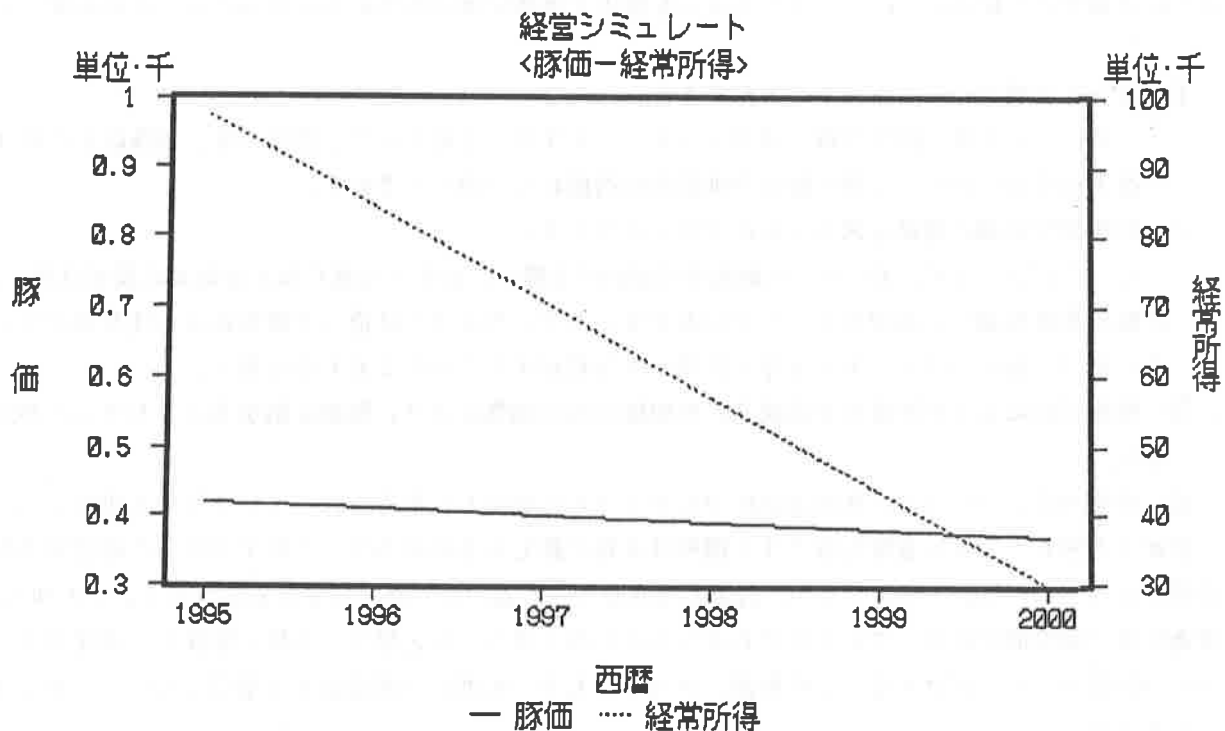


図-7 経営シュミレート(現状)

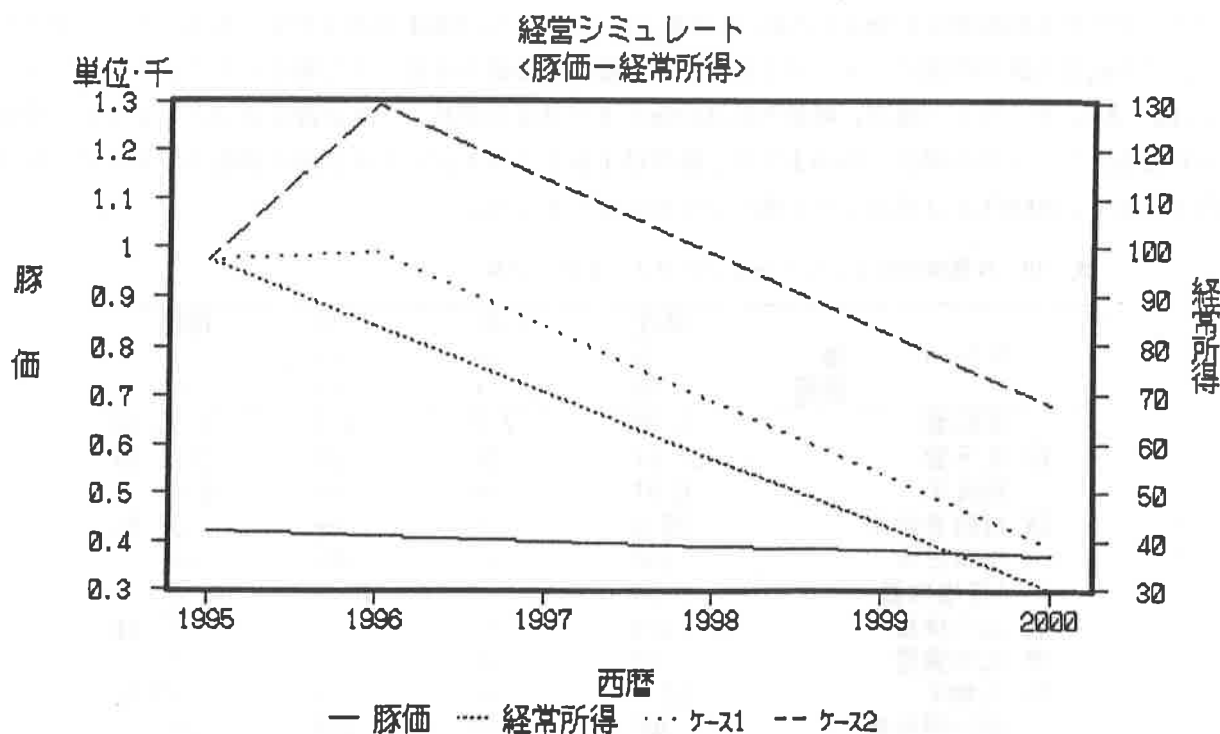


図-8 経営シミュレート(ケース1及びケース2)

3. 効果及びまとめ

今回、一連のデータを家保で一元化してデータベース化し自動処理、そして農家へフィードバック、さらには数年先の経営シミュレートする試みを管内T養豚団地で行ったが、その成果として、

① 養豚経営感覚の向上を図ることができた。

これについては、経営分析、経営シミュレートすることによって、農家自身、養豚経営における改善点を見出し、今後の経営計画策定の指標になり得たと考える。

② 個体管理意識の高揚を図ることができたと考える。

このことは、まず、家保が、妊娠鑑定で巡回する際に、前もって送られた記録表に農家自身が、診断対象豚を調べ、必要なデータを記入することで、今までとは違って農家に主体性を持たせ、さらには、家保がフィードバックしたデータを利用することによるものと思う。

③ 繁殖巡回による不妊豚の早期摘発、繁殖障害豚の摘発により、繁殖成績を向上されることができた。

④ 衛生対策については、経営改善につながるさらに充実した指導を行っていきたいと思う。

冒頭でも触れたように養豚を取りまく環境は非常に厳しいものがあり、これまで以上の経営努力が必要になると考える。このような中、農家も生産から自分達の作ったものを自分達で売る、いわゆる、流通面まで将来的にはやっていかなければならないのではないかと思う。今後、家保も、衛生サイドからの経営サポートだけでなく、繁殖面、さらにはもう一歩進んで経営面まで指導していくことが急務だと考える。

第 2 部

6. ヘモフィルス・ソムナス感染症の浸潤 状況調査ならびに検査方法の一考察

玖珠家畜保健衛生所

○倉原 貴美・安部 行倫

広永 潔・工藤 洋幸

大分家畜保健衛生所

川部 太一

要約

ヘモフィルス・ソムナス(以下H. s)感染症の浸潤状況の調査をするにあたり、従来の全菌体抗原によるELISA(以下従来法)に、菌体外膜抗原を用いたELISA(以下OMC法)を加え比較検討を行った。また、血清をPasteurella. multocida(以下P. m) 1株とP. haemolytica(以下P. h) 1株で前処理を行い、処理血清、未処理血清について検討した。両検査間では、従来法に対し、OMC法は高レベルを認め、相関性も認めた。血清の比較では、前処理血清に対し、未処理血清は高レベルを認め、P. m、P. h間にも差を認めた。浸潤状況は、陽性基準に、H. s ワクチン接種血清(OD0.55)を用い検討した結果、導入直後の子牛で52/68頭(76.47%)が基準以下を示したが、繁殖牛については、99/105頭(94.29%)が基準以上を示した。

1. 材料及び方法

(1) 検体

神経症状を呈し死亡した9ヶ月齢の導入牛の主要臓器及び生産農家の同居牛6頭の血清と、管内における導入直後の子牛68頭、繁殖牛105頭の血清を検査材料とした。

(2) 検査方法

ア 病理学的検査：死亡牛を剖検後、主要臓器を10%ホルマリン液で固定し、パラフィン切片を作製、ヘマトキシリン・エオジン染色を行い鏡検した。

イ 細菌学的検査：脳、心臓、肺、腎臓、脾臓、肝臓を、5%馬血液加寒天培地を用いて7%炭酸ガス下及び嫌氣的培養(ガスパック法)とDHL寒天培地を用いた好氣的培養で37℃48時間培養した。分離菌の固定は、細菌同定検査キットApi20Eを使用し常法により実施した。薬剤感受性試験は、脳由来株を用い、一濃度ディスク法(BBL)で、13種の薬剤について実施した。

ウ 試験管内凝集反応：家畜衛生試験場(家衛試)由来株の濃度をOD550にて0.39に調整後使用した。

エ ELISA：抗原は、野外分離株H. s 2-72、家衛試由来株CB3a・NT2301を用いて従来法については従来の述式で行い、OMC法は菌体外膜抗原を作製し(表-1)、表-2の材料を用いて、表-3の術式で測定した。

表-1 抗原作製法(OMC法)

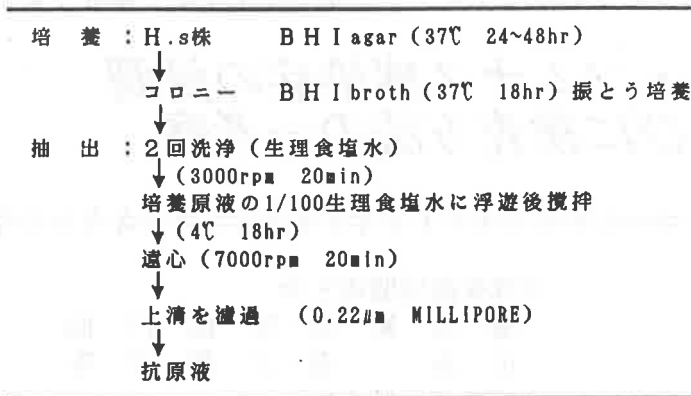
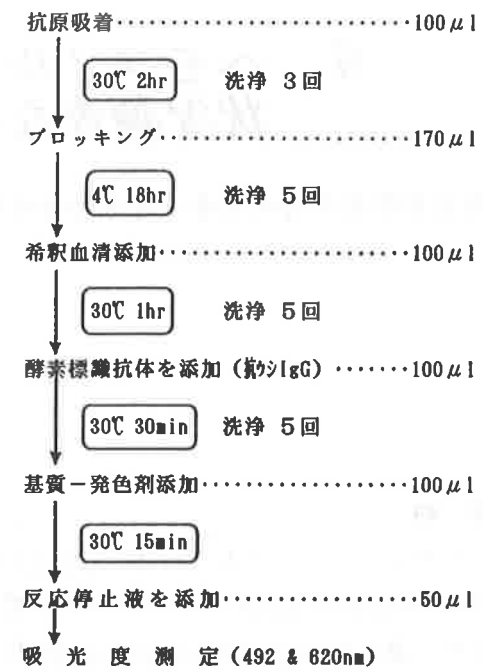


表-2 ELISA(OMC法)材料

Coating Buffer	: 炭酸緩衝液	※
Blocking	: 0.05% Ovalbumin in PBS	※
洗浄液	: 0.05% Tween20 in PBS	※
血清	: FBS、ワクチン接種牛血清	
	管内繁殖牛血清	
血清希釈 Buffer	: トリス緩衝液	※
標識抗体	: 抗ウシ IgG ユニーク血清	
発色剤	: OPD	
反応停止液	: 2 mol H ₂ SO ₄	

表-3 ELISA(OMC法)術式



2. 成績

(1) 発生状況

発生農家は、1994年に24ヶ月齢の肥育牛に神経症状を呈し翌日に死亡する疾病が発生し、病性鑑定の結果H.s感染症と診断した。当家保は衛生プログラム(表-4)を作成し指導してきた。しかし、今回、抗生剤未接種の導入牛群の内、1頭が導入後7日目に起立不能、四肢硬直、眼球振盪等の神経症状を呈し死亡、病性鑑定を実施した。また、導入から発症までの経過が急速であったことから生産農家段階の感染を疑い、生産農家同居牛の抗体価を試験管内凝集反応で測定した。

(2) 部検所見及び病性鑑定結果

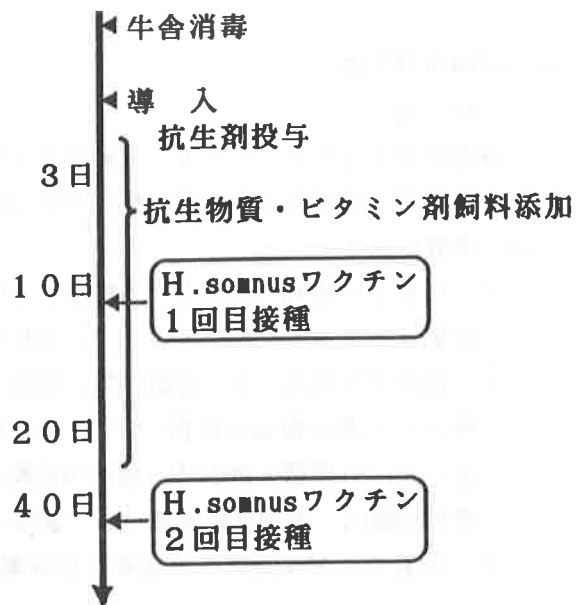
部検所見は、大脳に点状出血がみられ、組織所見では、脳実質内及び髄膜下に出血、好中球の浸潤、及び繊維素の析出を伴った血栓形成を認め、組織学的に血栓栓塞性髄膜脳炎と診断した。細菌検査結果

では、大脳・小脳・腎臓・肝臓よりH.sが分離され、薬剤感受性試験では、ペニシリン系抗生物質に感受性を示した。

(3) 試験管内凝集反応による抗体価

生産農家同居牛の抗体価は3/6頭が64倍、1/6頭が128倍を示した。

表-4 衛生プログラム



(4) 抗原、血清及び標識抗体濃度の検討(OMC法)

測定するにあたり、非特異反応を削除するため、抗原、血清及び標識抗体の濃度について検定を実施した。はじめに、標識抗体濃度を16,000倍に希釈後、抗原及び血清希釈濃度について検討した。血清(FBS)が希釈倍数400倍において、H. s 3種は共にOD0.2以下を示したので、血清希釈を400倍で、抗原については、希釈倍数間に差が認められなかったため200倍で、標識抗体濃度について検討した(図-1)。陽性血清に、ワクチン接種2ヶ月後の血清を用いて測定した結果、標識抗体濃度16,000倍で、陽性血清が各抗原共にOD1.0以上を示した(図-2)。上記の検定結果を基に、従来法とOMC法の比較検討を、抗原は高レベルを示したCB3aを用いて、また、血清はP. mとP. hでそれぞれ前処理を実施し、処理血清、未処理血清について検討した。

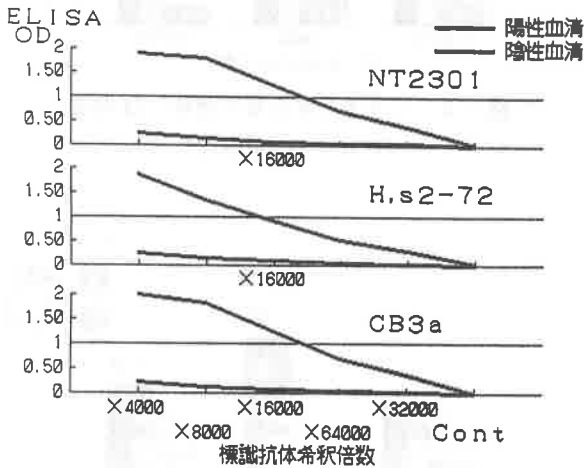


図-1 抗原の検討

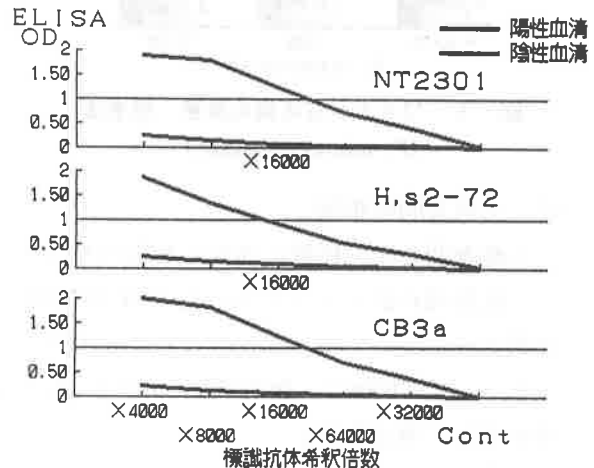


図-2 標識抗体の検討

(5) 両検査間と、処理・未処理血清間の比較

処理血清は、従来法でOD0.1、OMC法でOD0.3~0.5と未処理血清に対し低レベルを示した。また、両検査間では、OMC法は処理血清でOD1.16と従来法のOD0.71に対し高レベルを認めた(図-3、図-4)。

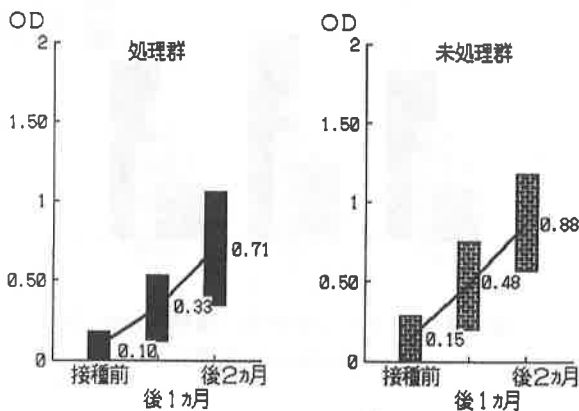


図-3 ワクチン接種による抗体価の推移 (ELISA 従来法)

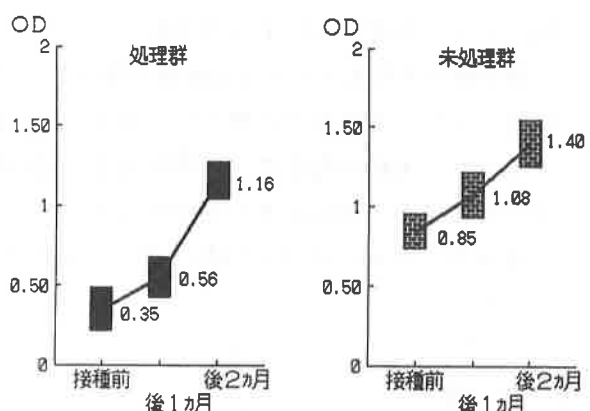


図-4 ワクチン接種による抗体価の推移 (ELISA OMC法)

(6) 従来法による処理血清間の比較

P. h処理血清は、P. m処理血清に対し低レベルを認め、また、CB3aは、他の抗原に対し高レベルを認めた(図-5、図-6)。

(7) OMC法による処理血清間の比較

従来法と同様に、P. h処理血清は、P. m処理血清に対し低レベルを認め、又、CB3aは、他の抗原に対し高レベルを認めた(図-7、図-8)。

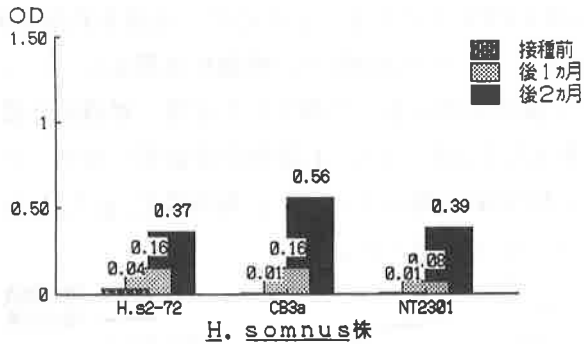


図-5 ワクチン抗体価の推移 従来法 (P. haemolytica処理)

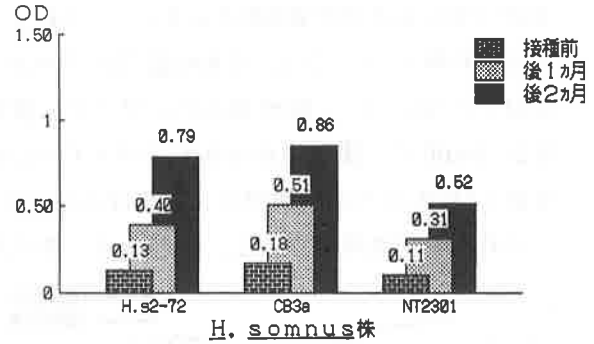


図-6 ワクチン抗体価の推移 従来法 (P. multocida処理)

(8) 両検査間の相関

両検査間で相関係数0.7023の相関性を認めたので、抗体価が高レベルを示したOMC法を用いて、湿潤状況について検討した。また、抗原は高レベルを示したCB3aで、血清はP. mとP. hで前処理を実施し測定した。

(9) 湿潤状況

子牛は、W牧場における、1994年度の県内3市場からの導入直後の子牛血清について、繁殖牛は、管内6町村、87農家、105頭について検討した結果、子牛で、23.5%、繁殖牛で、94.3%の陽性率を認めた。

(10) 子牛の各導入月による抗体価

W牧場の各導入月による抗体価を検討した結果、12月、1月、2月が他の導入月に対し、高い傾向を示した。本症の発生は、年間を通じて見られるが、特に冬季の発生が多い傾向を見せると言う報告もあり、今回の結果も同様の傾向を示した(図-8)。

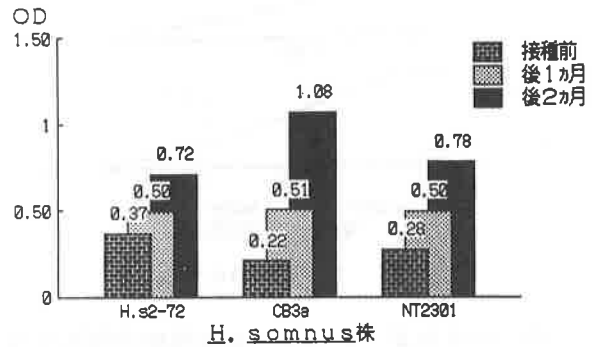


図-7 ワクチン抗体価の推移 OMC法 (P. haemolytica処理)

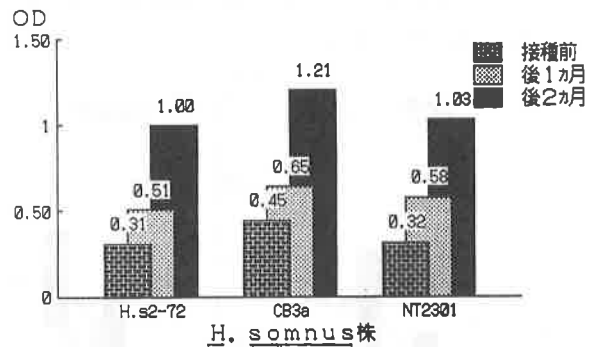


図-8 ワクチン抗体価の推移 OMC法 (P. multocida処理)

3. 考察

発生農家については、1995年の本疾病発生後、導入後10日目にワクチン接種を実施する衛生プログラムを作成し指導を行ってきたが、今回の発症牛は導入後7日目に発症し、また、抗生剤、ビタミン剤が未接種で、導入時のストレス等による発症を緩和することが出来なかった。また、導入から発症まで、急速に経過したことから、生産農家段階の感染を疑い、同居牛の抗体価を測定した結果、高い抗体価を認めた。本症は、不顕性的に感染し健康牛における保菌に関する報告もあることから、管内の湿潤状況を従来のELISA法にOMC法を加え検討した。また、従来法ではパスツレラの関与が問題

であった為、血清に前処理を施し測定した。処理血清は、従来法でOD0.1、OMC法でOD0.3~0.5と未処理血清に対し低レベルを認め、また、両検査間では、従来法に対しOMC法は高レベルを認めた。血清をパスツレラ抗原で前処理することで、より正確な抗体価の測定が可能と思われ、更に、OMC法は、従来法では検出できなかった低レベルの抗体価を検出することが可能と思われる。湿潤状況については、今回、健康牛において99/105頭(94.29%)がOD0.55以上を示したことは、不顕性感染的に抗体を保有しており、今後、今回の症例のように子牛に自然感染し、導入、輸送等のストレスにより発症することが、十分考えられる。

今後、迅速且つ多検体の処理に適した、ELISA法を用いて、生産農家毎の抗体価を測定し、高レベルの生産農家については、ワクチン接種による啓蒙指導を行い、肥育農家に対しては、導入牛群の抗生剤・ワクチン接種を指導するとともに本症発生防止に努めたいと考えている。

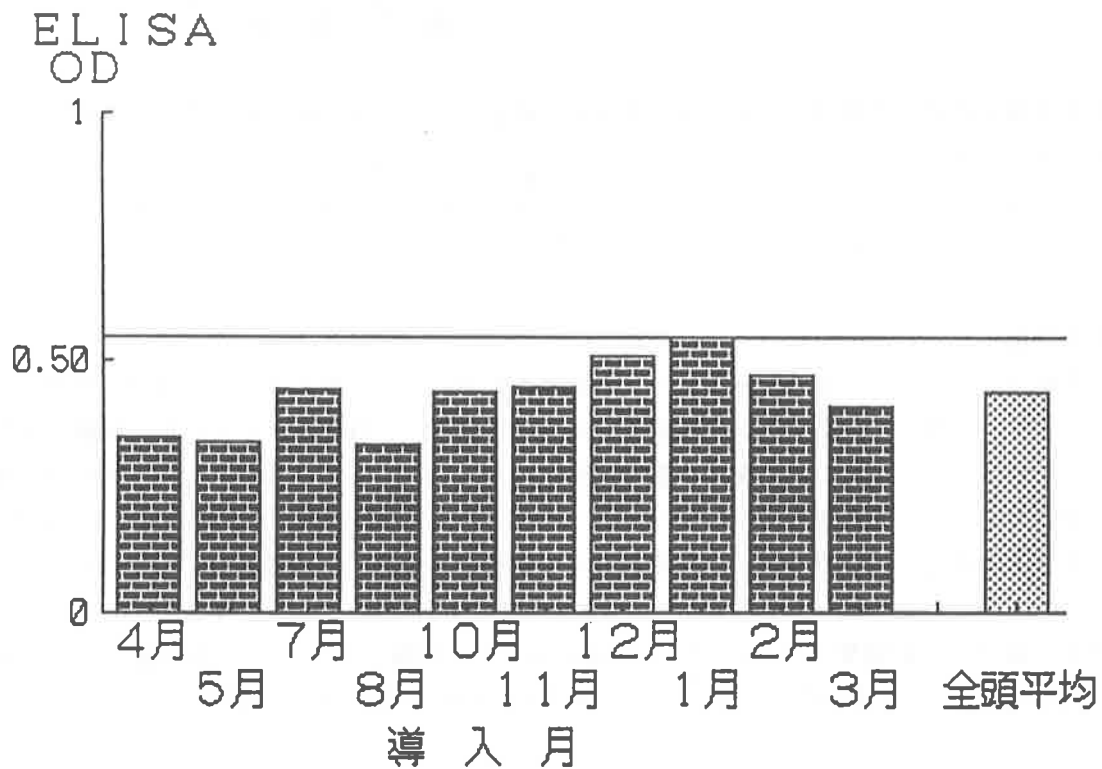


図-8 各導入月による抗体価

7. 黒毛和種子牛にみられた奇形赤血球症 その原因と病理学的検討

大分家畜保健衛生所

○武石 秀一・御手洗 善郎
長岡 健朗・川部 太一
利光 昭彦・内田 健史
溝口 春寿

奇形赤血球症は著しく変形した赤血球が増加する病態であり、多くは貧血を伴う。以前より原因不明の疾病として報告されてきたが、最近の研究により、赤血球膜蛋白質の一つであるプロテイン4.2の異常が関与している可能性が示された。今回、大分県において初めて奇形赤血球症を呈する子牛に遭遇し、その原因及び病理学的検討を行ったので報告する。

1. 発生状況

黒毛和種成牛2頭、子牛1頭を飼養している繁殖農家で、予定より2週間早い1994年10月16日に分娩された子牛が発病した。出生時より虚弱で、次第に食欲なく、白痢を呈していた。補液、抗生物質の投与で白痢は治まったものの、虚弱状態は依然継続していた。同年11月30日、臨床獣医師が血液検査を実施したところ、赤血球数 $300 \times 10^4 / \text{mm}^3$ 、ヘモグロビン 4.2 g/dl 、白血球数 $55 \times 10^2 / \text{mm}^3$ の極度な貧血状態であった。12月9日、当家保において検査した結果、赤血球数 $194 \times 10^4 / \text{mm}^3$ 、ヘモグロビン 4.0 g/dl 、白血球数 $78 \times 10^2 / \text{mm}^3$ 、ヘマトクリット12.5%と同様な貧血状態を示した。血液塗抹標本の観察で、形態異常の赤血球が多数確認された。補液、ビタミンAD3の投与などを施したが、貧血は改善されず、最終的に予後不良と判断され、1995年1月23日に当家保にて鑑定殺した。

2. 検査項目

以下の項目について検査を実施した。一般血液検査、赤血球脆弱試験、血清生化学検査、病理学的検査、細菌学的検査、電子顕微鏡検査、赤血球膜蛋白質分析(SDS-PAGE)。

3. 成績

1) 血液検査成績

当家保で実施した2回の血液検査成績は表-1のとおりであった。2回の検査とも赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットの著しい減少が認められた。白血球数については正常範囲内であった。メタノール固定を施した血液塗抹標本をギムザ液にて染色し、顕微鏡観察したところ、星形、鎌状、棍棒状、半月状など異常形態を呈す赤血球が多数

表-1 血液検査

検査日	'94/12/9	'95/1/23
赤血球($10^4 / \text{mm}^3$)	194	114
白血球($10^2 / \text{mm}^3$)	78	114
ヘモグロビン(g/dl)	4.0	5.3
ヘマトクリット(%)	12.5	5.3
塗抹所見	赤血球の異常形態、血小板の著しい増数、ヒトプロラスタ陰性	

認められ、正常な形態を呈すものは殆ど認められなかった(写真-1)。また、血小板の数も著しく増加していた。

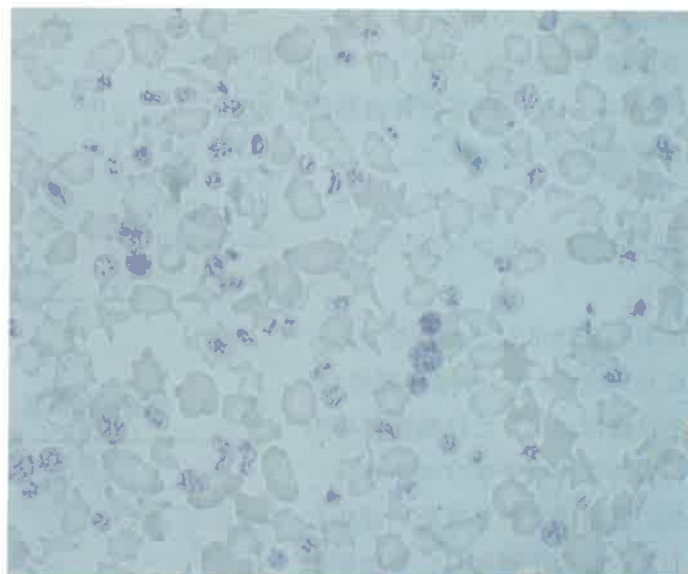


写真-1 赤血球形態異常

殆どの赤血球が星形、鎌状、棍棒状、半月状など異常形態を呈す。また、血小板の増数がみられる。

2) 赤血球脆弱試験

赤血球脆弱試験を実施したところ、0.5%食塩水にて溶血せず赤血球膜の脆弱化はみられなかった。

3) 走査型電子顕微鏡検索(赤血球) 写真-2

正常な形態を保持した赤血球は殆ど観察されず、星型、五角形、四角形、アメーバ状、あるいは表面の突起物形成を呈するものなど様々であった。ただし、赤血球膜に損傷などの著名な形態異常は認めなかった。

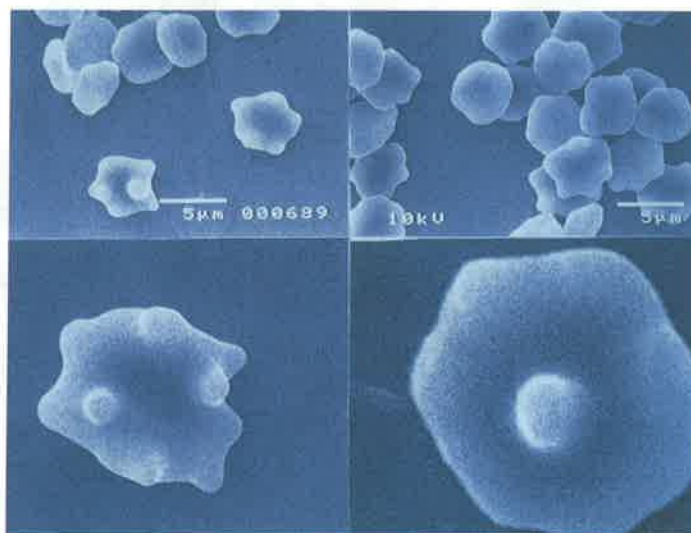


写真-2 赤血球の走査型電子顕微鏡所見

正常な形態を保持した赤血球は殆ど観察されず、星型、五角形、四角形、アメーバ状(右左上)、あるいは表面の突起物形成を呈するもの(左右下)などみられる。

4) 血清生化学検査成績

血清生化学的検査成績は表-2のとおりであった。12月9日時点では、異常値を示すものはみられなかったが、1月23日の検査成績ではGOT GGT T-Bil BUN CRECPKの上昇がみられ、肝及び腎機能障害に陥っていた。Caは軽度な低下を示した。

5) 細菌分離成績

主要臓器から有意菌は分離されなかった。

6) 病理学的検査成績

病理組織検査成績は表-3に示したとおりであった。殆どの前身臓器に石灰沈着(コッサ染色陽性)がみられた。石灰沈着部は臓器によっては動脈壁の内膜から中膜にかけて、腎では尿細管並びに糸球体、脾では動脈壁及び脾柱、骨格筋では筋線維に認められた。その他病変として、肝の小壊死巣、腎の尿管・糸球体の変性壊死、低分化および間質の増生、骨格筋の変性壊死、十二指腸のリンパ管拡張、骨髓の赤芽球島の激数、脂肪組織の増生、胸腺の濾胞の萎縮が認められた。

7) 透過型電子顕微鏡検査(骨髓) 写真-3

赤血球、赤芽球の細胞は丸くなく、正常な発育では認められない2核や3核を保有する赤芽球がみられた。また、正赤芽球でみられる核濃縮像はみられなかった。骨髓巨細胞に過分化と思われる血小板が多数確認された。

表-2 血清生化学検査所見

	'94/12/9	'95/1/23
GOT (U/L)	48	104 ↑
GGT (U/L)	14	100 ↑
T-Bil (mg/dl)	0.4	2.3
BUN (mg/dl)	9.1	145.3 ↑↑
CRE (mg/dl)	1.4	10.2 ↑↑
CPK (U/L)	/	2122 ↑↑
Ca (mg/dl)	/	6.4
Fe (μg/dl)	143.4	/

/: 未検査

表-3 病理組織所見

	石灰沈着		その他病変
	動脈壁	組織	
心・肺	○	-	-
肝	○	-	小壊死巣
腎	-	○	変性壊死、間質増生
脾	○	○	-
骨格筋	-	○	硝子様変性
第4胃	○	-	-
十二指腸	-	-	リンパ管拡張
骨髓	○	-	脂肪組織増生、骨髓細胞粗
胸腺	○	-	濾胞萎縮

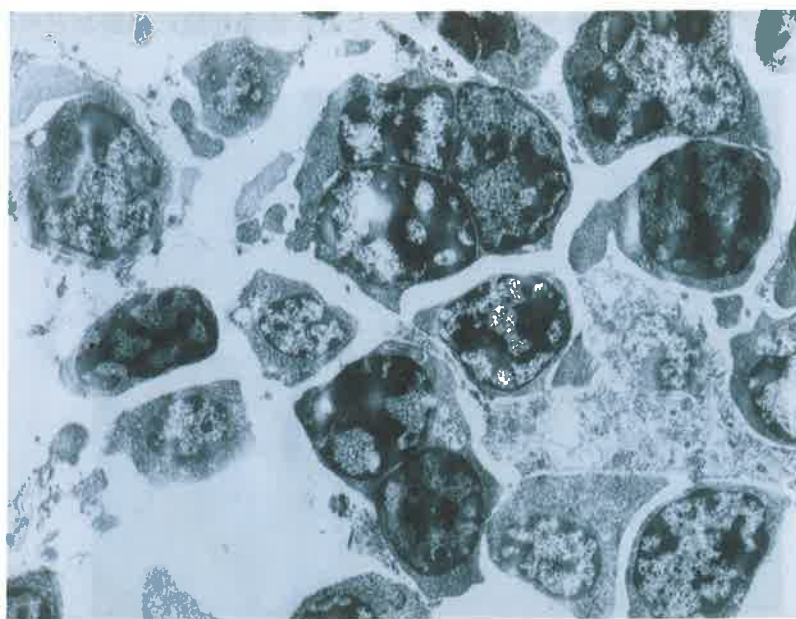


写真-3 骨髓の透過型電子顕微鏡所見

赤血球、赤芽球の細胞の形態は丸くなく、2核や3核を保有する赤芽球がみられる。

8) 赤血球膜蛋白質のSDS-PAGE分析 図-1

赤血球膜蛋白質の主要蛋白質の一つであるプロテイン4.2に分子量の異常が認められた。通常、プロテイン4.2の分子量は76,000のシングルバンドであるが、75,000のシングルバンドにシフトして観察された。

