

第 47 回

大分県畜産職域業績発表会
集 録

1 9 9 8

大分県農政部畜産課

発表会の概要

大分県畜産職域業績発表会は、県下の畜産関係機関等の日常業務に関連した事業、調査、研究等の業績について発表討議を行い、畜産の現状に即した畜産技術の向上に資することを目的としている。

発表内容は3部に分かれており、その内容は次のとおりである。

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及び団体における畜産に関する試験研究、調査成績

目次

【第1部】

座長 佐々木志郎 (大分家畜保健衛生所)

①. サルモネラ菌の清浄化対策

宇佐家畜保健衛生所 里 秀樹 1

2. 採卵養鶏グループにおける衛生管理指導

大分家畜保健衛生所 芦刈 美穂 6

3. プロイラー農場における生菌剤混入発酵床の一考察

玖珠家畜保健衛生所 西野 達紘 11

4. 小動物生産等獣医事対策のための疾病発生実態調査

大分家畜保健衛生所 野々下雅彦 16

【第2部】

5. 大規模養豚場における*Actinobacillus pleuropneumoniae*の関与が疑われる胸膜炎対策

三重家畜保健衛生所 足立 雅之 21

6. 浮腫病対策における生菌剤投与の有効性

玖珠家畜保健衛生所 川部 太一 26

座長 森山良幸 (三重家畜保健衛生所)

7. 酪農家に発生した異常産例とその疫学調査について

宇佐家畜保健衛生所 佐藤 亘 32

8. 飼料給与失宜によると思われる異常産多発例

三重家畜保健衛生所 堀 浩司 38

9. 黒毛和種に発生したネオスポーラ症を疑う症例と*Neospora caninum*抗体調査結果

宇佐家畜保健衛生所 木本 裕嗣 42

全⑩ *Neospora caninum*による流産例及び抗体保有状況

玖珠家畜保健衛生所 武石 秀一 46

11. 豚コレラ撲滅体制確立事業における抗体検査成績の評価法についての一考察

大分家畜保健衛生所 長岡 健朗 50

座 長 小田原利美 (玖珠家畜保健衛生所)

12. 牛由来*Salmonella Typhimurium*の疫学的解析

大分家畜保健衛生所 尾形 長彦 55

⑬. 酪農における潜在性乳房炎起因菌*Staphylococcus aureus*の動態解明

大分家畜保健衛生所 梅木 英伸 60

※ ○印は九州ブロック発表演題

【第3部】

14. ウインターコントロールグレイジング (冬期制限放牧) 技術の確立

畜産試験場 藤田 和男 67

15. 黒毛和種産肉能力間接検定牛を用いた早期枝肉形質推定のための
超音波診断装置利用の試み

畜産試験場 山岡 達也 73

16. 牛受精卵の性判別実用化試験

畜産試験場 藤田 達男 79

座 長 二宮 秀生 (宇佐家畜保健衛生所)

17. プンゴヨークを利用したハイブリット豚の生産方式の検討

畜産試験場 丸山 信明 83

18. 肉用牛の除角の推進について

(「婦人・高齢者にやさしい牛づくり」をめざして)

大分農業改良普及センター 植木 節子 89

19. 畜産振興の大野郡における一方策

三重農業改良普及センター 高橋 敦 95

20. 中山間地における肉用牛振興の取り組み

日田農業改良普及センター 本田 文博 102

21. 儲かる酪農経営理念

大分県畜産会 蔵原 直治 107

1. サルモネラ菌の清浄化対策

宇佐家畜保健衛生所

○里 秀樹 久々宮公二
手島 久智 佐藤 亘

【はじめに】

家畜のサルモネラ症は、飼養形態の集約化に伴い増加傾向にあり家畜衛生上重要な疾病となっている。また、一方では、畜産物特に鶏卵・鶏肉を介してのサルモネラ食中毒は、社会的影響も大きく早急な対策が必要です。

今回、当家畜保健衛生所における 1993 年 4 月から 1998 年 10 月までの畜種別のサルモネラ症例、サルモネラ菌検出事例及びその対策について報告する。

【牛】

牛由来のサルモネラ菌の検出状況を表-1 に示した。牛サルモネラ症検査については、従来から家畜伝染病予防事業により年間約 500 頭を対象に実施してきている。そのなかで 1996 年 9 月と 1997 年 7 月に Salmonella Typhimurium (以下、S T) 感染症の発生があった。

1996 年 9 月の A 農家における S T 感染症の概要を表-2 に示した。他県の雑子牛市場からの導入牛 3 頭が導入後まもなく、悪臭を伴う下痢により死亡した。病性鑑定の結果、下痢便から S T を分離した。また、精密検査でも他牛の糞便、敷料などから高率に S T を分離した。この対策としては全頭検査による S T 陽性牛の摘発と農場内移動制限、有効薬剤の投与及び畜舎消毒などにより初発後約 1 年間をかけて清浄化を達成した。

表-1 牛由来サルモネラ菌の検出状況

農家	年月	区分	血清型	分離材料
A	96.9	F1	S T	下痢便
A	97.2	F1	S. Braender up	糞便
B	97.7	F1	S T	下痢便
C	97.9	酪農	O-8 群	糞便
D	98.6	酪農	S. Itami	下痢便

表-2 S T 感染症(A農家)

飼養形態：F1 肥育農家 650 頭	
発生経過	
96年9月	2ヶ月齢の子牛3頭が下痢により死亡 下痢便から S T 分離 精密検査実施→糞便、敷料から S T 分離
10月	清浄化対策の実施 S T 陽性牛の摘発 農場内移動制限 S T 陽性牛への有効薬剤投与 畜舎等の消毒 新規導入牛の検査
97年7月	清浄化達成

A 農家での S T 感染症の発生により雑子牛市場を介してのサルモネラ汚染が危惧された。そこでその対策として、当家畜保健衛生所を中心に市町村等の関係機関と獣医師との連携を強化して、1997 年 4 月市場から、来場者にパンフレットを用いサルモネラ対策を指導するとともに、分離目的菌を S T、S. Dublin、S. Enteritidis (以下、S E) として上場子牛の糞便検査を毎市場実施した。さらに陽性牛が認められた場合は、当該牛の生産農家及び購買農家において精密検査を実施し

清浄化を図る体制を整えた。これにより、1997年7月市場に酪農家が出荷したST陽性牛1頭(表-3)を認めたが、ST汚染率も低く早期に清浄化を達成した。

表-3 ST感染症(B農家)

飼養形態：(生産農家)酪農 60頭
(購買農家)繁殖肥育 530頭

発生経過

97年7月 雑子牛市場検査でST陽性牛1頭を確認
生産農家 67頭中2頭陽性
有効薬剤投与
購買農家 購買牛へ有効薬剤投与
隔離飼養
他牛へのST感染なし

97年8月 清浄化達成

【豚】

養豚農家由来のサルモネラ菌の検出状況を表-4に示した。糞便からS. Agona (以下、SA)、S. Infantis (以下、SI)、S. Mbandakaなどを、床面スワブからS. Ohio (以下、SO)を、堆肥からSOを分離したが、サルモネラ症の発生はなかった。豚では、通常の病性鑑定による検査事例は少なく、全て家畜衛生対策事業によるものであった。1997年から実施した畜産物生産衛生指導体制整備事業成績を表-5に示した。この事業は、家畜の生産段階におけるHACCP方式導入のために行っており、分離目的菌をサルモネラ菌としている。1997年にサルモネラ菌を分離した2戸の農家は、この事業のモデル農家として検査を行った。検査場所や検体数については、全国共通で、この検査結果をもとに重要管理点CCPを決定していくことになる。この検査は、今後も継続していく予定である。

表-4 豚由来サルモネラ菌の検出状況

農家	年月	区分	血清型	分離材料
E	93.8	一貫	SA	糞便
F	93.8	一貫	SA	糞便
E	93.10	一貫	SA	糞便
F	93.10	一貫	SI	糞便
G	93.10	一貫	O-4群	糞便
H	97.5	一貫	SO	堆肥
I	97.5	一貫	SO	床面スワブ
H	97.12	一貫	S.Mbandaka	糞便

表-5 畜産物生産衛生指導体制整備事業成績

分離目的菌：サルモネラ菌

検査場所	検体数/回	検査年月			
		97.1	97.5	97.7	97.12
肉豚尾根部	5				
肉豚直腸部	5				
豚尿床	5		SO(I)		S.Mbandaka
飼料	1				
給水器	5				
餌槽	1				
畜舎排水	1				
輸送車床	1				
堆肥	1		SO(H)		

【鶏】

ブロイラー農家由来のサルモネラ菌の検出状況を表-6に示した。1993年10月と1996年11月に導入ヒナが原因と思われるSE感染症の発生があった。SE以外では、SIが盲腸内容や環境材料から、また食鳥処理場でのふきとり検査でも分離された事例が多くあった。

表-6 ブロイラー由来サルモネラ菌の検出状況

農家	年月	血清型	分離材料
J	93.9	不明1	盲腸内容
K	93.9	SI、不明1	盲腸内容
L	93.10	SI、O~4群2	盲腸内容
J	93.10	SE	主要臓器他
M	96.11	SE	主要臓器他
N	97.8	SI	糞便
O	98.3	SI	敷料
N	98.7	SI、S.Haifa	敷料
食鳥処理場			
	95.1	SI	
	95.12	不明	
	97.7	SI、S.Haifa、S.Muenchen	

J農家及びM農家でのSE感染症の概要を表-7及び表-8に示した。両症例の発生経過としては、ヒナが導入直後からへい死するものが多く、剖検所見では心膜及び肝臓の皮膜へのフィブリン様物の付着を認め、細菌検査により主要臓器及び大脳からSEを分離した。これらの発生に対し、ブロイラーについては、オールインオールアウトが可能なので出荷後の空舎期間に徹底的な消毒を行った結果、清浄化を達成した。また、M農家の場合には、種鶏場所在の県に通報した結果、種鶏場でのSE汚染が確認されている。

表-7 SE感染症(J農家)

飼養形態：ブロイラー(チャンキー) 開放平飼 8,000羽
 発生経過
 93年10月 入離直後から死亡多数 2~3週がピーク
 死亡率15% 主要臓器からSE分離
 3ヶ月間空舎
 94年3月 鶏の一部でSE陽性
 2ヶ月間空舎
 94年7月 SE陰性
 清浄化対策
 出荷後 除糞 水洗 消毒(ヨード系)
 1ヶ月後 再消毒(ヨード系)
 導入前 再消毒(逆性石炭) 防除網の設置

表-8 SE感染症(M農家)

飼養形態：ブロイラー(チャンキー) 開放平飼 13,000羽
 発生経過
 96年11月 入離直後から死亡多数
 1週までがピーク 死亡率7%
 主要臓器からSE分離
 1ヶ月間空舎後再開
 以後発生なし
 清浄化対策
 出荷後 除糞 水洗 消毒(ヨード系)
 導入前 再消毒(逆性石炭)
 種鶏場所在地の県に通報→SE陽性確認