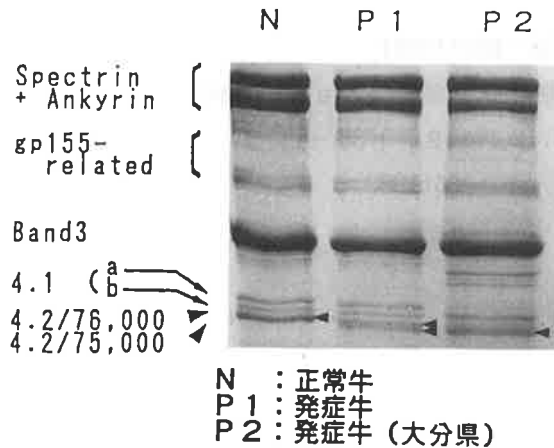


図-1 赤血球膜蛋白質のSDS-PAGE像

4. 考 察

近年、検査技術の進歩により血液疾患の解明が進んできた。その中の一つに赤血球膜蛋白質異常症³⁾がある。これは赤血球膜蛋白質の一つであるBand3の欠損により赤血球膜が脆弱になり、球状を呈し、溶血を起こす遺伝病であった。これとは別に、赤血球膜の脆弱化およびBand3の欠損はみられないが、形態が星形、五角形やアメーバ状など多様な形態を呈し、赤血球膜蛋白質の一つであるプロテイン4.2に異常を認める疾病として1995年、稲葉ら²⁾により奇形赤血球症が報告された。奇形赤血球症は1982年に佐藤¹⁾が報告してから、稲葉らに報告されるまで、その原因についてはあまり検討されなかった。稲葉らは、正常な赤血球膜のプロテイン4.2の分子量が76,000であるのに対し、奇形赤血球を呈す病牛のそれは76,000と75,000の2本のバンド(ダブルット)として高率に存在し、これが奇形赤血球症の原因の一つであると推察している。大分県の症例でも、赤血球の高度な異常がみられ、プロテイン4.2が75,000のシングルバンドとして認められたことから奇形赤血球症と診断された。プロテイン4.2が75,000のシングルバンドとして認められたことは、稲葉らの報告に比べ蛋白質の異常がより強いことを意味し、奇形赤血球の発現が顕著であったことを裏づけているものと思われた。骨髄の病理学的観察より、骨髄における赤芽球系細胞の減少に加え、脂肪組織の増生、形態異常や複数の核を保有する赤芽球の増数、正赤芽数に核の濃縮がみられないなど通常の分化課程ではみられない様々な異常が認められた。また、著しい血小板の分化がみられるなど、骨髄において幹細胞から分化していく過程に異常があったものと推察された。このことは、赤血球膜蛋白質の異常が骨髄における分化過程から存在していると思われた。また、病理組織学検査より前進臓器の動脈壁や実質臓器に石灰沈着が認められたことは興味深いものであった。前身性の石灰沈着はビタミンD過剰投与⁴⁾における病理所見に酷似していたが、稟告からはそのような報告はなく、またCaの低値からもビタミンDの過剰投与は考えられなかった。極度な貧血が続けば慢性アンドーシス³⁾となり、細胞レベルの代謝異常を伴うことが想像されるが、この結果と全身の石灰沈着との関連性は症例を重ねる必要があると思われた。

今後、遺伝子レベルの検査が必要とされた。

稿を終えるにあたり、蛋白質分析を実施してくれた東京大学農学部稲葉睦助教授、電子顕微鏡検索を実施した下さった家畜衛生試験場久保正法室長、同九州支場末吉益男技官に深謝します。

参考文献

- 1) 佐藤輝夫；牛の臨床、p 658～659(1985)
- 2) 稲葉 睦；第119回日本獣医学講演要旨集、p 236(1995)
- 3) 稲葉 睦；臨床獣医、Vol.12 No. 9、p 36～43
- 4) 中村菊保；日獣会誌、36、p 81～85(1983)

8. 酪農家における Sallmonela Typhimurium 感染症の発生と清浄化対策

三重家畜保健衛生所

○羽田野 昭・堀 浩 司
小 野 讓

はじめに

日本における牛のサルモネラ症は、哺育・育成牛の損耗防止の大きな要因の一つとして認識されている。また、最近では搾乳牛での集団発生例が全国的に増加傾向にあり、一度集団発生すると農家に与える経営及び精神的ダメージは大きい。今回、当管内の一酪農家において、搾乳牛から哺育牛に及ぶ Sallmonela Typhimurium (以下 S.T) によるサルモネラ症の集団発生が確認されたので、その概要及び清浄化対策について報告する。

1. 発生状況

(1) 農場概要

発生農場は水田酪農複合経営で発生当時搾乳牛21頭を含む合計36頭を飼養し、搾乳牛及び未経産牛は繋留飼養、その他は単飼飼育であった。

(2) 発生状況

1995年1月1日に、分娩前10日及び分娩後10日の搾乳牛2頭に、発熱・血便が見られ、その後の3週間で合計8頭に同様の症状が見られた。子牛は1月2日から14日までに計4頭に、発熱及び血液の混ざった黄褐色下痢等の症状が見られた。また、搾乳牛、子牛合わせて1頭が廃用、3頭が死亡の経過をたどった(表-1)。

表-1 発生状況

搾乳牛	分娩月日	発症月日	症状	転帰	回復までの日数
成-1	H7. 1.11	H7. 1. 1	発熱 (41.5℃)、血便、脱水	治療	15日
成-3	H6.12.20	H7. 1. 1	発熱 (41.5℃)、血便、脱水、泌乳停止、起立不能	死亡	(17日)
成-4	H6. 1. 5	H7. 1. 7	発熱 (41.5℃)、血便、脱水	治療	10日
成-9	H7. 1. 1	H7. 1. 7	発熱 (41.5℃)、血便、脱水	治療	10日
成-10	H6. 5.29	H7. 1. 7	発熱 (41.5℃)、血便、脱水	治療	10日
成-13	H6. 5. 4	H7. 1. 7	発熱 (41.5℃)、血便、脱水	治療	10日
成-5	H7. 1. 1	H7. 1. 7	発熱 (41.5℃)、血便、脱水、起立不能	廃用	(17日)
成-16	H6. 8.10	H7. 1.22	発熱 (41.5℃)、水様性下痢、	治療	4日
子牛	出生月日	発症月日	症状	転帰	回復までの日数
子-2	H7. 1. 1	H7. 1. 2	発熱 (41.0℃)、黄褐色下痢 (血液付着)、脱水	治療	3日
子-5	H7. 1. 1	H7. 1. 2	発熱 (41.0℃)、黄褐色下痢 (血液付着)、脱水	治療	3日
子-1	H7. 1. 4	H7. 1. 5	発熱 (41.0℃)、黄褐色下痢 (血液付着)、脱水	死亡	(4日)
子-3	H7. 1.11	H7. 1.14	発熱 (41.0℃)、黄褐色下痢 (血液付着)、脱水	死亡	(5日)

(): 死亡または廃用までの日数

* なお、治療は全頭抗生剤及び補液による

2. 材料及び方法

1月9日に獣医師の連絡を受け、当該農家を立ち入りした際、発症していた搾乳牛2頭の直腸便及び血液を材料として用いた。また、方法は表に示してある項目について実施した(表-2)。

表-2 材料及び方法

1. 採材月日：1995年1月9日
2. 材料：発症牛2頭の糞便及び血液 (1)：成-1、(2)：成-9
3. 方法：
細菌検査
菌の分離：ハーナテトラチオン酸塩基礎培地、DHL寒天培地
菌の同定：簡易同定キット、サルモネラ免疫血清
薬剤感受性試験：1濃度ディスク法
プラスミド検査：Kado & Liu変法、アガロースゲル電気泳動
ウイルス検査
アデノ7型ウイルス：HI試験
コロナウイルス：ELISA法
ロタウイルス：LA法
生化学検査
GOT、 γ -GTP、BUN、CRE、T-bil、CK、T-cho、Ca：ドライケム
総蛋白：屈折計法

3. 成績

(1) 分離菌の主要性状

材料に用いた発症牛2頭から分離された菌の生物学的性状及び血清学的性状は、表の通り同一性状を示した(表-3)。また、生物学的性状及び血清学的性状よりS、Tと同定した。

表-3 分離菌の主要性状

1. 生物学的性状

形態	短桿菌	トリプトファン	-
グラム染色	陰性	インドール	-
カタラーゼ	+	VP	-
オキシダーゼ	-	ゼラチナーゼ	-
OF試験	F	グルコース	+
硝酸塩還元	+	マンニトール	+
ONPG	-	イノシット	+
アルギニン	+	ソルビトール	+
リジン	+	ラムノース	+
オルニチン	+	白糖	-
クエン酸	+	メリビオース	+
H ₂ S	+	アミグダリン	-
尿素	-	アラビノース	+

2. 血清学的性状

O抗原：4・5・12 H抗原：1相-i、2相-1・2

(2) 薬剤感受性試験成績

表-4 に示してある12種類の供試薬剤の内、アンピシリンをはじめ表の右側にある6種類の薬剤が耐性を示した。

(3) プラスミドプロフィール

供試した発症牛2頭のプラスミドは、S.Tの血清型特異プラスミドとされている、60メガダルトンよりやや上に1本のみ保有していた。

(4) ウイルス検査成績

HI試験を用いてアデノ7型ウイルスを、また、抗原検出をコロナ・ロタウイルスについて実施したが、この3ウイルスの関与は認められなかった(表-5)。

(5) 生化学検査成績

発症牛2頭共に総蛋白の低下が見られ、また、BUN・T-cho・TG等の低下が見られた。これらは、組織の損傷を伴う血便によるものと思われた(表-6)。

表-4 薬剤感受性試験成績

ゲンタマイシン	S *1	7ンピシリン	R *2
セファゾリン	S	7モキシシリン	R
SXT *3	S	カナマイシン	R
ホスホマイシン	S	ストレプトマイシン	R
コリスチン	S	オキシテトラサイクリン	R
ナジククス酸	S	クロラムフェニコール	R

*1: 感受性、*2: 耐性、*3: スルファメトキサゾール+トリメトプリム

表-5 ウイルス検査成績

	(1)	(2)
HI試験		
アデノ7型ウイルス	20倍	20倍
抗原検出		
コロナウイルス	(-)	(-)
ロタウイルス	(-)	(-)

表-6 生化学検査成績

	(1)	(2)
総蛋白 (g/dl)	5.8 ↓	5.8 ↓
GOT (U/l)	44.0	43.0
γ-GTP (U/l)	29.0	29.0
BUN (mg/dl)	13.6	8.3 ↓
CRE (mg/dl)	1.2	1.5
CK (IU/l)	43.0	98.0
T-cho (IU/l)	77.0 ↓	104.0
TG (IU/l)	15.0	9.0 ↓
T-bil (mg/dl)	0.2	0.2
Ca (mg/dl)	8.7	8.5

これら一連の検査により今回の疾病の原因は、S.Tによるものと診断した。今回我々はこの検査結果を受け、直ちに関係機関、担当獣医師、農家と協議の上、清浄化に向けての対策を実施した。

4. 清浄化対策

(1) 対策内容

①: 対策期間、1995年1月13日から10月17日までの約9ヶ月間実施した。②: 汚染度調査: 農場の汚染状況を把握するために、飼料3検体、飲料水、ゴキブリの計5検体のS.T分離を実施した。

③：畜舎及び搾乳器具の消毒、畜舎消毒を水洗・ゾール剤噴霧・石灰散布の順に計4回、各牛舎の出入口に踏み込み消毒槽を設置、搾乳時の器具の消毒の徹底を指導した。④：排菌状況調査、直腸便延べ379例、計13回、薬剤感受性試験延べ56例、計11回、バルグ乳調査8例、計8回について実施した。⑤：薬剤投与、薬剤感受性試験にて有効薬剤を選定した上で実施した。⑥：搾乳牛の区分飼養、計8回実施した。

表-7 対策内容

⑦：生乳の自主廃棄、排菌陽性牛について実施した。⑧：牛の導入、出荷制限、対策期間中の牛の導入は避け、排菌状況調査で2回以上排菌陰性のもを出荷するようにした。⑨：ネズミ・カラス等の対策、餌の管理徹底及び出入口以外の通路の閉鎖等を指導した(表-7)。また、項目2の汚染度調査の5検体及び、項目4のバルグ乳調査の8例については、全例S、T分離陰性であった。

- | | |
|----------------|---|
| 1. 対策期間 | 1995年1月13日～10月17日。 |
| 2. 汚染度調査 | 飼料、飲料水、ゴキブリの計5検体のS、T分離。 |
| 3. 畜舎及び搾乳器具の消毒 | 1) 畜舎消毒は水洗→ゾール剤噴霧→石灰散布(計4回)。
2) 各牛舎の出入口に踏み込み消毒槽を設置。
3) 搾乳時の器具の消毒の徹底を指導。 |
| 4. 排菌状況調査 | 1) 直腸便延べ379例の排菌状況(計13回)。
2) 陽性牛の薬剤感受性を調査(計11回)。
3) バルグ乳8例の排菌状況を調査(計8回)。 |
| 5. 薬剤投与 | 1) セファゾリン+コリスチンの4日間連続投与(1～3回目)。
2) コリスチンの4日間連続投与(4～11回目)。 |
| 6. 搾乳牛の区分飼養 | 排菌状況調査陽性牛と陰性牛の入れ替えを実施(計8回)。 |
| 7. 生乳の自主廃棄 | 排菌陽性牛の生乳は廃棄処分とした。 |
| 8. 牛の導入、出荷制限 | 1) 対策期間中の牛の導入は避けた。
2) 出荷は排菌状況調査で2回以上排菌陰性のもとした。 |
| 9. ネズミ、カラス等の対策 | 餌の管理徹底、出入口以外の通路の閉鎖等を指導。 |

(2) 防疫プログラム

まず、全頭から採糞を行い、培養後、排菌陽性または陰性を判定し、同日、薬剤感受性試験の判定も実施した。次に判定結果を獣医師に連絡し、翌日より有効薬剤の投与を4日間実施した。また、生乳の出荷を考慮して、休薬期間は1週間取るようにした。搾乳牛の区分飼養は、判定翌日に行い、生乳の廃棄は、判定翌日より次回判定で陰転するまで行った。畜舎消毒は、11日間隔、器具消毒は毎日行うよう指導した(図-1)。

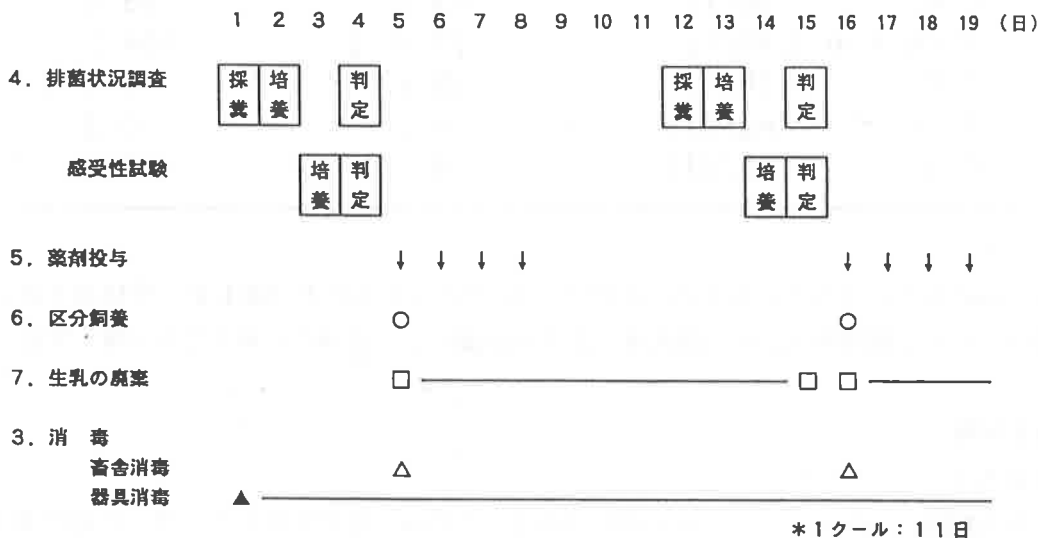


図-1 防疫プログラム

(3) 搾乳牛の区分飼養

通常、排菌陽性牛は、別牛舎に隔離飼養するのが、最も良い方法と思われるが、現実には困難なことが多いと思われる。当該農家も隔離飼養が困難であったため、我々は、同一牛舎内での区分飼養を実施した。図-2は、搾乳牛の区分飼養方法で、1回目の排菌状況調査で、陽性牛は陽性側に、陰性牛は陰性側に移動し、陰性牛の感染の機会を極力少なくするよう実施した。また、2回目以降の排菌状況調査で陰転及び陽転したものは、その都度移動した。

また、図-3は、1回目排菌状況調査時の牛床配置図で、上の図が区分飼養前、下の図が区分飼養後を表し、+の牛床が排菌陽性牛、-の牛床が陰性牛を表している。区分飼養により陽性牛を左側に、陰性牛を右側に置き、間に2つの牛床をあけて、その前の通路に踏み込み消毒槽を設置した。

区分飼養の結果、計8回の移動を行い、その数は陰転16頭、陽転7頭の計23頭に及んだ(表-8)。

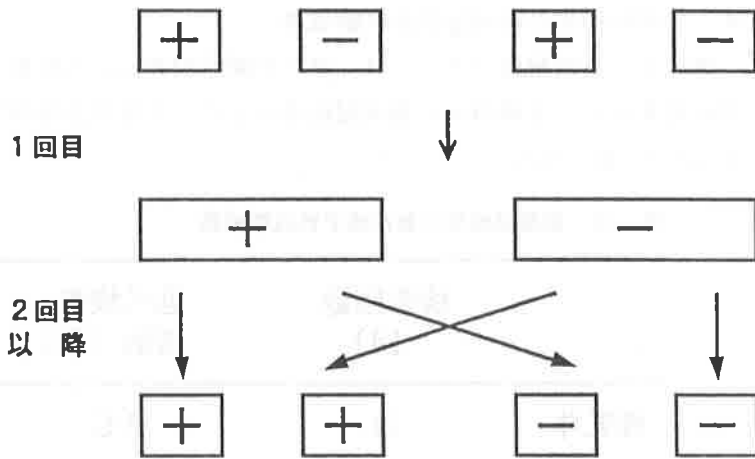


図-2 搾乳牛の区分飼養法

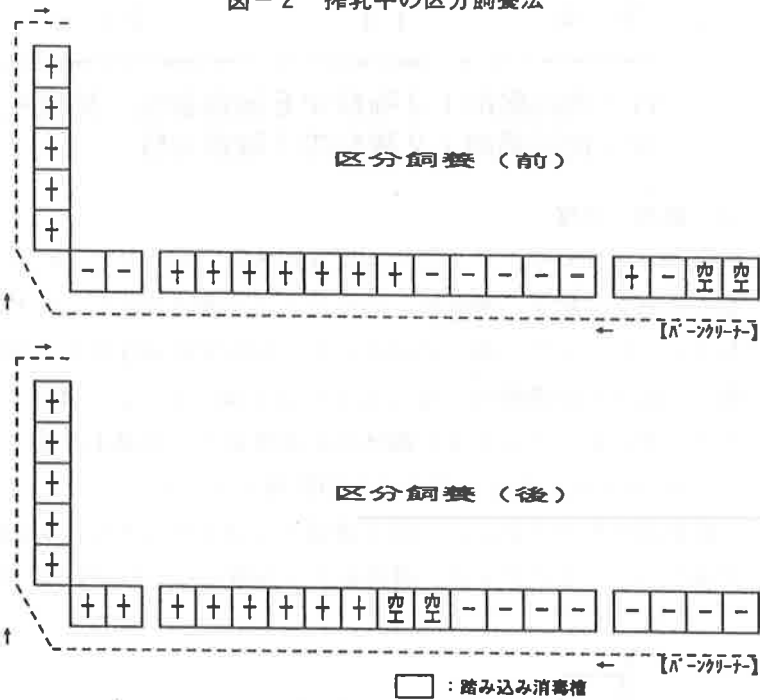


図-3 搾乳牛の区分飼養

表-8 搾乳牛の区分飼養結果

移動 月日	排菌状況調査結果				合計頭数 (頭)	
	+→+	+→-	-→+	-→-		
1/13	1	1	-	-	8	19
1/24	9	2	1	-	7	19
2/4	4	6	0	-	9	19
2/15	0	4	3	-	12	19
2/28	0	3	1	-	15	19
3/13	0	1	0	-	17	18
3/27	0	0	2	-	16	18
4/10	2	0	0	-	15	17
合計	26	16	7	99	148	

(4) 排菌陽性牛の薬剤感受性試験成績

搾乳牛の薬剤耐性パターンは、延べ35頭中34頭が、病性鑑定を行った発症牛2頭と同様の、6薬剤耐性を示し、1頭のみ7薬剤耐性を示した。子牛は21頭全てが発症牛2頭と同様の、6薬剤耐性を示した(表-9)。

表-9 排菌陽性牛の薬剤感受性試験成績

	検査回数 (回)	延べ検査 頭数(頭)	薬剤耐性パターン	
			A* ¹	B* ²
搾乳牛	8	35	34	1
子牛	11	21	21	0

*1: 供試薬剤12種類中6種類耐性(発症牛(1)、(2)と同様)

*2: 供試薬剤12種類中7種類耐性

(5) 排菌の推移

図-4は搾乳牛と子牛の排菌陽性頭数を、調査日ごとにグラフに表したもので、一連の清浄化対策を実施した結果、搾乳牛の陽性は4月の調査以降なくなり、子牛の陽性は、8月の調査以降見られていない。また、表-10は搾乳牛の個体別排菌推移で、表中の黒丸は排菌陽性を示している。21頭中一度でも排菌陽性になったものは15頭、また、一番長く排菌を示したものは127日、約4ヶ月であった。表-11は子牛の個体別排菌推移で、13頭中一度でも排菌陽性になったものは7頭、その内1頭は245日、約8ヶ月もの長期排菌を示した。

排菌陽性牛の内訳は、一度も排菌を示さなかったものが19頭、排菌1回のみのものが9頭、再度排菌を示したもので8頭、調査途中で排菌したものが2頭、死亡又は廃用したものが3頭であった。

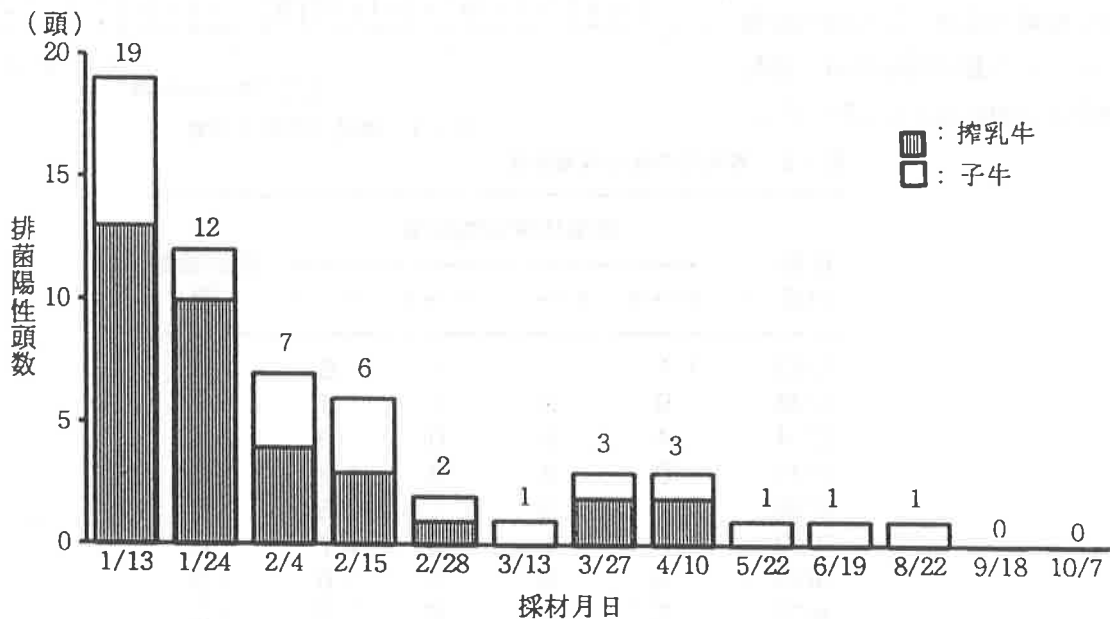


図-4 排菌の推移

表-10 排菌の推移(搾乳牛)

牛NO	発症牛	排菌状況調査(回)												排菌陽性 期間(日)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
成-1	○	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
成-2		●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
成-3	○	●	死*1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
成-4	○	●	●	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	127
成-5	○	●	廃*2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
成-6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
成-7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
成-8		●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
成-9	○	●	●	-	-	-	出*3	-	-	-	-	-	-	22
成-10	○	●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	46
成-11		●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
成-12		●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
成-13	○	●	●	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	127
成-14		●	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	46
成-15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
成-16	○	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
成-17		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
成-18		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
成-19		-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	11
成-20		●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
成-21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

*1: 死亡、*2: 廃用、*3: 出荷

表-11 排菌の推移(子牛)

牛NO	発症牛	排菌状況調査(回)													排菌陽性 期間(日)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
子-2	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-	245
子-3		●	死	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
子-4		●	-	-	出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
子-5	○	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	33
子-6	○	●	-	-	-	出	-	-	-	-	-	-	-	-	11
子-7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	0
子-8		●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	33
子-9		●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	46
子-10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	0
子-11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
子-12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	0
子-13		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	0
子-14		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.T	0

(6) 被害額

① 廃棄乳量

生乳を廃棄していた、1月から4月までの廃棄乳量を試算すると、合計約10トン、約95万円に及んだ(表-12)。

② 被害額

生乳廃棄による損害、治療費、消毒薬品費等を合わせて、約200万円に及んだ。

表-12 廃棄乳量

	1日平均 乳量 (kg)	乳価 (円)	廃棄延べ 頭数	廃棄乳量 (t)	金額 (千円)
1月	24.0* ¹	101* ²	237	5.7	570
2月	21.3	87	144	3.1	267
3月	25.6	88	24	0.6	54
4月	24.7	87	26	0.6	52
合計			431	10.0	943

*1,*2: 乳質検査時のデータを参照

5. 考 察

我が国におけるS.Tによるサルモネラ症は、従来6ヶ月未満の子牛に多発し、成牛での発生は希であるとされていた。しかし、1982年に瀬能らによって報告された北海道地区における搾乳牛の集団発生以降、九州を除くほぼ全国的に発生が報告され、増加傾向にある。

今回我々の症例も近年増加傾向にある搾乳牛を含むS.T感染症の集団発生であり、発熱及び血便を主徴とし、搾乳牛2頭、子牛2頭計4頭の死亡又は廃用が見られた。

集団発生当初、当該農家の飼料及びウォーターカップ水のS.T分離を実施したがともに陰性であった。また、過去一年間の牛の導入については、1994年6月に搾乳牛を1頭同町内より導入していたが、対策期間中のS.T分離は全て陰性であり、この牛と今回の集団発生との関連は不明であった。なお、同地区内の3戸の酪農家の成牛計49頭についてもS.T分離を試みたが全て陰性でありS.Tの侵入経路は不明であった。

発症の要因としては、分娩・暑熱・輸送等の各種ストレスによる免疫機能の低下等が考えられるが、今回の集団発生の最初の発症牛2頭は、分娩前後10日以内の牛であり、特に分娩後10日目に発症した1頭は泌乳にばく大なエネルギーを必要とし、最もストレスに敏感な時期でもあり、分娩が発症の要因となり大量の増殖したS.Tが農場の汚染濃度を上昇させた可能性は高いと思われた。

集団発生当初、我々は防疫プログラムを作成し、関係団体・獣医師・農家とともに清浄化対策を遂行し、発症はもとより、牛体からの排菌がなくなるまでに至った。しかしながら、今回の被害額は約200万円にもおよび、後に関係機関の好意により一部見舞金が支払われたが、農家にとっての被害は多大なものと思われた。また、今回の清浄化対策は農家の理解なしには不可能なものと思われた。

今後は、S.T感染症の発生時の対応はもとより、日頃からの衛生指導、保菌牛の摘発及び広報等を行い、農家の負担を軽減していきたい。

9. 乳頭糞線虫症の発生と対策

宇佐家畜保健衛生所

○久々宮 仁三・大塚 高司
内田 雅春・泉 修平

<はじめに>

乳頭糞線虫(Strongyloides Papillosus: SPL)は牛の小腸を寄生部位とする消化管内寄生線虫である。本症が知られる前はSPLは牛の下痢等に関与するとは考えられていなかった。しかし近年子牛のポックリ病(突然死)がSPLの濃厚感染に起因することが明らかになった。1995年9月中旬、管内B市の哺育、肥育一貫経営のS農家で4ヵ月齢子牛2頭急死の連絡をJAより受け、9月25日立ち入り検査を実施。また当該農家は1987年にSPL症にて子牛17頭が死亡しており、SPL症も疑い同居牛8頭の糞便検査を同時に実施した。同居牛の中に下痢、食欲減退、蹄なめおよび蹄冠部の潰瘍・痂皮などの症状が見られ、糞便検査においても全頭から多数のSPL卵が検出されたことより、本症による急死が疑われた。これを受け、家保は9月28日B市内の他の同様な哺育、肥育一貫経営農家全6戸のSPL浸潤調査を実施した。その結果N農家についてもSPLの濃厚汚染が進んでいることが判明した。10月上旬よりSおよびN農家についてSPL症対策を実施し一定の成果があったので、これまでの経過と併せて報告する(表-1)。

表-1 SPL症発生の経過およびその対応

1995.9月中旬 SPL症が疑われる子牛2頭急死(S農家)

9.25 N農家への立ち入り検査、同居牛の糞便検査

9.28 B市子牛飼養の肥育農家6戸についてSPL浸潤調査

1995.10~11 SおよびN農家についてSPL症対策の濃密指導

10.12 駆虫(S農家育成舎65頭、哺育舎16頭、N農家育成舎26頭)

10.26 N農家哺育舎から育成舎への移動子牛1頭急死(家保にて剖検)

10.27 駆虫(N農家哺育舎40頭)

<発症牛写真>

写真-1がSPLの虫卵である。写真-2が虫卵からふ化したR型子虫である。R型子虫から25℃において3日で感染子虫であるF型子虫に変化するといわれる。写真-3が発症牛の蹄冠部の病変である。このように潰瘍と痂皮が多くの子牛で見られた。これらの蹄冠部の病変のため発症牛は落ちつきが無くなり、写真-4、5のように後肢を跳ね上げたり、蹄をなめたりしていた。

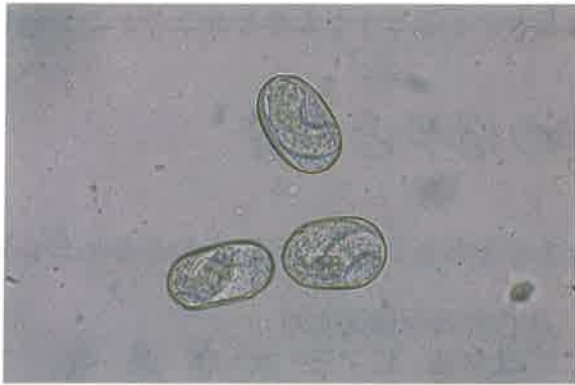


写真 1



写真 4



写真 2



写真 5



写真 3

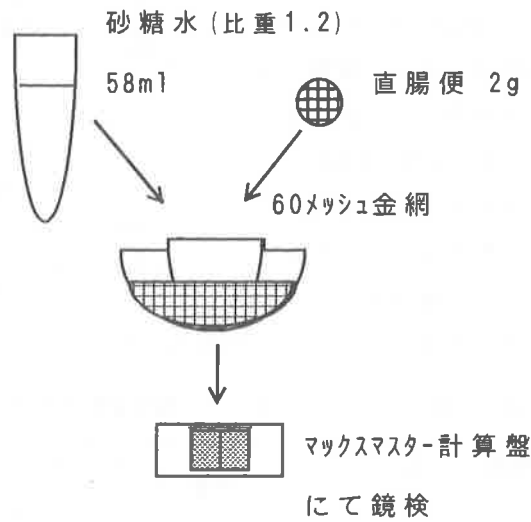
<材料及び検査方法>

糞便検査は延べ263頭、血液生化学検査はS農家SPL濃厚感染子牛10頭について、細菌および病理組織検査はN農家急死子牛1頭についてそれぞれ表-2のような方法で行った。図-1は糞便検査の

表-2 材料および検査方法

糞便検査：	(砂糖水浮遊法)、検査実頭数112頭 延べ頭数263頭
血液検査：	RBC、WBC、Ht(セルカウンター) WBC分画(ギムザ染色)、濃厚寄生牛10頭
生化学検査：	TP、T-CHO、GOT、GGT、CPK (富士ドライケム)、濃厚寄生牛10頭
病理組織検査：	(ホルマリン固定、HE染色) 急死子牛1頭

手順である。なおこの浮遊法による糞便検査により今回はほとんど寄生が見られなかったコクシジウムのオーシストや他の線虫卵等も容易に検出される。



$$EPG = (\text{2視野の虫卵数}) * 100$$

図-1 糞便検査(砂糖水浮遊法)の手順

< S農家概要及びSPL湿潤状況 >

図-2がS農家の牛舎配置図である。今回SPL症の発生が見られたのは育成舎と哺育舎である。S農家はB市山間部に位置し、牛舎はいずれも南斜面にあり、飼養管理は良好であった。表-3がS農家の飼養状況である。S農家は全頭ぬれごで県北市場より導入し、哺育舎で30日前後哺乳し、育成舎でさらに8ヵ月齢まで飼養し、その後肥育舎に移動し23ヵ月齢前後で出荷している。今回SPL症の発生が見られたのは哺育舎の一部と育成舎南側の5牛房の月齢1～5ヵ月齢の子牛である。表-4が9月25日の立入検査時のS農家の糞便検査成績である。育成舎の8頭検査でEPG最高11,800で全頭からSPL卵が検出された。

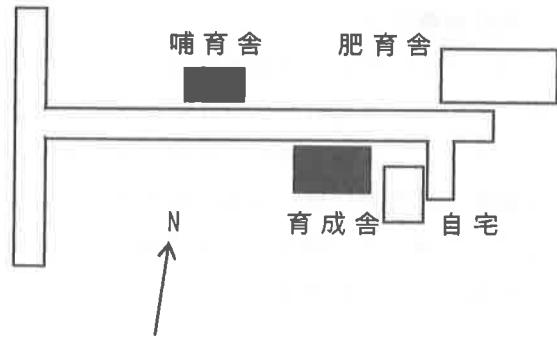


図-2 牛舎配置図(S農家)

表-3 S農家の飼養状況 1995.9

牛舎	牛房数	月齢	頭数 / 牛房	総頭数	敷料	敷料交換間隔(日)
哺育舎	10	～1	1～2	16	オガクズ	7
育成舎(南側)	11	2～5	5～7	65	オガクズ	7～10
育成舎(北側)	11	6～8	6～8	72	オガクズ	7～10
肥育舎	34	8～23	6～8	255	オガクズ	10～14
計				408		

表-4 SPL湿潤状況 S農家 1995.9.25

NO	EPG
110	4,600
119	11,800
173	600
182	4,800
183	1,000
188	600
189	5,800
191	5,800
平均	4,375

< B市一貫経営農家概要とSPL湿潤状況 >

表-5がB市の哺育・肥育一貫農家の概要である。哺育は2戸のみだが他の4戸はSPL症発症の危険性がある5ヵ月齢以下の子牛飼養農家である。敷料は全戸ともオガクズ。表-6、7が9月28日のこれら6戸のSPL湿潤調査成績である。寄生率は全頭平均33.3%で、N農家が60%、Y農家が50%と高率の農家も見られたが、EPG分布では1,000以上はN農家の3頭のみで、立入検査時、蹄なめ等のSPL症特有症状も見られたN農家についても、SPLの濃厚汚染が進んでいることが判明した。

表-5 哺育・肥育一貫経営の概要(B市)

農家	哺育頭数	総飼養頭数	敷料
N	37	515	オガクズ
K A	35	177	オガクズ
I	0 (14)	82	オガクズ
A	0 (29)	198	オガクズ
Y	0 (38)	233	オガクズ
K I	0 (21)	146	オガクズ
計	72	1,351	

(): 子牛頭数

表-6 SPL湿潤状況(B市) 1995.9.28

農家	検査頭数	寄生頭数	%
N	10	6	60.0
K A	8	2	25.0
I	6	0	0.0
A	6	2	33.3
Y	6	3	50.0
K I	6	1	16.7
計	42	14	33.3

表-7 SPL寄生牛のEPG分布

農家	3,000> EPG ≥1,000	%	1,000>EPG	%
N	3	30.0	3	30.0
K A	0	0.0	2	25.0
I	0	0.0	0	0.0
A	0	0.0	2	33.3
Y	0	0.0	3	50.0
K I	0	0.0	1	16.7
計	3	7.1	11	26.2

< N農家概要 >

図-3がN農家の牛舎配置図である。今回SPL症の発生が見られたのは哺育舎と育成舎である。表-8がN農家の飼養状況である。N農家もS農家同様の飼養形態であるが、異なるのは哺育舎で哺乳と3ヵ月齢までの子牛を育成している点である。

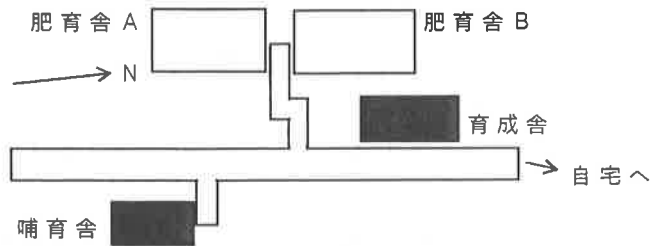


図-3 牛舎配置図(N農家)

表-8 N農家の飼養状況 1995.9

牛舎	牛房数	月齢	頭数 / 牛房	総頭数	敷料	敷料交換 間隔 (日)
哺育舎 (カ-パツ)	22	~2	2	42	オガクズ	7
哺育舎	6	2~3	6~8	41	オガクズ	7~10
育成舎	14	4~7	5~7	94	オガクズ	7~10
肥育舎 A. B	52	8~23	5~7	338	オガクズ	10~14
計				515		

<SPL症対策>

表-9が家保がSおよびN農家に指導、実施したSPL症統発および蔓延防止対策である。オガクズ対策としては感染子虫を殺滅するために、オガクズ交換時は全量を十分除去したのち、牛床に逆性石鹼4%溶液などの消毒薬散布、または火炎放射を行った。駆虫としてはSPLが牛房単位で感染することから、EPG概ね5,000以上のSPL濃厚感染個体が出た牛房全頭に1%ドラメクチン製剤0.02ml/kg注射した。

表-9 SPL症統発および蔓延防止対策

オガクズ対策：感染子虫（F型子虫）を殺滅するためオガクズ交換時は全量を十分除去、牛床に消毒薬（ジクロルボス製剤、4%逆性石鹼）散布、または火炎放射
 駆 虫：SPL濃厚感染個体（EPG概ね5,000以上）が出た牛房全頭に駆虫薬（ドラメクチン製剤）を投与