根本的にサルモネラ菌の感染防除のためでないが、1997年11月から3戸の農家において微生物群混合飼料及び資材などを用いて図-1に示した鶏糞堆積法に取り組んでいる。鶏糞堆積法とは、有用微生物を用いた飼育システムで、利点としては、鶏糞の継続利用、悪臭防止、飼料高率のアップなどが挙げられる。この方法については、まだ技術確立や衛生面の検討している段階で、農家ごとに使用する飼料、資材及び方法が異なる。これに対しては、ロットごとに敷料中のサルモネラ菌、クロストリジウム菌、コクシジウムについて検査を実施した。図-2にはその成績の一例を示したがサルモネラ菌に関していえば、N農家では3週令時にSIとS.Haifaを分離した。O農家では過去にN農家と同じ方法のときにはSIを分離したが、使用する微生物群混合飼料を換えてからは分離していない。

微生物群混合飼料及び資材による方法

出荷 → 鶏舎内水洗 → 敷料を耕運 →
 → 堆積発酵 → 舎内全体に敷料を広げる →
 1~2週間 乾燥
 切り返し1~2回
 資材散布 → 入糞 → 飼料添加 → 出荷
 1週間前

図-1 鶏糞堆積法について

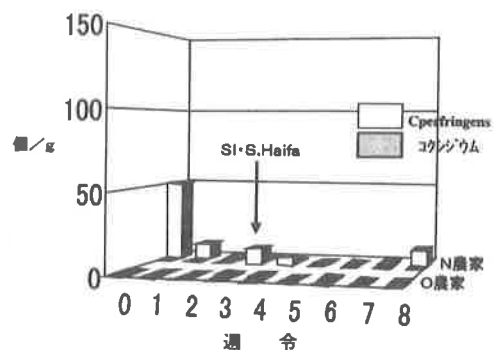


図-2 鶏糞堆積法検査成績

レイヤー農家由来のサルモネラ菌の検出状況を表-9に示した。サルモネラ症の発生はないが、1997年から実施したクリーンエッグ生産集団育成対策事業により多種のサルモネラ菌を分離した。その事業成績を表-10に示した。分離材料としては、飼料由来ものももっとも多くS.Senftenberg、

S. Muenster、S A及びS Oなど6種類、次いで糞便からS A及びS Oを分離した。サルモネラ菌は、事業参加農家8戸中4戸から分離され、特に飼料を介してのサルモネラ汚染が危惧された。

表-9 レイヤー由来サルモネラ菌の検出状況

農家	年月	血清型	分離材料
P	98. 1	S. Senftenberg	飼料
Q	98. 1	S. Muenster	飼料
P	98. 2	S O	飼料
Q	98. 3	不明	飼料
R	98. 3	不明	飼料
S	98. 6	S O	糞便
R	98. 8	S A	飼料
R	98. 10	S A	糞便

表-10 クリーンエッグ生産集団育成対策事業成績

	検査年月						
	98年						
検体数	1月	2月	3月	4月	6月	8月	10月
鶏体	14						
鶏糞	74				1(S)		1(R)
飼料	62	2(P,Q)	1(P)	2(Q,R)		1(R)	
敷料	41						
飲水	5						
破卵	6						
ネズミ	1						
モグラ	1						

事業参加農家は、ほとんどが山林に囲まれた平飼鶏舎が多く、飼養規模は、500羽から5,500羽程度である。集団の販売戦略としては、有機農法を基本とする産地直送の有精卵とサルモネラフリーをアピールしている。サルモネラ対策としては、オリゴ糖と納豆菌の飼料添加や種鶏場からの大雛導入などを行っている。

指導内容としては、事業の目的がサルモネラ菌汚染の早急な低減と衛生的な生産体制の確立であることから、国が示した「採卵鶏農場におけるサルモネラ衛生対策指針」を周知させた。また、ネズミの駆除対策に重点をおく指導を行い、町からの補助金で殺鼠剤を全戸に配布した。当初、5戸だった事業参加農家も1998年6月から8戸となり集団の全戸に参加してもらえるようになった。全戸参加の背景には、販売先で他の集荷先の卵を原因とする食中毒の発生がありサルモネラ検査の要請があった。

また、一つの問題点として、サルモネラ告知があげられる。我々は、レイヤーについては、S EとS Tを重要視しており、その他の血清型の分離結果については、サルモネラ菌の汚染経路をつかむまで経営上の問題もあり農家に告知しない方策をとっている。

種鶏場の検査成績を表-11に示した。S種鶏場では、1995年4月からヒナ羽毛を材料に定期的に月1回の検査を実施している。その他の種鶏場については、ひな白痢の検査の時に精密検査を併せて実施しており、S E及びS Tについては陰性である。種鶏場では、競合排除法などのサルモネラ対策に積極的に取り組んでおり、鶏卵・鶏肉の生産段階におけるサルモネラ汚染に対し清浄ヒナ供給の立場から努力している。

表-11 種鶏場のサルモネラ検査成績

S種鶏場	95年4月から月1回の検査を実施 検査材料：ひな羽毛 延べ99検体 年1回の精密検査
T種鶏場	ひな白痢検査時に併せて精密検査を実施
U種鶏場	ひな白痢検査時に併せて精密検査を実施

検査結果：S E、S Tは、すべて陰性

【まとめ及び考察】

我々は、検査した全ての畜種からヒトの食中毒菌として過去に同定されたサルモネラ菌を分離しており、万全の対策が必要である。

現在、数多くのサルモネラ菌の血清型のうち、主にS E及びS Tなどを重要視して衛生指導に当

たっているが、食中毒や家畜に対する病原性から見たサルモネラ菌のランク分けと畜種別のモニタリングシステムの設定が農家への告知の観点からも急務である。

また、農家段階では、サルモネラ菌の侵入・汚染防止のため飼養環境の整備や清浄飼料の購入など最低限の衛生管理要件の整備を図る必要がある。

2. 採卵養鶏グループの衛生管理指導

大分家畜保健衛生所

○芦刈 美穂・甲斐 貴憲

飯田 賢 ・伊東 克久

【はじめに】

近年、めまぐるしく変化する畜産情勢は、養鶏経営を一層困難なものにしている。家畜保健衛生所もまた、農家や消費者の意識を反映しつつ、実施内容を随時検討していく必要がある。

そこで我々は、1994年から安心、安全、健康をスローガンとして採卵から販売までを手がけるいち採卵養鶏グループに対して、衛生対策の効果などについて検討を重ねつつ改善を行った結果、一定の成果が得られたので、経過の概要について報告する。

【対象農家の概要】

図-1に、今回指導を行った一採卵養鶏グループの概要を示した。

育すうセンターでは、大すうまで育成し、ワクチネーションをすべて済ませている。その後A、B農場に移動し、採卵を行っている。全て鶏舎ごとのオールイン、オールアウトを実施している。

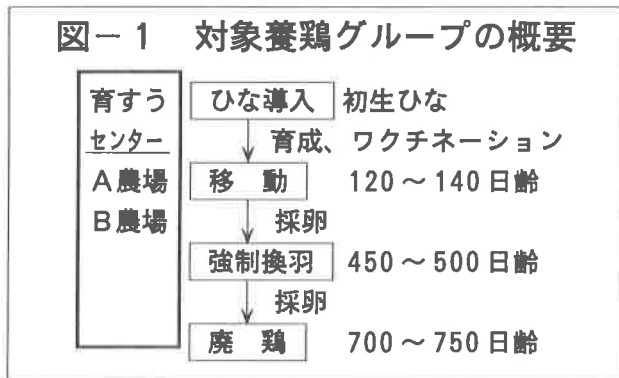


表-1 実施項目

- 巡回指導 '94年4月～'98年10月 月1回
【検査項目及び方法】
リトネア プロム(SP): 血清平板凝集反応
マイコプラズマ ガリベアチカ(Mg): 血清平板凝集反応
マイコプラズマ シビエ(Ms): 血清平板凝集反応
ニューカッスル病(ND): 赤血球凝集抑制反応
伝染性気管支炎(IB): 中和反応
- 出荷調整会議 年約4回
- 衛生対策プログラムの検討
1) IB対策 2) Mg対策
- サルモネラモニタリング検査
1) 勉強会開催 2) モニタリング検査実施

【指導内容及び結果】

今回実施した指導項目を表-1に示した。

指導は1994年4月から1998年10月まで実施した。まず、すべての農場に対して、月1回の巡回指導を行い、採血し、抗体検査を実施した。検査項目とその方法は表のとおりである。

表-2に抗体検査状況を示した。

検査延べ羽数は500羽から700羽台で推移した。SPは全羽陰性だった。またニューカッスル病抗体検査成績については廃鶏までGMにして60以上の抗体価が持続した。

Mgについて50%陽転日値齢の推移をみると、育すうセンターでは陽転はみられなかったがA

表-2 抗体検査状況(94年4月～98年10月)

項目年	延べ検査羽数					陽性羽数 SP
	SP	Mg	Ms	ND	IB	
94	515	515	515	515		0
95	649	649	649	649		0
96	790	790	790	790	10	0
97	771	771	771	771		0
98	640	640	640	640	80	0

農場では634日から325日に、B農場では440日から214日にはやくなった。

これら抗体検査成績はその都度通知するだけでなく、鶏群の健康状況を判断する材料のひとつとして、指導項目の2番目にある鶏出荷調整会議に提出された。

鶏調整会議の内容は以下のとおりである。

開催時期は育すうセンターから大すうが出荷される約1週間前、参加メンバーは育すうセンター、採卵農家、GPセンター、家畜保健衛生所各部門担当者であった。

協議内容としては、各担当者がそれぞれの持ち場の情報を持ち寄り、意見交換した。家保からは主に出荷予定鶏群の抗体検査成績の情報を提供し、必要があれば出席して説明を行い対策について検討した。

この会議のなかで検討された主な項目として、採卵農場担当者からあがった、導入後にみられる呼吸器症状対策と、GPセンター担当者から希望があったサルモネラ対策であった。

そこで、呼吸器症状対策の一貫としてIB、Mg衛生対策プログラムの検討、サルモネラモニタリング検査に取り組んだ。

表-3 IBワクチネーションの検討

日 齢	21	40	85	125	
I 94年4月 導入群	飲水	スプレー	スプレー	スプレー	
	株種類	練馬	練馬	北-1	北-1
	21	40	94	110	121
II 94年11月	飲水	スプレー	スプレー	スプレー	スプレー
	株種類	練馬	C-78	北-1	C-78 北-1
	21	40	80	95	
III 96年1月	飲水	スプレー	オイル	スプレー	
	株種類	C-78 北-1	練馬・TM-86	北-1	
	21	40	75	95	
IV 98年5月	飲水	スプレー	オイル	スプレー	
	株種類	C-78 北-1	練馬・TM-86	TM-86	

表-4 IB抗体検査成績(Ⅲ:96年1月導入群・279日齢)

個体番号	大分株	練馬株	C-78株	A5968株
1	1280	320	5120	320
2	160	320	320	20
3	≥10240	1280	2560	80
4	640	1280	1280	160
5	40	20	20	80
6	40	20	80	20
7	160	20	40	40
8	2560	5120	5120	1280
9	640	80	320	80
10	1280	≥10240	1280	80
GM値	485.0	298.0	485.0	91.9

表-3に、IBワクチネーションの検討の経過を示した。

一番めの1994年4月導入群において、産卵率の低下が見られ、無産卵鶏の解剖の結果腎炎型IBではないかと農場担当者が推測し、その後、IBワクチンを5回行う2番目のワクチネーションを組んでいた。

そこで、家保はオイル多価ワクチンを取り入れた3番目のワクチネーションを組み直した。そしてこの群について、IBの抗体検査を実施した。

表-4にその成績を示した。採血は各群10羽ずつ、抽出して実施した。株は大分、練馬、C-78、A5968株を用いた。

野外株である大分株に対する抗体価がワクチン株より高いもしくは同程度であり、大分株と同じタイプのウイルスの侵入があったことが示唆されたが、他より突出しているわけではなく、分布状況も、他とほぼ同様な傾向を示しており、鶏群中の浸潤の程度は低いものと思われた。鶏群は無症状で産卵率の低下も見られなかった。現行のワクチネーションで発症は防御できているものと判断した。

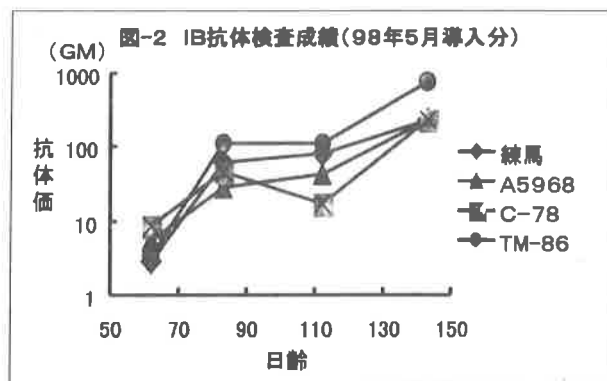


図-2は、よりIB抗体の動きをつかむために1998年導入群について1ヶ月ごとに採血した

成績である。採血は20羽ずつ、抽出して行った。株は練馬、A5968、C-78、TM86株を用いた。

最初の3回が育すうセンターでの、最後の1回が採卵農場に移動してからの検査である。農場に移動してから、抗体価の上昇が見られた。この時点で、農家に対して、野外ウイルスに感染した可能性があるので、鶏群に対する観察を強化するよう指導した。

次にMgに対する対策の検討について実施した。

表-5 衛生管理プログラム

【ワクチン】
 96年9月 日齢 14 21 33 44 61 80 115
 導入群～ 種類 IBD NB IBD NB AE NBACオイル IB
 Mgオイル 追加

【消毒】 現行どおり
 出荷後(日) 1～3 4～7 10 12 14 導入前
 清掃 水洗 ① ② ③ ④

消毒

①: 逆性せっけん ②: ハロゲン塩製剤 ③: 両性せっけん
 ④: ホルマリン

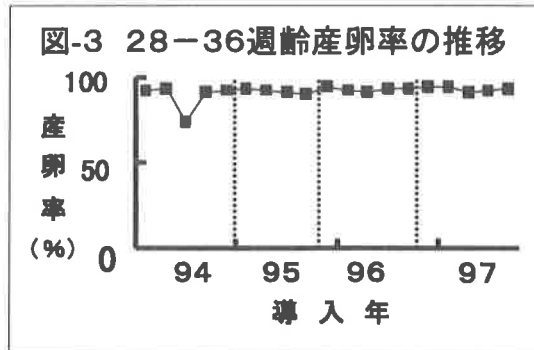


表-5は現行のワクチネーション及び消毒方法を示したものである。

今回の衛生管理プログラムの見直しでは、まず、ワクチネーションにMGオイルアジュバントワクチンを加えた。消毒方法について検討したが、現行で十分だと判断し、MGが管理作業や管理器材を通じて伝播することが多いことから、鶏舎ごとの管理区分の徹底や、出入り時の消毒の徹底など指導した。

その結果、図-3に示した採卵農場の28～36週齢産卵率は、1995年以降は、ほぼ対象鶏種のマニュアル以上で産卵率が推移しており、現場でも、呼吸器症状が前に比べて軽減された。

また、MGワクチンを導入したことにより、それまで飼料添加剤として使用していた抗生剤を減らすことができた。

表-6 サルモネラモニタリング検査

1. 勉強会 年2回
 召集範囲: 育すうセンター、採卵養鶏農家
 市役所、農協、家畜保健衛生所
 内容: サルモネラとは その性質と検査法について
 モニタリング検査結果と考察
 食中毒の発生状況
 HACCPについて
 養鶏場におけるネズミ対策の実践
 採卵養鶏場におけるサルモネラ対策指針

2. 採材、サルモネラ分離検査
 鶏病研究会報28巻2号に基づき実施

表-7 サルモネラモニタリング検査計画表

農家名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3(月)
育すう 1号			●									●
センター 2号	●	●		●	●					●		
(ひな箱、敷料等は導入時に随時実施予定)												
A農場 1号	●				●					●		
2号		●	●	●						●		
3号		●	●									●
4号	●							●				●
B農場 1号	●							●				●
2号		●	●					●				●
3号		●	●	●						●		
4号	●				●					●		

●: クロアカスワブ、飼料、飼槽、集卵ベルト
 環境(じんあい、くもの巣等)、集卵処理室
 ▲: 衛生動物

表-6に、今回実施したサルモネラモニタリング検査の内容を示した。

まず、検査を行うにあたり、勉強会によって事前に理解を深めるよう、努力した。召集範囲や内容は表示した。また、サルモネラの分離は鶏病研究会報第28巻2号に基づいて実施した。

表-7はこの会議の資料のひとつとして使用した、1998年度のサルモネラモニタリング検査計画表である。2月に1回飼料、飼槽、集卵ベルト、環境材料、集卵処理室等から採材することとした。また、ねずみからの採材も行った。ひな導入時には随時別途検査した。

表-8に97年から実施しているモニタリング検査の検査成績を示した。Salmonella Enteritidisはすべて陰性だったが、98年6月に検査した3戸59検体中捕獲ネズミ1検体よりSalmonella Montevideoが分離された。

鶏や環境からはサルモネラ菌は分離しなかった。

農家に対してネズミ駆除の徹底や手順見直しを指導したところ、駆除業者に対して駆除回数を月1から月2に増やす、作業中に農場側が必ず立会い、捕獲数を毎回チェックするといった改善が行われた。8月、10月の検査では、サルモネラ菌は分離されていない。今後も、このモニタリング検査は継続していく予定である。

図-4に、グループ全体の衛生費の推移を示した。1993年度を100として示した。

薬品費は主にワクチン、飼料添加剤には抗生剤や、ビタミン剤、悪臭対策用飼料などが含まれているが、1995年度までは増える傾向にあったが、その後、減少している。また、飼料添加剤についても、1997年には減少傾向を示した。

表-8 サルモネラモニタリング検査成績(97年9月~98年10月)

年	農家名	クロアカ スワブ	飼料	飼槽	環境	糞ベルト	卵ベルト	集卵室	衛生動物	他
97	I	0/12	0/3	0/3	0/3	0/3				
	II	0/16	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6		
	III	0/16	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6		
98	I	0/10	0/3	0/3	0/3	0/3			0/3	0/10
	II	0/12	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
	III	0/12	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/6*	

※ Salmonella Montevideo

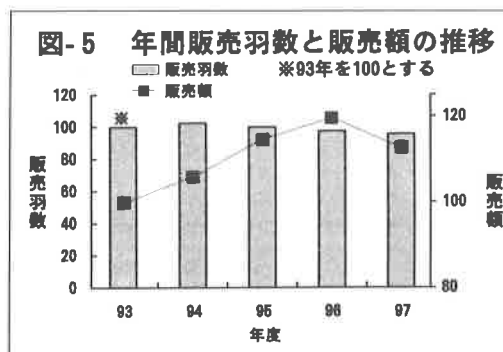
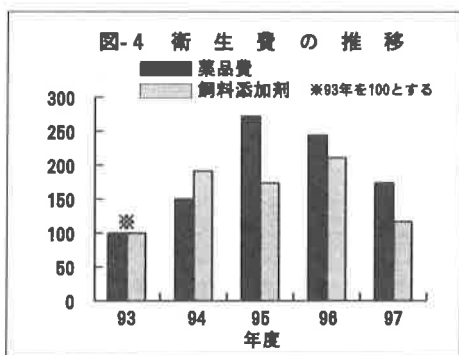


図-5に、このグループの年間販売羽数と販売額の推移を示した。販売羽数は棒グラフ、販売額は折れ線で表した。ほぼ横ばいを示しており、不況下の健闘がうかがえる。

【まとめ及び考察】

月1回の巡回で抗体検査を実施した結果、Mgについては年々陽転日齢が低くなる傾向にあったため、オイルアジュバントワクチンを取り入れたところ、呼吸器症状が軽減し、飼料添加剤費用が減少傾向を示した。IBについては、1994年に腎炎型と思われる発生があったが、多価ワクチンを取り入れたワクチネーションを実施したところ、その後は平穏に推移している。

鶏出荷調整会議において、各担当者がそれぞれの成績を持ち寄り、意見交換することによって、対策の検討が効率良く行われ、信頼関係の強化につながった。

サルモネラモニタリング検査を行うにあたり、勉強会によって事前に農場側の理解を深めることができた。検査の結果、捕獲ネズミ1検体からSalmonella Montevideoが検出された。検出農場に対して、ネズミ駆除の徹底や手順見直し等を指導した。

これらの指導の結果、生産性に影響する疾病の発生がなく、産卵率が良好に推移した。

今後は、現状の抗体検査は継続するものの、農場から期待の大きいサルモネラ対策に指導の比重

を移す必要があると思われるが、現状のモニタリング検査では、採材数や内容を再検討しなければならない。また、常に効果検討や方法改善を図ることによって少しでも経費節減を可能にしていくために、より農家と連携、協調しつつ、課題に取り組んでゆきたい。

3. ブロイラー農場における生菌剤混入発酵床の一考察

玖珠家畜保健衛生所

○西野達紘・広瀬英明・川部太一

【はじめに】

生菌剤を使った発酵敷料を用いる農家が、最近、多くなりつつある。管内A農場も従来、ブロイラー出荷後に敷料を堆肥化し、一部は、周辺農家へ販売、大部分は堆肥センターへ搬入していたが、昨年の7月より、当センターへの搬入が困難になったため、A農場の4つの分場とも、昨年の7月より、敷料を新しいチップに交換しない、生菌剤を混入した堆積発酵法を取り入れていた。しかし、衛生管理が難しいため、家保も衛生対策を中心に取り組んできたので、概要を報告する。

【A農場の概要】

表-1は、Aブロイラー農場の概要である。A農場は、4分場あり、鶏舎数は40棟、常時飼養羽数は24万羽の飼養規模で、年3回の出荷で、農場夫婦も含めて従事者が7名である。