<駆虫成績及び症状の推移（S農家）>

表-10がS農家の駆虫成績である。10月12日に哺育舎16頭全頭、および育成舎南側の5ヵ月齢以下の子牛65頭、計81頭の駆虫を実施した。駆虫後6日目の10月18日にはEPG全頭100未満で、それ以降も、11月10日に原因不明で1頭EPG200の牛が見られたのを除いて、順調に推移していた。表-11がS農家の駆虫後の臨床症状の推移である。育成舎の31頭について異常牛頭数を示した。駆虫後6日目の10月18日には元気消失、食欲減退、蹄なめ、並びに蹄冠部の病変はこのようかなり回復した。下痢も2週間後にはほとんど回復した。消瘦と発咳についてもSPL症以外の要因も考えられるが1ヵ月後にはかなり回復した。

表-10 SPL駆虫後のEPGの推移（S農家）

牛房	NO	10月11日	10月18日	10月25日	11月10日
1	111	1700	0	0	0
	112	100	0	0	0
	115	100	0	0	0
	116	5300	0	0	0
	122	0	0	0	0
	130	1000	0	0	0
2	110	2300	0	0	0
	117	1400	0	0	0
	118	0	0	0	0
	119	11900	0	0	0
	120	36800	0	0	0
	121	14500	0	0	0
3	113	3400	0	0	0
	114	5900	0	0	0
	184	100	0	0	0
	190	1300	0	0	0
	196	4600	0	0	0
	200	9000	*	0	0
4	173	0	0	0	0
	181	300	0	0	0
	182	0	0	0	0
	188	600	0	0	0
	189	1300	0	0	0
	191	4900	0	0	0
5	160	0	0	0	0
	162	0	0	0	0
	177	600	0	0	0
	183	200	0	0	0
	186	16600	0	0	0
	195	0	0	0	0
198	12900	0	0	200	
哺育舎	107	1200	0	0	0
	180	4800	0	0	0
	187	400	0	0	0

*全頭駆虫10/12 0: EPG<100

表-11 臨床症状の推移（S農家：発生牛房）

	育成舎31頭			
	10月11日	10月18日	10月25日	11月10日
元気消失	○○○○○ ○△△△△	△△		
食欲減退	○○○○○ ○○○△△	△△		
消瘦	◎◎◎○○ ○	◎○○○△ △	○○○△	△△△
下痢	◎◎○○○ △△	○○○△△	△	
発咳	△△△△△ △△	△△△△	△△△	△△△
蹄なめ	○○○△△ △△			
蹄冠部の病変 (潰瘍、びらん、発赤)	◎◎◎◎◎ ◎◎○○○	○○○△△		

◎：重度 ○：中等度 △：軽度

< 駆虫成績 (N 農家) >

表-12がN農家の駆虫成績である。ここでは寄生牛のみ示した。駆虫は10月12日に、前日検査で濃厚感染牛が見られ、オガダスからもSPL卵が検出された育成舎の3牛房と隣接する1牛房の計26頭について行った。なお哺育舎については寄生率、EPGとも低く、N農家の家庭の事情もあって12日の時点では見送った。しかし10月26日に哺育舎からの移動牛が急死したことにより、翌27日には哺育舎全82頭の駆虫を行った。駆虫後のEPGは次回の検査以降いずれも100未満で推移しておりS農家同様良好な成績であった。

表-12 SPL駆虫後のEPGの推移(N農家：寄生牛)

牛房	検体数 (寄生率)	NO	10月11日	10月18日	10月26日	11月10日	11月20日
1	6 (67%)	160	400	0	0	0	NT
		162	1200	0	0	0	NT
		165	5100	0	0	0	NT
		186	13200	0	0	0	NT
		1700	0	NT	NT	NT	
2	6 (50%)	339	200	*	0	0	NT
		385	3200	0	0	0	NT
		386	500	0	0	0	NT
3	7 (57%)	939	4200	0	0	0	NT
		946	5500	0	0	0	NT
		942	600	0	0	0	NT
		176	200	0	0	0	NT
哺育舎	20 (20%)	191	1100	NT	500	0	0
		197	300	NT	400	**	0
		209	500	NT	1100	0	0
		211	200	NT	3200	0	0

|| * 育成舎25頭駆虫10/12

|| ** 哺育舎全頭駆虫10/27

0 : EPG < 100

< 急死子牛 >

表-13がN農家急死子牛の概要である。月齢は4ヵ月齢で、臨床所見は前日元気がやや消失していた程度であった。直腸便よりEPG49,700のSPL卵が検出され、組織所見では第3胃及び小腸以外は著変は認められなかった。有意細菌マイナスで、これらよりSPL症が強く疑われた。写真-6が小腸の粘膜固有層に侵入した虫体である。

表-13 N農家急死子牛の概要 1995.10.26

稟告：午前7時頃死亡発見、前日午後5時頃採食（畜主確認）
 月齢：4ヵ月齢（哺育舎から育成舎に移動2日目）
 臨床所見：急死前日元気やや消失程度、便よりSPL卵を49,700EPG検出
 解剖所見：第4胃潰瘍、小腸充出血、肺肝変化など
 組織所見：
 第3胃：しょう膜面上上皮性腫瘍（中皮腫？）
 腔内に多数の寄生虫の横断面（直径200μm）
 小腸：絨毛、粘膜上皮より剥離、粘膜固有層に好酸球、好中球、リンパ球等の浸潤一部粘膜固有層に線虫の侵入
 肺：重度の鬱血
 中枢神経系：著変なし
 心、肝、腎、脾：著変なし
 腸間膜リンパ：著変なし
 骨格筋：著変なし
 細菌分離：主要臓器より分離されなかった
 【病性鑑定結果】 寄生虫性（好酸球性）空腸炎が認められたことよりSPL症が疑われる

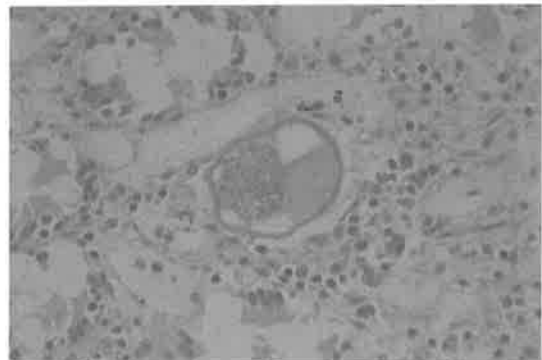


写真6

<血液生化学検査成績>

表-14が血液生化学検査成績である。S農家のSPL濃厚感染牛10頭について駆虫前日および2週間後に検査した。総コレステロール値の上昇、CPK値の低下などに駆虫による効果が伺われた。そのほかは著変は認められなかった。なお寄生虫性疾患特有といわれる好酸球の増加は認められなかった。

表-14 血液生化学検査成績(S農家濃厚感染牛10頭)

		平均 ± 標準偏差		
		10月11日	10月25日	正常値
RBC	万/mm	1003±106.3	972±194.3	750±250
WBC	千/mm	83±19.6	114.1±42.9	800±200
Ht	%	34±4.1	33±7.8	35±11
リンパ球	%	54±13.3	65±14.6	60±15
好中球	%	42±14.5	32±14.3	30±15
好酸球	%	1±1.3	1±1.0	11±9
TP	g/dl	5.9±0.84	6.2±0.80	7.1±0.55
T-Chol	mg/dl	51.2±12.64	62.6±18.74	110±32.0
GOT	K.U	48.9±27.87	52.5±56.48	73.6±26.6
GGT	K.U	26.1±13.55	32.9±20.21	22.1±8.1
CPK	U/l	261.0±418.96	122.5±117.44	30.0±20.0

<今後の対応と問題点>

今回のB市のSPL症発生をうけ、家保は以上のような対応をしてきたが、オガクズ対策および駆虫で、SPL症の発生はかなり抑制できると考えられた。しかし定期的な糞便検査の労力は多大で、子牛の全頭検査も容易ではない。また糞便検査によるSPL症の発生予察も絶対とは言えない。今後はSPL症発生時期の家保による湿潤調査に基づくSPL濃厚汚染農家自らが、経済的負担をとまなり定期的な子牛の全頭駆虫並びに、徹底したオガクズ対策を実施することがSPL症撲滅のポイントと考えられる。最後に現地を訪れ、その後もいろいろと御指導を頂いた家衛試寄生虫研究室の平先生に感謝致します。

10. PCR法による豚大腸菌症迅速診断 (毒素原性大腸菌、Vero毒素産生性大腸菌病原因子の検出)

大分家畜保健衛生所

川 部 太 一・武 石 秀 一
利 光 昭 彦・長 岡 健 朗
内 田 健 史・溝 口 春 壽

要 約

PCR法で下痢由来株ETEC、浮腫病由来株VTECの毒素遺伝子の検出を試み、従来実施していた検出法と比較し豚大腸菌症における迅速診断を検討。

その結果、ETEC由来20株；171bp、132bp検出。VTEC由来40株；228bp検出。検査日数；PCR法：VT.LT.STを1日。VT検出：細胞培養法6日、LA3日。LT検出：3日。ST：2日で検出。陽性率；PCR法100%、培養細胞法82.5%、LTのLA90%、ELISAは10%の陽性率。検出感度；10⁵CFU/ml、病原因子(+)糞便10⁹CFU/ml。野外発症例；迅速な診断可能。これらのことより、PCR法は、検査日数、陽性率、検査コスト等の点で従来法に比べて優れていることがわかり、現在では豚大腸菌症の迅速な診断に、PCR法を活用している。

序 文

大腸菌性下痢は、毒素原性大腸菌(ETCE)の産生した易熱性エンテロトキシン(LT)、耐熱性エンテロトキシン(ST)の作用により下痢の症状が発現し、生後3日以内での感染及び発症は死亡率が70~100%と高い。また大腸菌性腸管毒血症は、小腸に定着したVero毒素産生性大腸菌(VTEC)の異常増殖の結果、産生された毒素(VT)と浮腫成分が吸収されることによって起る。[3、5、14、15、16]

表-1は、1994年~95年にかけて病性鑑定を実施したETECによる新生豚の下痢症1例とVTECによる浮腫病2例の発生状況を表わしている。

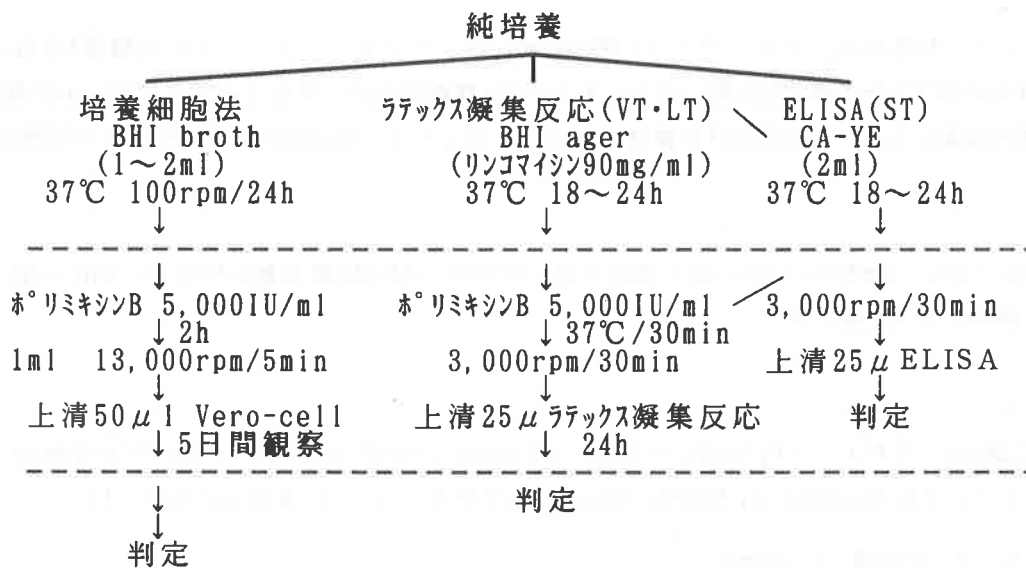
表-1 発生状況

	発生日日	依頼	鑑定材料	日 齢	診断法	
ETEC	94.12	死亡原因の究明	病豚	10	LA(18/20) 90%	ELISA(2/20) 10%
VTEC	95. 7	死亡原因の究明	病豚	70	LA(20/20) 100%	Vero(17/20) 85%
	. 8	病原性検索	分離菌	40~50	LA(20/20) 100%	Vero(16/20) 80%

陽性菌株／検査菌株

大腸菌症を診断するためには大腸菌の産生する毒素(LT・ST・VT)を検出しなければ確定診断とはいえず [10]、表-2はその検査方法を示しているが、VTの検出には培養細胞接種法とラテック凝集反応(以下LA)を、LTの検出にもLAを、STの検出については酵素抗体法(以下ELISA)を実施していたが、それらの検査法は、煩雑であり、菌側及び培地側等、種々の条件下によって反応結果が異なりまた、結果がでるまでに菌分離後24hr~120hrを必要としていた。そのため大腸菌の産生する毒素を検出し診断するのは煩雑かつ長時間を要するため、現場での対応が遅れる危険性が危惧されていた。

表-2 検査方法(従来法)



そこで今回、我々は先に述べた検査法と同じ菌株を用い、混合プライマーを用いたPCR法と従来法について正確性及び迅速性について比較検討した結果、豚大腸菌症迅速診断においてPCR法が、最も有効であることが確認できたのでその概要について報告する。

【材料及び方法】

1. 供試材料

陽性対照として農水省家畜衛生試験場より分与を受けた、VT産生株O139、VTとST産生株O141、LT産生株O149、ST産生株O9、及びLTとST産生株O149を用い、陰性対照として *Escherichia coli* NIHJ同等株(*E. coli*)、鶏由来 *Salmonella* Enteritidis(*S. E.*)、牛由来 *Salmonella* Typhimurium(*S. T.*)を対照とし、検体として病性鑑定ETEC由来20株、VTEC由来O139、40株の計60株を供試した。(表-3)

表-3 供試材料

供試菌	菌株数	備考
<i>E. coli</i> O139(VT)	1株	陽性対照
<i>E. coli</i> O141(VT・ST)	1株	
<i>E. coli</i> O149(LT)	1株	
<i>E. coli</i> O9(ST)	1株	
<i>E. coli</i> O149(LT・ST)	1株	

<i>E. coli</i> (NIHJ同等株)	1株	陰性対照
<i>S. Enteritidis</i> (鶏由来)	1株	
<i>S. Typhimurium</i> (牛由来)	1株	

<i>E. coli</i> (下痢由来)	20株	検体
<i>E. coli</i> O139(浮腫病由来)	40株	

2. 検査方法

培養細胞接種法はVT、ラテックス凝集反応(以下LA：デンカ生研)ではLT・VTを、ELISA(デンカ生研)においてはSTを、PCR法は伊藤らの報告に従いVT・LT・STを実施した〔2〕。

1) 細胞培養法：BHI-broth(Difco) 1～2 mlに菌を浮遊させ、100rpm37℃24時間培養した後、ポリミキシンB5,000IU/ml(ファイザー：硫酸ポリミキシンB末)に浮遊させ2時間室温に放置後、13,000で5分間遠心しその上清50μlをVero細胞に接種し5日間観察後CPEの見られたものを陽性とした。

2) ラテックス凝集反応：リンコマイシン90mg/ml(アップジョン：リンコシン注射薬)含有のBHI-ager(Difco)37℃18～24時間培養しポリミキシンB5,000IU/mlに浮遊させ37℃で30min放置後3,000rpm/30min遠心しその上清25μlを検体とした。また、CA-YE培地(栄研)を用いて同様に実施した。

3) ELISA：CA-YE培地2mlに菌を浮遊させ、37℃18～24時間培着後3,000rpm/30min遠心後上清25μlを検体とした(表-2)。

4) PCR法

EIEC382bp、ETEC-ST171bp、ETEC-LT132bp、EHEC228bpを1回のPCRで検出できるよう設計している混合primer(日本商事：ECヌクレチオドミックス)を用いた(表-4)。

表-4 PCR法-1 (primer)

<EIEC>	382bp	5'-ATATCTCTATTTCCAATCGCGT-3'	250pmole
		3'-GCCCTATATTAAGAGCGGTAG-5'	250pmole
<ETEC-ST>	171bp	5'-TTTATTTCTGTATTGTCTTT-3'	1000pmole
		3'-GACAATTGACACAACATTA-5'	250pmole
<ETEC-LT>	132bp	5'-AGCAGGTTTCCCACCGGATCACCA-3'	125pmole
		3'-CTCTGGGTCTTAGACTCGTG-5'	125pmole
<EHEC>	228bp	5'-TTTACGATAGACTTCTCGAC-3'	250pmole
		3'-CTCGCTTTATTAATATAGAC-5'	250pmole

EIEC=細胞侵入性大腸菌
ETEC=毒素原性大腸菌(LT・ST)
EHEC=腸管出血性大腸菌(VT)

PCR法操作手順

純培養された被検菌2～3コロニーを滅菌DW100μlに懸濁した後97℃10min熱処理し、これをSampleDNAとした。反応液の組成はサンプルDNA32.6μl、10×PCR Buffer5.0μl、4種のデオキシヌクレチオド(アデニン、シトシン、グアニン)4μl、混合プライマー8μl、DNAポリメラーゼ0.4μl(Takara)、全量で50μlとし、増幅はサーマルサイクラー(ASTEC)により94℃30sec、47

℃ 1 min、72℃ 1 min30secを1サイクルとし40サイクル実施した。増幅後10 μ lを1 μ /mlEt-br加3%アガロースゲル(和光：アガロース1600)で100V2h電気泳動後(BIO-RAD)トランスイルミネーター(polariodo)で増幅DNA断片の確認をした(図-1)。

被検菌(2~3コロニー)

↓

滅菌DW100 μ lに懸濁

↓ 97℃ / 10min

反応液の調整

サンプルDNA in DW	32.6 μ l
10×PCR Buffer	5.0 μ l
dNTPs mix	4.0 μ l
primer	8.0 μ l
Tag DNA polymerase	0.4 μ l

total=50 μ l

↓

反応	94℃	30sec
	47℃	1min
	72℃	1min30sec

↓

40サイクル

1 μ l/mlEt-br加

3%アガロースゲル

100V 2h

増幅DNA断片の検出

図-1 PCR法-2(操作手順)

PCR法の検出感度

1 ml中に菌が何個あれば検出できるか、また病豚の腸内容物より直接検出が可能であれば迅速性が向上するのではないかと考え、糞便中からの検出も試みた。検出感度調査-1は、滅菌生食に浮遊VT $10^9 \sim 10^5$ CFU/mlになるように調整したもの、検出感度調査-2は、病原因子(-)糞便、病原因子O139(VT) $10^9 \sim 10^5$ CFU/ml混合した糞便を用いた(表-5)。

表-5 PCR法検出感度調査

検出感度調査-1

1. 被検菌を滅菌DWに懸濁
2. 10段階希釈(1ml)=菌数測定
3. 12,000rpm/10min
4. 上清をすて沈差を100 μ lのDW溶解(検体)
5. PCR

検出感度調査-2

1. 被検菌を滅菌DWに懸濁
2. 10段階希釈(1ml)=菌数測定
3. 糞便に1mlずつ分注
4. 12,000rpm/10min
5. 上清をすて沈差を100 μ lのDW溶解(検体)
6. PCR

【結果】

1. 対 照

陽性対照とした、O139(VT)228bp、O141(VT・ST)228bp、171bp、O149(LT)132bp、O9(ST)171bp、O149(LT・ST)171bp、132bpを特異的に増幅し、陰性対照には、バンドは検出されなかった(写真-1)。

2. 検出感度調査

10^6 、 10^5 個は、クリアーなバンドが認められた(写真-2)、糞便中からの検出については、検出限界は 10^9 個であった(写真-3)。

ETECによる下痢の場合、糞便1グラムあたり 10^6 ~ 10^{10} 個のETECが排泄させる[9]、これらの結果により陽性対照では特異的な大きさのバンドを検出できること。1ml中 10^5 個存在すればクリアーなバンドが確認できること。糞便1グラム中 10^9 個以上存在すれば、直接糞便からの検出が可能であることがわかった。

3. ETEC20株を用いたLA法、ELISA、PCR法における成績

LT90%、ST10%の陽性であったが、PCR法におけるETEC病原因子の検出において、20検体全て、171bp、132bpのバンドを検出した(表-3)。

写真-4は、ETECのLTのLA法で陰性であったNO4.5、STのELISAで陰性であったNO6.7、そしてNO14についてのPCR産物の泳動像であり、LA及びELISAで陽性を示さなかった個体について、PCR法を用いてETEC病原因子の検出を試みた結果、171bp、132bpのバンドを特異的に検出しており、LA、ELISAの中で陰性と結果がでた中には陽性が認められる可能性があることがわかった。

4. VTEC40株を用いた培養細胞法、LA法、PCR法における成績

培養細胞法82.5%、LA法100%、PCR100%の陽性であったが、PCR法におけるVTEC病原因子の検出において40検体全て、228bpのバンドのみを検出している(表-4)。

写真-5は、培養細胞法で陰性であったNO5を含めたNO1~10についてのPCR産物の泳動像であり、細胞を用いた検査で、陰性であったNO5についてもPCR法では、228bpの特異的なバンドを検出している。LA、ELISA法と同様にVero細胞においても実際は陽性であるのに、陰性と診断してしまい、あやまって判定してしまう危険性があり、これらのことより、PCRの検出感度が最も優れていることが確認できた。

5. PCR法の迅速診断野外応用例

95.11.17に大腸菌病原因子の検出ということで鑑定依頼を受けた。送られてきた大腸菌を血液寒天培地で純培養し溶血性を確認後PCR法を実施したところ、依頼のあった大腸菌は、写真-6に示すとおり228,171bp及び171bpのバンドが検出されVT+ST、ST産生株であることがわかった。

写真-7は、下痢を呈する生後約10歳の幼豚の症例で下痢便より直接検出できた例である。レーン1~3はそれぞれ個体の下痢便からの検出できたもの、レーン4~14は、純培養後の泳動像です。写真に示すとおりレーン1~3において228,171bpのバンドが検出されレーン4~14のなかにも同様なバンドが検出されVT+ST産株であることがわかり下痢の原因確認できた。また、糞便からの検出については、先の検出感度調査に若干の改善(1,500rpm/5min後上清をさらに7,000rpm/10minその沈査を検体とした)を行い実施したとこと糞便1g当たり 10^6 個の菌数においての検出が可能となり、直接下痢便からの診断が可能になった。

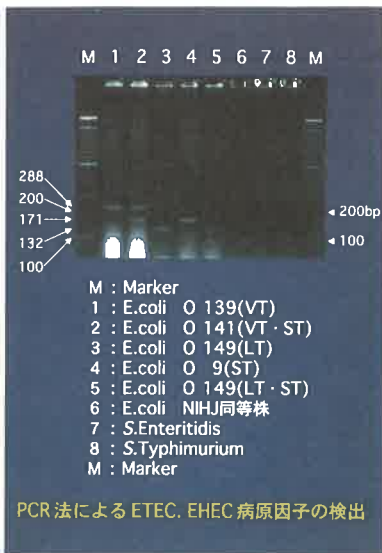


写真-1

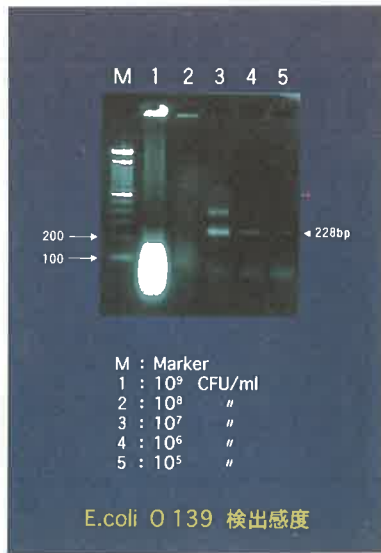


写真-2

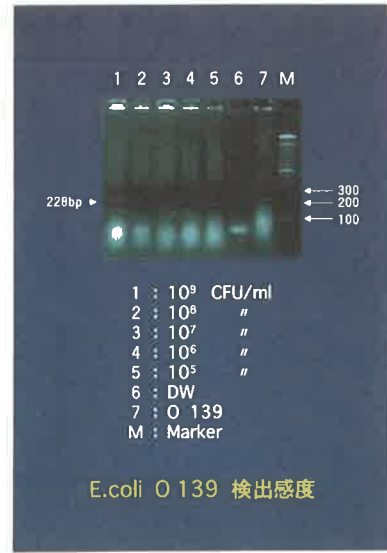


写真-3

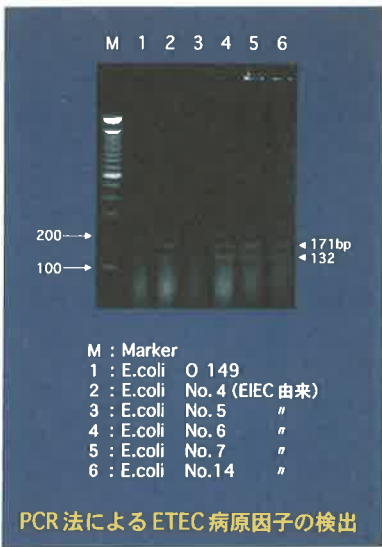


写真-4



写真-5



写真-6

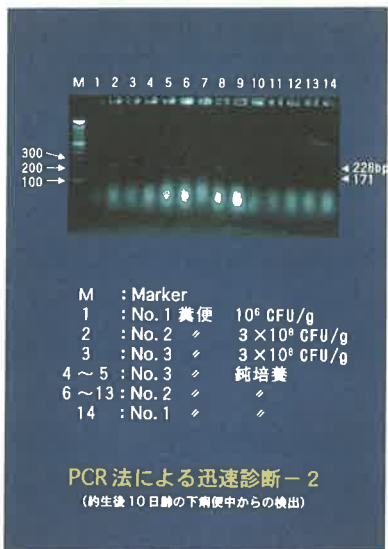


写真-7

表-6 検査結果(LT・ST)

NO	LT (LA)	ST(OD値) (ELISA)	LT+ST (PCR)	LT (LA)	ST(OD値) (ELISA)	LT+ST (PCR)	
ETEC-1	+	0.54	+	ETEC-13	+	0.52	+
-2	+	0.75	+	-14	+	0.47	+
-3	+	0.60	+	-15	+	0.61	+
-4	-	0.66	+	-16	+	0.45	+
-5	-	1.27	+	-17	+	0.51	+
-6	+	1.32	+	-18	+	0.56	+
-7	+	0.72	+	-19	+	0.49	+
-8	+	0.53	+	-20	+	0.57	+
-9	+	0.75	+	VTEC	-	1.37 ± 0.16*	+
-10	+	0.53	+	0149	+	0.40	+
-11	+	0.56	+	ETECC陽性率(LT) 90% LA			
-12	+	0.69	+	(ST) 10% EILSA			
				(LT+ST) 100% PCR			

ST(OD値)陽性 ≤ 0.5
*n=40

表-7 検査結果(VT)

NO	Vero	LA	PCR	Vero	LA	PCR	Vero	LA	PCR
VTEC-1	+	+	+	VTEC-16	+	+	VTEC-31	-	+
-2	+	+	+	-17	+	+	-32	+	+
-3	+	+	+	-18	-	+	-33	+	+
-4	+	+	+	-19	-	+	-34	+	+
-5	-	+	+	-20	+	+	-35	+	+
-6	+	+	+	-21	+	+	-36	+	+
-7	+	+	+	-22	+	+	-37	+	+
-8	+	+	+	-23	+	+	-38	+	+
-9	+	+	+	-24	+	+	-39	+	+
-10	+	+	+	-25	+	+	-40	+	+
-11	-	+	+	-26	+	+	0139	+	+
-12	-	+	+	-27	+	+	0141	+	+
-13	+	+	+	-28	+	+	VTECC陽性率(Vero) 82.5%		
-14	+	+	+	-29	+	+	(LA) 100.0%		
-15	+	+	+	-30	-	+	(PCR) 100.0%		

【まとめ及び考察】

近年、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌におけるmecA遺伝子 [1、6]、*Mycobacterium avium*、paratuberculosis、及びtuberculosis等の抗酸菌 [18、17、12] 及び大腸菌 [7、8、11] においてPolymerase chain reaction(PCR)法を用いた病原遺伝子検出による特異的かつ迅速な同定及び診断が試みられている。

今回、養豚産業界において経済的損失の大きい豚大腸菌症について下痢由来株のETEC、浮腫病由来VTECを用い混合プライマーを用いたPCR法での毒素遺伝子の検出を試み、豚大腸菌症診断において、従来法と正確性及び迅速性を検討した。

陽性対照として農水省家衛試より各エンテロトキシン産生株の分与を受けPCR法を実施したとこ

ろ各病原遺伝子(バンド)検出を特異的に検出することができ、陰性対照としたE.coli、S.E、S.Tではドンバは検出されなかった。PCRの検出感度をVT産生株で実施したところ 10^5 個/mlであり、また糞便中からの検出は 10^6 個/mlであった。

病性鑑定ETEC由来20株、VTEC由来40株についてPCR法と従来より実施されていた検査法、培養細胞法、ラテック凝集反応、ELISAについて正確性、迅速性を比較検討した。

検査日数においてPCR法、VT.LT.STを1日で検出できるのに対しVT検出では、Vero細胞使用した細胞培養法は6日、LAでは3日、LT検出では、LAで3日、ST検出ではELISAで2日間かかった。陽性率では、VTの培養栽培法82.5%、LTのLA90%、STのELISAにおいては、10%であるのに対しPCR法はどれも100%であった。

また、検査コストの面では、野外においてはVT+ST、LT+ST等のような同時に2つのエンテロトキシンを産生する株が存在することから、3つを組み合わせた検査が必要となり、そうすると1検体あたり2,000円以上かかるのに対し、PCR法では、混合プライマーを使用するため約1,000円で実施できることから、早期で確実な方法であることが確認できた。

豚大腸菌症は、病型を問わず死亡、淘汰、発育不良の原因となり大きな経済的損失を与える疾病の一つである。大腸菌性下痢において下痢の急性期において下痢便中には $10^6 \sim 10^{10}$ 個/g程度のETECが排泄される[9]。またVTECによって起きる浮腫病、脳脊髄血管症の治療は困難である。これらのことから、蔓延防止の点に病豚の早期発見、診断、治療及び隔離が急務である。

従来VT、LT、ST産性能は培養細胞接種、LA、ELISA等で実施していた。それらは、菌側及び培地側等、種々の条件下によって反応結果が異なりまた、結果がでるまでに菌分離後24hr~120hrを必要としていたため、現場での対応が遅れる危険性が危惧されていた。PCR法は、菌分離後8hr以内で判定することが可能であり、今回の比較検査結果から、従来法より検出感度(陽性)等の点で優れ、かつ培地作成等の前処理時間も短く検査コストも低いため、豚大腸菌症の診断にもっとも有効な手段と確認できたため、現在では、豚大腸菌症の迅速な診断に、PCR法を活用している。

謝 辞

稿を終えるにあたりE.coliの血清型別、ならびに貴重なる菌株を分与して下さった農林水産省家畜衛生試験場飼料汚染微生物研究室 中澤先生に深謝します。

文 献

1. 生方ら：Polymerase chain reaction(PCR)法を用いたメチシリン耐性ブドウ球菌の迅速判定を中心として。臨床と微生物、Vol.19、No. 2、9-15(1991)
2. 伊藤ら：混合プライマーを用いたPCR法による下痢性大腸菌の病原因子の同時検出法
日本臨床、50巻、343-347(1992)
3. 井上ら：同一養豚場で見られた豚の脳脊髄血管症と浮腫病の発生
臨床と微生物、Vol.19、No. 2、63-67(1991)
4. 加藤郁之進：PCR法の原理と応用
蛋白質 核酸 酵素、Vol.35、No.17、2957-2976(1990)
5. 菊池ら：毒素原性大腸菌による新生豚の下痢症
臨床獣医、Vol. 5、No.11、49-52(1987)
6. 小林一寛：メチシリン耐性ブドウ球菌(MRSA)診断用PCR法

- 臨床と微生物、Vol.19、No. 5、93-95(1992)
7. 小林一寛：腸管出血性大腸菌のPCR法による検出
臨床と微生物、Vol.18、No. 4、69-74(1991)
8. 小沼ら：毒素原性大腸菌とベロ毒素産生性大腸菌が分離された子豚の急死例
臨床獣医、Vol.13、No.11、37-42(1993)
9. 佐藤静夫：総説・大腸菌症
臨床獣医、Vol. 5、No.11、23(1987)
10. 染川 良：獣医微生物学 養賢堂 204(1989)
11. 原田ら：熊本県におけるVero毒素産生性大腸菌感染症の発生状況調査とPCR法の検討
モダンメディア39巻、7号、27-33(1993)
12. 東堤 稔：検査材料からの直接検査法
臨床と微生物、Vol.18、No. 1、43-49(1991)
13. 永井ら：ポリメラーゼ チェイン リアクション(PCR)の応用
臨床検査、Vol.34、No. 4、429-431(1990)
14. 中澤宗生：大腸菌の研究動向
臨床獣医、Vol. 5、No.11、27-29(1987)
15. 中澤宗生：豚の大腸菌症
動生協会会報、20、(1)13-20(1987)
16. 日見田ら：豚浮腫病由来大腸菌のVero毒素産生性
日獣会誌、44、1167-1171(1991)
17. P,H,VARY,et al : Use of Highly Specific DNA Probes and the polymerase chain reaction to Detect Mycobacterium paratuberculosis in Johnes' Disease
J Clin Microbiol、28、933-937(1990)
18. Z,M,KUNZE et al : Biologically Distinct Subtypes of Mycobacterium avium Differ in Possession of Insertion Sequence IS901
J Clin Microbiol、30、2366(1992)

11. 毒素原性大腸菌による子豚の大腸菌症発生例

三重家畜保健衛生所
 ○人見 徹・飯田 賢
 木本 裕嗣・渋谷 清忠

はじめに

養豚経営において子豚の消化器病による損耗や発育障害は、肺炎とならび経済的損失の最も大きな要因の一つである。なかでも毒素原性大腸菌症は、生後2週齢以内の子豚下痢のうち20～35%をしめ、発症日齢による違いはあるものの、高い死亡率を示すために甚大な被害をおよぼしている。管内の一養豚場で、毒素原性大腸菌(ETEC)による子豚の大腸菌症に遭遇したので、その概要を報告する。

材料と方法

1. 発生農場の概要

繁殖母豚55頭規模の一貫経営で、母豚の年間分娩回数は2.3回、分娩豚房は高床のスノコ式であった。図1の網掛け部分は当該農家の豚舎を示す。薬剤およびワクチン投与は、母豚で分娩一ヶ月前にARワクチン、分娩直後にペニシリン製剤、分娩後にイベルメクチン製剤を投与し、子豚には生後40日齢でヘモフィルスII型ワクチン、50日齢で豚コレラ・豚丹毒コンポーネントワクチンの投与を実施していた。

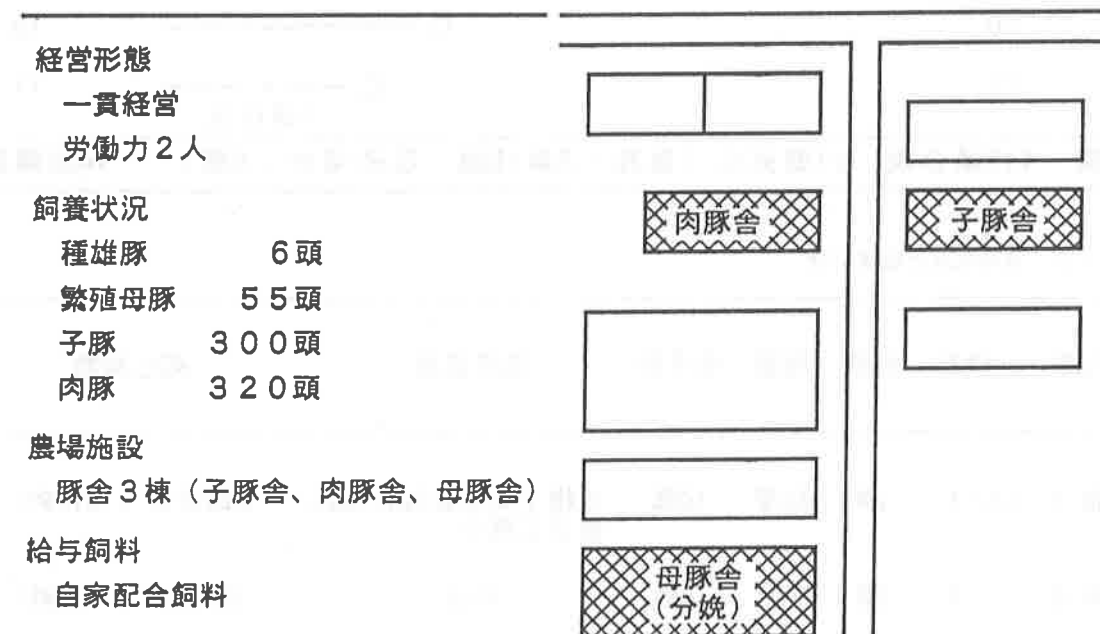


図-1 農場概要

2. 発生状況

当該農家で94年12月に分娩した母豚と、その子豚の死亡状況を表1に示した。縦に母豚No.と産子数、横に日付けで、○印は分娩、×印は子豚の死亡、実線部が哺乳期間を示しており、合計11腹115頭の産子のうち、21頭が死亡し、うち3腹15頭は急死であった。それら15頭の臨床症状は、数頭に水様下痢を認めたのみで他に顕著な症状は示さず、翌日には死亡していた。急死子豚の母豚No.1～3はいずれも初産、分娩日はそれぞれ12月1日、7日、9日で、母豚No.1では10日齢で4頭、母豚No.2は11日齢で3頭、母豚No.3は12日齢で8頭がそれぞれ急死した(表2)。ほかの死亡子豚3腹6頭は圧死または衰弱死であった。

表-1 子豚死亡状況(94年12月分娩母豚)

母豚	産子数	12/1	10	20	30	1/10	離乳頭数
1	10	○ 分娩	○ 4頭急死	○ 3頭急死	○ 8頭急死	○	6
2	8		○	○	○	○	5
3	11		○	○	○	○	3
4	11		○				11
5	8	○					8
6	13		○	○	○	○	11
7	11			○			11
8	9		○	○	○	○	6
9	12				○		12
12	10				○		10
13	12				○	○	11
11腹	115頭分娩	21頭死亡(急死:3腹15頭 圧死ほか:6頭)				94頭離乳	

表-2 急死状況と臨床症状

母豚	分娩日	品種	産歴	産子数	臨床症状	死亡頭数
No.1	12/1	LW	初産	10頭	水様下痢を数頭に確認 翌日に死亡	4頭死亡(10日齢)
No.2	7	LW	初産	8頭	同上	3頭死亡(11日齢)
No.3	9	LW	初産	11頭	同上	8頭死亡(12日齢)

3. 供試材料

母豚No. 3の急死子豚8頭のうち、6頭の主要臓器と小腸内容、および母豚3頭と同居母豚7頭の計10頭の血清と直腸便を用いた。また、それらからの分離菌のうち子豚由来の4株、母豚由来の6株の計10株をプラスミドプロファイルの材料とした(表3)。