表-1 ブロイラー農場の概要

農場数	4分場
鶏舎数	40棟
常時飼養羽数	24万羽
年出荷回数	3回
年出荷羽数	72万羽
職員数	7名

【発酵床の概要(作成手順)】

表-2は、発酵床作成の行程で、まず、ブロイラー出荷後、鶏糞を寄せ耕転する。次に、ボカシを鶏舎内に散布。鶏舎に培養液を散布する。発酵のため、鶏糞を寄せ、7~10日堆積、舎内に鶏糞を広げ、ボカシを床全体に散布。入雛前にガード内、ガード周辺に、ぼかしを散布して発酵床ができる。入雛後もボカシを散布。そして、出荷となり、これを何回も繰り返すことになる。

ワクチンプログラム

NB 7日齢、IBD 14日齢

飼養方法

育成 → 出荷 → 鶏糞搬出 → 水洗 → 消毒(3回) → 石炭散布 → 入雛

表-2 発酵床作成の行程

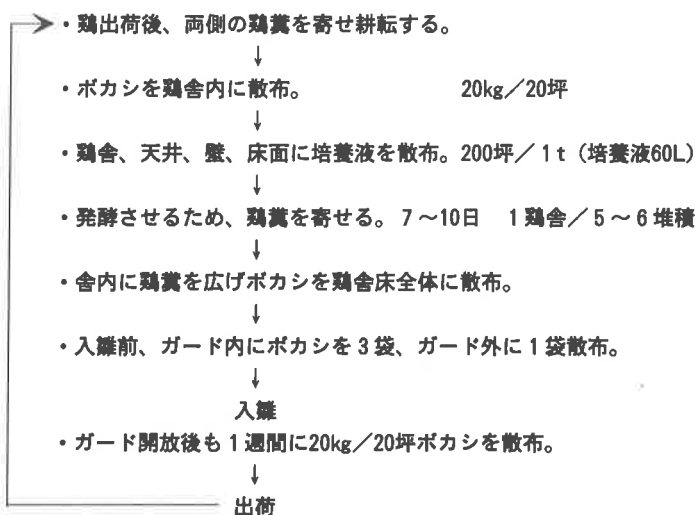


表-3は、培養液の作成方法で、培養液は生菌剤に糖蜜、水を加えて培養したものである。ボカシは、培養液に米糠を加え発酵させたものである。

表3 培養液、ボカシの作製方法

◎培養液の作製方法

生菌剤原液 (1%) + 糖蜜 (1%) + 水 18%

10属80種以上
 乳酸菌 酵母菌
 光合成菌 放線菌
 糸状菌

↓ 1日/日フタを開け暗所で保存 (夏: 1週間)
 ↓ 培養液 20%
 (ポリタンク)

◎ボカシの作製方法

培養液 20% + 米糠 1トン + 水適量

↓
 攪拌器で米糠を入れ、培養液と水を2~3回に分けて入れ混ぜ合わせる

↓ (水分含量30~35%程度 水分が多すぎると腐敗臭)

厚いビニール袋に入れ、空気を抜いて密閉 日陰に置く

↓ 発酵期間 (夏: 1週間、冬: 2週間)

ボカシ

【検査・調査項目】

表-4は、検査、調査項目で、調査は、A分場で、調査鶏舎は4号鶏舎、5号鶏舎、期間は1998年7月から11月まで行った。検査材料は、敷料。検査項目は、大腸菌数、ブドウ球菌数、コクシジウム オーシスト数、水分率、糖度、塩分濃度、硝酸態窒素量の検査を行った。調査項目は、労力とコストを行った。

表4 検査・調査項目

調査分場: A分場

調査鶏舎: 2鶏舎 (4号、5号)

調査期間: 1998年7~11月

検査材料: 敷料

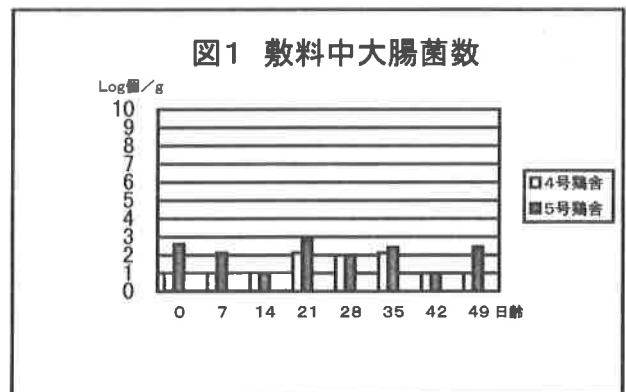
検査項目: 大腸菌数、ブドウ球菌数、コクシジウム
 オーシスト数、水分率、糖度、塩分濃度
 硝酸態窒素量

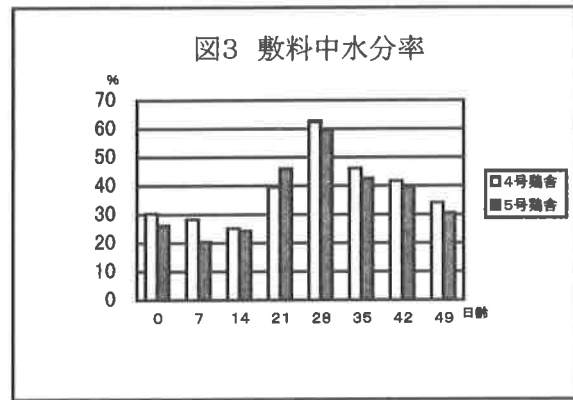
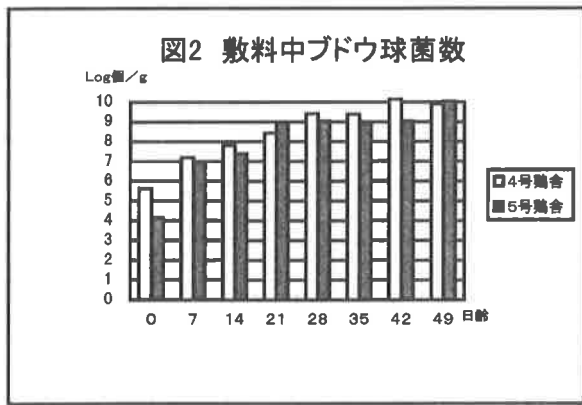
調査項目: 労力(鶏糞搬出・堆肥処理・敷料搬入)
 コスト(薬品・消毒薬・敷料)

【結果】

図1は、敷料中の1グラム当たり大腸菌数を縦軸にLog値で示し、横軸に日齢を示したもので、中期に少し多くなってる。

図2は、敷料中の1グラム当たりブドウ球菌数を縦軸にLog値で示し、横軸に日齢を示したもので、順次増加の傾向が見られる。





出荷直前のブロイラーにおいて、まず脚弱が認められ、尾部羽毛の脱毛とかき傷があり、一部黒色の痂皮を伴う痂皮性、壊死性皮膚炎も認められた。

皮下織には、黄白色様物があり、培養の結果、純培的にブドウ球菌が分離された。

図3は、敷料中の水分率を縦軸に%で示し、横軸に日齢を示したもので、7～14日齢時に一時低い値になり、28日齢時に高水分となった。強制換気を行った結果、水分減少を認めた。

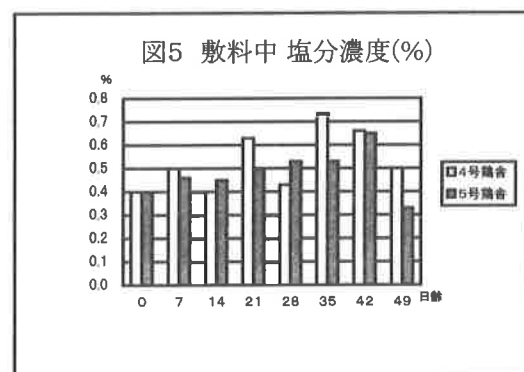
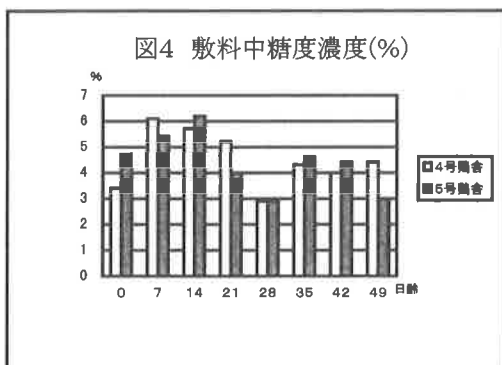


図4は、敷料中の糖度濃度を縦軸に%で示し、横軸に日齢を示したもので、7～14日齢時の前期において高値を示した。

図5は、敷料中の塩分濃度を縦軸に%で示し、横軸に日齢を示したもので、35～42日齢時に、やや増加を示した。

図6は、敷料中の硝酸態窒素量を縦軸にmg/100gで示し、横軸に日齢を示したもので、順次増加の傾向を示した。

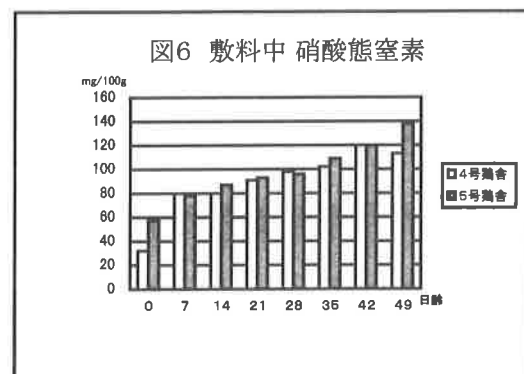


図7は、今回調査ブロイラーの育成率を縦軸に％で示したもので、横軸に日齢を示したもので、35～49日齢の後半において育成率がやや低下したが、すでに3回転も使用した敷料であるにもかかわらず、敷料を交換し育成したブロイラーの育成率と、ほぼ同等で98～96％育成率を示した。

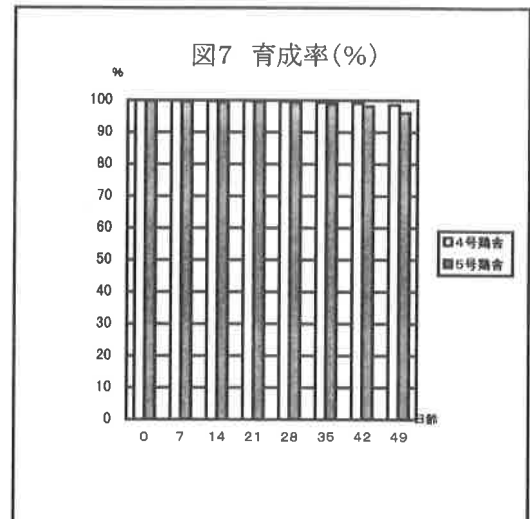


表5は、検査の結果をまとめて見たもので、大腸菌の増殖は抑制されたが、ブドウ球菌は著しく増殖した。コクシジウム オーストは今回、認めなかった。水分率は育成開始時に水分減少があった。硝酸態窒素は順次増加傾向であった。