表-3 材料及び方法

〈材料〉

死亡子豚6頭：主要臓器・小腸内容
母豚3頭、同居母豚7頭：直腸便・血清
子豚分離菌4株、母豚分離菌6株

〈方法〉

病理学的検査

H. E染色、グラム染色

細菌学的検査

細菌分離

5%馬血液加寒天培地

DHL寒天培地

線毛抗原型別試験

平板凝集反応

毒素産生試験

逆受け身ラテックス凝集反応

ELISA法

PCR法

薬剤感受性試験

一濃度ディスク法

プラスミドプロファイル

Kado & Liuの変法

ウイルス学的検査

ウイルス分離

培養細胞にCPK、ESKを用いて

3代培養

MARC145で6代培養

血清抗体検査

AD抗体：ラテックス凝集反応

PRRS抗体：間接蛍光抗体法

4. 病理学的検査

剖検を実施した後、主要臓器を採材し10%中性緩衝ホルマリンで固定、常法どおりに包埋、薄切、H.E染色を行った。

5. 細菌学的検査

細菌分離には死亡子豚の脳、小腸内容および母豚の糞便を供した。脳は5%馬血液加寒天培地(BA)およびDHL寒天培地を用い、BAでは好気及び嫌気培養を、DHLでは好気培養を37℃、24時間で実施した。また、小腸内容物においてはPBS(-)で希釈しDHLを用いて、定量培養を実施した。最大希釈で得られたコロニーをMinca培地、BAで24時間好気培養した。

大腸菌の線毛抗原型別試験はMinca培地に継代したコロニーでK88、K99、987Pについて平板凝集反応を行い、エンテロトキシン産生試験については、LT、VTは逆受け身ラテックス凝集反応、

STはELISA法で行い、さらにそれぞれについてPCR法を用いて検索を行った。

薬剤感受性試験は、一濃度ディスク法でアンピシリン、ペニシリンG、アモキシシリン、クロラムフェニコール、セファゾリン、カナマイシン、ゲンタマイシン、ストレプトマイシン、オキシテトラサイクリン、ナリジクス酸、エリスロマイシン、サルファ剤、ネオマイシン、コリスチン、ホスホマイシン、エンロフロキサシンの16剤について実施した。

プラスミドプロファイルは母豚6頭と母豚No. 3の死亡子豚からの分離株についてKado&Liuの変法で行った。

6. ウィルス学的検査

ウイルス分離は子豚6頭の主要臓器について、培養細胞にCPK、ESKを用いて3代、MARC145で6代培養して行った。

血清抗体検査は母豚の血清について、AD抗体はラテックス凝集反応、PRRS抗体については、間接蛍光抗体法で行った。

結果

1. 病理学的検査成績

解剖所見では、全例で大脳実質の充血、小腸粘膜に充出血がみられた(表4)。組織所見では、病変の強さに差はみられるものの、脳の軽度充血と血管内フィブリンの析出が6/6例に認められた。空腸では、粘膜上皮の壊死、剥離が、5/5例に認められ、4/5例ではグラム陰性桿菌の高度な増殖が腸陰窩深部に見られ、粘膜上皮への付着も見られた(写真1)。

表-4 病理学的検査成績

子豚No.	子-1	子-2	子-3	子-4	子-5	子-6
解剖所見						
脳 充血	+	+	+	+	+	+
心、肺、肝、腎、脾	-	-	-	-	-	-
小腸 全域に充出血	+	+	+	+	+	+
組織所見						
脳 充血	±	+	+	+	±	+
血管内線維素析出	+	+	+	+	+	+
心、肺、肝、腎、脾	-	-	-	-	-	-
空腸 粘膜上皮の壊死、剥離	+	+	+	+	+	NT
グラム陰性桿菌の増殖	+	+	+	+	-	NT
扁桃 陰窩内に退廃物	+	+	+	+	+	+

+: 病変 ±: 軽度病変 -: 著変なし

2. 細菌学的検査成績

子豚の細菌分離成績は、脳は2/4例、小腸内容では4/4例から、DHL寒天培地上で桃色を示すコロニーが分離され、小腸内容の菌量は $7 \times 10^4 \sim 10^{11}$ CFU/gであった(表5)。それらの分離菌生化学性状検査を子豚No. 1および2の脳から分離された8株を用いて行ったところ、分離菌はグラム陰性小桿菌で、オキシダーゼ、クエン酸塩、硫化水素、ウレアーゼおよびイノシットはいずれも陰性、カタラーゼおよび、インドール産生であることから大腸菌と同定された(表6)。

表-5 細菌分離成績

豚No.	子-1	子-2	子-3	子-4	子-5	子-6
脳	+	+	-	-	NT	NT
小腸内容 (CFU/g)	10^{10}	10^{10}	7×10^4	10^{10-11}	NT	NT

DHL寒天培地 (好気培養) 桃色のコロニー

表-6 細菌生化学性状

グラム染色	-	IND	+
菌型	桿菌	VP	-
オキシダーゼ	-	GEL	-
カタラーゼ	+	GLU	+
ONPG	+	MAN	+
ADH	-	INO	-
LDH	+	SOR	+
ODC	-	RHA	+
CIT	-	SAC	-
H ₂ S	-	MEL	+
URE	-	AMY	-
TDA	-	ARA	+

分離大腸菌の性状検査は供試材料として子豚No. 1~3の、脳と小腸より分離されβ型溶血を示した計20株を用いて行われた。子豚No. 1、2の脳から分離の8株のうち、2/8株は線毛抗原型別試験でK88陽性、毒素産生試験でLTおよびST産生であった。残り6/8株では、K88陽性でLTのみ産生であった。また、子豚No. 2、3の腸から分離された12株では、10/12株でK88陽性、LT産生で、ST産生はELISA法で疑陽性であった。残り2/12株ではK88陰性、LT陰性、STについては疑陽性であった。また同一の検体をPCR法で検索したところ、全ての供試株でLT、STの産生能が認められた(表7)。

表-7 性状検査成績

採材部位 豚No. 株数	脳				腸		
	子-1	子-2	子-1	子-2	子-3	子-2	子-2
	1株	1株	3株	3株	4株	6株	2株
溶血性		+		+		+	+
線毛抗原型別試験							
K88		+		+		+	-
K99		-		-		-	-
987P		-		-		-	-
毒素産生試験							
LT ラテックス凝集		+		+		+	-
ST ELISA法		+		-		±	±
VT ラテックス凝集		-		-		-	-
PCR法							
LT		+		+		+	+
ST		+		+		+	+
VT		-		-		-	-

+ : 陽性 ± : 疑陽性 - : 陰性

写真2はPCR産物の電気泳動像を示す。Mは分子量マーカで、レーン1、2は子豚1の小腸分離株、レーン3は子豚2の小腸分離株を、LT、ST、VTを検出できるプライマーで増幅し電気泳動したもので、171bpのSTと132bpのLTの増幅が認められた。

子豚分離株の薬剤感受性試験では、被検株全てが、クロラムフェニコール等の8剤に感受性を示した(表8)。

表-8 薬剤感受性試験結果

豚No.	子-1	子-2	子-3		子-4	
アンピシリン	+	-	+	+	+	-
ペニシリンG	-	-	-	-	-	-
アモキシシリン	+	-	+	+	+	-
○ クロラムフェニコール	+	+	+	+	+	+
○ セファゾリン	+	+	+	+	+	+
○ カナマイシン	+	+	-	+	+	+
○ ゲンタマイシン	+	+	+	+	+	+
○ ストレプトマイシン	-	+	+	+	+	+
○ オキシテトラサイクリン	+	+	+	+	+	+
○ ナリジクス酸	+	+	+	+	+	+
○ エリスロマイシン	NT	-	-	-	-	-
○ サルフア剤	+	+	+	+	+	+
○ ネオマイシン	NT	NT	-	NT	NT	-
○ コリスチン	-	-	-	-	-	+
○ ホスホマイシン	+	+	+	+	+	+
○ エンロフロキサシン	+	+	+	+	+	+

+ : 感受性 - : 耐性

3. ウイルス学的検査

子豚の主要臓器のウイルス分離の結果、いずれからもウイルスの分離はなかった。母豚および同居母豚の血清ウイルス抗体検査の結果、AD抗体については全頭陰性、PRRS抗体は1頭で陽性であった(表9)。

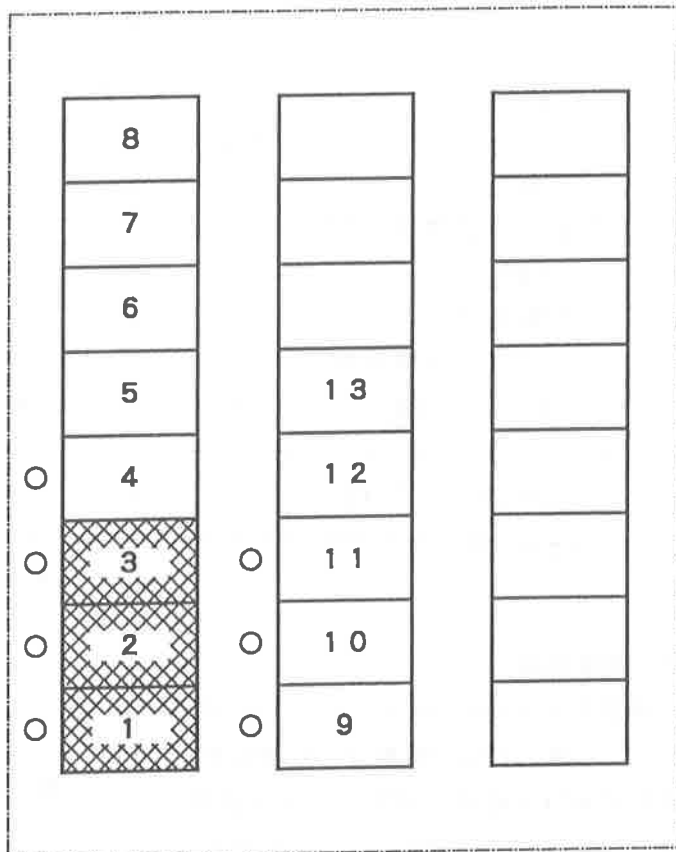
表-9 血清ウイルス抗体検査成績

豚No.	母豚			同居母豚							
	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	
AD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRRS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

4. 子豚への感染源調査

図2は本症例発生時の分娩豚房の母豚配置の模式図で、数字は各種検査に供した母豚No.、網掛け部分は発症豚の母豚を示しており、○印は直腸便を採材した母豚を示している。母豚の直腸便から分離された大腸菌の性状検査成績は、供試した7頭のうち、同居母豚の2頭を除く5頭から、溶血性を示し、K88保有、LT産生の株が分離された(表10)。それらの株と子豚分離株について性状比較したところ、これらの菌株は、いずれも性状の違いは見られなかったが、プラスミドプロファイルの結果では子豚由来の3株と、それらの母豚由来の株が類似し、同居母豚由来株はいずれとも異なっていた(表11)。

写真3はプラスミドプロファイルの結果で、レーン1~4は母豚由来4株、レーン5、6は同居母豚由来2株、レーン7~10は母豚No. 3の子豚由来4株の計10株の電気泳動像を示している。レーン4の母豚No. 3と、レーン7~10の子豚由来株では、プラスミドのバンドのうち、3本がほぼ同じ位置に確認されたが、他の母豚や同居母豚由来株ではそれらは見られなかった。



※ は発症母豚

図-2 分娩豚舎

表-10 直腸便由来株の性状検査成績(母豚・同居母豚)

豚No.	母豚			同居母豚			
	1	2	3	9	10	4	11
被検株数	16	16	16	8	8	8	8
溶血+ K88+、*LT+	1	5	3	1	2	0	0
K88-、*LT-	8	2	3	7	0	3	1
溶血-	7	9	10	0	6	5	7

*逆受け身ラテックス凝集反応

表-11 子豚および母豚分離株の性状比較

豚No.	死亡子豚		母豚			同居母豚	
	子-1	子-2	1	2	3	9	10
溶血性	+	+	+	+	+	+	+
線毛抗原型別試験							
K88	+	+	+	+	+	+	+
毒素産生							
LT (ラテックス凝集)	+	+	+	+	+	+	+
ST (ELISA法)	+	+	NT	NT	NT	NT	NT
プラスミドプロフィール	A	A	A'''	A''	A'	B	B

5. 衛生指導

薬剤感受性試験の結果および畜主の希望により、エンロフロキサシン製剤を発症豚の同腹子豚に投与し、子豚と母豚の移動後、分娩豚房を500倍希釈の逆性石鹼液で消毒するよう指導した。また、日常の飼養管理として、糞の掃き出し、水洗を頻繁に行い、導入後の隔離観察や、母豚の早期移動による分娩時のストレス軽減をはかった。さらに哺乳および離乳後の子豚の保温、観察を徹底するよう指導した(表12)。その結果、以後発生はなかった。

表-12 対策

- 1 投薬
同腹の子豚に、エンロフロキサシン製剤(2.5%液)を投与。
- 2 消毒
500倍希釈逆性石鹼液で分娩豚房を消毒。
- 3 衛生管理
糞の掃き出しを頻繁に行い、豚房の水洗を徹底。
- 4 飼養管理
導入豚の隔離観察の徹底。
分娩2週間前には母豚の移動を終え、ストレスを軽減。
哺乳及び離乳後の子豚の保温。

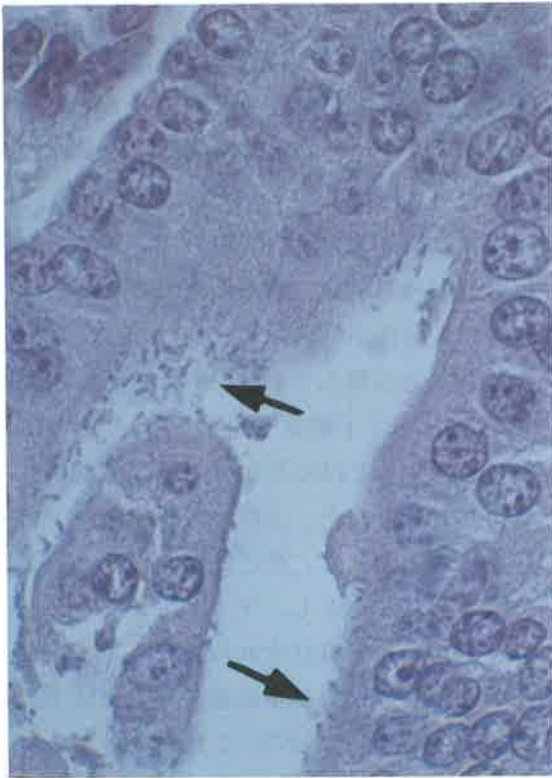


写真-1

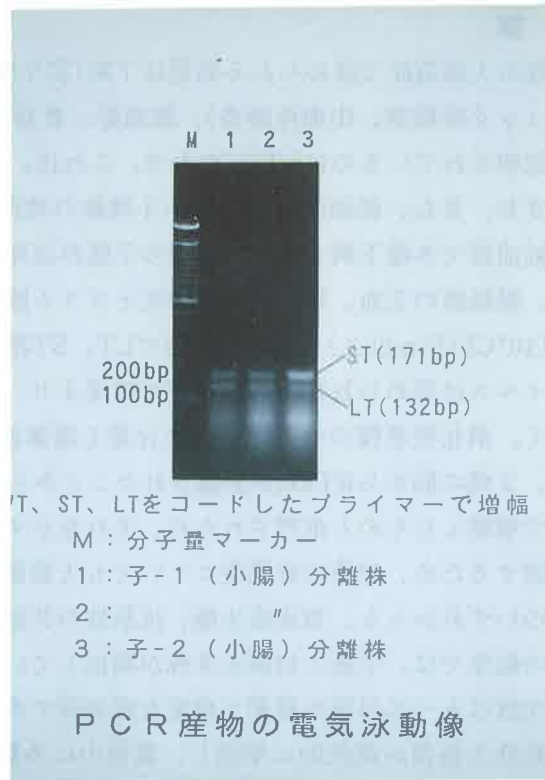


写真-2



写真-3

考 察

豚の大腸菌症で認められる病型は下痢(初生豚および離乳豚の大腸菌性下痢)、腸管毒血症(浮腫病、ショック症候群、出血性腸炎)、敗血症、乳房炎であるが、下痢が主体となる。豚に対して下痢原性の証明されているのはETECのみで、これは、子豚の発症時期によって、初生豚と離乳豚のものに大別され、また、低頻度ながら2～4週齢の哺乳豚にも発生すると報告されている¹⁾。本症例では、10日齢前後で水様下痢を伴って同腹の子豚が急死し、病理所見では脳の充血と血管内のフィブリンの析出、腸粘膜の充血、粘膜上皮の壊死とグラム陰性桿菌の付着が認められた。細菌検査では脳、小腸内容(10⁶CFU/g以上)より、溶血性でLT、ST産生、K88保有の大腸菌が分離され、他に有意な細菌、ウイルスは認められなかったなどの結果より、毒素原性大腸菌症と診断した。ETECは組織侵入性は無く、消化管粘膜のレセプターに付着し毒素産生を行うことによって下痢を発症する²⁾。今回の症例は、2例の脳からETECが分離されたことから、消化管から侵入したETECが血流を介して広がり、脳で増殖したものと推察されたが、それを示す組織所見は得られなかった。子豚への感染源について検索するため、母豚の直腸便についても大腸菌の性状検査を行ったところ、死亡子豚、母豚、同居母豚のいずれからも、毒素産生能、抗原性の共通な菌株が分離された。しかし、プラスミドプロファイルの結果では、子豚と母豚由来株が類似していたのに対し、同居豚由来株はそれらと異なっていた。初生豚はとくに母豚の糞便が重要な感染源であり、理由は明らかではないが、妊娠後期の母豚では毒素原性大腸菌が選択的に増殖し、糞便中に多数排菌されると報告されている³⁾。これらの事から、本症例は母豚から子豚への感染であり、周囲の環境からの可能性は低いと推察された。以上の結果より、子豚の大腸菌症への対策としては、母豚からの排菌量を減少させることが重要と考えられ、母豚の衛生管理やストレスの軽減などの飼養管理の徹底をはかったところ発生は無くなった。

文 献

- 1) 中沢 宗生：豚の大腸菌症 動生協会会報 20(1) 13-20(1987)
- 2) 佐藤 静夫：総論・大腸菌症 臨床獣医 5(11) 21-25(1987)
- 3) Willinger, H. Escherichia coli, In Handbuch der bakteriellen infektionen bei tieren, Band III, Blobel, H. und Schlisser, T. editors, 257-293, Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart(1981).

12. と畜検査にて高率に確認された大腸炎の 原因究明とその対策

玖珠家畜保健衛生所

○尾形長彦・河野泰三
藤垣 彰

1. はじめに

食肉検査データの有効活用に関する関心が年々高まっている中、当管内H市において1994年4月から市農協並びに保健所検査員の協力により、と畜場における食肉検査データを分析し、肺炎、寄生虫等の農家指導を実施してきた。これらの農家の中で、大腸炎の発生率が'94年度の1年間で48.9%と他の農家と比較し、高い値を示すA養豚農家について、'95年度から大腸炎の原因究明と対策を行ってきたので、その概要を報告する。

2. A養豚場の概要

表-1はA養豚農家の飼養状況を示す。労働力6人、繁殖豚375頭、種雄豚21頭、育成豚48頭の一貫経営で、山間の傾斜を利用し飼育を行っている。予防接種として豚コレラ、豚丹毒、日本脳炎を実施している。

表-1 A養豚農家飼養状況

経営（労働力6人）	
繁殖豚	375頭
種雄豚	21頭
育成豚	48頭
子豚	1745頭
肥育豚	2832頭
衛生管理	
予防接種	
豚コレラ	生後30～40日間
豚丹毒	生後30～40日間
日本脳炎	5～6月実施
飼養管理	
分娩→子豚→肥育の一貫経営	
飼料	
市販配合飼料	
飲水	
地下水	

表-2はA養豚農家の'94年度と畜場成績を示す。表-3のと畜場平均と比較して、大腸炎以外の項目については全て下回っているが、大腸炎に関しては'94年度と畜場平均34.1%に対し、A養豚農家48.9%とかなり高い値を示した。

表-2 '94年度A養豚農家と畜検査成績

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
検査頭数	441	488	513	518	539	449	318	417	425	399	478	509	458
S E P	46.9	36.9	39.2	40.5	35.3	33.6	22.0	30.7	42.8	49.1	41.4	47.3	39.2
ザクロ	3.2	1.2	1.2	0.8	0.7	2.2	0.3	0.7	1.4	0.0	0.4	2.0	1.2
胸膜炎	6.8	6.8	5.8	6.2	6.1	3.8	7.5	1.7	4.0	6.0	7.9	3.5	5.5
肝間質炎	37.9	58.2	40.0	20.8	20.4	19.8	23.3	21.6	14.6	31.1	25.3	16.1	27.6
大腸炎	48.1	53.5	37.8	45.2	39.3	53.2	51.3	61.2	34.1	54.4	56.7	55.4	48.9
内臓全廃	2.3	4.1	3.1	3.1	3.5	3.1	1.3	2.2	2.6	2.3	1.3	2.4	2.7
全部廃棄	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0.3

※検査頭数：実頭数 全部廃棄：実頭数 その他：%

表-3 '94年度と畜場平均

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
検査頭数	965	935	816	1009	1029	1125	1229	1247	945	883	943	1190	1026
S E P	51.2	46.2	73.9	48.4	54.3	50.7	47.5	42.3	50.1	48.6	42.2	49.1	49.9
ザクロ	3.9	3.3	1.9	0.8	2.1	5.3	3.0	3.6	2.6	0.9	1.3	3.7	2.7
胸膜炎	22.4	17.6	12.6	28.9	20.1	13.8	13.6	11.1	17.0	12.6	16.8	16.2	16.2
肝間質炎	36.0	41.5	38.8	28.9	27.5	24.4	22.1	20.5	24.6	30.8	30.4	21.1	28.2
大腸炎	39.6	38.5	35.8	36.0	40.7	37.7	27.0	30.7	25.7	31.3	33.9	35.0	34.1
内臓全廃	7.4	4.8	4.4	4.9	6.0	6.8	7.2	7.1	7.3	5.2	5.8	5.3	6.1
全部廃棄	1	5	3	1	2	9	10	14	12	8	13	8	7.2

※検査頭数：実頭数 全部廃棄：実頭数 その他：%

大腸炎の廃棄率を図-1に示すように月別にと畜平均と比較してみると、12月を除き9月から3月にかけての廃棄率がと畜平均を大幅に上回り、50.0%をこしていた。

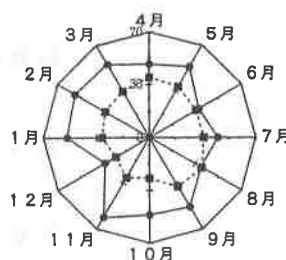


図-1 '94年度A養豚農家大腸炎

3. 大腸炎概要

大腸炎の内訳(図-2)ですが、'94年度大腸炎と診断された頭数は2,686頭で、うち充・出血型が大部分をしめ62.0%と最も多く、次いでショウ膜炎症型21.5%、浮腫型、豚赤痢様などが見られた。

充・出血型大腸炎と診断された大腸は、結腸部分に病変が多く赤く変色している。粘膜部分の出血などは肉眼では確認できなかった。

組織所見では、粘膜上皮細胞が著しく活性化しているものの上皮の剝離や壊死、著しい細胞湿潤や固有層の増殖といった所見は見られなかった。しかし、肉眼的にはっきりと赤味をおびた充・出血型の大腸炎のみ、粘膜固有層、粘膜下織における充血、うっ血が著明で、中には形質細胞や好酸球の湿潤が見られるといったカタル性腸炎の組織所見を確認した。

4. 大腸炎原因究明

大腸炎の原因究明として、95年9月～10月にと畜場にて大腸炎と診断された腸管および腸内容35頭分について、細菌検査では豚赤痢検査、カンピロバクター検査、腸管出血性・毒素原性大腸菌検査、大腸菌数検査を表-4に示す方法で実施。また、腸管からのウイルス分離、腸内容からの虫卵検出も併せて実施した。

結果豚赤痢菌、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌、毒素原性大腸菌、ウイルス、寄生虫に関しては表-5に示すように検出されなかった。大腸菌数では肉眼的に大腸炎が重度のもので 2.4×10^8 個/gと高い値を示したが、大腸炎の原因となるものは検出されなかった。

■ 充・出血型 ■ 炎症型 ■ 浮腫型 ■ 豚赤痢様 ■ その他

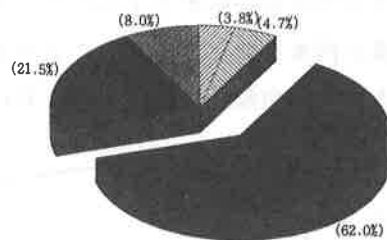


図-2 A 養豚農家大腸炎の内訳

表-4 材料および方法(1)

1. 材料	1995年9月～1995年10月にと場にて採材した、35頭の腸管および腸内容
2. 方法	(1)細菌検査
	1)豚赤痢検査
	①直接鏡検
	②豚赤痢用培地*にて42°C嫌気培養
	※TS Broth 30.0g/l
	Bacto Ager 15.0g/l
	ホウチマイシ 400.0ug/ml
	2)カンピロバクター検査
	①スロ-培地にて42°C微好気培養
	3)腸管出血性(VT)、毒素原性大腸菌(LT,ST)検査
	①アガース凝集反応:VT,LT
	②polymerase chain reaction(PCR):VT,LT,ST
	4)大腸菌数検査
	①腸内容を希釈後DHL培地にて37°C培養
(2)ウイルス検査	採材した腸管からウイルス分離
(3)寄生虫検査	浮遊法による虫卵検出

表-5 検査結果(細菌、ウイルス、寄生虫)

豚赤痢菌	—
カンピロバクター	—
腸管出血性大腸菌	—
毒素原性大腸菌	—
大腸菌数	
重度	2.4×10^8 個/g(n= 5)
中程度	1.4×10^7 個/g(n=15)
軽度	1.5×10^6 個/g(n= 8)
ウイルス	—
寄生虫	—

そこで、衛生管理、飼養管理等調査したところ、図-3のように肥育豚舎の構造が糞尿、こぼり水等の汚水が貯留するようになっており、これを4日毎に水洗していることを確認した。そのため肥育豚が汚水を飲水することにより大腸炎が発生するのではないかと考え、95年8月～10月に採材した汚水および血液について、表-6に示す検査を実施した。

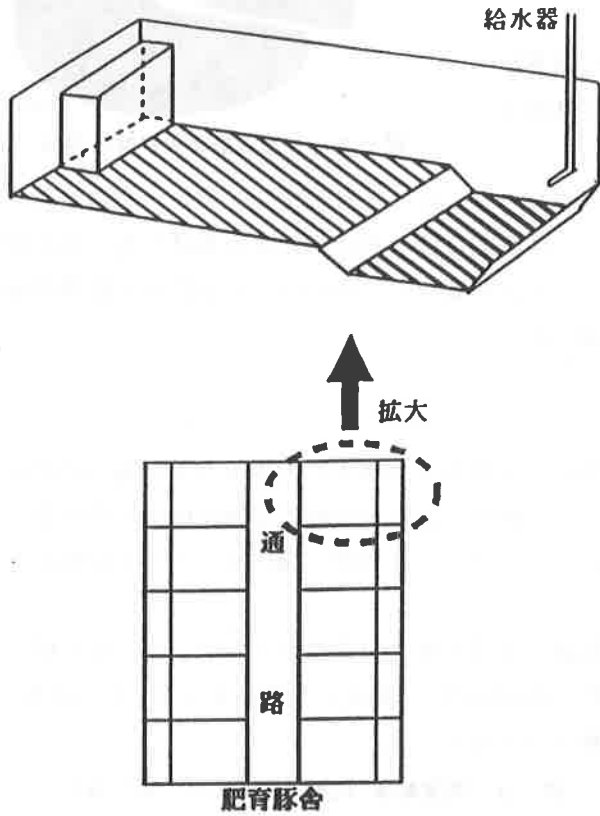


図-3 肥育豚舎の構造

表-6 材料および方法(2)

1. 材料

(1)1995年8月～1995年10月にA養豚場肥育豚舎にて採材した汚水

(2)1995年8月～1995年10月にA養豚場肥育豚およびと畜場にて採血した血液

2. 方法

(1)汚水検査

COD	JIS規格に準じた方法
SS	JIS規格に準じた方法
pH	JIS規格に準じた方法
アンモニア	ブロムフェノール比色法
硝酸塩	ジフェニルアミン測定法
大腸菌数	希釈培養

(2)生化学検査

赤血球数・白血球数	セルカウター
白血球百分比	塗抹鏡検
Ht値	セルカウター
A/G比	電気泳動
コレステロール	ジトドライクム
総蛋白	ジトドライクム

汚水の検査結果ですが、豚房水洗後1、2、3、4日目の汚水について検査したところ、1日目からCOD、SS、アンモニア、大腸菌数が表-7に示すように高い値を示した。これらの汚水を飲水する機会のある2ヶ月齢から6ヶ月齢の血液について、赤血球数、白血球数、百分比を検査したところ、表-8に示すように特に異常な値を示すものは確認しなかった。次に総蛋白質、総コレステロール、A/G比に関して検査したところ、表-9に示すように総蛋白質、総コレステロールに関しては正常値を示したが、A/G比に関しては若干低い値を示した。分画比を見ると2、3、4ヶ月齢の肥育豚はα-グロブリンが、5ヶ月齢および出荷豚に関してはγ-グロブリンが多くしめていることを確認した。

表-7 検査結果(汚水)

豚房水洗後	1日目	2日目	3日目	4日目
C O D (p p m)	3648.2	11141.8	13015.2	18734.0
S S (p p m)	1725.8	15500.0	13750.0	33750.0
pH	7.3	6.7	6.5	6.7
アンモニア (p p m)	30000.0	65000.0	71000.0	80000.0
硝酸塩 (p p m)	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
大腸菌数(個/ml)	6.0×10^5	9.4×10^5	1.5×10^6	3.5×10^6

表-8 検査結果(血液)

	2ヶ月齢	3ヶ月齢	4ヶ月齢	5ヶ月齢	6ヶ月齢
赤血球数	765	721	686	714	723
白血球数	20470	21545	21560	17800	20960
百分率					
好塩基球	0	0	0	0	0
好酸球	4	2	2	2	3
好中球	36	28	35	28	31
リンパ球	44	61	59	66	63
単球	16	9	4	4	3

表-9 検査結果(生化学)

	2ヶ月齢	3ヶ月齢	4ヶ月齢	5ヶ月齢	出荷豚
総蛋白質(g/dl)	6.2	6.6	7.0	6.9	7.4
総コレステロール(mg/dl)	100.0	104.0	103.0	105.0	100.0
A/G比	0.64	0.72	0.85	0.88	0.71
アルブミン	39.0	41.6	45.7	46.6	41.2
α -グロブリン	26.4	23.2	24.6	16.5	15.2
β -グロブリン	19.5	17.1	15.5	15.8	18.2
γ -グロブリン	15.2	17.5	14.2	19.1	19.9

これらの検査結果より、今回A養豚農家の大腸炎の原因は従来言われている病原微生物が関与したものではなく、肥育豚舎内に貯留する糞尿の混合した汚水を出荷時まで常に飲水する状況下で飼育され、これを飲水することによって腸炎を起こしたのではないかと考えられた。

5. 大腸炎対策検討会

そこで、大腸炎対策案として次の項目を挙げA養豚農家および市農協と検討を実施した。

- (1) 肥育豚舎の構造改善
- (2) 毎日水洗による豚房内の汚水貯留防止
- (3) 整腸および一般細菌の抑制、生理活性に効果のあるといわれている天然ミネラル含有腐植物質の飲水投与

まず、汚水を飲ませないために(1)、(2)が考えられたが、(1)に関しては改善費の面から、(2)に関して

は人件費、作業効率等の面から困難であった。そのため(3)を実施との結論に達した。

天然ミネラル含有腐植物質の使用法は、ベレット状の腐植物質を網状の袋に入れ、1日の使用水量の0.4%を目安に貯水タンクの上から吊るし、タンク内の水につかるようにして置き、成分を滲出させた水を全豚房内で給水できるようにして用いる。また腐植物質は3ヶ月毎に交換する。

6. 大腸炎対策計画と結果

大腸炎対策として図-4に示すように計画し、実施した。11/1より天然ミネラル含有腐植物質の使用を開始。使用前後で汚水に変化が確認できるかどうか、また生化学的にも同様に確認できるかどうか採材および採血を実施した。と畜検査成績に関しては使用1月後のものを集計し、分析した。

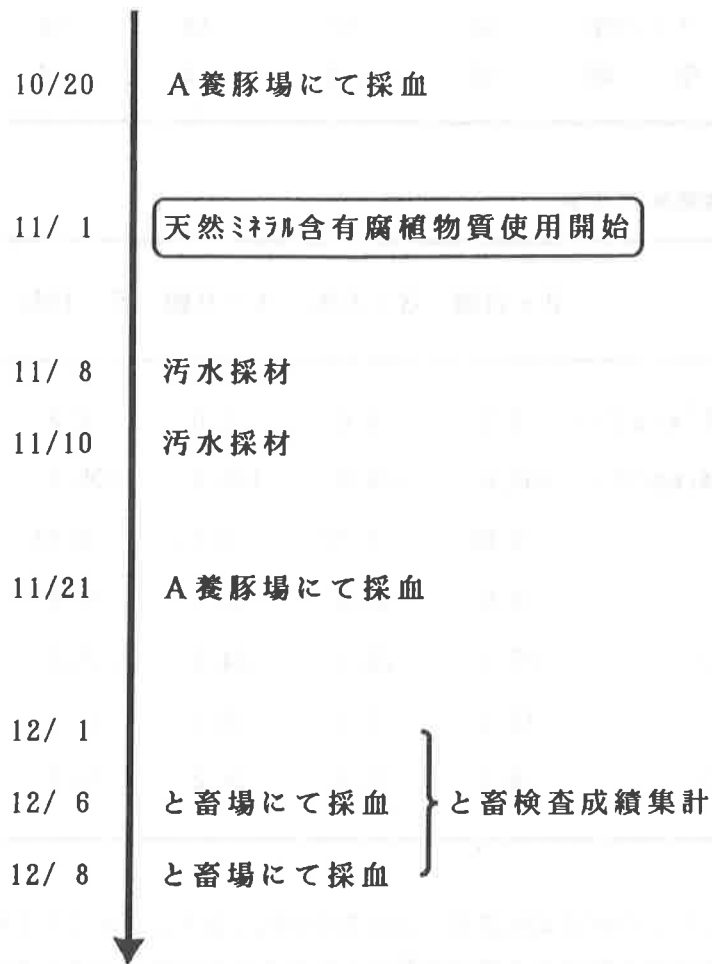


図-4 大腸炎対策計画

汚水検査成績ではCOD、SS、pH、硝酸塩に関して表-10に示すように変化は確認されなかったが、アンモニアと大腸菌数に関しては使用后減少しており、なんらかの効果があったと思われる。

生化学検査結果では5ヶ月齢と出荷豚の使用前後の生化学的变化を比較したところ、表-11に示すように総蛋白質、総コレステロール、A/G比に関して変化は確認できなかったが、 γ -グロブリンに関しては使用前に比べ若干低い値を示した。

と畜検査成績では、表-12に示すように腐植物質使用1月後の大腸炎発生率は27.7%で、前年度1年間の大腸炎発生率48.9%と比較すると21.3%減少した。

表-10 天然ミネラル含有腐植物質使用後の汚水

豚房水洗後	使用 前		使用 後	
	3日目	4日目	3日目	4日目
C O D (p p m)	13015.2	18734.0	10515.2	16254.2
S S (p p m)	13750.0	33750.0	15823.0	30641.0
pH	6.5	6.7	6.8	7.0
アミノア (p p m)	71000.0	80000.0	62000.0	68000.0
硝酸塩 (p p m)	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
大腸菌数(個/ml)	1.5×10^6	3.5×10^6	5.8×10^4	1.1×10^5

表-11 天然ミネラル腐植物質使用前後の生化学的变化

	使用 前		使用 後	
	5ヶ月齢	出荷豚	5ヶ月齢	出荷豚
総蛋白質(g/dl)	6.9	7.4	6.9	7.3
総コレステロール(mg/dl)	105.0	100.0	101.0	109.7
A/G比	0.9	0.7	0.9	0.9
アルブミン	46.6	41.2	47.4	46.7
α-グロブリン	16.5	15.2	16.3	17.5
β-グロブリン	15.8	18.2	17.3	19.2
γ-グロブリン	19.1	19.9	18.7	16.6

表-12 大腸炎発生状況

	A 養豚農家	前年度成績
出荷頭数	274	5494
大腸炎頭数	76	2686
%	27.7	48.9

※天然ミネラル含有腐植物質使用1ヶ月後

7. まとめ

A養豚農家の大腸炎の発生原因として、豚房内に貯留する汚水を飲水するためではないかと考え、対策として大腸菌の抑制、腸内細菌生理活性に効果があるといわれている天然ミネラル含有の腐植ペレットを飲水に投与することで改善を試みたところ、汚水の大腸菌数が減少し、飲水投与開始後1ヶ月のと畜出荷成績においても大腸炎の発生率が27.7%に減少した。また、と畜場での肉眼所見においても、従来見られていた大腸全体におよぶ顕著な充血・出血型の大腸炎の出現が無くなり、かなりの効果が見られた。今後はこの大腸炎の出現状況の比較と併せ、出荷までの日数やバラツキの状態、さらには臭気や汚水処理の効果についても検討していきたい。

13. 管内に発生した産卵低下症候群 — 1976と思われる一症例

大分家畜保健衛生所

○広瀬英明・松井英徳
小田原利美・長岡健朗

要約

産卵鶏約4,400羽を飼養する養鶏場で1995年6月中旬より、軟卵、薄殻卵等の多くの卵殻異常卵を産出し始めた。病性鑑定を実施すると共に産卵記録を作成するように指導した。産卵率は急速に下降し異常卵は総産卵数の30%にまで達したが、呼吸器症状等の臨床症状は認められなかった。発症鶏群から生体3羽及び発症鶏群30例の前後血清及び同居鶏群10例の血清を用い病性鑑定を行った。産卵低下症候群(以下EDS-76)ウイルスのHI抗体検査を実施した結果、幾何平均抗体価(以下GM)が発症鶏群で前血清(奥:388、中:<4、手前:<4)、後血清(奥:223、中:223、手前:147)、同居鶏群の前後血清:<4に比べ有意な上昇が認められ、剖検所見では腹壁及び腹腔内への脂肪の貯留、肝臓の黄色化と卵管子宮部に軟卵があった。組織所見では卵管の卵白分泌部及び子宮部にリンパ濾胞の形成が認められ、細菌分離及びウイルス分離検査では分離できなかったが、EDS-76を疑った。有効な消毒薬の使用の指示及びワクチンプログラムを検討し実践した結果、発症鶏群では効果のなかったものの、他の鶏群及びその後の導入鶏に症状を示すものはなく、早期対策により被害を最小限に食い止めることができた。