表5 検査結果

1) 大腸菌数：増加せず。
2) ブドウ球菌数：増加傾向。
3) コクシジウム オースト：検出せず。
4) 水分率：一時期減少。
5) 糖度濃度：前期増加。
6) 塩分濃度：やや増加
7) 硝酸態窒素量：増加傾向。

表6 調査結果 (従来法と発酵床の比較)

	従来法		発酵法
衛生費	14円/羽	→	6円/羽
抗コクシジウム剤	3.5円		生菌剤 6.0円
抗生物質	6.0円		
消毒剤	4.0円		
石灰	0.5円		
燃料費	5円/羽	→	—
鶏糞搬出量(1棟)	10台/2t	→	2台/2t
消毒回数	3回/出荷毎	→	—
回転率(1棟)	3回/年	→	4回/年
空舎期間	45～50日	→	25日

表6は、調査結果で従来の飼養方法と発酵床の比較を示したものである。従来法では、衛生費、1羽当たり14円であり、発酵床は、抗生剤、消毒薬、石灰を使わない事から1羽当たり6円で済み、1羽当たり8円節約できた。

敷料費もチップを使わないことから、1羽当たり5円の節約ができた。

鶏糞搬出量は、トラック10台分が、2台分で済み、労力が1/5となり、労力の節約となった上に、空舎期間が45～25日が25日ほどに短縮でき、鶏舎の飼養回転数は年3回から4回に増やせた。

表7は、発酵床の長所、短所及び検討項目を示したものである。

長所は、労働力の軽減で、除糞、鶏糞搬出、堆肥処理、消毒作業が無くなった。

コストの軽減で、従来法で1羽当たり19円が、発酵床にすると生菌剤費はいるものの、衛生費の大半、敷料0円から、1羽当たり6円となり、1羽当たり13円のコスト減になった。

短所は、生菌剤の培養が重要であること。疾病の発生では、敷料にブドウ球菌などの病原体の蓄積があることなどであった。

今後の検討項目は、水分率、糖度、塩分濃度、硝酸態窒素量であった。

表7 発酵床の長所・短所及び検討項目

長所	
労働力の軽減	: 除糞、鶏糞搬出、堆積処理、消毒作業
コストの軽減	: 従来床19円/羽 (衛生費14円 敷料0円) 発酵床6円/羽 (生菌剤6円 衛生費・敷料0円)
鶏舎回転率向上	: 年3回 → 年4回
短所	
生菌剤の培養	: 管理 (保存・培養温度・期間) が重要
疾病の発生	: 病原体の蓄積 (ブドウ球菌他)
鶏舎環境	: ややアンモニア臭
検討項目	
水分率・糖度・塩分濃度・硝酸態窒素量	

そこで、農家、関係の商社と、家保が協議し、今後の対応を懇談の中で検討することが出来た。そして、ブドウ球菌数を減らすため、逆性石鹼液の細霧を適時実施する。このことで、敷料中の水分をも保ち、また、他の農家で良い育成率が出ている生菌剤の散布を行った。この2群 (4号・5号鶏舎鶏群) は、21日令、0.6%の落ちで順調に生育し、良好な育成率で出荷した。

以上から、プロイラー農家が生菌剤を使用する場合、巡回指導は頻繁に行う必要があり、農家、商社、家保の関係者が連携を密にして、検査とアドバイスを行うことが必要と思われた。

4. 小動物生産等獣医事対策のための疾病発生実態調査

大分家畜保健衛生所

○野々下雅彦 佐々木志朗

【要約】

小動物診療体制の整備やズーノーシスに対する保健衛生指導体制の確立のため、小動物生産等獣医事対策事業により、小動物疾病の発生実態について平成6年度から4年間、延べ25名の診療獣医師に対してモニターリング調査を実施し、7205件の回答を得た。

受診動物は犬猫中心で、その割合は犬7に対して猫3、その他は1%から3%に増加し、かつ多様化。飼育環境は約90%が個別住宅で、室内飼育が犬では増加傾向。飼料の約90%にペットフードを使われ、ヒト用食品を与えるケースは減少傾向。性別は牡が55%を占め、雌よりやや多い。猫の去勢避妊率は犬より高く、特に避妊率は35%。受診の動機は、主要症状を伴うケースが最も多く、犬では50%、猫では70%。そのほか、犬ではフィラリア予防とワクチン接種とで40%、猫では避妊去勢が10%を占める。診断された疾病は、目、耳、皮膚などの表在組織の感染症や外傷が最も多く、次いで下痢、打撲、捻挫など、これらで全体の70%を占める。そのほかには犬ではフィラリア症、猫では呼吸器系の疾病が多い。

これらの結果は、小動物の健康保持や適正な獣医医療の提供のために、診療現場における指導に活用できる。

【はじめに】

近年、動物愛護思想の浸透と、高齢化、核家族化の進行に伴い、コンパニオンアニマルとしての小動物飼育が、家庭において普及する一方、アニマルセラピーによる心身の健康保持や活力増進効果が最近の研究で注目されるようになり、動物達と人との係わりは益々深まりつつある。

こうしたなかで、小動物診療に対する需要の高度化、多様化への対応やズーノーシス対策など、獣医療体制の整備や保健衛生指導が求められようとしているが、そのための調査はこれまで行われていない。

そのため、平成6年度から小動物生産等獣医事対策事業により小動物疾病の発生実態について調査を実施した。

【材料及び方法】

今回の調査は、平成6年度から9年度までの4年間、小動物診療獣医師から、毎月のうち1週間の診療状況を、調査票によりモニターリング。調査対象は、受診動物のうち「初診患者」または「継続のものでも新しい疾病が診断されたもの」。

表1 材料および方法

調査期間：平成6年度～平成9年度(4年間)
調査方法：小動物診療獣医師から毎月の1週間の診療状況をモニターリング
調査対象：初診患者または継続でも新しい疾病が診断されたもの
調査項目及び分類

動物種	飼育環境	飼料 ^{a1}	性別	受診動機	疾病分類
犬	(住居形態) 混合	混合	牡	主要症状	(器官別) 全身性
猫	個別住宅	既製	去勢	ワクチン	遺伝性
鳥類	集合住宅	調製	牝	フィラリア	表在組織
その他	(飼育場所) 室内	処方	避妊	避妊去勢	感染1 ^{a2}
	室内			健康診断	感染2
	室内			美容整形	呼吸器系
	室内外			その他	循環器系
					血液リンパ
					消化器系
					泌尿生殖器
					内分泌系
					神経系
					外傷
					循環障害
					神経不全
					通過障害
					代謝障害
					新生物
					原因不明

注1) 混合：既製と調製または処方との混合
既製：既製のペットフードのみ
調製：ヒト用食品(含む残飯)
処方：既製の処方食

注2) 感染1：真菌、細菌、リケッチア、ウイルス
感染2：原虫、その他の寄生虫

調査内容は、動物種を、犬、猫、鳥、その他。飼育環境を、個別、集合の住居形態と室内、室外、室内外の飼育場所。与えている飼料を、既製のペットフードと残飯を含むヒト用食品または既製の処方食との混合（以下、混合）、既製のペットフードのみ（以下、既製）、残飯を含むヒト用食品（以下、調理）、既製の処方食（以下、処方）。性別を、牡、去勢、雌、避妊。受診の動機を、「主要症状」、ワクチンなど7項目。疾病の分類を、全身性、表在組織など10の器官別と遺伝的、感染、など11の成因別におこない、特に感染については真菌、細菌、リケッチアウィルスと原虫、その他寄生虫の2つに分類した。（表1）

【成績】

モニター獣医師は4年間で延べ25名。回収した調査票の数は7,205件。これらを1獣医師1日あたりに換算すると、3.4件。（表2）

受診動物は年度により増減はあるが、犬が70%以上、猫が25%前後の構成割合で推移。「その他」の割合は年々増加しているが、その内訳は、鳥以外の動物が増加。（表3）

単位：人、件					
年度	6	7	8	9	計
獣医師	11	6	4	4	25
調査数	3,330	1,215	1,298	1,362	7,205
1人1日	3.6	2.4	3.9	4.1	3.4

単位：%				
動物種\年度	6	7	8	9
犬	72.3	71.7	74.7	72.0
猫	26.8	27.2	24.0	25.3
その他	0.9	1.1	1.3	2.7
(鳥)	(50.0)	(42.9)	(23.5)	(5.3)

() はその他を100とした割合

住居形態は、個別住宅の割合が犬では95%、猫では85%前後で推移し、「その他」は8年度まで減少し、9年度には増加。（表4）

飼育場所は、犬では室内と室外とに分かれ、室内の割合が増加傾向。猫では室内外と室内とに分かれ、室内外の割合が高い。「その他」では、ほとんどが室内で飼育されている。（表5）

単位：%					
動物種	形態\年度	6	7	8	9
犬	個別	94.9	94.7	97.2	95.9
	集合	5.1	5.3	2.8	4.1
猫	個別	84.1	85.2	85.3	89.0
	集合	15.9	14.8	14.7	11.0
その他	個別	86.7	71.4	64.7	89.5
	集合	13.3	28.6	35.3	10.5

単位：%					
動物種	場所\年度	6	7	8	9
犬	室内	45.0	36.8	42.9	51.8
	室外	48.9	53.0	51.1	43.1
	室内外	6.1	10.2	5.9	5.1
猫	室内	34.8	31.0	31.5	24.4
	室外	3.6	11.8	3.6	7.0
	室内外	61.6	57.3	64.9	68.6
その他	室内	73.3	78.6	88.2	100
	室外	20.0	21.4	5.9	0
	室内外	6.7	0	5.9	0

飼料は、犬では「混合」が、猫では「既製」の割合が最も高く、「既製」と「混合」を合わせたペットフードを与えるケースは犬で80%、猫で90%を超える高い割合で推移。特に、「調理」が減少し、「既製」が増加。（表6）

性別は、犬猫ともに、どの年度も牡の割合が雌よりやや高い。去勢避妊の割合は犬より猫の方が

高く、特に猫の避妊の割合は35%。(表7)

表6 受診動物の飼料の推移

単位：%

動物種	種類\年度	6	7	8	9
犬	混合	48.9	61.8	54.2	45.7
	既製	32.5	21.0	29.5	41.2
	調理	17.5	16.8	15.2	13.1
	処方	1.1	0.4	1.0	0
猫	混合	45.3	47.4	34.0	40.7
	既製	41.3	35.8	55.4	55.8
	調理	11.8	14.4	9.0	3.5
	処方	1.6	2.5	1.6	0

注) 混合：既製のペットフードとヒト用食品または既製の処方食との混合
 既製：既製のペットフードのみ 調理：ヒト用食品（残飯も含む）
 処方：既製の処方食

表7 受診動物の性別の推移

単位：%

動物種	性別\年度	6	7	8	9
犬	牡	54.3	58.7	54.3	53.6
	去勢	2.9	2.4	2.1	3.1
	雌	45.7	41.3	45.7	46.4
	避妊	12.8	10.8	14.1	15.0
猫	牡	55.1	56.8	52.3	55.2
	去勢	23.3	15.6	14.2	11.6
	雌	44.9	43.2	47.7	44.8
	避妊	35.0	26.3	33.1	35.1