はじめに

EDS-76は、オランダのVAN ECKら¹⁾によって1976年に初めて報告され、採卵鶏における産卵低下と退色卵・軟卵・薄殻卵等卵殻の形成異常卵を産出するウイルス病として知られている。我が国においても1978年鳥取県、佐賀県をはじめ西日本を中心とした地域で発生が報告されている。1995年も山梨県、香川県、三重県、神奈川県において発生が報告され、全国的な発生になっている。

本病は主に鶏の卵管に病変が認められ、これによる産卵率の低下及び卵殻異常は経済的に問題となっている。

今回、管内の一採卵養鶏場において、EDS-76ウイルス(以下EDS-76V)によると思われる産卵低下の事例に遭遇したのでその概要を報告する。

飼養状況

産卵低下の発生した養鶏場は、6棟の開放2段4列式ケージ鶏舎に約4,400羽の採卵鶏を収容している。鶏舎の配置及び導入日は図-1に示したとおりで、鶏種はT及びBの2品種、発生は4号鶏舎の鶏群(約800羽)に発生した。この養鶏場では雛は年4回、県外の種鶏場から50日齢で導入している。また飼料は、一般配合飼料で県外から搬入し、導入から120日齢までCP14.5%、ME2780Kcal、120日齢以降出荷までCP17.5%、ME2800kcal、給水はトイ式で行っている。

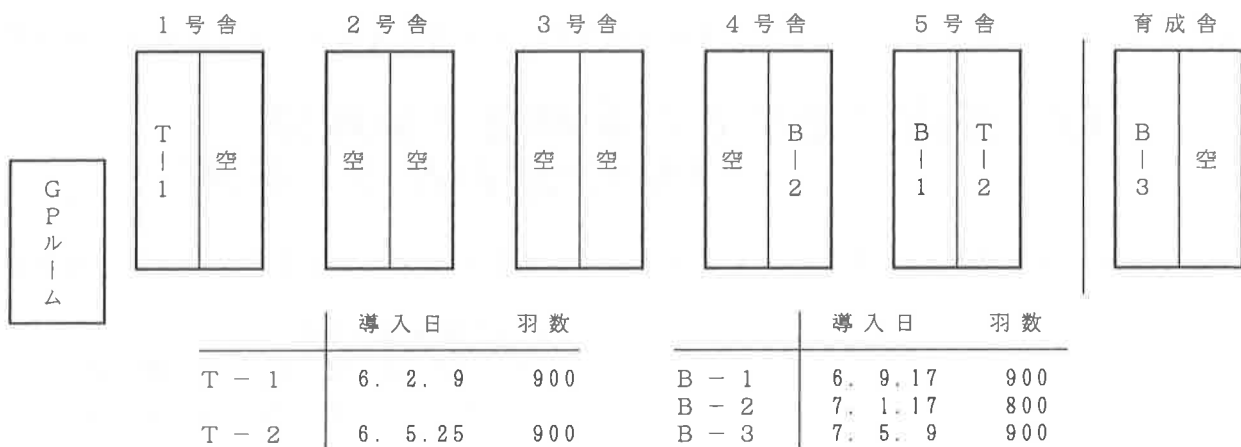


図-1 鶏舎配置図

発生状況

発生状況の概略を表-1に示した。

産卵ピークを迎える鶏に軟卵及び薄殻卵等の異常卵殻が多数認められるため、この原因究明と衛生指導について家畜保健衛生所に依頼があった。1995年6月中旬より4号鶏舎で産卵異常が見られ始め、鶏舎内には、この時期としては異常と思われるほどの多数の軟卵や薄殻卵が放置されていた。病性鑑定を実施する共に産卵記録を作るように指導した。また、臨床症状及びワクチンの接種状況についても調査した。給餌飼料に問題のないこと、呼吸器症状や神経症状等の臨床症状の見られないこと、卵殻質の異常からEDS-76等のウイルス疾患が疑われた。

表-1 発生状況

1995年	6月中旬	4号鶏舎で産卵異常発生
		(軟卵・薄殻卵・退色鶏卵等)
	7月4日	病性鑑定依頼
		産卵記録作成指導
	7月20日	産卵率 39.7%
	(184日齢)	(正常卵 31.9%)

材料及び方法

材料及び方法は表-2に示した。

1. 材料

- 1) 発症鶏群の血清学的検査及び病理学的材料：発症鶏群の中から30例の前後血清及び同居鶏10例の血清を採取し、EDS-76、伝染性喉頭気管炎(以下IB)、鶏脳脊髄炎(以下AE)、ニューカッスル病(以下ND)及びマイコプラズマ・ガリゼプチカム(以下MG)、マイコプラズマ・シノビエ(以下MS)の抗体検査を実施した。軟卵を産出している鶏3羽(168日齢)を剖検し病理学的・細菌分離及びウイルス分離に供した。
- 2) 発生養鶏場周辺におけるEDS-76浸潤状況：発生養鶏場周辺の養鶏場を対象にEDS-76Vの抗体調査を本病発症後に採取した血清100例について実施した。

2. 方法

- 1) 抗体検査は、ND、EDS-76についてはマイクロプレート法による赤血球凝集抑制(HI)反応、IBはKH株を用いた中和抗体法、AEは寒天ゲル内沈降反応、Mg、Msは急速凝集反応を実施した。
- 2) 細菌分離：鑑定殺した軟卵産卵鶏3羽の主要臓器(肺、心、肝、腎、脾)、脳、脊髄及び卵巣、卵管から、馬血液加寒天培地及びDHL寒天培地を用い好氣的及び嫌氣的に37℃、48時間培養し、細菌の分離を試みた。
- 3) 組織学的検査：主要臓器及び卵管は20%中性緩衝ホルマリンで固定した後、常法により作成した切片はヘマトキシリン-エオジン(HE)染色を施した後鏡検した。
- 4) ウイルス分離：供試鶏の腎臓・卵管・白血球・腸管内容物及び糞便のウイルス分離材料を10%乳剤とし、遠心上清を0.45μmフィルターで濾過した。12日齢発育鶏卵尿膜腔内(以下AC)、発育アヒル卵尿膜腔内(以下D.AC)、アヒル胎児肝細胞(DEL)、鶏胎児肝細胞(以下CEL)、鶏腎細胞(以下CK)に接種し、3代まで盲継代とし、CPEの出現及びHA性を観察した。

表-2 材料及び方法

	発症群	同居群
前血清	30	10 (羽)
後血清	30	10
糞便	5	5
解剖	3	NT
白血球	3	NT
周辺農家	血清	100 (羽)
血清学的検査		
EDS-76	赤血球凝集抑制反応	
IB	中和抗体法	
AE	寒天ゲル内沈降反応	
ND	赤血球凝集抑制反応	
Mg, Ms	急速凝集反応	
病理学的検査		
H.E染色		
細菌学的検査		
馬血液加寒天培地	好気・嫌気培養	
DHL寒天培地	好気培養	
ウイルス学的検査		
発育ニワトリ卵尿膜腔内接種	(AC)	
発育アヒル卵尿膜腔内接種	(D.AC)	
アヒル胎児肝細胞	(DEL)	
ニワトリ胎児肝細胞	(CEL)	
ニワトリ腎細胞	(CK)	

成績

1. 発症鶏の症状と産卵成績

1) 臨床症状：臨床症状は認められず、また、糞便の色調の変化、下痢等も確認できなかった。一方産卵状況には著しい異常が見られ、産卵率も最も低下した184日齢前後には卵の2～3割が販売できない状態にあった。

2) 産卵成績(Hen Day %)：産卵低下鶏の産卵成績を調査したところ、図-2のとおりだった。

発症鶏群では、調査開始時の169日齢が最も高く約80%で、後急速に下降、約2週間で約40%に低下し、軟卵・薄殻卵等の卵殻異常卵が増え、異常卵は総産卵数の30%にまで達した。通常の産卵ピークの210日齢頃は約70%まで、約8週間後には調査開始時と同様の約80%まで回復し、異常卵率は4～5%となった。

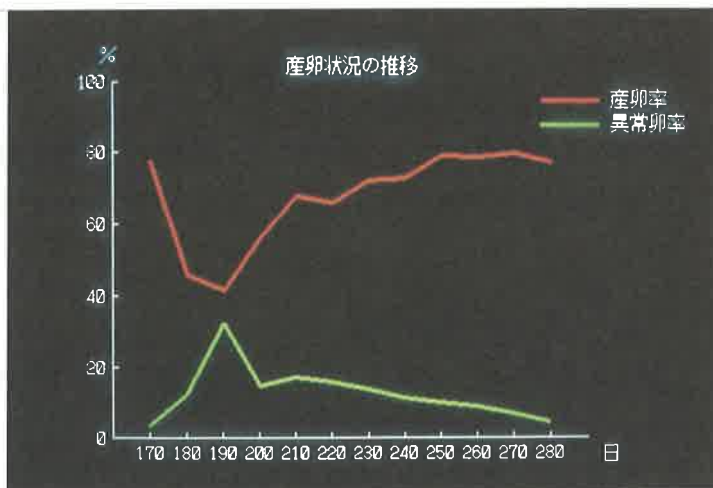


図-2 産卵状況の推移

2. 発症鶏群における各種抗体検査：ペア血清を用いたEDS-76のHI抗体価のGMは前血清で256倍～512倍(奥：388、中：<4、手前：<4)、後血清で64倍～1024倍(奥：223、中：223、手前：147)と高い価を示し、同居鶏群の前後血清のGMは4倍以下であり、発症鶏群に有意な上昇が認められた。ND-HI抗体価及びIB中和抗体価では、有意な上昇は認められなかった。Mg、Msの陽性率は約80%、約20%であり、Mgは高い陽性率を示した。また、AEについても高い陽性率を示した(表-3-(1)、(2))。

表-3-(1) 各種抗体検査結果

	4号鶏舎(発症鶏群)			5号鶏舎
	奥	中	手前	
EDS-76	前血清	388	<4	<4
	後血清	223	223	147
IB	前血清	157	222	181
	後血清	119	238	194
ND	前血清	1552	1260	1351
	後血清	1351	1176	1176

(GM値)

表-3-(2) 各種抗体検査結果

	4号鶏舎(発症鶏群)			5号鶏舎
	奥	中	手前	
Mg	前血清	9/10	7/10	8/10
	後血清	8/10	9/10	7/10
Ms	前血清	2/10	0/10	1/10
	後血清	0/10	1/10	0/10
AE	前血清	9/10	10/10	9/10
	後血清	9/10	10/10	10/10

(陽性数/検体数)

3. 発生養鶏場周辺におけるEDS-76浸潤状況：4戸の周辺養鶏場から100例の血液を採取し、検査したところ、全ての血清に対しEDS-76Vの抗体は認められなかった。

4. 剖検所見：著変は認められず、1羽に軟卵が卵管子宮部にあったのみであった(表-4)。

表-4 剖検所見

	1	2	3
咽喉頭の変化	-	-	-
気管のカタル性炎	-	-	-
腎の腫大	-	-	-
卵管内の卵の有無	-	-	+ (軟卵)
卵管子宮部の浮腫	-	-	-

5. 病理学的検査：組織所見では心や卵巣に偽好酸球浸潤、肝に脂肪変性及びリンパ濾胞の形成が認められた。卵管では、卵白分泌部及び子宮部にリンパ濾胞の形成が認められた(表-5、写真-1)。

表-5 組織所見

	1	2	3
心臓：偽好酸球浸潤	+	-	+
肺：細気管支周囲炎	-	-	+
肝臓：脂肪変性	+	+	-
リンパ濾胞形成	+	-	-
腎臓：	-	-	-
脾臓：	-	-	-
卵巣：偽好酸球浸潤	+	+	+
卵管：リンパ濾胞形成			
漏斗部：	NT	-	NT
卵白分泌部：	+	-	NT
峡部：	NT	-	NT
子宮部：	+	-	-
膣部：	NT	-	NT
十二指腸：	-	-	-
盲腸：	-	-	-

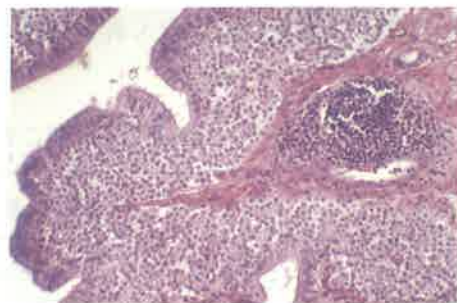


写真-1 リンパ濾胞の形成

6. 細菌学的検査：供試した3羽の実質臓器を検査したところ、有意な細菌は分離できなかった(表-6)。

表-6 細菌分離成績

		1	2	3
脊	脳	-	-	-
	髄	-	-	-
	肺	-	-	-
心	臓	-	-	-
肝	臓	-	-	-
脾	臓	-	-	-
腎	臓	-	-	-
卵	巣	-	-	-
卵	管	-	-	-

7. ウイルス学的検査：盲腸、卵管、糞便等から分離材料を作成し、12日齢AC、D.AC、DEL等に接種し、ウイルス分離を試みたが、ウイルスは分離されなかった(表-7)。

表-7 ウイルス分離成績

	腎臓	卵管	白血球	腸管内容物	糞便
A C	-	-	-	-	-
D . A C	-	-	-	-	-
D E L	-	-	-	-	-
C E L	-	-	-	-	-
C K	-	-	-	-	-

(3代継代)

8. 産卵低下を起こす疾病を臨床症状の特徴等を項目にまとめた。今回の症例では好発週齢は26週齢であり、臨床症状もなく卵殻異常が認められたことなどからEDS-76が非常に酷似していた(表-8)。

表-8 産卵低下を起こす疾病

疾病名	好発週齢	臨床症状	卵殻異常	伝播
ND	1~5	+	-	早い
ILT	1~	+	-	遅い
IB	1~	+	+	早い
EDS-76	28~30	-	+	遅い
AE	2~5	-	-	早い
IC	16	+	-	早い
Mg	1~	-	-	遅い
IBH	4~23	-	-	遅い
本症例	26	-	+	遅い

9. ワクチンの接種状況：当該養鶏場では、プログラムに基づきワクチンが接種されていた。なお、50日齢以前のワクチン接種については、種鶏場で実施し、種鶏場では、鶏脳脊髄炎(AE)生ワクチンを種鶏に接種していた。

以上の検査結果よりEDS-76を疑い、上段に示した従来のワクチン接種プログラムを見直し、下段のように改善し、70日目と130日目にEDS-76ワクチンを新たに加えた(表-9)。

表-9 ワクチン接種プログラム

< 改善前 >							
0	4	7	21	28	84	86	
MD	NB	FP	IBD	NB	FP	NB ₂ AC	
< 改善後 >							
0	4	7	21	28	70	100	130
MD	NB	FP	IBD	NB	EDS -76	NB ₂ AC FP	EDS -76

考 察

EDS-76の野外発生例、あるいは感染実験例に関する報告は数多く見られる。VAN ECKら¹⁾、McFERRANら²⁾は、EDS-76に感染した鶏の特徴的徴候として、産卵鶏が突然に産卵率の低下と退色卵、薄殻卵及び無殻卵を産卵し、このときその他臨床的異常が認められないことを報告している。我々は、卵殻異常を伴う産卵低下を示す病例に遭遇し調査したところ、EDS-76における産卵低下に酷似していた。すなわち、発生週齢は産卵率がピークになる30週齢前後の26週齢であり、また発症鶏の呼吸器症状、神経症状等の臨床的異常には気づかず、産卵率の低下に伴い軟卵等の卵殻異常が認められた。EDS-76Vの抗体検査を実施したところ、64~1024倍の高い抗体価が得られたことから本症がEDS-76による産卵低下であると推察された。

ウイルスが分離できなかったこと及び病理所見が得られなかったことは今回ウイルス分離及び病理学的検査のため供試された鶏がすでに回復期にあったためと思われる。EDS-76を実験的に感染させた山口ら³⁾の報告ではウイルスは感染後5日から7日の間に分離されており、また封入体は感染後10日に観察されている。産卵異常の発生は多くがウイルス接種後8日以降に見られると報告している。今回、供試された鶏は軟卵を産出している鶏群からのものであり、ウイルス感染後かなり日数が経過していたものと思われ、材料の採材時期が適当でなかったと考えられた。

有効な消毒薬の使用の指示及びワクチンプログラムを検討し実践した結果、発症鶏群では効果がなかったものの、現在では他の鶏群及びその後の導入鶏に症状を示すものはなく、早期対策により被害を最小限に食い止めることができた。しかし、発症鶏群では食卵癖と退色卵は現在も続いている。

EDS-76における産卵率の低下は一過性である場合が多いとされている。長友ら⁴⁾は、野外発生例に認めた産卵低下の回復には約4~10週を要し、HIGASHIHARAら⁵⁾は産卵低下の期間が3~8週間続いたと報告している。本例では産卵低下後、約8週間後に産卵率は約80%まで回復した。

最後に、本症が如何なる感染経路により発生したのかは明らかにすることは出来なかった。しかし、

EDS-76における産卵低下の発生は、多くの養鶏場において大きな経済的な問題となることから今後も継続して調査する必要があるものと思う。

参考文献

- 1) VAN ECK, J.H.H. et al : Dropped egg production, softshelled and shell-less eggs associated with appearance of precipitins to adenovirus in flocks of laying fowls. Avian Pathol., 5, 261-272(1976)
- 2) McFERRAN, J.B. et al : Serological studies on flocks showing depressed eggs production. Avian Patil., 7, 483-490(1976)
- 3) 山口成夫 : 日本におけるEgg Drop Syndrome-1976の発生とその病原性について. 鶏病研報, 16, 17-26(1980).
- 4) 長友邦夫ら : 産卵低下症候群-1976(EDS-76)の発生例. 鶏病研報, 18, 7-10(1982)
- 5) HIGASHIHARA, M. et al : I solation of the virus of eggdrop syndrome 1976(EDS-76) in a Japanes outbreak. J ap. J. Vet. Sci. 45, 603-612(1983).

第 3 部

14. 育種価からみた大分県における 肉用牛産肉能力の改良動向

畜産試験場

○伊藤 雅之・川辺 卓郎
岡 正則・木本 勝則
森 泰良

肉用牛の育種改良を効率的に推進するためには、いかにして遺伝的産肉能力の高い種牛を獲得できるかにかかっている。そこで後代など血縁個体の枝肉市場成績を利用した現場後代検定を行い、種雄牛の期待後代差(EPD)および繁殖雌牛の予測伝達能力(ETA)を推定し、前もって遺伝的に高能力が推定される種雄牛候補の計画交配を行うことが必要となってきた。このため、演者らは昭和56年度から枝肉市場成績の収集を開始し、昭和63年度に枝肉格付け基準の改正が行われたことから、新規格のデータを用いて育種価の推定を行っている。データの処理には、佐々木による種牛評価用プログラムを用い、遺伝的パラメーター推定及び育種価計算のための数学モデルは母数効果として市場一年度および農家(肥育地域)を、共変量として肥育期間および肥育日齢への2次間での回帰効果を、また変量効果としては個体の効果を取り上げた計算は肥育牛から3代祖まで遡った血統情報を用いてMTDFR EMLプログラムで行った。

表 1 枝肉成績評価の概要

1. 分析に用いた肥育牛頭数		13,914頭
2. 取り上げた要因		
① 性別		去勢
② 市場一年度		20頭以上
③ 肥育農家、肥育地域		10頭以上
3. 分析項目		
	枝肉重量・D・G・ロース芯面積 バラ厚・皮下脂肪厚・BMS No.	
4. 分析結果出力頭数		
① 去勢肥育牛		11,291頭
② 種雄牛	後代成績有	102頭
	後代成績無	443頭
③ 繁殖雌牛	後代成績有	9,044頭
	後代成績無	10,010頭
総合計		30,890頭
④ 肥育農家(地域)		158戸

今年度の枝肉成績評価の概要は表1のとおりで、分析に用いて肥育牛頭数は、鼻紋照合によるものおよび耳標によるものをあわせて13,914頭、取り上げた要因としては、性別は去勢、市場一年度は20頭以上とした。今年度は子牛市場における購買農協が特定できた耳標データによる県外の肥育成績も用いたため県内肥育は農家として県外肥育は肥育地域として10頭以上のものを使用した。

分析項目は、枝肉重量、DG、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、BMSNo.の6項目である。

結果の得られたものは、去勢肥育牛が11,291頭、後代成績のある種雄牛が102頭、繁殖牛が9,044頭、血統情報により推定したものを含めると合計30,890頭、また肥育農家または地域が158であった。

表2 遺伝的能力評価の結果

	最小自乗平均値	遺伝率	種雄牛	繁殖雌牛	肥育牛
枝肉重量(kg)	429.2	0.51	7.8	0.5	4.7
DG(g)	726.6	0.41	23.7	5.6	16.8
ロース芯面積(cm ²)	48.0	0.47	0.9	0.0	0.9
バラ厚(cm)	7.1	0.35	0.0	0.0	0.0
皮下脂肪厚(mm)	27.4	0.50	-0.5	0.8	0.0
BMSNo.	6.17	0.64	0.99	0.45	0.96

遺伝的能力評価の結果は表2のとおりで、最小自乗平均値が、枝肉重量492.2kg、DG726.6g、ロース芯面積48.0cm²、バラ厚7.1cm、皮下脂肪厚27.4mm、BMSNo.6.17であり、遺伝率は枝肉重量、皮下脂肪厚、BMSNo.が0.5以上で高く、DG、ロース芯面積、バラ厚が中程度のものであった。種雄牛のEPD、繁殖雌牛のETAの平均値は平成6年度評価値と比較してほとんどの形質で上回っていたが皮下脂肪厚は下回っていた。

種雄牛のEPDについては大分県肉用種雄牛評価表を作成しすでに公表しており、また肥育農家の技術評価成績については第33回全国肉用牛研究会大分大会ですでに発表したの、今回は繁殖雌牛および肥育牛の評価成績を中心に発表したい。

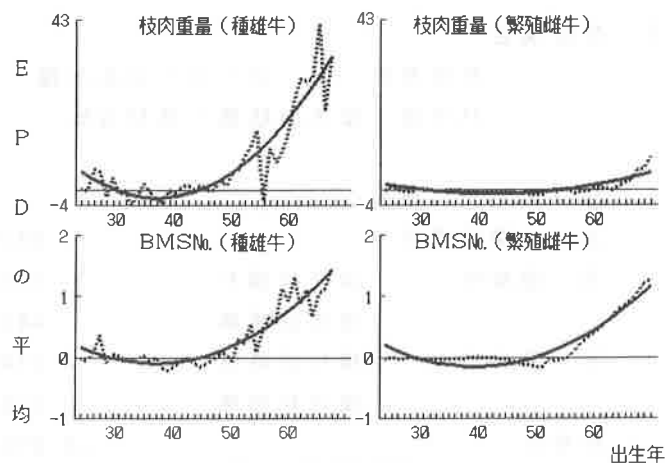


図1 遺伝的趨勢

種牛の評価値をその出生年ごとの平均とし年次別能力の推移をみた遺伝的趨勢は、図1のとおりである。枝肉重量は種雄牛で昭和43年頃に+になりその後急激に改良が進んできたのに対し繁殖雌牛では約10年遅れの昭和54年頃に+に転じたがその改良測度は遅く、性差が大きいものと考えられた。

BMSNo. は種雄牛では枝肉重量と同様に昭和43年頃に+に転じ、繁殖雌牛では種雄牛から約5年遅れの昭和48年頃に+に転じその後順調に改良が進んできている。

次に、繁殖雌牛の評価値の地域的特性について検討した。図2は後代成績を有する繁殖雌牛が100頭以上あった市町村の評価値の平均値を県平均を中心に散布図にしたものであるが、地域的に偏りが強くこれまでの改良の進捗状況の違いが伺えた。

図3はこれらの市町村を高能力地域(H)と低能力地域(L)とし、地域ごとの血統構成をみたものである。繁殖雌牛の父親の血統構成では、H地域ではEPDの高い第2福鶴、第6福久、清勇が多く、逆にL地域ではEPDの低い八重福、千代、千代竜が多くなっていた。しかしながら、L地域では6頭の種雄牛の娘牛の構成比が50%以上を占めており、血統的にはかなり整理ができていると考えられた。祖父の血統構成は父親とほぼ同様の傾向であったが、H地域での清勇、L地域での千代竜の構成比がかなり多くなっていた。

種雄牛の能力評価値により、1標準偏差以上のものを高能力牛、±1以内のものを平均、-1以下のものを低能力牛として能力別構成をみた。

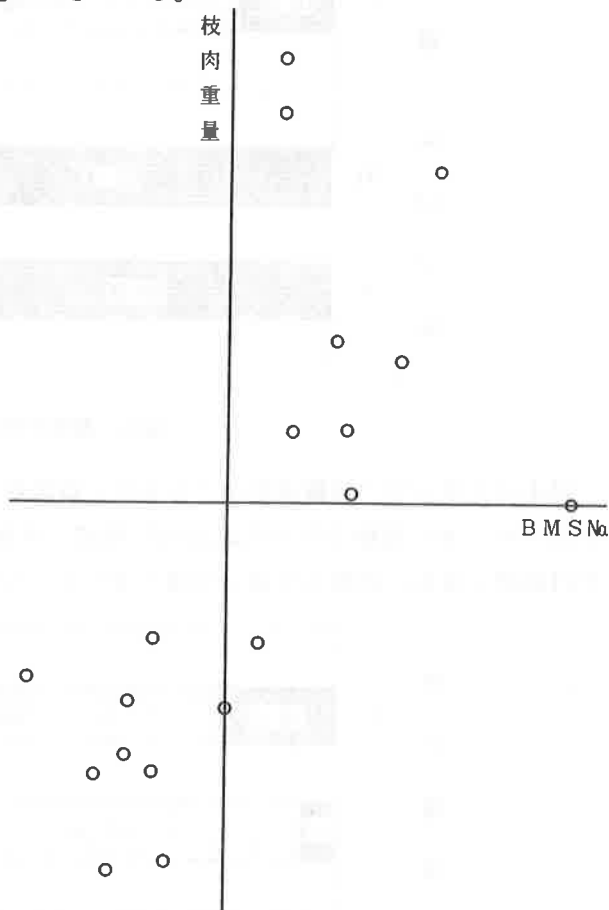


図2 繁殖雌牛のETAの散布図

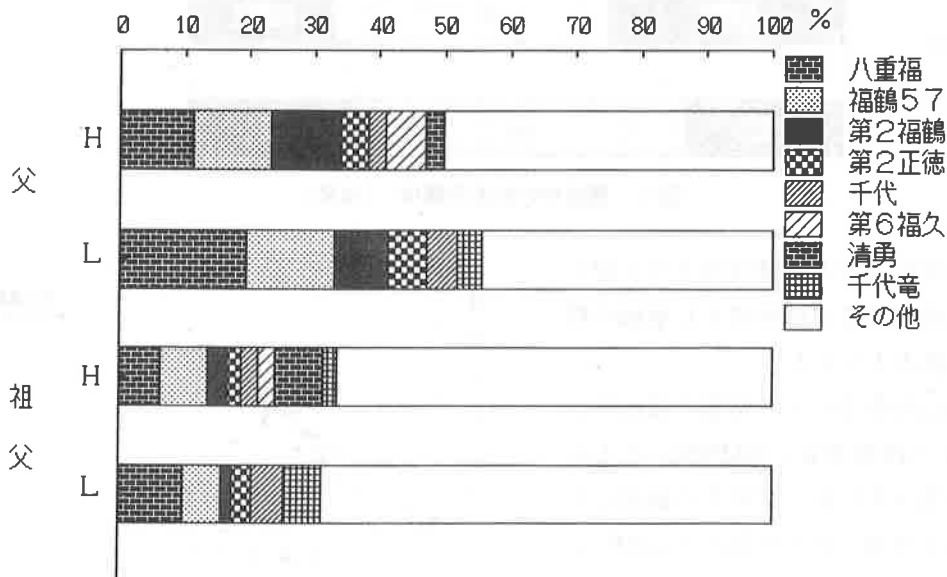


図3 種雄牛別構成

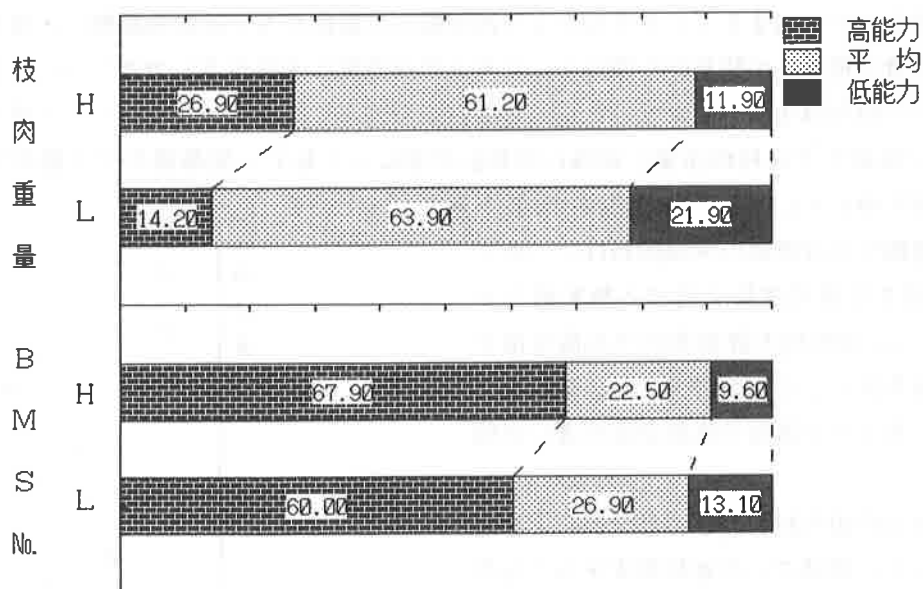


図4 種雄牛の能力別構成 (父)

図4は父親の能力別構成割合であるが、枝肉重量では、高能力牛の構成比がH地域ではL地域の約2倍あり、逆に低能力牛の構成比はL地域のH地域の約2倍となっている。BMSNo.では高能力牛がH地域で多く、低能力牛はL地域が多くなっていた。

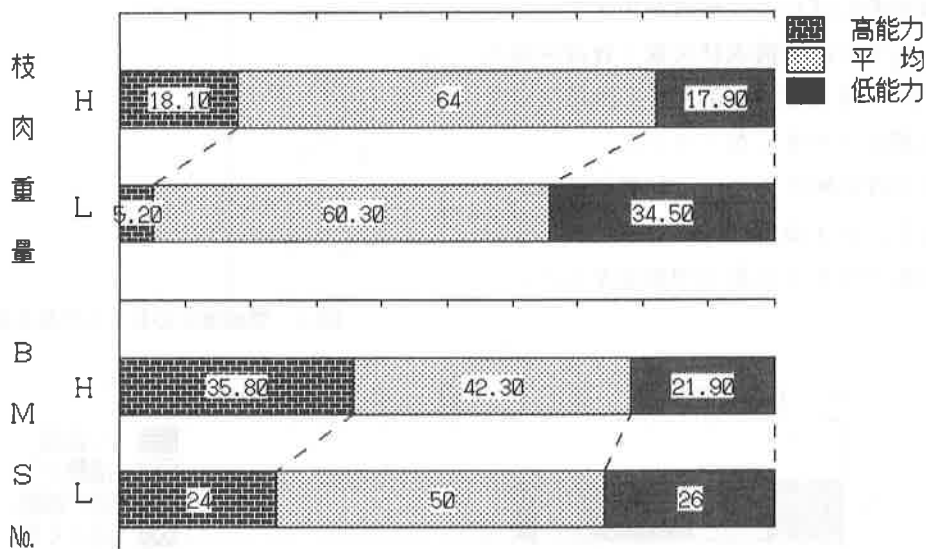


図5 種雄牛の能力別構成 (祖父)

図5は母方祖父の能力別構成割合で父親とほぼ同様の傾向であるがH地域とL地域の構成割合の差は拡大していた。

肥育牛の遺伝的能力とその父親の遺伝的能力を比較すると枝肉重量、BMSNo.ともに非常に強い相関が見られ、肥育牛の能力に父親の影響がかなり強いことが伺えた(図6)。

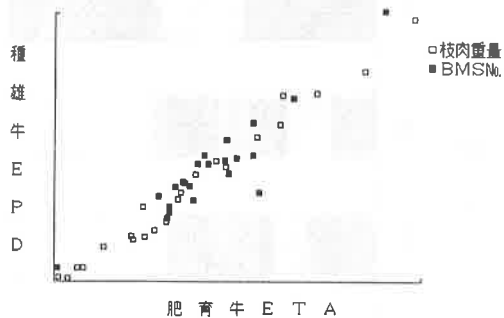


図6 種雄牛と肥育牛の能力の比較

表3 肥育牛の血統別ETAの平均

		B	M	S	No.
父	第2福鶴	2.08	***		
	八重福	1.56	***		
系	八重福 (51)	千代 (28)	八重福	2.05	***
	千代		八重福	1.79	
福	***	6.39	福鶴57 (74)	福鶴57	2.04
	**	9.79	千代 (18)	福鶴57	八重福
				9.66	(39)
	***				12.21

枝 肉 重 量 (Kg)

そこで、父親が同じもので、母親の血統により差があるかどうかを検討した。表3は父親が糸福で母の血統が第2福鶴-八重福、八重福-千代、八重福-福鶴57、福鶴57-千代、福鶴57-八重福のものを比較したものである。BMSNo.では第2福鶴-八重福が最高で、3代祖に千代の入ったものが優位に低くなっていた。枝肉重量では、福鶴57-八重福が最高で、八重福-千代が優位に低くなっていた。

表4 肥育牛の血統別ETAの平均

		B	M	S	No.
父	第2福鶴	1.64	***	**	
	八重福 (78)	1.20	**		**
系	0.71	千代 (39)	八重福	1.43	**
	**		福鶴57 (70)	福鶴57	1.47
竜	**	3.73	千代 (23)	福鶴57	八重福
	**		4.30	(37)	
					1.07

枝 肉 重 量 (Kg)

表4は父親が糸竜のものであるが、BMSNo.ではやはり第2福鶴-八重福が最高であり、八重福系に対し福鶴57系が優位に高くなっていた。枝肉重量では福鶴57-千代が最高で第2福鶴-八重福が他より低くなっていた。

表5 肥育牛の血統別ETAの平均

		B	M	S	No.
父	第2福鶴	0.93	***	**	
	八重福 (54)	0.54			***
平	6.66	千代 (75)	八重福	0.71	
			福鶴57 (40)	福鶴57	0.78
茂		4.24	千代 (14)	福鶴57	0.90
			4.50	八重福	八重福
金				2.67	(47)
	**		**		7.86

枝 肉 重 量 (Kg)

表5は父親が平茂金で、BMSNo.では最高が第2福鶴-八重福で八重福系が低く、枝肉重量では第2福鶴-八重福が最高で、3代に千代の入ったものが優位に低くなっていた。

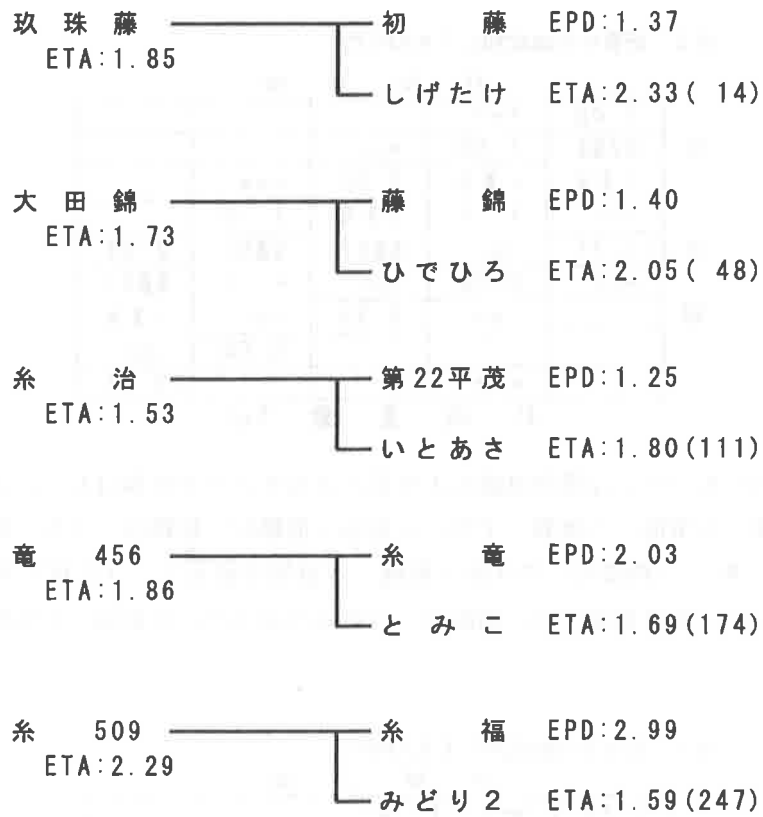


図7 選抜牛のBMSNo.に関する予測伝達能力

現在種牛の遺伝的産肉能力の評価を行いこれをもとに種雄牛の造成および選抜を行っているところであるが、最近では非常に高能力の雌牛の産子が候補種雄牛として選抜され将来が期待されている。図7は現在畜産試験場に繋養中の若い候補種雄牛であるがBMSNo.の評価は非常に高いものである。今後は、BMSNo.に加えて発育性もさらに考慮にいれ質量兼備の種雄牛造成を図っていきたいと考えている。

15. 放牧による肥育もと牛の低コスト 育成とその後の肥育成績

畜産試験場

○藤田和男・吉田周司

石黒 潔

宇佐家畜保健衛生所

野々下 雅彦

畜産課

吉川 淳二

背景及び目的

平成5年から平成6年の間に実施された第41次農林統計調査によれば、肉専用種去勢牛の若齢肥育に係る生産費のうち82.6%をもと畜費と飼料費が占め、子牛生産費のうち72.6%を飼料費と労働費が占めている。

牛肉の輸入が自由化された今日、国産牛肉の国際競争力の強化を図るためには、これら経費の節減により、肉用牛経営の体質強化を図ることが肝要である。

その方法としては、放牧が有効な手段となるが、放牧子牛や育成牛は初期の発育が舎飼に比べて遅れるため、市場や登録時に低評価される傾向にあることから放牧は敬遠され、放牧地帯においても放牧率が低い現状にある。

このため、舎飼に比べても発育の劣らない、肥育もと牛の放牧育成技術を確立するために柵越し哺乳による親子分離放牧にストリップ放牧を取り入れることにより、良好な発育成績を得、そのもと牛の肥育成績について検討を行ったので報告する。

処理区分と供試牛の飼養方法

処理区は放牧育成期間の違いにより18か月齢育成区、20か月齢育成区及び15か月齢育成区の3区から成り、いずれの区も26か月齢で肥育仕上げとした。

試験は当初最長22か月齢までの放牧育成を行う予定であったが、18か月齢及び20か月齢育成区とも枝肉成績が我々の目標を下回ったので、放牧期間を短縮して15か月齢育成区に計画を変更した。