受診の動機は、犬猫ともに「主要症状」が最も高く、犬では50%前後、猫では70%に近い割合で推移し、次いで犬ではフィラリア予防、ワクチン、猫ではワクチン、避妊去勢で、これらを合わせると90%を占める。(表8、表9)

表8 受診の動機(犬)

単位：%

動機\年度	6	7	8	9
主要症状	52.8	51.5	52.1	46.0
ワクチン	18.3	17.6	15.6	21.3
フィラリア	22.3	22.1	21.6	19.2
避妊去勢	1.6	2.0	1.7	2.1
健康診断	1.2	1.1	2.2	0.5
美容整形	0.3	0.2	0.3	0.3
その他	3.0	5.5	6.7	10.6

表9 受診の動機(猫)

単位：%

動機\年度	6	7	8	9
主要症状	69.9	68.8	69.7	66.1
ワクチン	11.1	9.2	10.6	12.6
フィラリア	0	0	0.9	0.6
避妊去勢	14.3	14.2	10.3	9.2
健康診断	1.4	1.8	1.2	0.6
美容整形	0	0	0	0
その他	3.2	5.9	7.2	10.9

疾病を器官別に分類すると、犬猫ともに、どの年度も目、耳、皮膚など表在組織の疾病が最も多く、次いで消化器系、筋肉骨格系の順に多く、これらを合わせると全体の約70%。そのほか、犬で心臓血管系、猫で呼吸器系が高い。(表10、表11)

表10 犬の疾病分類(器官別)の推移

単位：%

器官系\年度	6	7	8	9
全身性	5.5	6.2	11.8	4.8
表在組織	43.2	44.9	44.9	48.8
筋肉骨格	9.4	9.4	6.5	9.2
呼吸器系	5.0	6.0	2.9	2.0
心臓血管	7.2	4.0	5.8	8.4
血液リンパ	3.4	5.4	4.4	7.2
消化器系	18.4	18.4	16.9	14.8
泌尿生殖器	5.8	3.8	4.7	4.0
内分泌系	0.6	0.4	0	0
その他	1.6	1.4	2.0	9.7

表11 猫の疾病分類(器官別)の推移

単位：%

器官系\年度	6	7	8	9
全身性	9.4	10.8	13.6	9.7
表在組織	36.9	33.8	36.2	36.3
筋肉骨格	10.8	11.7	14.0	12.4
呼吸器系	9.7	15.2	6.8	8.8
心臓血管	0.5	0	0.9	0.9
血液リンパ	1.1	0.9	0.5	1.8
消化器系	21.2	18.6	16.7	16.8
泌尿生殖器	8.6	8.2	10.9	12.4
内分泌系	0.3	0	0	0
その他	1.6	0.9	0.5	0.9

成因別では、犬猫ともに、どの年度も感染の割合が最も高く、犬で50%、猫で40%前後を占める。猫では外傷によるものが30%前後あり、感染に次いで大きなウェイトを占めている。

また、感染の内訳は、両者とも6割が細菌、ウイルスなどにより、4割は原虫、その他寄生虫による。(表12、表13)

表12 犬の疾病分類(成因別)の推移

成因\年度	単位：%			
	6	7	8	9
遺伝性	1.3	1.2	1.6	1.2
感染	48.9	40.3	54.2	54.0
	1 62.4	59.2	67.8	68.9
	2 37.6	40.8	32.2	31.1
中毒	0.7	0.6	3.5	5.2
外傷	15.9	13.4	13.8	16.8
循環障害	4.4	1.6	3.8	7.6
神経不全	1.6	0.8	2.7	4.8
通過障害	2.7	1.0	2.0	1.2
代謝障害	5.6	1.2	9.1	2.8
新生物	1.4	2.4	1.8	2.0
原因不明	17.4	37.5	7.5	4.4

感染を100とした割合 1：真菌、細菌、リケッチア、ウイルス
 2：原虫、その他寄生虫

表13 猫の疾病分類(成因別)の推移

成因\年度	単位：%			
	6	7	8	9
遺伝性	0.8	0.4	0	1.8
感染	44.5	35.1	43.9	38.1
	1 60.9	59.3	62.9	60.5
	2 39.1	40.7	37.1	39.5
中毒	1.1	2.6	0.5	0.9
外傷	26.0	25.1	35.3	35.4
循環障害	0.6	1.3	0.9	2.7
神経不全	1.1	0.4	1.4	0
通過障害	5.1	3.9	5.9	8.0
代謝障害	3.2	2.2	4.5	3.5
新生物	1.3	0	0.5	0
原因不明	16.3	29.0	7.3	3.5

感染を100とした割合 1：真菌、細菌、リケッチア、ウイルス
 2：原虫、その他寄生虫

さらに器官別で高かったものに、成因別で高かったものを交差させ分類すると、表在組織の疾病は、ほとんど感染と外傷によるもので、猫では外傷の割合が高く、消化器系では感染が、筋肉骨格系では外傷によるものが高い。

そのほか、犬では感染や循環障害による心臓血管系、猫では感染による呼吸器系の疾病の割合が高い。(表14、表15)

表14 犬の主要疾病(器官系別、成因別分類)の推移

器官 成因\年度	単位：%			
	6	7	8	9
表在組織	43.2	44.9	44.9	48.8
感染	64.7	48.2	55.5	68.0
	1 74.3	67.6	87.6	81.9
	2 25.7	32.4	12.4	18.1
外傷	17.9	16.5	17.4	18.0
消化器系	18.4	18.4	16.9	14.8
感染	37.4	29.3	59.1	43.2
	1 50.0	40.7	54.5	12.5
	2 50.0	59.3	45.5	87.5
筋肉骨格	9.4	9.4	6.5	9.2
外傷	70.1	46.8	72.2	73.9
心臓血管	7.2	4.0	5.8	8.4
感染	40.2	35.0	53.1	19.0
	1 0	0	0	20.0
	2 100	100	100	80.0
循環障害	49.0	25.0	46.9	71.4

1. 真菌、細菌、リケッチア、ウイルス 2. 原虫、その他寄生虫

表15 猫の主要疾病(器官系別、成因別分類)の推移

器官 成因\年度	単位：%			
	6	7	8	9
表在組織	36.9	33.8	36.2	36.3
感染	51.5	33.3	40.0	36.6
	1 40.0	42.3	53.1	40.0
	2 60.0	57.7	46.9	60.0
外傷	39.5	42.3	55.0	63.4
消化器系	21.2	18.6	16.7	16.8
感染	40.3	39.5	67.6	42.1
	1 38.9	29.4	24.0	0
	2 61.1	70.6	76.0	100
筋肉骨格	10.8	11.7	14.0	12.4
外傷	83.8	77.8	72.2	85.7
心臓血管	9.7	15.2	6.8	8.8
感染	91.8	68.6	86.7	80.0
	1 98.2	87.5	100	100
	2 1.8	12.5	0	0

1. 真菌、細菌、リケッチア、ウイルス 2. 原虫、その他寄生虫

【まとめ及び考察】

受診動物は犬猫中心で、その他の動物は増加かつ多種にわたる。飼育環境は、ほとんどが個別住宅で、犬の室内飼育が増加傾向。飼料はペットフードが主流。

受診の動機は、主要症状を伴って受診するケースが最も多いほか、犬ではフィラリア予防、ワクチン、猫では避妊去勢の割合が多い。

診断された疾病の多くは、目、耳、皮膚などの感染症や外傷で、特に猫ではケンカによる外傷が多い。また打撲、捻挫、骨折や下痢など一般的なもののほかに、犬ではフィラリア症、猫では呼吸器系が多いことが判明。

今回、これまで把握していなかった小動物診療の実態を調査したことにより、小動物の健康を確保し、適正な獣医師医療を提供するため、家畜保健衛生所が、獣医師法などに基づき、診療現場を指導していくうえで活用できる。

また、レプトスピラやネオスポーラなどズーノーシス等の対策として、産業動物のみならず小動物の分野において、保健衛生指導体制を確立する上で意義あるものと考えられる。

調査にご協力いただいた小動物診療獣医師に深謝します。

5. 大規模養豚場におけるActinobacillus pleuropneumoniaeの関与が疑われる胸膜炎対策

三重家畜保健衛生所

○足立雅之・人見 徹

井上一之・津田 剛

【はじめに】

豚の呼吸器病には、密飼い、豚舎環境の悪化、多頭化などの飼養形態が深く関係している。特に、Actinobacillus pleuropneumoniae（以下 APP.）による胸膜炎の場合、発症豚が死亡することがあるため、短期的に農場に与える被害は甚大なものとなる。

1998年2月、県内でも大規模な一養豚場（A農場）において、APP.による胸膜炎で多数の子豚が死亡するという事例に遭遇した。また、この農場の出荷豚は、県食肉衛生検査所からフィードバックされる、と畜検査成績においても、胸膜炎の占める割合が他農場に比べ高い傾向にあったことから、農場内の深いAPP.の浸潤を疑い、その対策について検討したので報告する。

【検査および指導内容】

1. と畜検査成績フィードバック体制による衛生指導

当家畜保健衛生所および県食肉衛生検査所とで組織される、と畜検査成績フィードバック体制では、定期的に検討会を開催し、出荷された肉豚の疾病状況の把握とその対策について検討を行っている（表-1）。

また、得られた、と畜検査成績を参考に検査・指導を行うことで、衛生環境の改善、疾病の発生予防に努めている。

このと畜検査成績のうち、出荷豚の胸腔に認められる病変であるが加状病変と胸膜炎の割合について、A農場を含めた管内の主要な養豚場3戸で比較し、さらに、A農場については季節的な変動を調査した。

2. 子豚の病性鑑定

1998年2月、A農場において、50～60日齢の子豚が症状をみせることなく多数死亡した。当家保は、死亡豚のうち2頭について病性鑑定を実施した。各臓器からは細菌分離を試み、分離菌については、IDテストHN-207ピット（日水製薬）による同定と一濃度ディスク法による薬剤感受性試験を行った。結果は、農場に対する衛生指導の参考とし、子豚もしくは肉豚の月毎の死亡頭数の推移でその効果を判定した。

表-1 と畜検査成績フィードバック体制

1. 取り組み内容

と畜検査成績に基づく視覚的な疾病状況の把握と衛生対策に関する指導、定期的な巡回指導による農家の実態把握

2. 検討会

(1)構成

三重家畜保健衛生所および県食肉衛生検査所

(2)内容

と畜検査成績に基づく衛生対策の検討および事例報告

3. APP.2型抗体価の推移

2～4ヶ月間隔で子豚から肉豚にかけて日齢毎に採取した血清を用い、豚ヘモフィルス・ラテックス凝集抗原（日生研）によるAPP.2型の抗体検査を行った。日齢毎の抗体価の推移は、薬剤添加時期の参考とした。