供試牛はいずれの区も黒毛和種雄子牛4頭を用い、2週齢で除角、3か月齢で去勢、4か月齢で離乳した。

供試牛は概ね1か月齢以内に入牧し、4か月齢で離乳するまでは哺乳柵で親牛と分離したパドック内で乾草とモーレットを給与した。

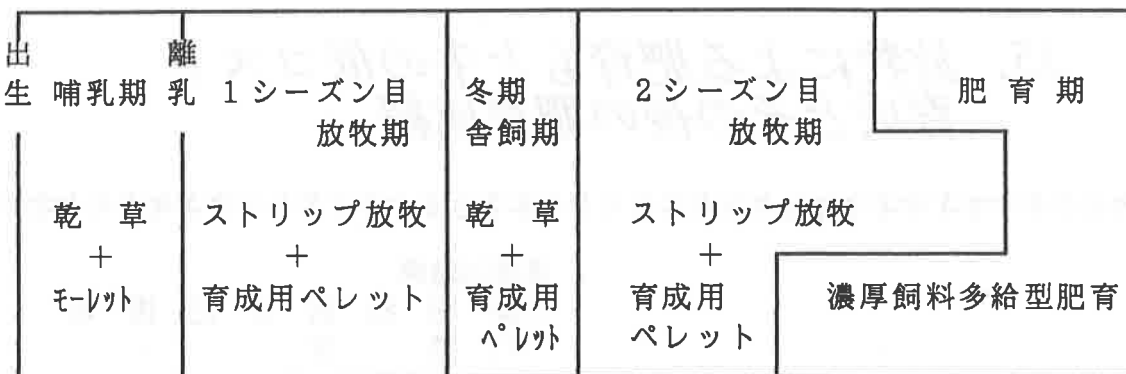
離乳後、育成用ペレットを給与しながら、2シーズンにわたりストリップ放牧を行った。冬期は牛舎内で乾草と育成用ペレットを給与した。

モーレットは不断給餌、育成用ペレットは体重比1%を給与した。

2シーズンにわたる放牧終了後、26か月齢まで濃厚飼料多給型の肥育を行った。

なお、ダニ駆除は2週間おきにバイチコールを用いて行い、体重測定は15日毎に行った。

0 4 9 12 15 18 20 26 か月齢



注) 供試牛は各区とも黒毛和種雄子牛4頭(除角2週齢、去勢3か月齢)。
補助飼料のモーレットは不断給餌、育成用ペレットは体重比1%を給与。
放牧は夜間のストリップ放牧。

図1 供試牛の飼養方法

結果及び考察

1. 哺乳期の増体成績(表1)

試験初年目に行った18か月齢育成区では入牧後からストリップ放牧を行ったものの、牧草の採食量が少なく、踏み倒しが多かったことから、翌年以降行った20か月齢育成区及び15か月齢育成区では放牧せず、パドック内で乾草の不断給餌とした。

その結果、放牧せずパドック内で乾草を給与した20か月齢育成区及び15か月齢育成区の期間D.Gは各々0.94Kg及び1.02kgと、ストリップ放牧を行った18か月齢育成区の0.80kgを上回る良好な増体を示した。

また、各区の離乳時4か月齢補正体重は各々、129.5kg、145.6kg、157.9kgであり、いずれの区も舎飼牛の標準値と言える黒毛和種正常発育曲線(全国和牛登録協会、1989)去勢平均値(以下、標準値という)の118.5kgを上回る良好な増体を示した。

体高についても18か月齢育成区では93.5cmと標準値の95.6cmをやや下回ったものの、20か月齢育成区及び15か月齢育成区では各々、96.6cm及び97.6cmと標準値を上回った。

以上の事から、子牛は哺乳期間中は放牧せず、パドック内で乾草と幼牛用飼料の不断給餌とするのがよいと考えられた。

表1 哺乳期における増体成績 (単位: Kg, cm)

処理区分	生時期間D.G		4か月齢時	
			補正体重	補正体高
18か月齢育成区	33.8	0.80	129.5	93.5
20か月齢育成区	33.3	0.94	145.6	96.6
15か月齢育成区	34.3	1.02	157.9	97.6
標準値	38.0	0.67	118.5	95.6

注) いずれも4頭の平均値
標準値は黒毛和種正常発育曲線(全国和牛登録協会、1989)去勢平均値。
18か月齢育成区のみストリップ放牧、他はパドック内でモーレットと乾草の不断給餌。

2. 放牧方法と放牧期の増体成績(表2・3・4)

供試牛は15～20か月齢まで放牧育成を行ったため、放牧は越冬舎飼期を挟んで2シーズンに渡って行った。

放牧に用いた草地は、1シーズン目はイタリアンライグラス・オーチャードグラス主体草地、2シーズン目はオーチャードグラス・トールフェスク主体の6種混播草地である。

放牧は電気牧柵を用いた夜間のストリップ放牧とし、推定される1日の採食草量分を1牧区面積として設定し、一日で輪換した。

牧草の栄養価を高く維持し、草地の利用率を高めるために、入牧時草丈は20cm程度を目標として輪換した。

表中に一部草丈の高いものがみられるが、これは夏期にメヒシバなどの雑草が多かったためである。

また、牧区数は草量や牧草の再生速度によって変化し、春から夏にかけての余剰草は乾草に調製した。

牧草の草丈を概ね30cm以下に押さえて利用した結果、乾物消化率(IVDMD)は雑草の多い夏期に低く、60%を下回るものもあったが、概ね70%、高いもので80%を超えた。

また、推定DCPは11～19%、乾物消化率から推定したTDNは58～82%と、牧草の草丈を低く利用したことにより全体的に高い栄養価を維持した。

この結果、1シーズン目放牧期の期間D.Gは、18か月齢育成区が0.88kg、20か月齢育成区が0.84kg、15か月齢育成区が0.78kgと、各区とも良好な増体を示し、市場出荷月齢である9か月齢補正体重も、哺乳期に放牧を行った18か月齢育成区では259.3kgと、標準値の273.2kgを下回ったものの、20か月齢育成区及び15か月齢育成区では各々272.6kg及び284.7kgと、舎飼と同等以上の良好な増体を示した。

体高も各々、113.0cm、115.4cm及び116.6cmと、標準値の113.9cmに比べても遜色のないものであった。

このように、柵越し哺乳とストリップ放牧を用いた親子分離放牧を行うことにより、子牛の発育を舎飼と同程度にすることが可能であり、ここまでの技術を肉用牛繁殖経営に用いることにより労働費と飼料費の節減が図られるものと考えられる。

表2 放牧期における草地利用状況

(単位: cm, 日, m²)

放牧時期	処理区分	入牧時草丈	滞牧日数	牧区数	1牧区面積
1シーズン目	18か月齢育成区	23～49	1～3	4～13	480 ～600
	20か月齢育成区	15～30	1	4～13	600
	15か月齢育成区	20～60	1	6～26	300
2シーズン目	18か月齢育成区	13～28	1～3	8～13	336 ～504
	20か月齢育成区	25～49	1	7～15	253 ～598
	15か月齢育成区	19～25	1	8	253

注) 1シーズン目はイタリアンライグラス・オーチャードグラス主体草地。
2シーズン目はオーチャードグラス・トールフェスク主体6種混播草地。
放牧は電牧を用いた夜間のストリップ放牧。

表3 放牧利用草地における牧草の栄養価

(単位：乾物中%)

放牧時期	処理区分	IVDMD	DCP	TDN
1シーズン目	18か月齢育成区	60~81	11~15	63~79
	20か月齢育成区	54~76	14~19	58~75
	15か月齢育成区	—	—	—
2シーズン目	18か月齢育成区	69~86	12~15	70~82
	20か月齢育成区	58~72	12~17	61~72
	15か月齢育成区	63~77	13~19	65~76

注) IVDMD：乾物消化率
 DCPは日本標準飼料成分表(1987)の消化率を用いて推定し、1シーズン目はイタリアンライグラス再生草、2シーズン目はオーチャードグラス再生草のものを用いた。
 TDNはIVDMDより推定。(石井ら：大分畜試 1983)

表4 放牧期における増体成績

(単位：Kg, cm)

処理区分	1シーズン目D.G		9か月齢 補正体重 (補正体高)	2シーズン目D.G		終牧時 補正体重
	期間	累積		期間	累積	
18か月齢 育成区	0.88	0.84	259.3 (113.0)	0.89	0.80	469.2
20か月齢 育成区	0.84	0.89	272.6 (115.4)	0.80	0.79	511.6
15か月齢 育成区	0.78	0.84	284.7 (115.6)	0.78	0.82	403.5
標準値			273.2 (113.9)			

注) いずれも4頭の平均値。
 標準値は黒毛和種正常発育曲線(全国和牛登録協会, 1989) 去勢平均値。
 15か月齢育成区1シーズン目の10/12~12/10の60日間は放牧せず、乾草を給与した。
 18か月齢育成区2シーズン目の8/23~10/8は林内草地1.4haに放牧。

1シーズン目放牧終了後、越冬舎飼を経て翌春から行った2シーズン目放牧の期間D.Gは、18か月齢育成区が0.89kg、20か月齢育成区が0.80kg、15か月齢育成区が0.78kgであり、累積D.Gでも概ね0.80kgを確保し、良好な増体を示した。

この結果、終牧時月齢補正体重は18か月齢育成区が469.2kg(18か月齢)、20か月齢育成区が511.6kg(20か月齢)、15か月齢育成区が403.5kg(15か月齢)であった。

このように、ストリップ放牧を用いた2シーズンにわたる長期の放牧育成を行うことにより、経営内一貫経営においてはもと畜費、飼料費、労働費の節減が図られる可能性が示唆された。

3. 肥育期の増体成績と枝肉成績(表5・6)

2シーズンにわたる放牧終了後、濃厚飼料多給型の肥育を行った。

用いた飼料は、間検用配合、ふすま、大麦、とうもろこし、とよのくに後期、稲わら、牧乾草であり、給与量及びDCP、TDN量は「日本飼養標準」を下回らないように給与した。

その結果、期間D.Gは18か月齢育成区が0.84kg、20か月齢育成区0.92kg、15か月齢育成区が0.99kgであり、肥育終了体重は各々673.5kg、687kg、750.3kgと良好な増体を示した。

表5 肥育期における増体成績

(単位：Kg)

処 理 区 分	期間D.G	肥育終了時体重
18か月齢育成区	0.84	673.5
20か月齢育成区	0.92	687.0
15か月齢育成区	0.99	750.3

注) いずれも4頭の平均値。26か月齢仕上げ。

各区の枝肉成績を表6に示した。なお、慣行区として当試験場放牧経営部において平成4年度～平成5年度にかけて出荷された40頭の枝肉成績の平均値を示した。これらは舎飼肥育と同様の飼養形態をとっており、仕上げは試験区よりやや長い約28か月齢である。

表6 枝肉成績

(単位：Kg、%、cm²、mm)

処 理 区 分	個体 NO.	屠殺前 体 重	枝 肉 重 量	歩 留	ロース 芯面積	バラ厚	皮 下 脂肪厚	BMS NO.	格 付
18か月齢 育成区	101	750	470.7	62.8	48	75	26	6	A4
	102	702	437.0	62.3	44	74	32	4	A3
	103	632	364.8	57.7	30	63	11	2	B2
	104	610	345.0	56.6	35	58	14	2	A2
	平均	673	404.4	60.1	39.3	67.5	20.8	3.5	
20か月齢 育成区	201	651	404.4	62.1	42	70	25	3	A3
	202	642	409.3	63.8	47	76	28	4	A3
	203	622	381.6	61.4	43	59	20	4	A3
	204	762	484.5	63.6	44	78	33	5	B3
	平均	669	420.0	62.8	44.0	70.8	26.5	4.0	
15か月齢 育成区	301	650	410.3	63.1	38	62	28	4	B3
	302	730	472.3	64.7	45	92	35	5	A4
	303	785	513.1	65.4	46	80	45	4	B3
	304	700	446.2	63.7	50	75	34	4	A3
	平均	716	460.5	64.3	44.8	77.3	35.5	4.3	
慣 行 区	平均	669	433.5	64.8	48.2	71.4	31.1	6.1	

注) 慣行区は、当場放牧経営部が平成4年度及び平成5年度に出荷した40頭の枝肉成績

試験区の枝肉成績を量的形質について見ると、18か月齢育成区では枝肉重量の小さいものが2頭あったために、すべての項目で慣行区を下回ったが、20か月齢育成区及び15か月齢育成区では慣行区と同程度か、項目によっては上回るものも見られた。

次に質的形質について見ると、BMS No.の平均値は各々、3.5、4.0、4.3と、肥育期間の長かった15か月齢育成区が最も良かったものの、慣行区の6.1に比べると劣るものであった。

格付については18か月齢育成区で見られたA4が最高で、他はAあるいはBの「3」が中心で、「2」が2頭見られるなど、黒毛和種去勢牛の肉質としては不十分な結果であった。

この原因としては、放牧期間が長い、経済肥育を想定して26か月齢とした仕上げ時期が早いなどの他に、放牧によりビタミンAが豊富な青草を肥育直前まで摂取していた、などの理由が考えられる。

もと畜費や飼料費、労働費などの経費節減を狙って柵越し哺乳やストリップ放牧を用いた2シーズンにわたる放牧育成を行った結果、放牧期間中の増体は舎飼に比較しても遜色ないものであった。

また、放牧期間の違いにより枝肉成績を検討した結果、量的形質については慣行区に比較しても遜色のない結果が得られたものの、質的形質については黒毛和種去勢牛としては不十分な結果となり、今後、放牧期間、飼料の給与方法、仕上げ時期の検討が必要と考えられた。

16. F1クロス牛(黒毛和種×F1雌牛)の産肉性の検討

畜産試験場

○中野 雅功・松岡 恭二
清 末 真 一

畜産課
佐藤 文明

要 約

F1クロス牛の産肉性を調査するため、1991年産の肥育試験に続き、本場でF1雌牛(黒毛和種×ホルスタイン種)に黒毛和種を交配して生産された子牛8頭を2群に分け、追試験を実施した。

今回の試験は、種雄牛を統一して行った。

I群は開始体重が351kgで肥育期間487日(前期214日、後期273日)、II群は開始体重282kgで肥育期間496日(前期273日、後期223日)で、その結果は次のとおりであった。

1. 枝肉格付は、枝肉歩留等級でAが4頭、Bが2頭、Cが1頭で、歩留基準値の平均は71.6と1991年産を上回った。
2. 累積DGは0.86で、増体では黒毛和種よりも優れていた。
3. 枝肉等級に大きなバラツキは認められなかったが、全体的に1991年産を下回った。
4. 皮下脂肪は厚く枝肉歩留基準値は黒毛和種の平均¹⁾より低かったが、枝肉重量、ロース芯面積は黒毛和種の平均よりも上回った。
5. 平均BMSNOは3.6で低い値であった。

目 的

F1雌に黒毛和種を交配して生産されたF1クロスは、肉量、肉質の向上も期待されているが、F1クロスの生産性に関する報告数が少なく、酪農家等に敬遠される傾向にある。前回、場内産のF1クロスを用いて肥育試験を実施し、その産肉性について検討したが、前回の成績²⁾では、枝肉成績に大きなバラツキが見られ、交配する種雄牛の検討が今後の課題として挙げられた。今回は種雄牛を統一して、前回と同様の飼養方法で肥育試験を実施した。

材料及び方法

1. 供試牛

表-1に示すとおり、種雄牛を統一して本場で生産されたF1クロス8頭を生年月日、開始体重をもとに2群に分け、2週間の予備飼育の後に肥育試験を行った。ただし、I群の内1頭(No.14)は、極度の発育不良を示したため試験成績から除外した。

表-1 供試牛

区分	NO.	生年月日	性別	父	祖父
I群	11	1992. 4. 2	去勢	満重	由 福
	12	1992. 4. 7	去勢	満重	盛気高
	13	1992. 4. 7	去勢	満重	盛気高
	14	1992. 5. 7	雌	満重	由 福
II群	15	1992. 5. 15	雌	満重	盛気高
	16	1992. 7. 12	雌	満重	第2賢晴
	17	1992. 7. 24	雌	満重	第2賢晴
	18	1992. 9. 20	去勢	満重	盛気高

2. 試験期間

I 群は、1993年5月25日から1994年10月5日までの487日で肥育期間は、前期214日、後期273日とし、II群は1993年8月4日から1994年12月3日までの496日で前期273日、後期223日とした。

3. 飼料給与方法

I、II群とも前回と同様、濃厚飼料の成分は前期TDN73%、CP10%、後期TDN74%、CP10%で、給与回数は朝、夕2回の濃厚飼料多給方式とした。給与量の決定は、体重測定毎に日本飼料標準をベースにとよのくに体系で行った。目標DGは前期1.0kg、後期0.8kgとし、目標出荷体重は約700kgとした。

4. 飼養管理

I、II群ともパドック(7m×3m)付開放追い込み牛舎(7m×5m)で群飼した。飲水は自由飲水とし、鈹塩も自由舐食させた。数量はオガクズを使用し、夏場、週2回、冬場、週1回交換した。また、去勢牛を対象に、尿石症の予防薬を月1回の割合で投与した。

5. 調査項目及び調査方法

体重測定は2週間毎とし、飼料の採食量は毎日の残食量を秤量し給与量から差し引いた。供試牛の枝肉調査は、日本格付協会による格付を枝肉成績とした。

結果及び考察

1. 増体成績

表-2にI、II群の増体成績を示した。前期終了時の平均体重はI群542.8kg、II群566.8kgで、期間DGはI群1.03kg、II群1.07kgと目標DG1.0kgを上回る良好な増体を示した。後期終了時の平均体重はI群745.3kg、II群703.0kgで、期間DGはI群0.74kg、II群0.61kgと目標DG0.8kgに対してI、II群ともに下回り、特にII群の増体の低下が目立った。この原因としては、肥育後期が夏期と重なり、特に当該年の夏が猛暑であり、一時的に増体が停止したことが考えられた。また、全期間の累積DGはI群0.81kg、II群0.89kgであったが、黒毛和種正常発育曲線¹⁾の出荷月齢(28ヶ月)、出荷体重(682.8kg)、累積DG(0.76kg)と比較すると増体は優れていた。

表-2 増体成績

区分	NO.	開始時 体重	終了時 体重	累積 DG
I 群	11	372.0 kg	716.0 kg	0.71 kg
	12	344.0	792.0	0.92
	13	337.0	728.0	0.80
平均		351.0	745.3	0.81
標準偏差		15.1	33.4	0.09
II 群	15	297.0	730.0	0.88
	16	311.0	708.0	0.83
	17	275.0	664.0	0.86
	18	245.0	710.0	0.97
平均		282.0	703.0	0.89
標準偏差		24.9	24.1	0.05

2. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-3に示した。肥育期間中の濃厚飼料の1頭当りの摂取量は、I群5,098.3kg、II群4,850.6kgと、長期肥育のためか飼料摂取量は多かった。F1クロスは粗飼料の採食能力が高いとされているが、粗飼料の摂取量はI群325.2kg、II群278.6kgと、濃厚飼料摂取量に対し、乾物比率で10%に満

表-3 飼料摂取量(1頭あたり)

	I 群	II 群
濃厚飼料	5,098.3kg	4,850.6kg
粗飼料	325.2	278.6
TDN	3,752.1	3,565.2
C P	520.0	494.8

たなかった。TDNはI群3,752.1kg、II群3,565.2kgでCPはI群520.0kg、II群494.8kgと肥育期間の短いI群の方が多かった。

3. 枝肉成績

枝肉成績とその内容をそれぞれ表-4、5に示した。枝肉重量は平均でI群456.1kg、II群436.6kg、ロース芯面積は平均でI群54.3cm²、II群50.5cm²で、枝肉重量、ロース芯面積ともにI群がII群を上回った。しかし、枝肉歩留基準値は、黒毛和種枝肉の2.049を加算せずにI群70.0、II群73.1で、II群の方が良好で全頭Aランクであった。F1クロスは75%黒毛和種の血液となっているにもかかわらず、歩留基準値はF1扱いされており、もし黒毛和種の歩留基準値を使用できればNo.11及び13号もAに表示されていたと思われる。

BMSNOは平均でI群4.7、II群2.8であったが、I群のNo.11の7を除けばバラツキは少なく、2から4とF1クロスにしては低い値であった。前回の平均が5.1と比較的良好であったのに対して、今回は全体平均で3.6と低調であった。

肉の色沢、肉の締り、きめ、脂肪の色沢についても、No.11を除いてバラツキは見られなかったものの、前回の成績よりも全体的に低調であった。

枝肉等級についてはI、II群あわせてB-4(1頭)、A-3(2頭)、B-3(1頭)、C-3(1頭)、A-2(2頭)とバラツキは少なかった。

表-4 枝肉成績

区分	No.	出荷時 体重 (Kg)	枝肉 重量 (Kg)	ロース 芯面積 (cm ²)	ばらの 厚さ (cm)	皮下脂肪 の厚さ (cm)	歩留 基準値
I群	11	716.0	441.3	51	7.0	2.7	70.7
	12	792.0	483.0	54	6.8	4.5	68.8
	13	728.0	444.2	58	8.0	4.7	70.4
II群	15	730.0	451.0	52	7.2	2.6	73.0
	16	708.0	440.3	48	7.0	2.4	72.7
	17	664.0	404.4	50	6.8	2.1	73.5
	18	710.0	424.8	47	7.0	3.1	72.1
平均		721.1	441.3	51.4	7.1	3.2	71.6
標準偏差		35.3	22.3	3.5	0.4	1.0	1.6

表-5 枝肉明細

区分	No.	BMS No	脂肪交		肉の色沢			肉の締り・きめ			脂肪の色沢			枝肉 単価 (円)
			雑等級	BCS NO	光沢	等級	締り	きめ	等級	BFS NO	光沢 と質	等級		
I群	11	7	4	2	4	4	5	5	5	2	5	5	B-4	1,400
	12	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	C-3	1,100
	13	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	B-3	1,250
平均		4.7	3.3	3.0	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7	2.0	4.3	4.3		1,250
標準偏差		1.7	0.5	0.8	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0	0.5	0.5		122.5
II群	15	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	A-3	1,570
	16	3	3	4	3	3	3	2	2	2	5	5	A-2	1,200
	17	2	2	3	3	3	2	3	2	2	5	5	A-2	1,200
	18	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	A-3	1,570
平均		2.8	2.8	3.3	3.0	3.0	2.8	2.8	2.5	2.0	5.0	5.0		1,385
標準偏差		0.4	0.4	0.4	0	0	0.4	0.4	0.5	0	0	0		185

まとめ

今回は、種雄牛を統一しての肥育試験であったが、前回の試験と同様に、増体に関してはF1クロスは黒毛和種よりも優れたが、肉質等に関しては、全体的に良好な成績は得られなかった。前回の試験では今回使用した種雄牛が4頭あったが、今回と同様の枝肉成績であった。しかし、市場で人気の高い、優秀な種雄牛との交配では優れた枝肉成績が得られている²⁾。すなわち、種雄牛別で枝肉成績を見るとバラツキが小さくなり、交雑による枝肉成績にも種雄牛の影響が大きいことがわかる。

近年、交雑種生産は増加傾向にあるが、肥育素牛としての生産が多く、F1雌牛の繁殖利用には消極的である。しかし、ET技術の普及に伴う借腹牛としてのF1雌牛の活用は十分に可能であり、交雑を利用した牛肉生産は、雑種強勢による繁殖性や強健性の向上とともに、枝肉形質の補完効果も伴って生産コストの低減につながることから、今後繁殖素牛としてのF1雌牛の有効利用が期待される。交雑を利用した牛肉生産の内、F1クロス肥育では、前回及び今回の試験から、増体については黒毛和種よりも優れており、肉質に関しても優秀な種雄牛との交配により良好な枝肉成績が得られていることから、肥育素牛としてのF1クロスの利用価値は高いと思われた。

参考文献

- 1) (社)全国和牛登録協会 黒毛和種正常発育曲線(1989)
- 2) 金丸裕之・中村 進 大分畜試報告 No23 1994

17. ぶんご合鴨の水稲同時作における放飼羽数 ・日齢と飼料給与法

農業技術センター
池田公良・挟間信三
三重農業改良普及センター
日高康志・小野 彰
農業大学校
平山孝行・永楽浩一郎

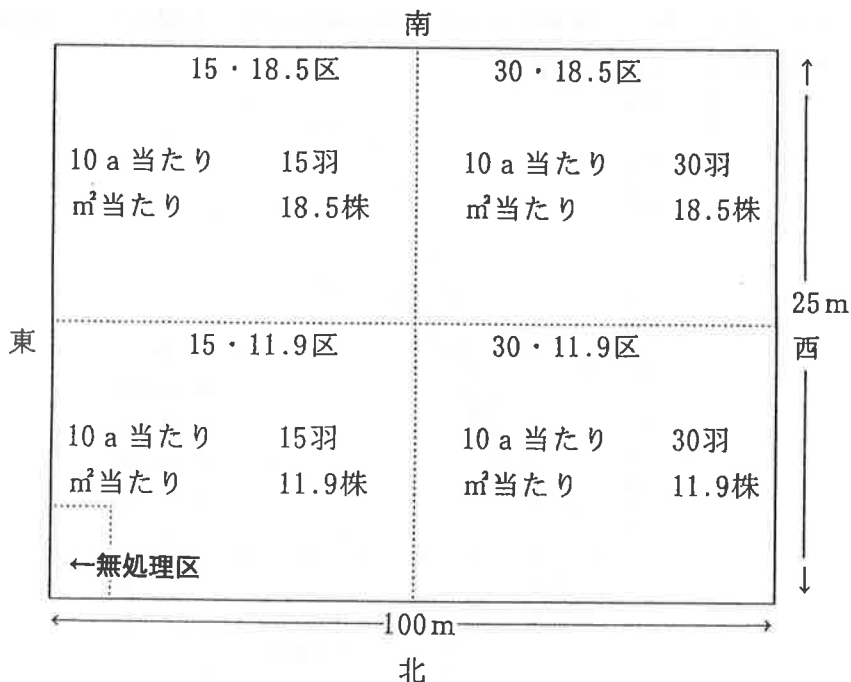
目 的

水稲の除草・害虫防除に農薬を使わず、合鴨を用いた合鴨水稲同時作が県内各地で取組まれていることから、水田におけるぶんご合鴨の飼養管理技術、水稲の栽培密度等について1993年から2年間、県立農業大学校、三重農業改良普及センターと共同で検討した。

1. 放飼羽数・日齢、飼料給与量、水稲の栽植密度の検討

1) 試験の方法

試験期間は1993年4月16日～1993年10月13日(150日間)、供試合鴨はぶんご合鴨、水稲は早期コンヒカリを用いた。試験水田は縦100m、巾25mの水田を4区画(1区画6.25a)に区切り、10a当たり放飼羽数、30羽と15羽、またm²当たり水稲栽植密度は11.9株と18.5株を第1図のように割りつけ、30・11.9区、30・18.5区、15・18.5区、15・11.9区とした。なお15・11.9区内に4m²の無処理区を設けた。



第1図

合鴨の飼養方法は、31日齢まで育雛器で育成し、32日齢から水田に放飼、水稻出穂時91日齢に水田より引上げ舎飼いした。水稻収穫後は再び刈田に157日齢まで放飼した。(第1表)

第1表 合鴨の飼養、水稻の栽培作業

月日	4.15~5.16	5.17~7.14	7.15~9.20
合鴨 日齢	0~31	32~90	91~157
飼養方法	電熱育雛器	試験田に放飼 收容	舎飼・放飼
水稻	4.15田植	7.14出穂↑	8.26刈取

水田放飼中の合鴨のくず米給与量は32~90日齢まで1日1羽当たり30~135g給与した。水田引上げ後はほぼ自由摂取に近い140~110gを採食させた。(第2表)

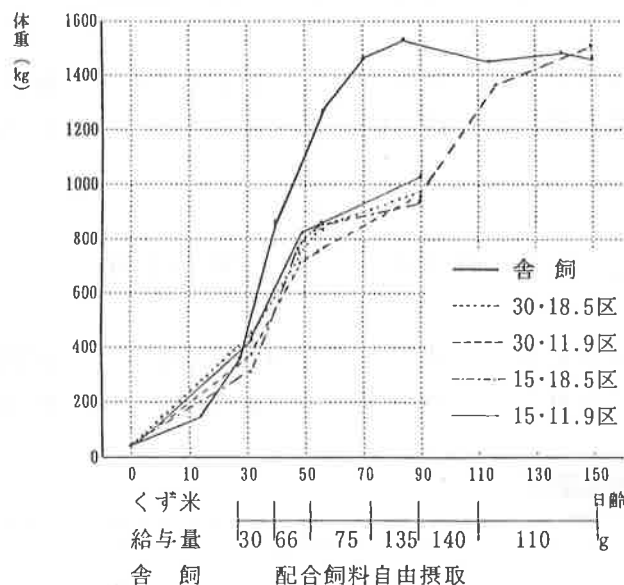
第2表 水田放飼中の合鴨のくず米給与量

日齢	32~39	40~50	51~74	75~90	91~110	111~157
1日1羽当たり給与量	30	66	75	135	140	110

2) 結果

水田放飼日(32日齢)、90羽の平均体重は395gと標準並であったが、水稻の草丈に対してやや大きく、放飼後苗の倒伏がみられた。

48、56、91日齢、合鴨各区の平均体重は第2図のとおりで、舎飼時の59.7~66.8%の間で推移しており、第2表の給与量では少ないことが判った。したがって合鴨は常に空腹状況にあったものと思われる、稲の食害がかなり認められた。疾病発生状況は放飼後跋行する合鴨が1、2羽みられたが採食行動に支障をきたす程でもなかった。(第2図)



第2図 水田放飼のくず米給与量と体重の推移

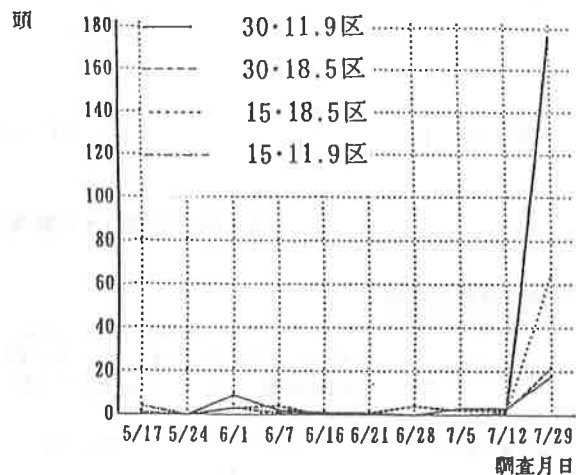
雑草の発生防止状況は、合鴨放飼から61日目に調査した。主な雑草のアゼナ、キカシグサ、アゼトウガラシ等の発生は皆無で放飼羽数による差は特に認められなかった。(第3表)

第3表 雑草発生防除調査(7月17日)

区 分	本/m ²			
	アゼナ	キカシグサ	アゼトウガラシ	チョウジタデ
30・11.9区	0	0	0	0
30・18.5区	0	0	0	0
15・18.5区	0	0	0	0
15・11.9区	0	0	0	0
無処理区	95	173	7	4

病害虫発生防止状況はイネゾウムシ、セジロウソカ、トビイロウンカ、クモ類、トビムシ等を調査した。各区とも発生はわずかで、合鴨引上げ後は急激に増加していることから、合鴨の駆除能力の高いことが伺われた。(第3図)

水稻の生育状況、10a当たり粗玄米収量は30羽放飼区より15羽放飼区の方が良かったが、これは15羽放飼区が水の取入側でなく出口側に位置し、水温が高かったためと推測される。また、m²当たり栽植本数の収量比較では、18.5株が11.9株より10a当たり収量が多かった。(第4表)



第3図 病外虫防除状況

第4表 生育、収量調査

区 分	草 丈	茎 数	(cm、粒、kg)		
			平均 桿長	平均1穂 粗 数	10a 当たり 粗玄米収量
30・11.9区	108.2	20.4	79.9	79.35	349.2
30・18.5区	109.6	17.2	82.6	72.25	400.2
15・18.5区	114.6	21.6	85.1	83.65	548.6
15・11.9区	113.7	21.0	83.9	84.95	452.8
無処理区	—	—	75.1	87.60	377.9

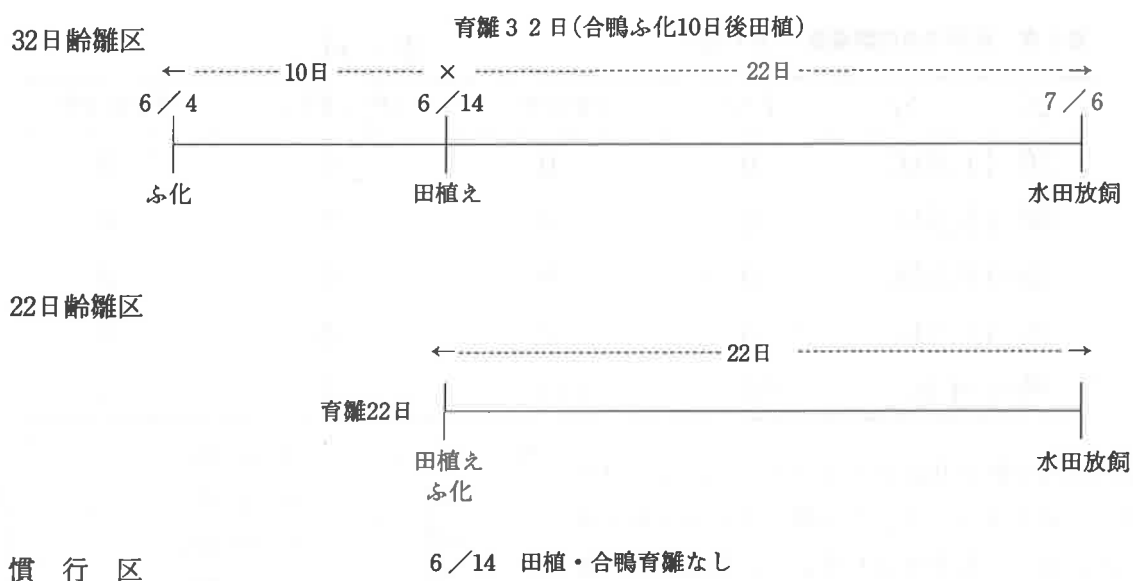
草丈：茎数7.29日調査，収穫日 8.26日

2. 田植後の放飼日齢(32日齢雛と22日齢雛)の検討

1) 試験の方法

試験期間は1993年6月4日から1993年9月10日(97日間)、供試合鴨はぶんど合鴨・水稻はヒノヒカリを用いた。試験水田は22日齢雛区、32日齢雛区、各々11.3a、慣行区25a、合鴨放飼羽数は10a当たり各区15羽、水稻の栽植本数は10a当たり18,116本とした。放飼時期・日齢は第4図のとおり、32

日齢雛区は田植10日前にふ化、更に22日間育成、放飼した。22日齢雛区は田植と同時にふ化、22日育雛して放飼した。(第4図、第5表)



第4図 合鴨の水田放飼までの育雛期間(22日・32日)

第5表 試験区分等

試験区分	10a 当たり 放飼羽数(羽)	栽植本数 10a 当たり(本)	圃場面積 (a)	備考
32日齢雛区	15	18,116	11.3	田植え前10日前からふ化32日齢雛
22日齢雛区	15	18,116	11.3	田植えと同日ふ化22日齢雛
慣行区	—	18,116	25.0	—

2) 結果

水田放飼日(32日齢雛)の平均体重は451g、22日齢雛は231g、その体重差は220gあったが、水田引上時には32日齢雛区1,021g、22日齢雛区975gと大差はなくなった。

生存率は、疾病の発生も少なく32日齢雛区80.0%、22日齢雛区93.3%と良好で22日齢雛放飼による弊害は認められなかった。(第6表)

第6表 合鴨の発育(体重)状況 (g)

試験区分 \ 日齢	生時	21	28	56	84	88	97	出荷時
32日齢雛区	26.3	—	426 (放飼時)	—	948	—	1,021 (引上時)	} 1,200
22日齢雛区	30.6	231 (放飼時)	—	780	—	975 (引上時)		

病虫害発生防止状況は7月29日、10月13日の2回、セジロウンカ、ツマグロヨコバイ、トビイロウンカについて調査したが、いずれも病虫害の発生は少なく、両区に差は見られなかった。(第7表)

第7表 病虫害防除状況 (頭/株)

	7月29日			10月13日		
	セジロウンカ	ツマグロヨコバイ	トビイロウンカ	セジロウンカ	ツマグロヨコバイ	トビイロウンカ
32日齢籾区	2	0	0	0	0.12	0
22日齢籾区	0	0	0	0	0.28	0.04
慣行区	10	0	0	0	0.04	0

水稻の生育状況において、草丈、茎数は32日齢籾区が良く、穂数は22日齢籾区が多くなったが、10a当たり精玄米重は両区いずれも慣行区より多く、32日齢籾区が若干22日齢籾区より多くなかった。(第8表)

第8表 水稻の生育状況、収量 (cm、本、kg)

	7月29日			10月13日	
	草丈	茎数	桿長	穂数	10a当たり精玄米重
32日齢籾区	70.8	20.5	86.0	19.9	367
22日齢籾区	59.2	19.0	88.9	21.8	352
慣行区	73.4	21.9	84.8	17.0	324

3. 飼養密度(15羽と10羽)・飼料給与量の検討

1993年度(前年度)の飼養密度試験で10a当り30羽と15羽では15羽放飼でも遜色ないことが示されたが、本年度は10羽について検討した。

1) 試験の方法

試験期間は1994年4月15日～9月13日(150日間)、試験水田は25aの圃場を2区分(1区画12.5a)し、10a当たり15羽放飼区(以下15羽放飼区という)と10羽放飼区(以下10羽放飼区という)に分け、供試水稻は早期コシヒカリを用いた。栽植密度は両区ともm²当たり14.8株とした。圃場の中央に16m²の合鴨無放飼、無除草区(以下無処理区という)を設けた。(第9表)

第9表 試験区分

区分	10a当たり放飼羽数(羽)	m ² 当たり栽植密度(株)	圃場面積(a)
15羽放飼区	15	14.8	12.5
10羽放飼区	10	14.8	12.5
無処理区	—	14.8	16m ²

田植えと同時にふ化した合鴨は育雛器で34日齢まで育雛し、35~90日齢まで水田に放飼、91~150日齢まで舎飼また刈田に放飼した。水田放飼中合鴨のくず米給与量は前年度よりも1日1羽当たり14~20g増量した。(第10、第11表)

第10表 合鴨の飼養方法

月 日	4.15~5.19	5.20~7.14	7.15~9.13
日 齢	0~34	35~90	91~150
飼養方法	育雛器	水田放飼	舎飼・刈田放飼
飼 料	配合飼料	くず米	くず米・配合飼料