4. と畜場に出荷された肉豚の細菌検査

1998年2月の病性鑑定に基づく飼料添加薬剤の指導から2ヶ月後に90日齢以上の肉豚の死亡頭数が再び急増し、その後も高い状態が続いたことから、同年9月に、と畜場においてA農場が出荷した肉豚のうち、著しい胸膜炎が認められた肺の一部を採取し細菌検査と分離菌に対する薬剤感受性試験を行った。さらに、この農場が実際に添加していた薬剤について調査し、検査結果をもとに薬剤の飼料添加プログラムについて検討した。

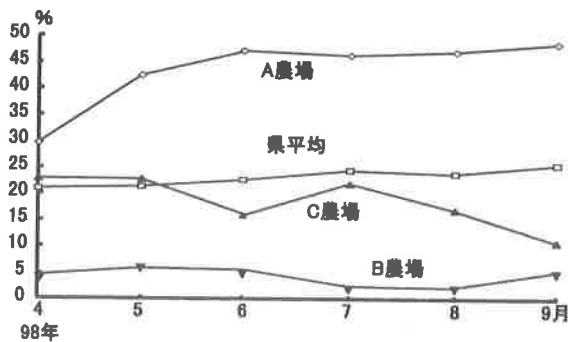


図-1 と畜検査でみられる各農場の胸膜炎の割合

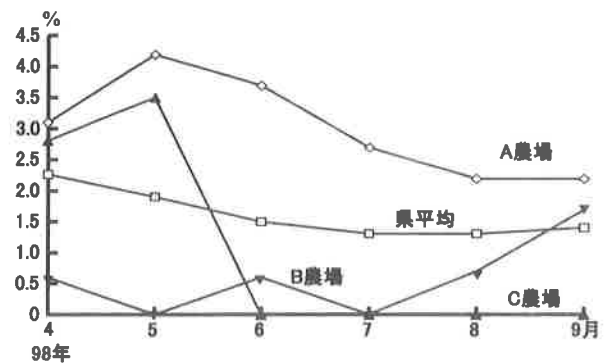


図-2 と畜検査でみられる各農場のザクロ状病変の割合

【結果及び考察】

1. と畜検査成績フィードバック体制による衛生指導

管内の主要な農場A、B、Cのうち、胸膜の肥厚や胸壁と肺の線維素による癒着が認められる胸膜炎については、A農場は県平均を常に上回っており、出荷豚の約1/3以上に胸膜炎が認められていた（図-1）。また、胸膜炎病変のうち写真-1に示すような限局性で肝変化硬化を伴い、暗赤色のドーム状に隆起するザクロ状病変についても、A農場は他の2農場そして県平均に比べ高い傾向にあった（図-2）。

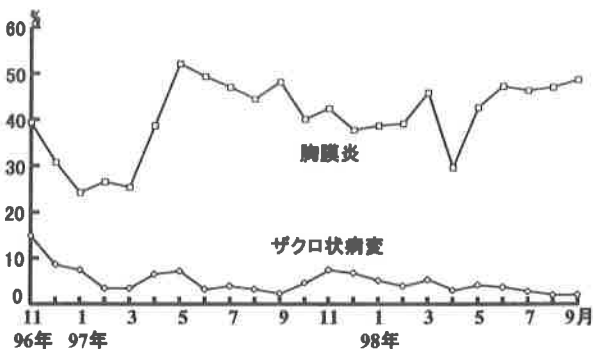


図-3 A農場のザクロ状病変と胸膜炎の推移

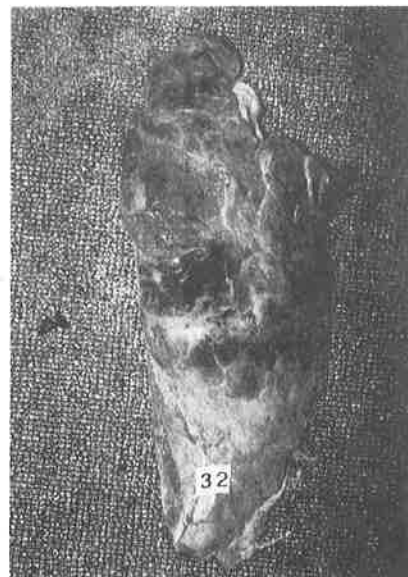


写真-1 ザクロ状病変を呈した肺

A農場の1996年11月から1998年9月までの、出荷された肉豚に対するザクロ状病変と胸膜炎の割合の推移では、ザクロ状病変で、季節の変わり目に上昇する傾向がわずかながら認められた(図-3)。

A農場の飼養状況は、母豚数約1,800頭を飼養する大規模養豚場であり、豚舎は開放のカーテン式で、アンモニア等のガスについては換気できる状態にあるものの、床面にオガコを使用しているため、その塵埃が呼吸器に対して影響していることが予想できた(表-2)。

母豚	1,800 頭
雄豚	72 頭
子豚	8,800 頭 (繁殖場内で飼育)
肉豚	11,000 頭 (肥育場で飼育)
飼養形態	オガコ豚舎
平均肉豚出荷頭数	2,700 頭/月

2. 子豚の病性鑑定

死亡豚は、胸腔および腹腔に浸出液の貯留を認め、線維素による臓器の癒着が顕著な胸膜炎の病変を呈していた(表-3, 写真-2)。

1. 経過・発生規模	臨床症状をみせることなく、2日間で13頭死亡
2. 日齢	50~60日齢
3. 外景所見	著変なし
4. 解剖所見	胸腔および腹腔に胸水・腹水の貯留、胸腔臓器の線維素による癒着



写真-2 死亡豚にみられた胸腔病変

各臓器から細菌の分離を試みたところ、肺から有意にAPPが分離され、この分離菌が感受性を示した薬剤は、ペニシリン系、ゲンタマイシン、コリスチン、スルファメトキサゾール・トリメトプリム(以下ST合剤)であった(表-4, 5)。

このことから、A農場に対してこれまで使用していたチアンフェニコール剤(以下TP剤)に代わりST合剤の飼料添加を指導したところ、子豚の胸膜炎による急死例はみられなくなり、それに伴い、死亡頭数も4月、5月と低下した(図-4, 5)。

表-4 分離菌株の生化学的性状

項目	菌株No.	
	1	2
ホスファターゼ	+	+
硝酸塩還元	+	+
尿素	+	+
オルニチン	-	-
インドール	-	-
グルコシダーゼ	-	-
ブドウ糖	+	+
マルトース	+	+
果糖	+	+
マンノース	+	+
マンニトール	+	+
トレハロース	-	-
白糖	+	+
キシロース	+	+

※同定菌名
Actinobacillus pleuropneumoniae(App)

表-5 薬剤感受性成績

菌株No.	由来	AMX	AM	PC	KM	GM	SM	EM
1	肺	卅	卅	卅	-	卅	-	卅
2	肺	卅	卅	+	-	卅	-	+

	OL	OTC	Te	L	CL	ST	TP
	+	卅	卅	-	卅	卅	-
	+	-	+	-	卅	卅	+

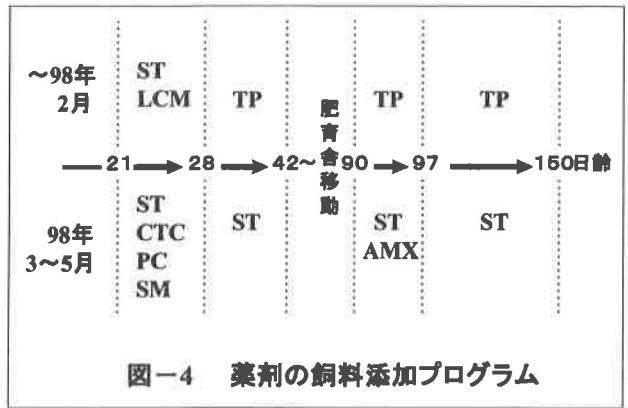


図-4 薬剤の飼料添加プログラム

一方、肉豚では薬剤の指導後も死亡頭数は依然高い傾向にあった。よって、この農場は 1998年 6月より、ST合剤に代わり再びTP剤を主体とし、その他に子豚にはぬペニシリン、ストレプトマイシンを、肉豚には肥育舎移動後の一週間はフロルフェニコールを添加するプログラムに再変更した(図-6)。しかし、図-5に示すように薬剤を再変更した翌月の7月には肉豚の死亡頭数は減少したものの、その後再び増加したことから、一時的な効果と思われた。

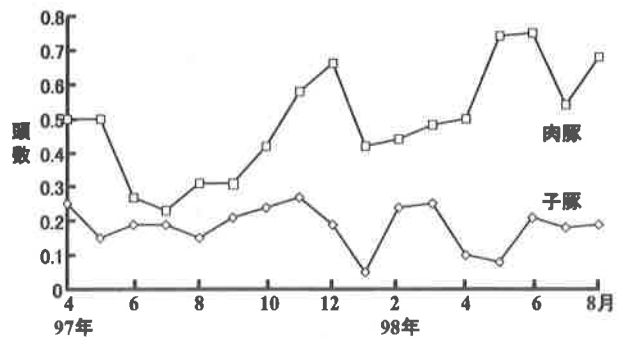


図-5 母豚一腹当たりの死亡頭数

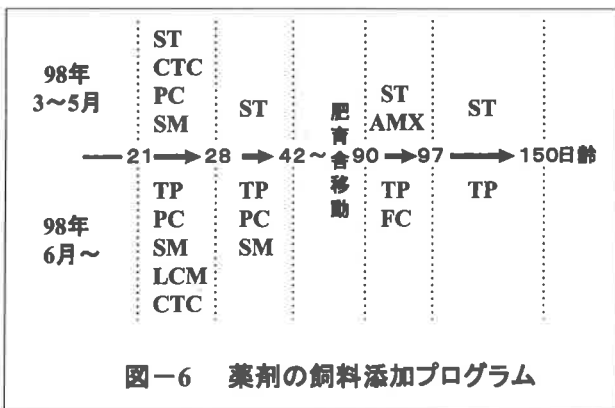


図-6 薬剤の飼料添加プログラム

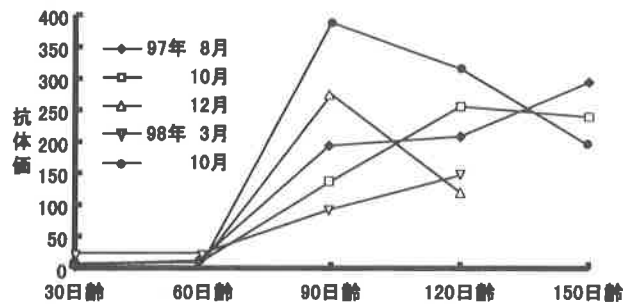


図-7 日齢毎によるApp2型抗体価の推移

3. APP.2型抗体価の推移

1997~1998年にかけて採取した血清のAPP.2型菌抗体価の推移は、どの検査時期においても、30日齢で低い値を示し、90日齢で上昇する傾向にあった(図-7)。