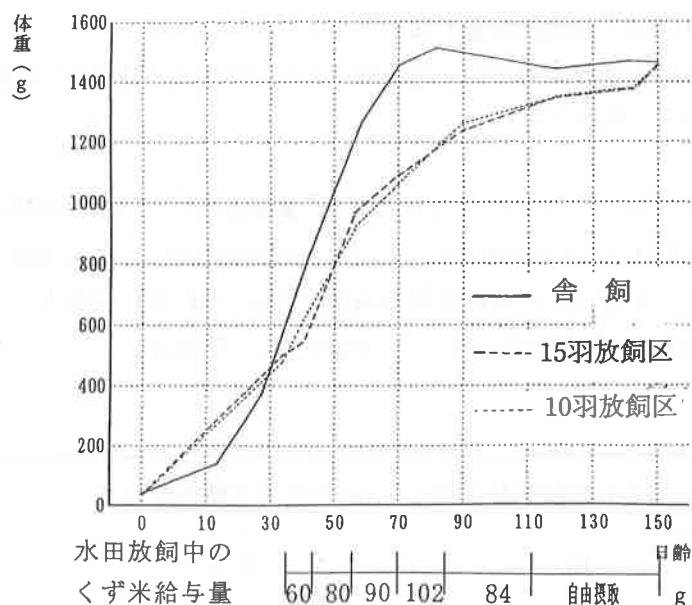
田植日 4.15, 水稻出穂日 7.14

第11表 水田放飼中の合鴨のくず米給与量 (g)

日 齢	35~40	41~55	56~70	71~85	86~110	111~150
1日1羽 当 たり 給 与 量	60	80	90	102	84	自由摂取

2) 結果

水田放飼日の平均体重は15羽放飼区508.4g、10羽放飼区500.4g、水田引上時(90日齢)までの体重の推移は第5図のとおりで両区に差はみられず、90日齢では舎飼の約80%の体重となった。合鴨の健康状態は良好で疾病の発生もなく、稲の食害も認められなかった。111日以降は配合飼料を自由摂取させた結果、150日齢には舎飼とほぼ同等の体重にのせることができた。(第5図)



第5図 飼料給与量と体重の推移

雑草発生防止状況は合鴨放飼87日目に調査した。15羽放飼区が10羽放飼区に対して低く抑えられた。10羽放飼区は無処理区に比して雑草の発生が多くなったが、これは田植前の整地が悪く、田面が水面から露出した箇所が多くなり、そこに合鴨が回遊しなかったため雑草の繁茂を促す結果になったものと推察される。

病害虫発生防止状況は合鴨放飼日より45日目に調査した。15、10羽両放飼区とも発生は皆無であった。(第12表)

第12表 雑草、病害虫防除状況 (生草 g/m²、頭/株)

		15羽放飼区	10羽放飼区	無処理区	備考
雑 草 名	ヒエ	23.9	952.0	187.1	田植後
	タカサブロウ	0	65.2	3.6	87日目
	ヒルムシロ	0.4	14.1	5.0	
	ミズガヤツリ	0	2.4	0.1	
病 外 虫 名	セジロウンカ	0	0	—	田植後
	ツマグロヨコバイ	0	0	—	45日目
	トビイロウンカ	0	0	—	

水稻の草丈は15羽と10羽放飼区に差はみられなかったが、穂数、精粳数、精玄米重はいずれも15羽放飼区が上まわった。(第13表)

第13表 水稻の生育・収量

(cm、本、粒、kg、m²当たり、10a当たり)

区 分	草 丈	稈 長	穂 数	精 粳 数	精 玄 米 重
15羽放飼区	74	75	421	705	561
10羽放飼区	74	74	409	662	523
無 処 理 区	—	77	378	582	459

4) まとめ

水田放飼羽数は10a当たり15羽が除草、害虫防除に適切であった。

放飼日齢は田植と同時にふ化させた25日前後の雛が適当である。

水田放飼中の1日1羽当たり飼料給与量は、くず米を40日齢までは60g、41～55日齢は80g、56～70日齢は90g、71～85日齢102g、86～90日齢84gとすると健康状態も良好で水稻の食害もみられず、雑草、害虫防除効果もあった。水稻出穂後水田から引上げ後は配合飼料または、くず米を150日齢まで自由摂取させれば舎飼いの出荷時体重にのせることができる。

水稻の栽培密度はm²当たり18.5株と11.9株では18.5株の方が10a当たり収量も多く実用であった。

18. 作溝型簡易草地更新機による草地の更新

竹田農業改良普及センター
 ○阿南 加治男・中村 進
 岡崎 雅 記

1. はじめに

昭和52年から、広域農業開発事業によって、共同利用牧場が開発され、竹田普及センター管内では41牧場で942haが整備されている。しかし、現在の牧場の平均経過年数は約14年となっており、牧草の株化や裸地化にともなって、不良雑草の侵入や牧草被度の低下をきたしている。こうした草地を全面更新する場合、1ha当り60万円程度の実費が必要のため牧場経営の上から、やむを得ず手を入れず、長期間の使用を強いられているのが現状である。

2. 取り組み経過

平成6年に、県の公共牧場広域利用推進対策事業により作溝型簡易草地更新機が導入され、無償で実地研修に使用できるようになった。簡易草地更新機は、作溝部、肥料ホッパー、種子ホッパー、覆土輪、鎮圧輪からなっており、耕起、施肥、播種、覆土、鎮圧の作業が1行程ができる非常に効率かつ省力的な機械である。8条ですじ状に草地を改良し、草地面積の約30%を改良する。竹田普及センター管内では、平成6年度2牧場8ha、平成7年度4牧場14haで簡易草地更新が実施されていて、面積も着実に増加している。

平成6年に、N町H牧場において1haの簡易草地更新の実証展示を実施したので、その結果を報告する。

H牧場は、標高700mから850mに位置する採草放牧地である。今回更新したのは採草地だが、1番草、2番草の時はイタリアンライグラスが主体、3番草の時はメヒンバが主体の草地で、永年牧草も少なかったため、簡易草地更新地を選んだ。

表1 H牧場の更新手順

8月2日	掃除刈り
8月23日	除草剤散布
9月16日	掃除刈り
9月19日	土壌改良材散布
9月20日	播種、施肥
12月8日	除草剤散布

表2 使用資材

(10a当り)

除草剤	ハ モ ニ	5 g
"	ア ジ ラ ン	5 0 0 m l
土壌改良材	苦 土 石 灰	6 0 k g
"	よ う 溝	6 0 k g
肥料	草 地 化 成 3 号	3 0 k g
種 子	オ ー チ ャ ード グ ラ ス	1 k g
	ト ー ル フ ェ ス ク	1 k g

表1は、H牧場の更新手順を示している。まず、掃除刈りし、ギンギン株を減らすため除草剤を散布し、更新前に再び掃除刈りし、土壌改良材を散布した。そして、簡易更新機で播種、施肥を行い、その後、ギンギンの実生株が多数出たので、除草剤を散布した。

表2は、H牧場の10a当り使用資材を示している。除草剤は、広葉に選択性効果のあるものを用いた。苦土石灰は粗粒苦土石灰を、ようりんは粒状ようりんを用いた。

3. 結果及び考察

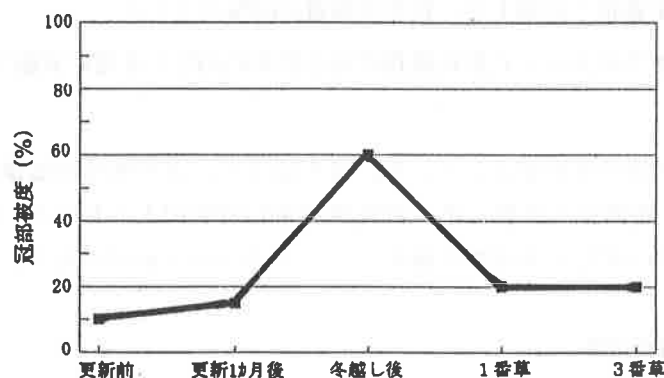


図1 牧草冠部被度の推移

図1は簡易更新草地の牧草冠部被度の変化を示している。更新前は、10%でしたが、更新1ヵ月後には若干上昇し、冬越し後には60%まで向上した。しかし、1番草の時はイタリアンに被圧され20%まで下がり、3番草の時はメシヒバに被圧され20%となった。

表3 牧草乾草収穫実績

(ha当たり)

	平成6年	平成7年	7年 / 6年
1番草	3.15 t	4.68 t	149%
2番草	1.61	2.97	184
3番草	2.21	3.75	170
合計	6.97	11.40	164

表3は更新前の平成6年と、更新後の平成7年の牧草乾草収穫実績を示している。表のように、1番草、2番草、3番草とも、平成7年の方が平成6年を上回っている。年間の合計では、7年は6年と比較して64%収量が増加した。草地を部分耕起したことで、草地の物理性が改善された点と、肥料を作溝内に投入したため、効率的に使われたことが原因ではないかと考えられる。

表4 経費の比較

(ha当り)

資材名	簡易草地更新	完全更新(試算)
除草剤	27,750 円	149,871 円
土壌改良材	47,700	94,946
肥料	19,200	54,743
種子	21,600	62,285
その他	—	116,406
合計	116,250	578,251

表4は1ha当りの更新経費を比較したものである。簡易草地更新にかかった経費は合計で116,250円、完全更新にかかる経費を試算するとおよそ578,000円で、簡易草地更新は完全更新の約20%で更新ができた。

表5 簡易草地更新の成果

-
- ・永年牧草の冠部被度が10%から20%に向上した
 - ・更新前と比較して、牧乾草収量が64%向上した
 - ・更新にかかった直接経費は完全更新の20%と非常に安価であった
-

表5は、簡易草地更新の成果を示している。まず第1に、永年牧草の冠部被度が10%から20%に向上したこと。第2に、更新前と比較して、牧乾草収量が64%向上したこと。第3に、更新にかかった直接経費は、完全更新の20%と非常に安価だったことの3点があげられる。

表6 今後の課題

-
- ・新しい牧草株を定着させるために、更新翌春の1番草は早めに刈り取る
 - ・2番草を少し高刈りする
 - ・ギシギシは数年にわたり除草剤を散布する
-

以上のことから、簡易草地更新は安価で、牧乾草収量も向上し、普及の可能性は大きいと考えられる。しかし、今後の課題として表6の3点があげられる。まず第1に、新しい牧草を定着させるため、更新翌春の1番草は早めに刈り取ること。第2に、2番草を少し高刈りすること。第3に、今年もかなりギシギシの発生が見られたので、ギシギシは数年にわたり除草剤を散布することが重要と思われた。

19. 腐植質ペレットを使ったふん尿処理技術の効果

佐伯農業改良普及センター
高木 喜代文

1. はじめに

畜産農家は年々減少傾向にあります。特に酪農家と養豚農家の減少率は高い傾向にあり、管内において、平成元年に125戸あった養豚農家が平成6年には48戸と38%に減少し、酪農家については平成元年に20戸あった農家が平成6年には15戸に減少しています。

一方、1戸当たりの飼養頭数は増加傾向にあり、養豚では、平成元年に1戸当たり237頭でしたが、6年には407頭となり、酪農では同様に平成元年には32頭でしたが、平成6年には36頭と増加しています。

このような状況の中、畜産公害に対する地域の目は年々厳しく、におい、ハエに対する苦情件数は増加傾向にあります。

今回は、腐植質ペレットを使ったふん尿処理技術の取り組み事例及び最終的な処理水(生物活性水)を利用したきゅうりの栽培の経過について報告します。

T牧場は佐伯市の混住化の進んだ団地そばにあり、本人もふん尿処理の解決策を模索していました。そんな折、佐伯市主催によるふん尿処理対策の講演会が開催され、T牧場が管内で最初に腐植質ペレットによるふん尿処理技術に取り組みました。

2. 取り組み経過

T牧場は経産牛43頭の酪農経営です。

飲水処理は平成6年5月より開始し、尿処理のプラントは平成6年の12月に完成しました。(図-1)

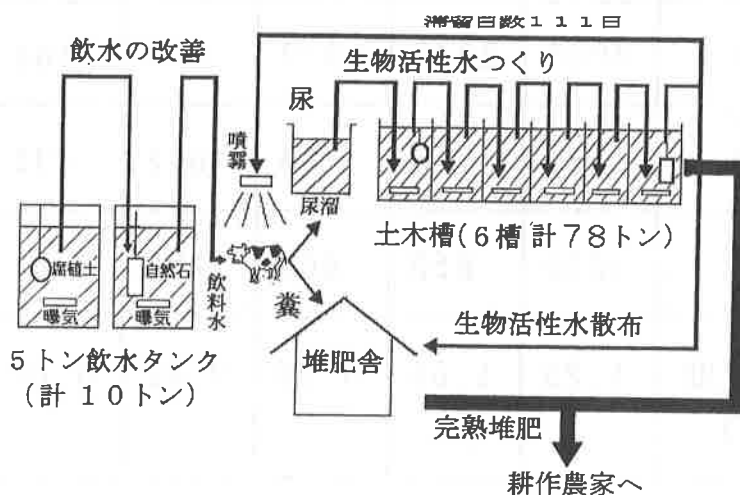


図-1

飲水システム、尿処理システムの各槽とも曝気を行うことにより、好气的条件を保っています。腐植質ペレットは飲水システム、尿処理システムの第1槽目に入れ、また、自然石(花崗岩)は飲水システム、尿処理システムの各最終槽に投入しています。ボラ石(日向ボラ)は飲水システム、尿処理システムの各槽に網に入れ、吊るしています。

尿処理プラントにおいて、原尿は滞留日数約111日を経て最終槽に到達します。現在、生産された最終処理水(以下「生物活性水」という)は耕種農家に渡され、試験圃を設け、作物に対する追跡調査を行っています。

(単位:ppm)

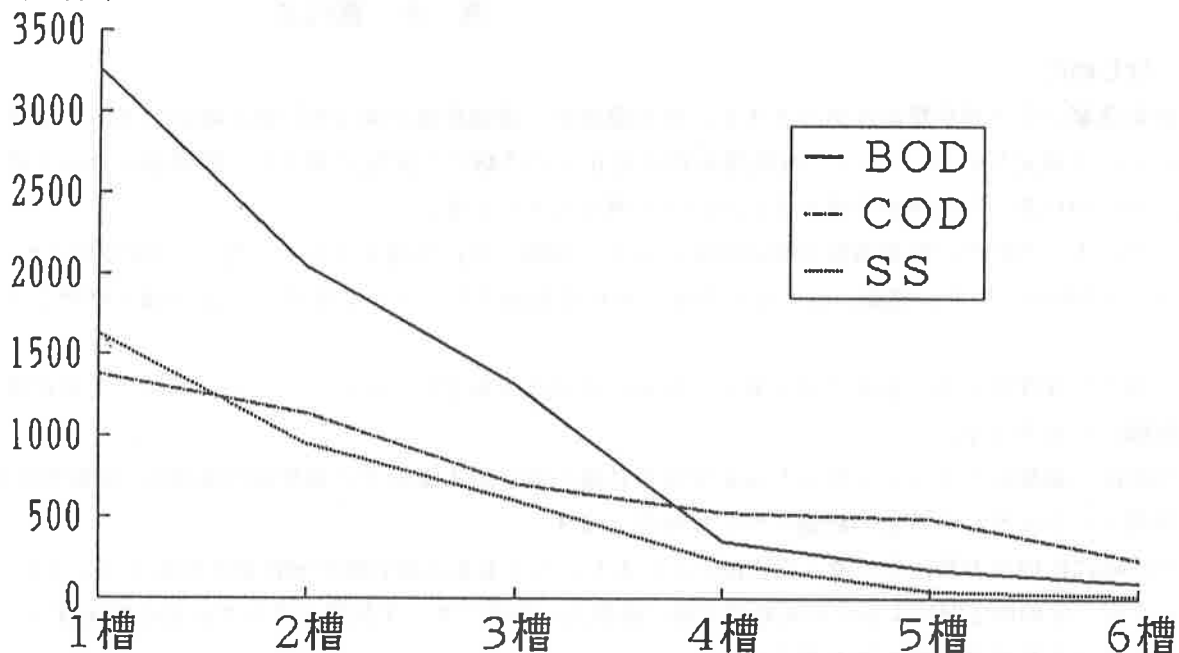


図-2 各尿処理槽のBOD、COD、SSの変化

表-1 各尿処理槽のBOD、COD、SSの値

(単位:ppm)

	1 槽	2 槽	3 槽	4 槽	5 槽	6 槽
B O D	3263	2047	1319	357	183	103
C O D	1380	1143	709	532	493	246
S S	1630	953	603	222	51	23
塩分濃度 (%)	1.20	1.08	0.96	0.82	0.67	0.54

大分家畜保健衛生所調べ

図-2、表-1は、各尿処理槽のBOD(生物科学的酸素要求量)、COD(化学的酸素要求量)、SS(浮遊物質)の推移を示しています。BOD、SSは6槽でそれぞれ103ppm、23ppmとなり、いずれも一律排水基準の160ppmを下回っています。また、塩分濃度は1槽で1.2%でしたが、6槽では0.54%と低下しています。

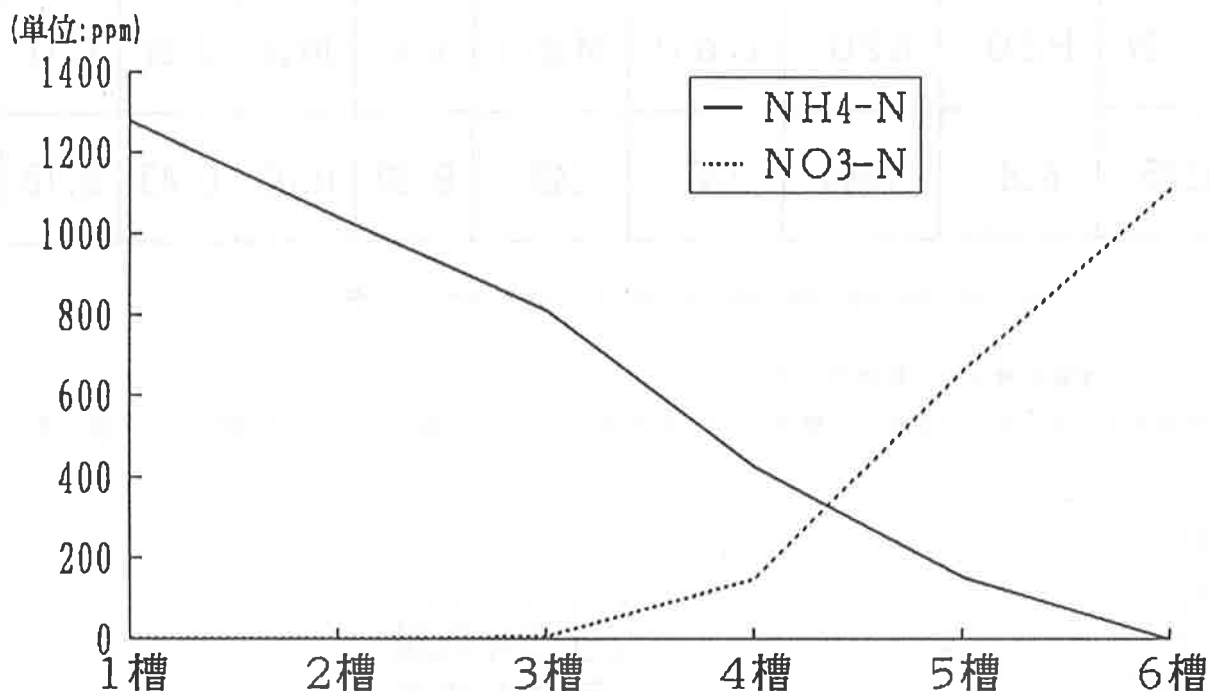


図-3 各尿処理槽のアンモニア態窒素、硝酸態窒素の変化

表-2 各尿処理槽のNH4-N、NO3-Nの値

(単位: ppm)

	1 槽	2 槽	3 槽	4 槽	5 槽	6 槽
NH4-N	1277	1039	812	428	154	0
NO3-N	2.6	2.7	7.8	148	662	1110
T-N	1453	1162	915	591	1389	1125

大分県経済連土壌診断センター

図-3、表-2は各尿処理槽のアンモニア態窒素、硝酸態窒素の推移を示しています。図からわかるように4槽目からアンモニア態窒素は硝酸態窒素に変化し、6槽ではアンモニア態窒素は0ppm、硝酸態窒素は1110ppmとなりました。1槽のアンモニア態窒素は1277ppmなので、アンモニア態窒素

は硝酸態窒素に変化したのみで窒素の消失はあまり見られませんでした。このことは、曝気による好気的条件下のため、嫌気性菌である脱窒菌の働きが抑制されたことを示しています。

表-3 生物活性水の分析結果

単位: ppm

T-N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn	Cu
1125	6.8	1644	138	143	9.69	0.03	0.43	0.15

大分県経済連土壌診断センター

表-3は、生物活性水の分析結果です。

次に飲水システムにより処理した飲水(以下「活性水」という)が家畜に与える影響について述べます。

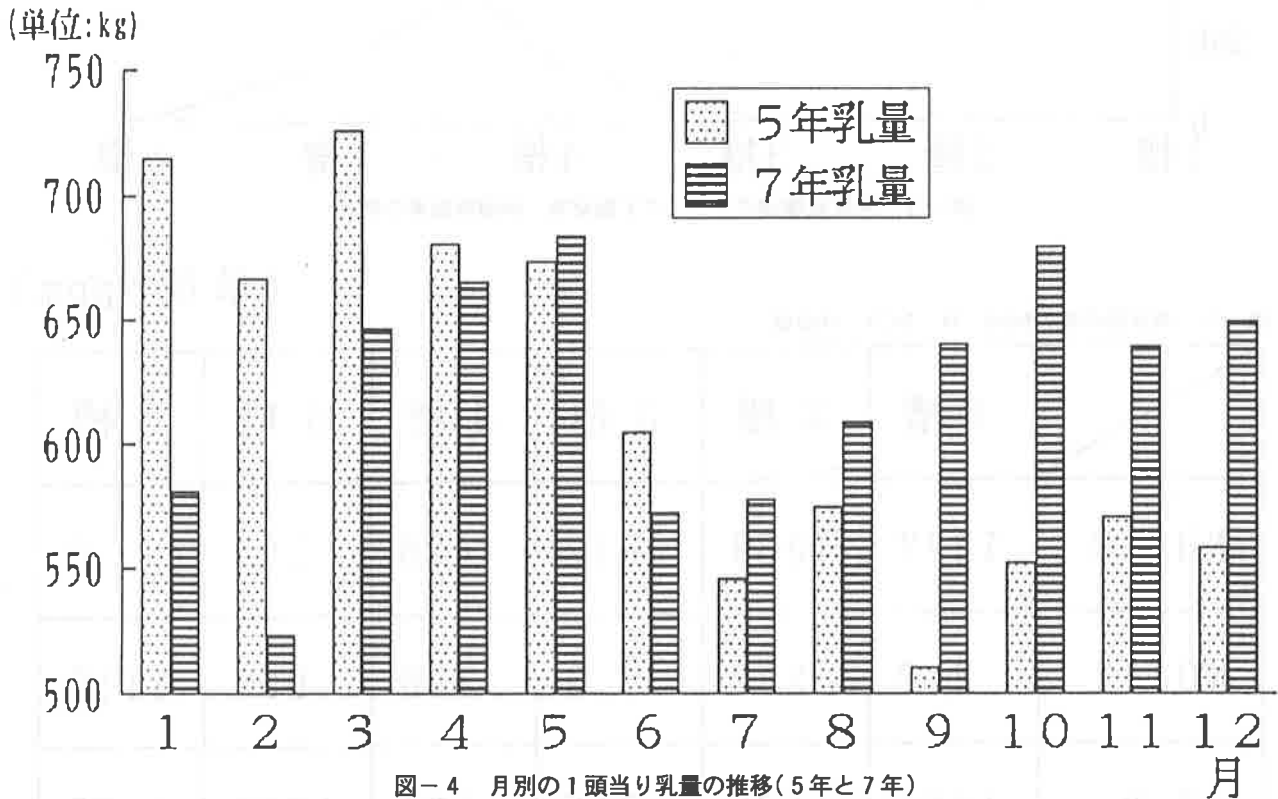


図-4 月別の1頭当り乳量の推移(5年と7年)

図-4は月別の乳牛1頭当り乳量の推移を平成5年と7年の各月の比較をしました。平成5年と7年を比較した理由は、飲水処理開始が平成6年5月から開始されたためです。図からわかるように9月~11月にかけての乳量の低下が7年が5年より少ないことがわかります。

図-5は図-4に示された各月の1頭当り乳量を各月の平均気温で示しました。全体的に7年の乳量が5年乳量より安定していることがわかります。

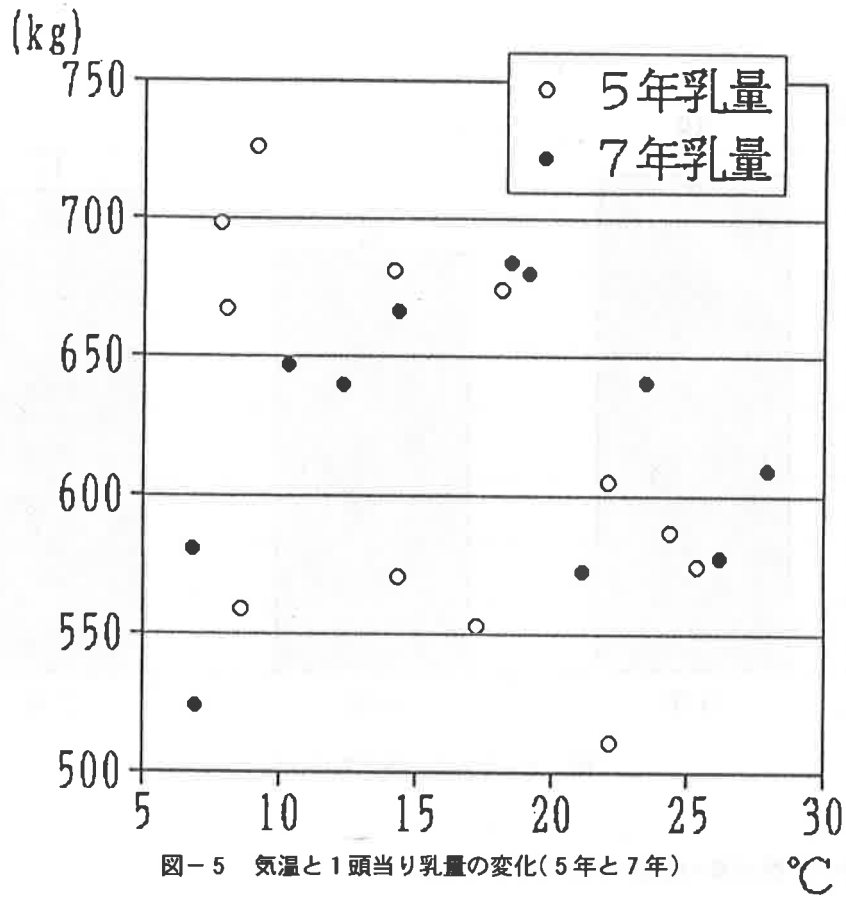


図-5 気温と1頭当り乳量の変化(5年と7年)

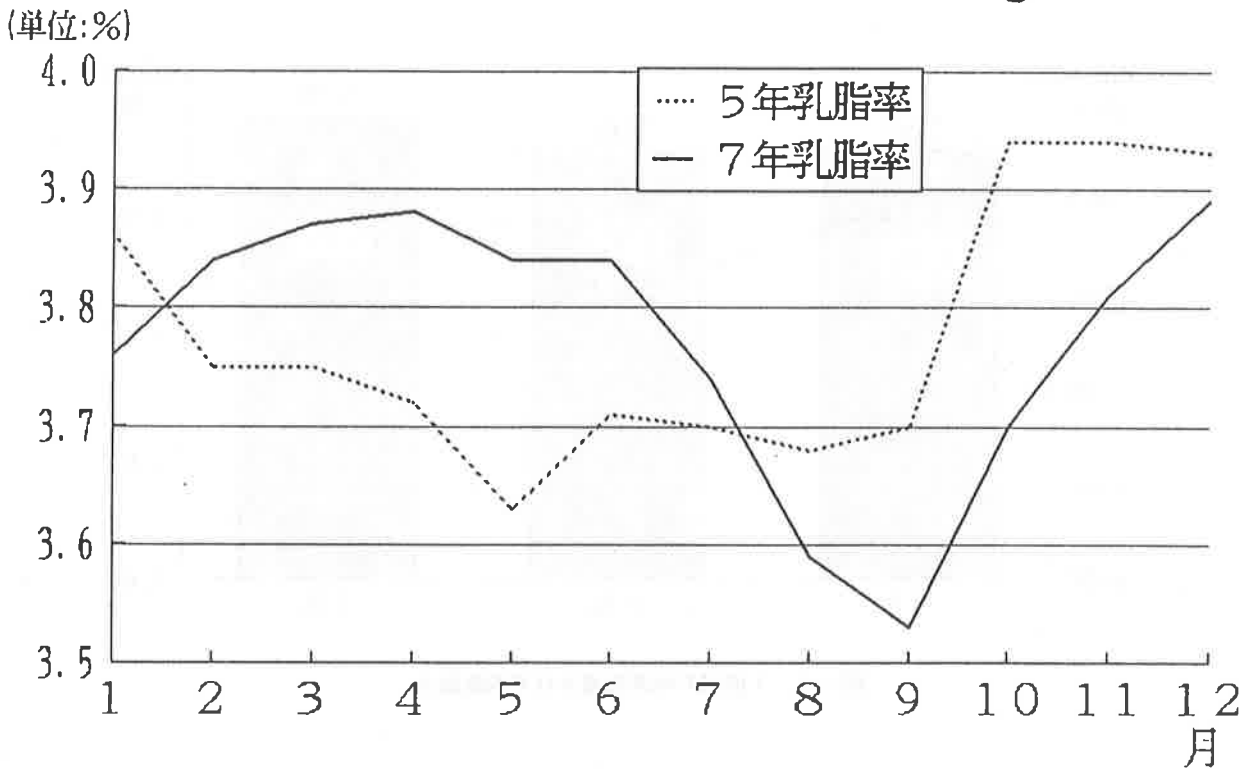


図-6 月別乳脂率の推移(5年と7年)

図-6は同じく7年と5年の月別乳脂率の比較を示しました。7年の8月以降が5年を下回っていますが、これは図-4で示したように9月以降の乳量が5年を上回っているためと思われます。しかし、3.5%以上を維持しています。

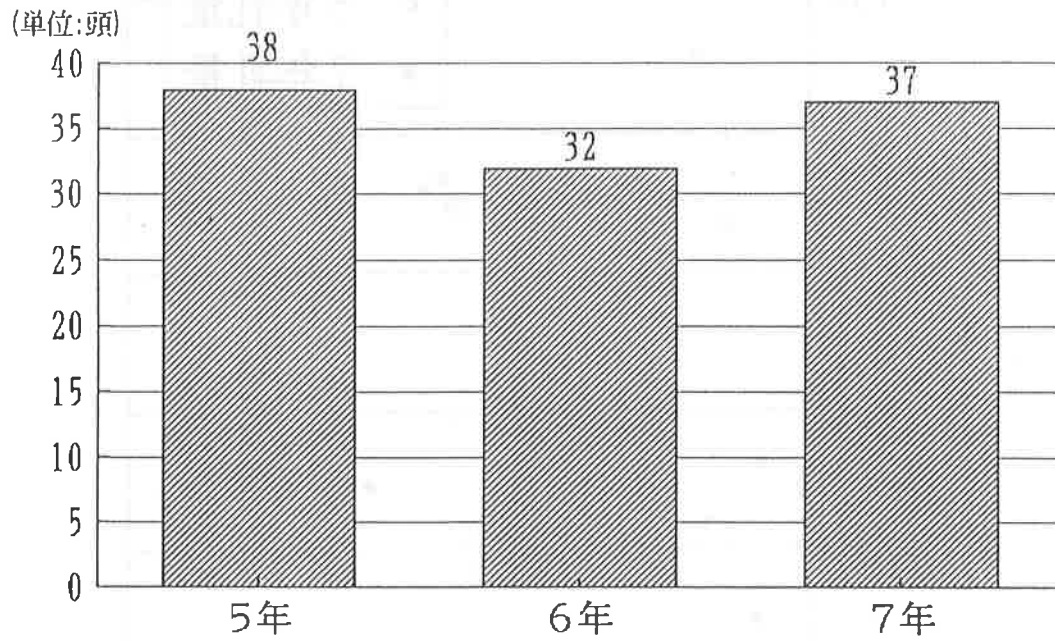


図-7 年別の分娩頭数の比較

図-7は年別の分娩頭数の比較を示しています。

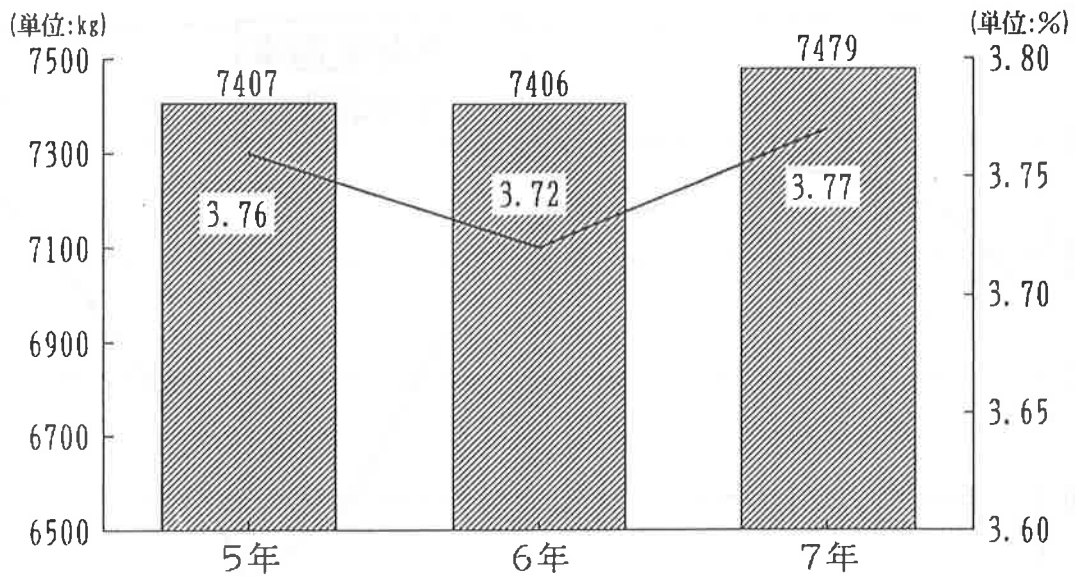


図-8 1頭当り年間乳量及び平均乳脂率

図-8は1頭当り年間乳量及び平均乳脂率を示しています。各年の平均気温は5年が15.9℃、6年17.1℃、7年が16.2℃でした。

3. 耕種農家との連携

次に表-3で分析結果を示した生物活性水を使用し、きゅうりに対する試験圃を設置し、追跡調査を行っているのでその概要について説明します。

表-4 耕種概

品 種	ふしなり 彗星 2 号
播 種 日	9 月 2 0 日
定 植 日	1 0 月 2 7 日
	株 間 7 5 c m × 畦 間 1 0 0 c m
	千 鳥 の 2 条 植 え
堆 肥	1 0 月 2 3 日 4 t / 1 0 a
収 穫 開 始	1 1 月 2 1 日

表-4はきゅうりの耕種概要です。調査は対照区と試験区を設置し、きゅうりを定植した平成7年10月から開始し、収穫が終了する平成8年2月頃まで行う予定です。

調査は1週間ごとに行い、調査項目は草高、主枝節数、側枝節数、側枝数、農薬散布回数、収量(重量、本数)についてそれぞれ行っています。

また、生物活性水の使用法としては以下のとおりです。

育苗ポット時

- ・100倍に希釈し、3～4日おきに散布。

定植後

- ・灌水時に1,000倍に希釈し、土壌灌中。
- ・葉面散布は500倍に希釈し、散布。

結 果

尿処理の効果として、アンモニア態窒素が硝酸態窒素に変わることにより、臭気を抑制し、また、一律排水基準の160ppm以下のBODまで浄化が可能でした。

また、飲水処理により、夏期乳量の減少を抑制しました。

生物活性水の作物への利用及び効果については、今後とも追跡調査が必要ですが、分析の結果、微量要素を含んだバランスのとれた処理水といえると思います。

現在、T牧場は12、3戸の耕種農家へ生物活性水を渡しており、堆肥舎の完成後は、完熟堆肥を耕種農家へ供給できることとなります。

このような技術が今後、畜産農家と耕種農家の有機的な連携を取るための1つの手段となればと考えています。

20. 農協肉牛肥育センターの役割と今後の課題

大分県畜産会
○秦 俊 郎

はじめに

平成3年4月に牛肉の自由化が始まり肉用牛経営への影響が懸念されたところである。自由化当初は黒毛和種の肉質の特殊性から枝肉への影響は少なかったが、最近ではバブルの崩壊にはじまった不況と相俟って高級牛肉の需要が停滞し枝肉相場が低迷するとともに、素牛の不足による子牛価格の上昇等があり肥育経営を取り巻く情勢は厳しくなっている。

このような状況のなか、県下12町村にある農協営もしくは公社営の13の大型肥育施設の経営がどのような状況にあるかを、農協肥育センター協議会の決算検討会の資料から分析し、肥育センターの役割や今後の経営改善の方向等についてとりまとめたので、その内容について報告する。

肥育センターの役割

〔地域の肥育センターの存在の意義〕

1. 地元の子牛の買い支え機能と肥育成績並びに産肉データを繁殖農家へフィードバックすることにより、産肉能力の優れた雌牛の保留を促進し地域の肉用牛の育種改良を推進する。
2. 堆肥供給による地力の保全と有機農業の推進
3. 地元住民の雇用促進と農協事業の拡大
4. 肥育管理体系の実証と普及
5. 増頭による地域経済の活性化

等があり、その存在は有形無形にかかわらず大きなものがある。

肥育センターではそれぞれ農協経営の中で特別会計で経営を行っているが、前述した貢献度と県下肥育農家への実証展示と普及という立場を考えると収支のバランスがとれる経営体でなければならない。

しかし、センターの分析を行った結果、各センター間に技術的、経営的に格差が大きく課題も多くあり、これらの解決が急がれるところである。

各年度における生産費と格付け成績の推移

平成元年度から7年度上期まで生産費の推移を示したのが図1のグラフである。

平成4年度をピークに生産費は徐々に下降してきているが、この要因は素畜費の下降によるもので素畜費が生産費を左右するポイントであることは明白である。一方、格付けの方は図2に示したように平成5年を境に4.5率は減少しており今後のセンターの経営改善には、肥育技術の向上と規模拡大や経営改善による一層の生産コストの低減が必要となっている。

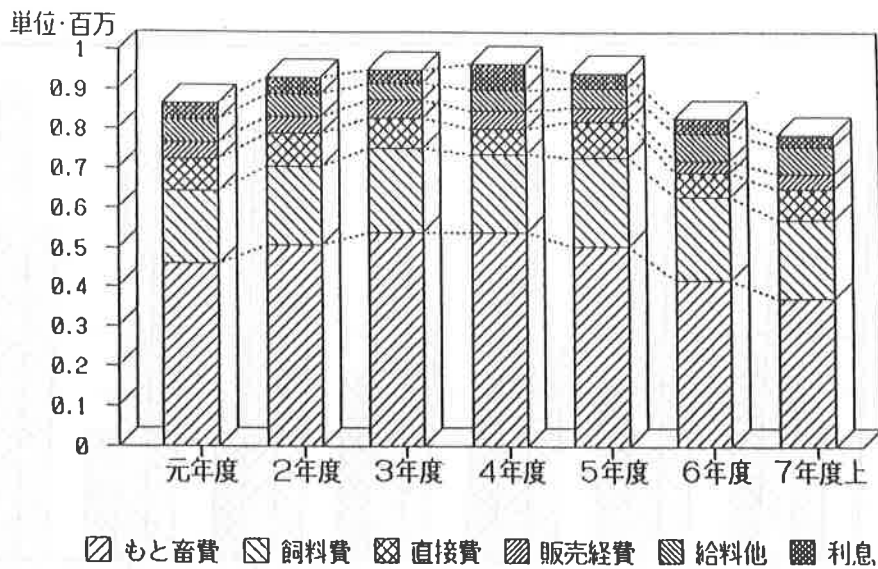


図1 肥育センター出荷牛1頭当たり生産費

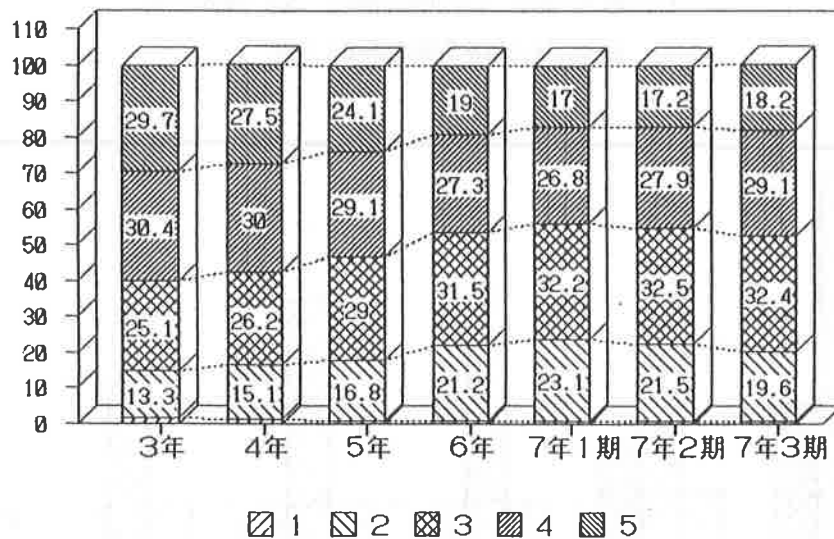


図2 年次別格付成績の推移
日本食肉格付協会資料より

経営内容の実績

図3は、平成7年度上期における販売牛全頭の導入価格帯別販売価格と差益を示したグラフである。導入価格が高くなるに従い販売価格も上昇の傾向を示しているが差益は逆に低下している。販売価格から導入価格を差し引いた増体差益が40万円にしたクラスはなく、30万円台を確保しているのはもと牛価格は45万円までのクラスとなっており結果的には上質肉生産を期待し高値で導入した牛のほうを経営的にマイナスになっており、素牛がもっている能力、可能性をフルに引き出すような飼養管理の徹底が必要である。

また、平成6年度実績の肥育牛の肉質からみたもと牛価格、販売価格と差益を示したのが図4である。これを見てももと牛の価格面から見た有為性はあらわれていない。つまり、もと牛の価格が肉質に反映されておらず肥育技術の向上に課題が残されていると言える。

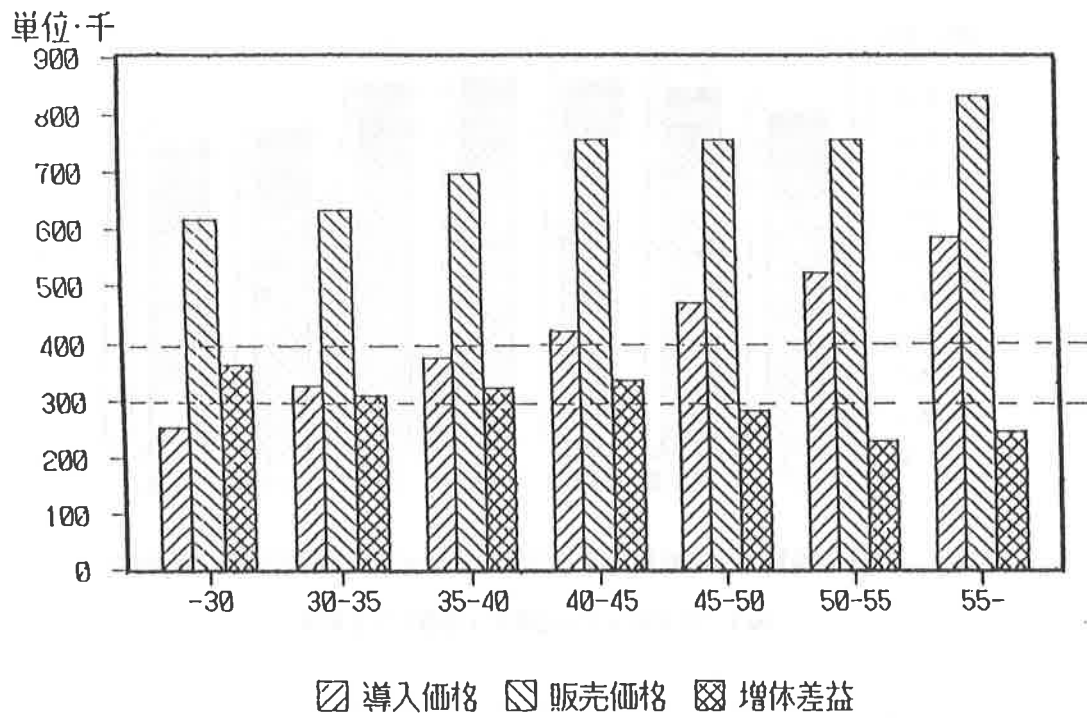


図3 導入価格別販売価格と差益

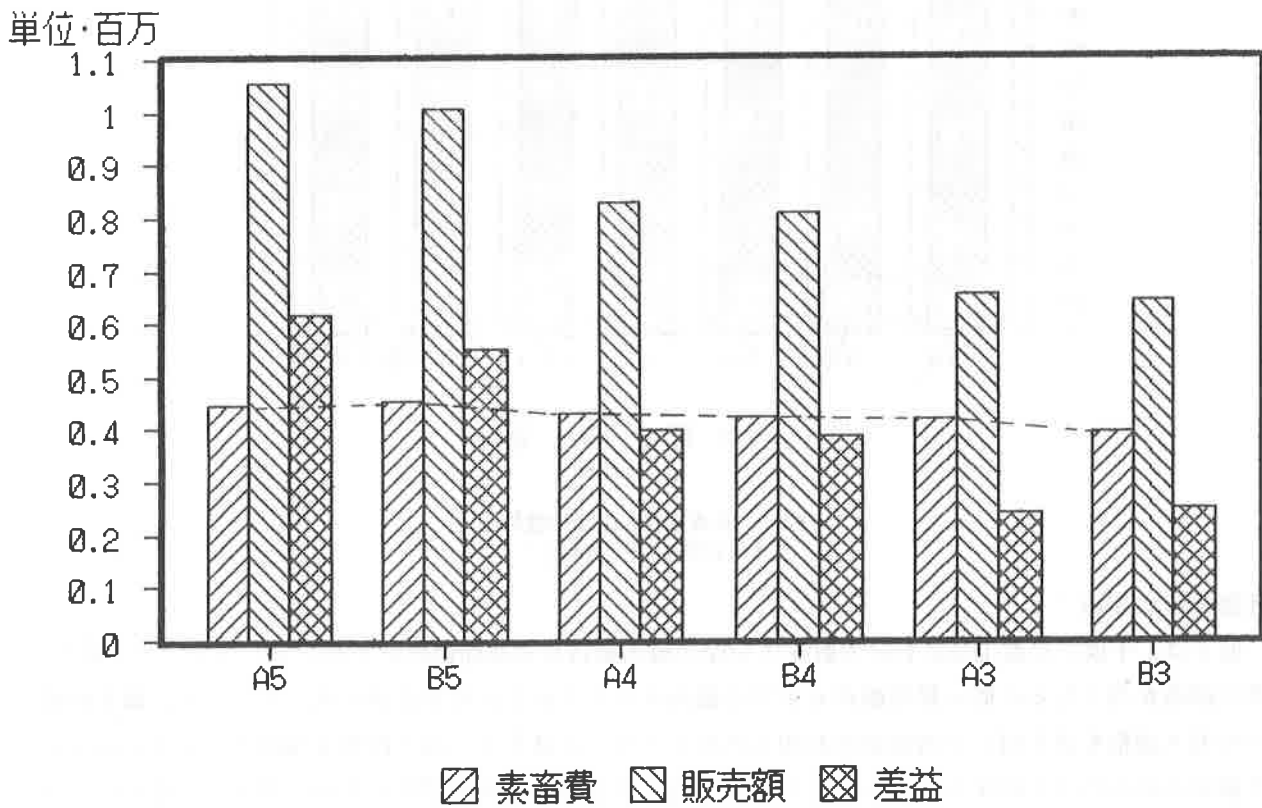


図4 格付から見た素畜費、販売額、差益

経営改善のための方策

(1) 導入価格及び販売価格の検討

図5は11のセンターの導入価格帯別にみた販売枝肉単価による収支を示したものである。○印はプラス収益 △は5万円以下のマイナス収益 ▲は5万円以上のマイナス収益を表している。センター会計がバランスのとれる範囲として捉えたとき素牛価格30万円以下ならば枝肉単価1,400円台、素牛価格30~35万円であれば枝肉単価は1,500円台となりその境となる線は示したように右下りで表れており、販売実績からみた導入価格の設定又は導入価格からみた販売目標の設定等の計画をたて販売時毎の検討が必要である。

枝肉単価	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900
~30	▲▲▲	○	○ △	○	○		
30~35	▲ ▲	▲ ▲	△ △	○	○		○
35~40	▲	▲	▲▲▲▲	△ △			○
40~45		▲ ▲	▲ △	▲▲▲		▲	○
45~50	▲ ▲	▲ ▲	▲		▲	○	△
50~55		▲	▲	▲ ▲		▲ ○	
55~		▲	▲		▲▲▲		○

○ プラス収益 △ 5万円以下のマイナス収益 ▲ 5万円以上のマイナス収益

図5 導入価格と枝肉単価からみた収益図

(2) 受益者負担の実施

センターの存在により子牛の販売価格に恩恵を受けている地域の繁殖農家に受益者負担として支援をしてもらうための検討。

(3) 流通部門への取り込み

現在の流通は出荷までがセンター業務となっているが、将来的には農協組織のAコープ網等を利用して食肉の販売、レストラン経営等まで展開し、付加価値をつけて販売する等の方策も取り入れることも必要と考える。

おわりに

センターのみならず個人の経営も現在の情勢は厳しいものがあり、県下あげての対応が迫られている。経営体個人の問題として捉えるのではなく地域又は県全体の問題として捉え関係者がそれぞれの立場で支援していく体制の確立が必要である。

21. 黒毛和種雌牛の肥育成績題

大分県経済連肉用牛肥育実験牧場
伊 東 伸 一・田 代 隆
大分県経済連畜産二課
佐々木 俊 一

<はじめに>

県内の畜産を取り巻く情勢は、牛肉の輸入自由化以来益々厳しく、特に黒毛和種(以下和牛)の肥育は、枝肉価格の低迷の中で厳しい環境にある。牛肉の輸入自由化以前は高級肉である和牛については、スソ物を除いてその影響が少ないと予想されていたが、輸入牛肉の増大と景気の不況等により、上質肉を含め枝肉価格は下落し、肥育経営を大きく圧迫している。

一方、肉牛生産費で大きな比率を占める素牛価格(子牛価格)は、市場上場頭数の減少と農家の乳雄肥育から和牛肥育へと転換の中で、依然高い相場を維持し和牛肥育経営の採算性に影響を与えており、今後、素畜費の低減が肥育経営上大きな課題となっている。

このような状況の中で、子牛市場では雌と去勢の平均価格が10万円近い格差となっており、雌和牛の肥育体系の作出及びその普及が急務とされている。

大分県経済連肉用牛肥育実験牧場では、平成5年12月より平成6年3月の間に県内の和牛雌牛を24頭導入し、雌牛の肥育に取り組んできたが、平成7年8月より11月の間に出荷が終了し、その結果がまとまったので報告する。

<試験方法>

供試牛(黒毛和種雌)は表1に示すように、平成5年12月の豊肥市場で12頭、平成6年1月と3月の玖珠市場で各6頭の購入を行った。導入時の平均生後日齢は278日で、市場購入時の平均体重は255kgであった。購入価格は160千円から349千円と平均で283千円であった。

表1 供試牛(黒毛和種雌)

区分	導入年月	頭数	購入市場	導入日齢(日)	導入体重(kg)	日齢体重	購入価格(円)
1	平成5年12月	12	豊肥	274	250	0.92	285,833
2	平成6年1月	6	玖珠	280	257	0.92	255,500
3	” 3月	6	玖珠	284	261	0.92	307,000
合計または平均		24		278	255	0.92	283,000

導入牛の種雄牛は表2のとおり7種雄牛の産子で、「糸竜」の産子が38%であった。導入牛は特定の種雄牛に限定せず、県内の平均的な雌子牛で日齢発育の良好な価格の比較的安い牛を目安に購入した。

供試牛は導入後1週間目に全頭除角を行い、導入から10ヵ月間を6頭群飼、11ヵ月から出荷まで3頭群飼で、20ヵ月間の肥育期間を行った。

飼料給与は、表3のとおり県内の和牛上質肉生産普及マニュアルである「とよのくに体系(発酵飼料併用タイプ)」に準拠し、飼養管理を実施した。

表2 種雄牛別導入牛

種雄牛名	頭数	導入日齢(日)	導入体重(kg)	日齢体重	購入価格(円)
糸 竜	9	271	250	0.92	296,778
第2糸福	5	270	257	0.96	268,400
糸 福	3	286	253	0.89	274,333
初 藤	3	294	262	0.89	292,667
藤 錦	2	295	273	0.93	291,500
満 重	1	260	247	0.95	281,000
福 梅	1	286	242	0.85	227,000
合計または平均	24	278	255	0.92	283,542

表3 肉牛肥育用飼料(とよのくに)+発酵飼料【発酵飼料併用体系】(ジャンボリー)併用タイプ給与体系表

1.特 徴

- この発酵飼料(ジャンボリー)併用タイプ給与体系表は、J Aおおいた経済連肉牛肥育実験牧場での試験成績を参考に作成した肉質重視型の体系です。そのため、牛の健康状態には十分な注意を払い、後期のVA欠乏症には特に注意が必要です。
- 発酵飼料はカサがあり水分含量も多いので、牛のバラツキが少なく、尿石症、下痢の発生が少なくなります。

2.留 意 点

- この発酵飼料併用タイプ給与体系表は、大分県上質肉生産肥育マニュアルに記載された、飼養管理を厳守すること。
- 発酵飼料(ジャンボリー)は、濃厚飼料と必ず均一に混ぜ給与すること。

期 別	導入償し期		前 期				中 期				仕 上 期					合 計						
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25	26	27		
肥 育 月 齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
発 育 体 重	270	285	305	330	358	386	418	452	486	518	547	575	600	624	644	662	678	690	700			
基 準	D G	—	0.50	0.67	0.83	0.93	0.93	1.07	1.13	1.13	1.07	0.97	0.93	0.83	0.83	0.67	0.67	0.53	0.40	0.33	0.80	
目 標 給 与 量	濃厚飼料	フ ス マ	2.5	1.0																	105	
		とよのくに前期		2.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	9.5	6.0	3.0								2,085
		とよのくに後期											3.5	6.5	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0		1,785
		合 計	2.5	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0		3,975
粗 飼 料	ジャンボリー	1.5	2.5	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	990	
	ヘイキューブ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5										255
	稲ワラ	2.5	2.5	2.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		570
	合 計	5.0	6.0	7.5	7.0	6.0	4.5	3.5	3.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1,815
総 合 計	7.5	9.5	11.5	12.0	12.0	11.5	11.5	12.5	12.0	11.5	11.5	11.0	11.0	10.5	10.0	9.5	9.0	8.5	8.5		5,790	

※仕上期の粗飼料については、全頭摂取しているか必ず確認をすること。

<試験結果>

肥育期間中の肥育月齢別平均体重と平均飼料摂取量の推移は、図1、図2のとおりである。体重測定は、導入後6ヵ月、10ヵ月、13ヵ月と出荷時の4回行った。

飼料給与は「とよのくに体系」マニュアルに従って行ったが、体系の肥育月齢別目標体重(去勢)と比べ、雌牛の導入体重が小さいため、肥育前期は粗飼料主体とし、濃厚飼料を体系値より0.5kg/頭

程控え、中期以降を飽食とした。中期における粗飼料の発酵飼料(ジャンポリー)給与量は体系値より多めの給与であった。図に見られるように、中期で濃厚飼料摂取量が8.5kg平均であるが、13ヵ月齢以降9.0kg以上の摂取がみられ、肥育期間中の濃厚飼料摂取量は1頭当たり平均4,200kgであった。この量は2ヵ月程肥育期間が長かったが去勢並みの濃厚飼料摂取であった。

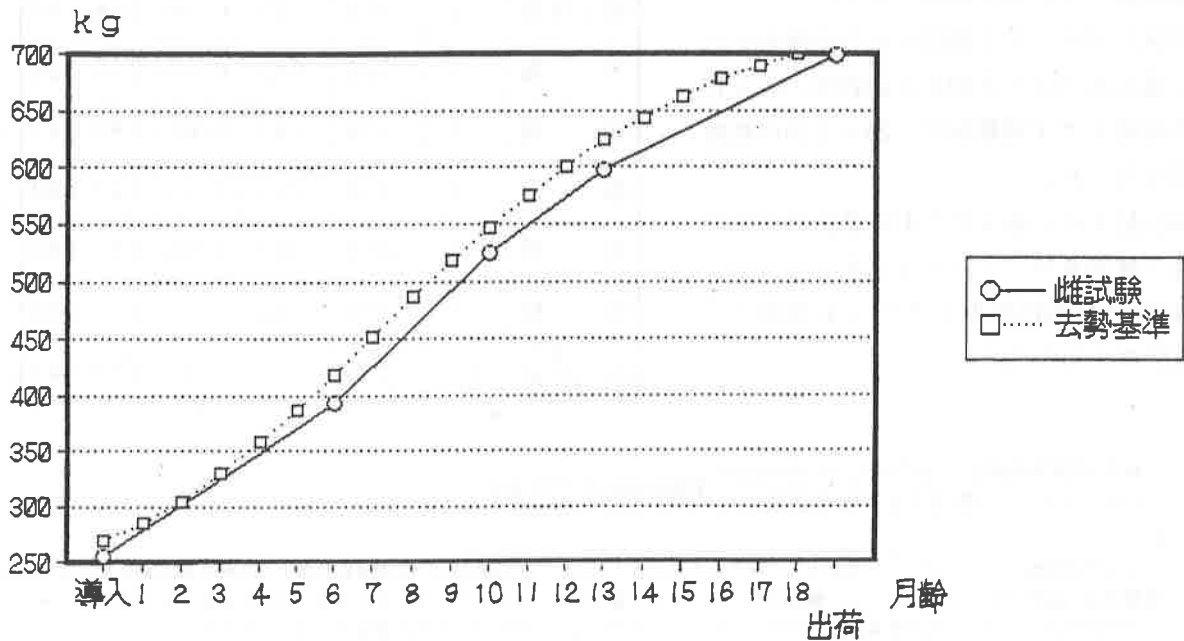


図1 体重の推移

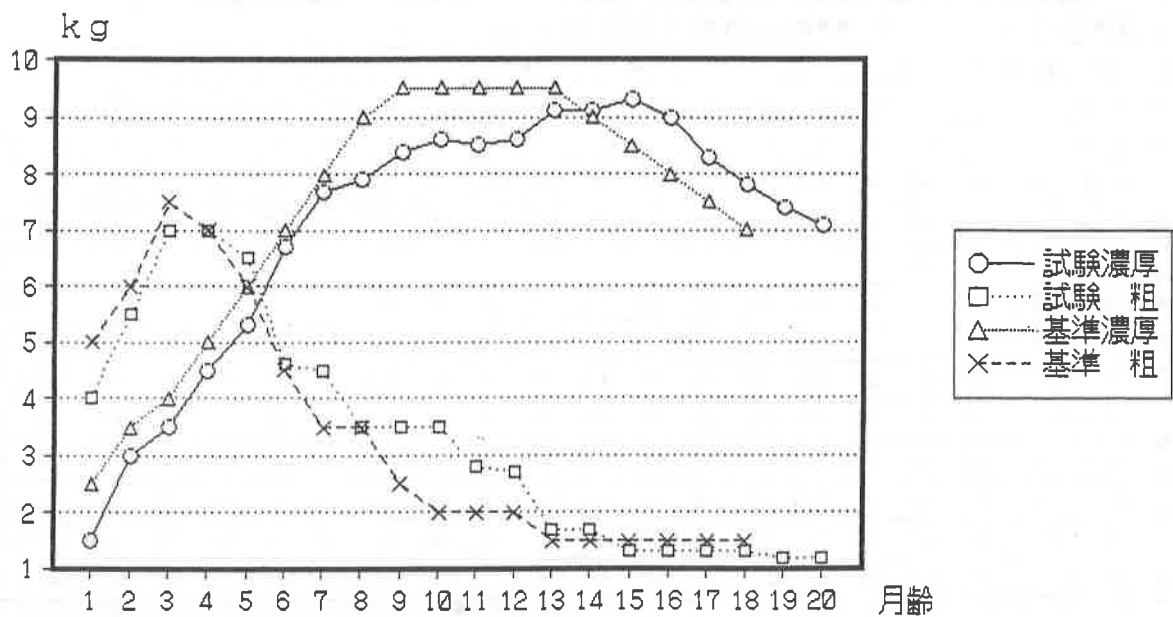


図2 飼料摂取量の推移

肥育成績については、表4のとおりである。導入群別の3群の平均出荷体重は、689kg、730kg、685kgと平均で698kgとなっており、それぞれの期間DGは0.74、0.79、0.70で平均0.74であった。また、枝肉重量は434.5kg、467.9kg、436.4kgで平均443.3kgであった。24頭の平均枝肉歩留は63.5%

であった。

表4 出荷成績

区分	頭数	肥育日数	期間DG	出荷体重(kg)	枝肉重量(kg)	歩留(%)	5率(%)	4.5率(%)	A率(%)
1	12	596	0.74	689	434.5	63.0	50.0	83.3	50.0
2	6	600	0.79	730	467.9	64.1	50.0	83.3	50.0
3	6	607	0.70	685	436.4	63.7	50.0	83.3	16.7
平均	24	600	0.74	698	443.3	63.5	50.0	83.3	41.7

枝肉の格付内容は表5に示すとおりである。肉質等級は、3群共に5率50%、5.4率83.3%であった。BMSは12から3までと平均7.2であった。バラ厚は平均8.0cmと厚く、ロース芯面積も50.7cm²で50cm²以上が54.2%であった。しかしながら、皮下脂肪厚は平均4.0cmと厚く、A率も41.7%と低い割合となった。

表5 個別別格付明細表

区分	販売月日	個体NO	DG	出荷体重	枝肉重量	歩留(%)	単価	等級		格付明細										販売高
								歩留	肉質	ロース	ハラ	シラウ	BMS	BCS	シマリ	キ	BFS	瑕疵		
平成5年12月導入	95/05/31	840	0.78	660	412.2	62.5	1,400	A	3	45.0	7.8	2.8	4	3	4	4	2		612,081	
	95/08/09	837	0.77	700	438.4	62.6	2,300	A	5	56.0	7.8	3.8	10	3	5	5	3		1,057,177	
	95/08/09	844	0.68	650	420.0	64.6	2,000	A	5	54.0	8.0	3.4	8	3	5	5	3		881,309	
	95/08/09	845	0.69	655	421.9	64.4	1,950	B	5	57.0	7.0	4.1	8	3	5	5	3		861,810	
	95/08/09	838	0.82	740	478.6	64.7	1,900	B	5	53.0	8.5	4.5	8	3	5	5	3		956,635	
	95/08/09	843	0.91	805	494.2	61.4	1,900	B	4	55.0	8.7	4.7	7	3	5	5	3		985,856	
	95/08/09	846	0.78	721	436.5	60.5	1,550	B	4	46.0	7.3	4.1	5	3	4	4	3		711,808	
	95/08/16	821	0.77	710	448.1	63.1	2,000	A	5	53.0	8.0	4.0	8	3	5	5	3		938,428	
	95/08/16	839	0.60	610	370.5	60.7	1,700	B	4	42.0	6.9	3.3	7	3	5	5	3		661,371	
	95/08/16	820	0.66	660	420.0	63.6	2,500	A	5	43.0	7.8	3.0	12	3	5	5	3		1,095,858	
	95/08/16	822	0.73	700	446.2	63.7	1,750	A	4	61.0	8.1	3.9	6	3	4	4	3		819,550	
	95/08/16	847	0.67	660	426.8	64.7	1,350	B	3	41.0	8.4	4.4	5	3	4	4	3		608,061	
平均	12頭	0.74	689	434.5	63.1	1,858	50%	4.3	50.5	7.9	3.8	7.3	3.0	4.7	4.7	2.9	0.0	849,162		
平成6年1月	95/09/06	862	0.93	820	522.8	63.8	2,050	A	5	63.0	9.8	3.5	9	3	5	5	3		1,125,455	
	95/09/06	863	0.75	725	457.3	63.1	1,750	A	4	54.0	7.7	3.6	6	3	4	4	3		843,552	
	95/09/06	865	0.74	715	479.1	67.0	1,850	B	4	46.0	9.0	4.6	6	4	4	4	3		830,657	
	95/09/11	857	0.74	690	442.3	64.1	2,000	A	5	53.0	7.7	4.1	8	3	5	5	2		929,882	
	95/09/11	858	0.83	745	469.4	63.0	1,300	B	3	43.0	8.5	3.4	3	3	3	3	2		644,614	
	95/09/11	864	0.74	685	436.5	63.7	1,950	B	5	50.0	8.7	4.8	9	3	5	5	3		891,646	
平均	6頭	0.79	730	467.9	64.1	1,783	50%	4.3	51.5	8.6	4.0	6.8	3.2	4.3	4.3	2.7	0.0	877,634		
平成6年3月	95/11/06	896	0.77	737	468.9	63.6	2,000	B	5	44.0	8.2	4.6	8	3	5	5	3		985,609	
	95/11/06	897	0.79	718	453.9	63.2	1,800	B	4	48.0	8.0	3.8	7	3	5	4	3		860,681	
	95/11/06	898	0.73	704	452.5	64.3	1,950	B	5	60.0	7.1	4.1	8	3	5	5	3		924,343	
	95/11/20	901	0.58	631	399.6	63.3	1,370	A	3	49.0	6.8	3.0	3	5	3	3	2		577,519	
	95/11/20	902	0.64	648	418.5	64.6	2,100	B	5	48.0	7.7	5.1	10	3	5	5	2		919,522	
	95/11/20	903	0.88	673	424.8	63.1	1,750	B	4	53.0	7.7	4.8	7	5	5	5	2		780,228	
平均	6頭	0.7	685	436.4	63.7	1,828	17%	4.3	50.3	7.6	4.2	7.2	3.7	4.7	4.5	2.5	0.0	841,317		
平均	24頭	0.74	698	443.3	63.5	1,832	42%	4.3	50.7	8.0	4.0	7.2	3.2	4.6	4.5	2.8	0.0	854,319		

「とよのくに体系」では、肥育中期段階の飼養管理とそれに伴う発育を重視しており、図3、図4は肥育10ヵ月齢時点の雌24頭の体重と、その牛が出荷した時のロース芯面積とバラ厚の関係を示している。体重は430kgから600kgとバラツキがあるが、回帰線は右上がりの線となり、中期の発育のよいものほどロース芯が太く、バラ厚が厚いという関係がみられる。すなわち、中期の飼料摂取量が関係していると思われる。ロース芯面積、バラ厚は、格付また肉の評価の重要な要素であり、この雌の肥育結果は去勢と同様に中期の発育及びそれに伴う飼養管理の重要性を示している。

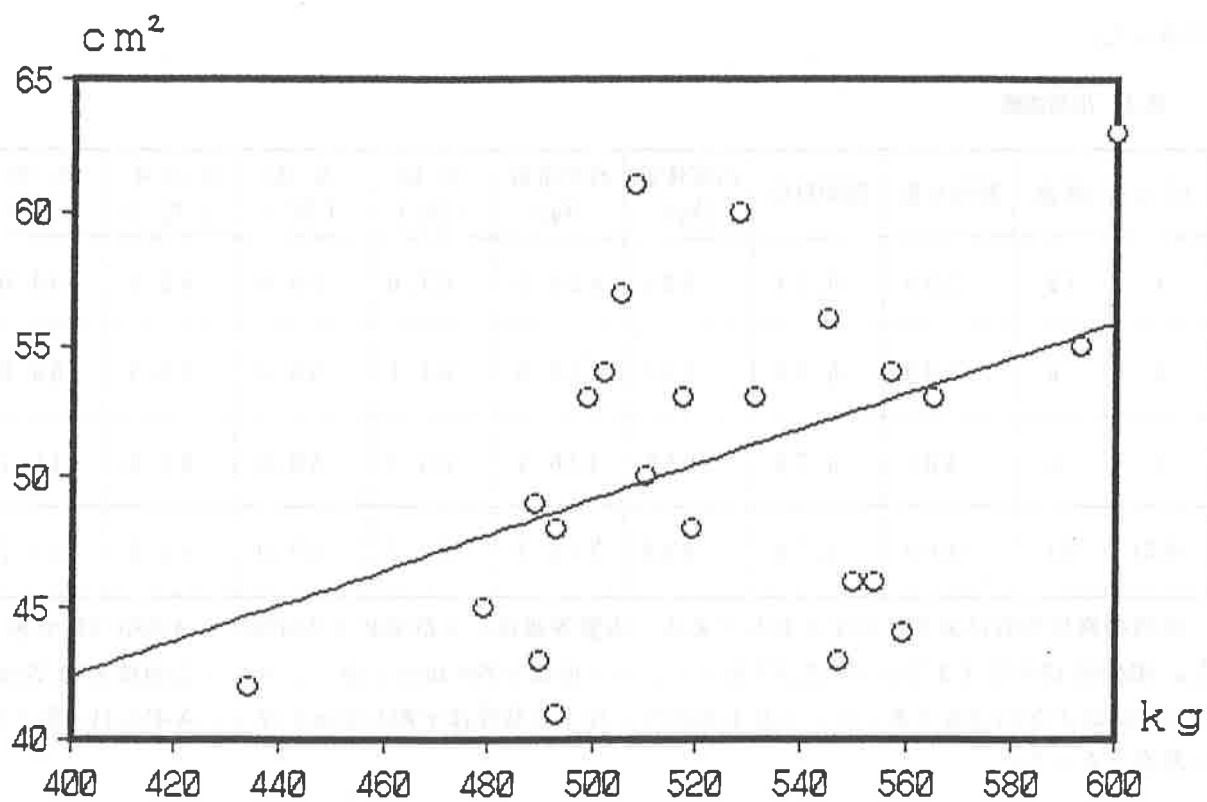


図3 10月齢体重とローズ芯面積

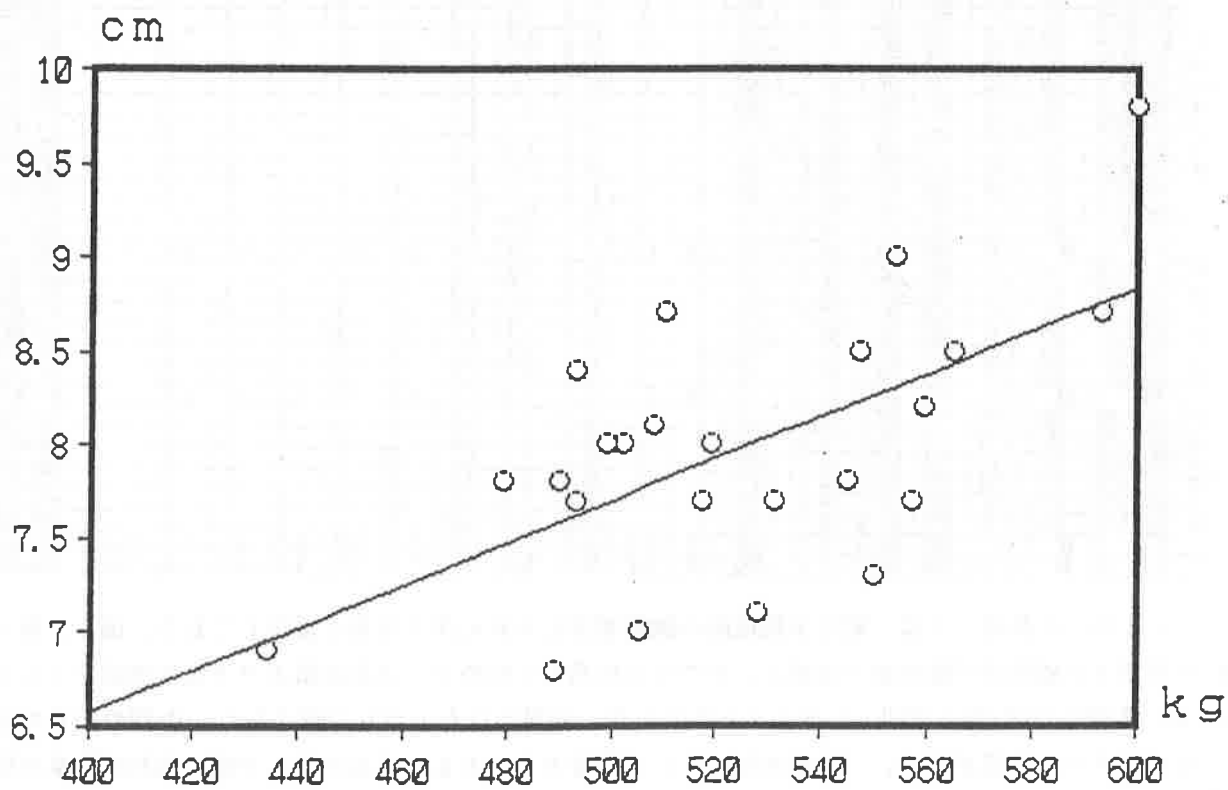


図4 10月齢体重とバラ厚

<採算性>

販売額は1,125千円から577千円と大きな巾があるが、平均854千円であった。

表6は、導入価格を5万円でランク分けし、その平均利益を示している。この表の生産費361千円は、平成7年度上期の県下農協肥育センター決算の平均値から引用した。25万円から30万円までの牛の割合が50%を占めておりデータに片寄りがあるが、販売高は20万円以下の1頭を除き、導入価格が高い程販売額も高い傾向を示している。しかし、利益をみると逆に導入価格が上がると利益は下がる傾向を示している。ただ、平均でみると、今回の結果は1頭あたり208千円の高い利益となった。

表6 導入価格と利益

導入価格(千円)	頭数	4・5率	販売高	増体差益	生産費	利益
～200	1	100	929,882	769,882	361,838	408,044
201～250	3	67	821,450	584,117	361,838	222,279
251～300	12	92	850,807	572,140	361,838	210,302
301～	8	75	862,467	538,842	361,838	177,004
平均または合計	24	83	854,319	570,777	361,838	208,939

表7は個体別に利益の高いものから順に示している。表からみられるように、利益の高い牛は「A5」に格付された牛が上位に並んでいるが、出荷時の体重を上位と下位とで比較すると、体重の大きいもの程利益が大きいことを示している。すなわち、雌肥育の採算は去勢同様に肉質とともに増体も重要なポイントといえる。

表7 販売価格と利益

耳標NO	導入価格	出荷体重	格付	販売高	増体差益	1日当り増価額	生産費	利益
862	296,000	820	A-5	1,125,455	829,455	1,387	361,838	467,617
837	263,000	700	A-5	1,057,177	794,177	1,324	361,838	432,339
857	160,000	690	A-5	929,882	769,882	1,279	361,838	408,044
820	330,000	660	A-5	1,095,858	765,858	1,268	361,838	404,020
821	240,000	710	A-5	938,428	698,428	1,156	361,838	336,590
843	316,000	805	B-4	985,856	669,856	1,116	361,838	308,018
838	294,000	740	B-5	956,635	662,635	1,104	361,838	300,797
902	263,000	648	B-5	919,522	656,522	1,071	361,838	294,684
844	227,000	650	A-5	881,309	654,309	1,091	361,838	292,471
896	349,000	737	B-5	985,609	636,609	1,061	361,838	274,771
864	274,000	685	B-5	891,646	617,646	1,026	361,838	255,808
898	329,000	704	B-5	924,343	595,343	992	361,838	233,505
863	276,000	725	A-4	843,552	567,552	949	361,838	205,714
845	306,000	655	B-5	861,810	555,810	926	361,838	193,972
865	282,000	715	B-4	830,657	548,657	917	361,838	186,819
822	271,000	700	A-4	819,550	548,550	908	361,838	186,712
897	334,000	718	B-4	860,681	526,681	878	361,838	164,843
903	266,000	673	B-4	780,228	514,228	839	361,838	152,390
846	291,000	721	B-4	711,808	420,808	701	361,838	58,970
858	245,000	745	B-3	644,614	399,614	664	361,838	37,776
839	287,000	610	B-4	661,371	374,371	620	361,838	12,533
840	281,000	660	A-3	612,081	331,081	625	361,838	-30,757
847	324,000	660	B-3	608,061	284,061	470	361,838	-77,777
901	301,000	631	A-3	577,519	276,519	451	361,838	-85,319
平均	283,542	698	0	854,319	570,777	951	361,838	208,939

<まとめ>

黒毛和種肥育における素畜費の低減を図るため、雌の肥育を実施したところ、肉質及び増体について去勢肥育に劣らない良好な結果が得られた。しかしながら、皮下脂肪が厚くA率が低いことと、肥育期間が20ヵ月間と長く問題点があった。今後、継続して雌肥育を取り組む中で肥育期間の短縮等改善策の検討を行い、雌肥育技術の確立を図りたい。

項目	去勢肥育	雌肥育	比較
飼育期間(月)	20	20	同等
飼育頭数	10	10	同等
飼育期間中の飼料消費量(kg)	1000	1000	同等
増体(kg)	100	100	同等
肉質(%)	50	50	同等
皮下脂肪(%)	10	15	雌肥育が厚い
A率(%)	80	70	去勢肥育が高い
素畜費(円)	10000	10000	同等