よって、APP.2型には、60日齢以降に感染していると考えられ、その時期に薬剤を投与することが必要と思われた。

4. と畜場出荷豚の細菌検査

1998年6月の薬剤変更の効果が一時的であったこと、また、90日齢でAPP.2型の抗体価が高い値を示していたことから、肉豚に感染しているAPP.の感受性薬剤を知るため、同年9月に、と畜場に出荷された豚の肺からAPP.を分離し、薬剤感受性試験および血清型別試験を行った。分離されたAPP.は、ペニシリン系、コリスチン、ST合剤に感受性を示し、同年2月に子豚よ

り分離したA P P. とほぼ同様の結果となった（表-6）。また、血清型別試験の結果、本菌は肉豚に広く感染していると予想される2型ではなく、1型であることがわかった。以上のことから、肉豚についてはST合剤の飼料添加、著しい肺炎症状がみられた場合にはペニシリンの投与、子豚については、A P P. 1、2型による発症予防のため60日齢以降にペニシリン系薬剤の飼料添加を指導した（表-7）。

表-6 薬剤感受性成績

菌株No.	血清型	AMX	AM	PC	KM	GM	SM	EM
1	1	卅	卅	卅	-	+	-	+
2	1	卅	卅	卅	-	+	-	+

OL	OTC	Te	L	CL	ST	TP
-	-	+	-	卅	卅	-
-	+	+	-	卅	卅	-

表-7 指導内容

1. 肥育舎移動後の群管理
2. 移動、出荷後の豚舎内の消毒
3. 60日齢以降の子豚に、ペニシリン系薬剤、肉豚には、ST合剤の飼料添加
4. 著しい肺炎症状を示した肉豚には、ペニシリンの投与

A P P. は12の血清型に分類されており、その中には多くの薬剤耐性株が存在する。今回の細菌検査および抗体検査により、A農場は少なくとも2種類の血清型のA P P. により汚染されていることが考えられた。よって、血清型の異なるA P P. それぞれの感染時期を調べ、的確な薬剤投与を実施することが必要であるが、今後は、ワクチンの使用についても検討してゆかなければならないと思われた。また、胸膜炎の原因菌として今回対策を検討したA P P. 以外に、すでに1995年より、この農場には肉豚に豚生殖器・呼吸器症候群ウイルス（以下PRRSウイルス）の侵入が認められており、A P P. と共に胸膜炎発症の一つの要因と考えられる（表-8）。よって、このPRRSウイルス対策についても検討してゆく必要があると思われた。

表-8 PRRSウイルス抗体の保有状況(%)

検査年月	日齢				
	30	60	90	120	150
95年 6月	0	0	66.7	NT	82.9
96年 9月	0	0	90.0	10.0	30.0
97年 8月	11.1	NT	36.8	15.8	16.7
10月	5.0	0	25.0	5.0	60.0
12月	0	0	50.0	35.0	NT
98年 10月	26.3	0	57.9	55.0	26.3

6. 浮腫病対策における生菌剤投与の有効性

玖珠家畜保健衛生所 川部太一・西野達紘・廣瀬英明
大分家畜保健衛生所 尾形長彦

要 約

浮腫病発生農場において生菌剤と抗生物質を併用した対策を実施。生菌剤が *E. coli* の増殖に与える影響及び、各抗生物質投薬における Vero 毒素産生能を検討した結果、生菌剤は一定の増殖後においては、*E. coli* の増殖を抑制することを確認。また、抗生物質も各種類により、*E. coli* 数及び VT 産生能に違いがあることが判明。

1998年9月、管内一養豚場に *E. coli* O141VT_{2, p1} による浮腫病が発生したが、生菌剤の飼料添加等の対策を指導した結果、発生は終息し浮腫病対策における生菌剤投与の有効性が確認された。

はじめに

疾病予防対策の1つとして抗生物質の使用による対策が用いられているが、頻繁な投薬は、コストアップにつながるだけでなく、MRSA・VRE等の薬剤耐性菌の出現や残留性が問題視されている。^{1) 2)}

また、全国的に発生の認められる、豚の腸管毒素原性大腸菌症（いわゆる浮腫病）も抗生物質の投薬が対策の第一となっているが多く、その選択においては慎重な判断が要求されている。

^{3) 4) 5) 6) 7) 8)}

現在、疾病対策・予防に生菌混合飼料（以下生菌剤）が注目されており^{9) 10) 11)}、そこで今回我々は、VTEC O139を用い *in vitro* において、生菌剤が *E. coli* の増殖に与える影響を検討し、浮腫病対策における生菌剤投与の有用性並びに、それぞれ浮腫病対策に用いられている、抗生物質について Vero 毒素産生性を検討し、その検査成績をもとに、浮腫病発生農場において生菌剤と抗生物質を併用した対策を実施したので、その検査成績及び野外応用例を報告する。

材料及び試験方法

供試材料

生菌剤：1 g 当たり *Streptococcus faecalis* 10⁸ 個、*Clostridium butyricum* 10⁶ 個

Bacillus mesentericus 10⁶ 個が含まれる3種菌種混合飼料。

（東亜薬品工業：ビオシリ-E-S）

供試菌：豚の浮腫病の原因である *E. coli* のO抗原は、O138 O139 O141と主に3タイプ存在するが3)、今回の試験においてはO139 VT 産生株を供した。

試験方法－1

生菌剤が E. coli の増殖に与える影響について2種類の試験を実施した。

(1) 液体培地に (DIFCO : BRAIN HEART INFUSION) に生菌剤 1 g、E. coli O139 VT 産生株を $10^4 \sim 10^7$ CFU/ml を同時接種し 37°C 3日間培養した検体。検体は、24h・48hで採取した。

(2) 液体培地に (DIFCO : BRAIN HEART INFUSION) に生菌剤を 37°C 18hr 培養後、E. coli $10^4 \sim 10^7$ 個を接種し 37°C 3日間培養した検体。検体は、18, 36, 48hで採取した。

なお、4菌の分離については、各選択培地を作製し、4菌種の菌数及び各区の pH について測定した。選択培地の組成はつぎのとおりである。

- ・大腸菌 : DHL
- ・S. faecalis : GM加血液寒天培地 (25 µg/ml)
- ・C. butyricum : サルファ剤加血液寒天培地 (50 µg/ml)
- ・B. mesentericus : OTC加血液寒天培地 (6.25 µg/ml)

試験方法－2

各抗生物質投薬におけるVero毒素産生能

E. coli O139 VT 産生株 (GM, OTC, OXA, ERFX 感受性 ABPC 耐性 {阻止円11,6mm}) = 一濃度ディスク法 : BBL社センシディスク) 10^6 CFU/ml を、液体培地に (DIFCO : BRAIN HEART INFUSION) に接種し 37°C で一夜培養後 (10^9 CFU/ml)、各抗生物質において、殺菌作用である ABPC, ERFX, 静菌作用である GM, OTC, OXA を各 100 µg/ml 3日間連続投与し、培養中における Vero 毒素の産生性及び菌数を測定した。なお、Vero 毒素量 (VT量) は、培養上清を2段階希釈し、Vero 細胞に接種後、5日間培養を行いCPEを観察後、そのCPE出現の最高希釈倍数を毒素量とした。

(表－1)

表－1 生菌剤がE.coliの増殖に与える影響	
1. 生菌剤、E.coli 同時接種	生菌剤(1g当たりS菌 10^6 ・C菌 10^6 ・B菌 10^6 個3種類の混合)及びE.coli O139VT産生株を 10^4 から 10^7 CFU/ml同時接種。
	↓
	BHI-brothで37°C 3日間 嫌気培養
	・検体の採取 : 24hr・48hr
2. 生菌剤一時培養後、E.coli 接種	BHI-brothで18hr培養後、E.coli 10^4 から 10^7 CFU/ml接種
	↓
	BHI-brothで37°C 3日間 嫌気培養
	・検体の採取 : 18hr・36hr・48hr

(表－2)

表－2 Vero毒素産生能の検討	
In vitroにおける、各抗生物質存在下でのVero毒素産生能	
・被検菌	: E.coli O139VT産生株・感受性 ERFX・GM・OTC・OXA 耐性 ABPC(阻止円11,6mm)
・培養条件	: BHI-broth 37°C 3日間培養
・抗生物質	: ERFX・GM・OTC・OXA各100 µg/ml/day
・検体の採取	: 1回目=投与後7hr 2回目=1回投与後24hr 3回目=2回投与後24hr 4回目=3回投与後24hr
・VT産生能	: 各培養上清を13,000rpm/5min後検体とし2段階希釈後Vero細胞に接種し、毒素量を測定。
・菌量の変動	: 検体を段階希釈し、DHL寒天培地培養後コロニーを観察。

試験結果

1. 生菌剤が E. coli の増殖に与える影響

同時接種において、それぞれ4つの試験区において、48hr 培養後においても、E. coli 数は $10^{10} \sim 10^{11}$ CFU/ml であり、そのときの pH は 5, 5~6, 0 であり、増殖抑制効果は認められなかった。(表－3)

また、生菌剤一時培養後、E. coli を接種した試験においては、培養開始48時間後 E. coli 数は 10^3 CFU/ml 以下に減少し、pH は 5, 0 から 4, 0 であり、増殖抑制効果が認められた。(表－4)

表-3 生菌剤がE.coliの増殖に与える影響-結果(同時培養)

菌種	接種菌量	24hr	48hr	菌種	接種菌量	24hr	48hr
E.coli	10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰	E.coli	10 ⁶	10 ¹¹	10 ¹¹
C菌	10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰			10 ¹⁰	10 ¹⁰
S菌	10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰			10 ¹¹	10 ¹¹
B菌	10 ⁴	10 ¹¹	10 ¹⁰			10 ¹¹	10 ¹¹
pH	6.0	5.5-6.0	5.5-6.0	pH	6.0	5.5-6.0	5.5-6.0
E.coli	10 ⁶	10 ¹¹	10 ¹⁰	E.coli	10 ⁷	10 ¹¹	10 ¹⁰
		10 ¹⁰	10 ¹⁰			10 ¹⁰	10 ¹⁰
		10 ¹¹	10 ¹¹			10 ¹¹	10 ¹¹
		10 ¹¹	10 ¹¹			10 ¹¹	10 ¹¹
pH	6.0	5.5-6.0	5.5-6.0	pH	6.0	5.5-6.0	5.5-6.0

表-4 生菌剤がE.coliの増殖に与える影響-結果(生菌剤培養後E.coli接種)

菌種	接種菌量	18hr	36hr	48hr	菌種	接種菌量	18hr	36hr	48hr
E.coli	10 ⁴	10 ⁹	10 ⁸ ↓	10 ⁵	E.coli	10 ⁵	10 ⁷	10 ³ ↓	10 ³ ↓
C菌	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁵			10 ⁶	10 ⁷	10 ⁷
S菌	10 ⁴	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ⁹			10 ⁶	10 ⁷	10 ⁷
B菌	10 ⁴	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ⁹			10 ⁷	10 ⁷	10 ⁹
pH	6.0	4.9	4.9	5.0	pH	4.2	4.0	4.0	4.0
E.coli	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁵	10 ³ ↓	E.coli	10 ⁷	10 ⁴	10 ³ ↓	10 ³ ↓
		10 ⁶	10 ¹⁰	10 ⁷			10 ⁶	10 ¹⁰	10 ⁷
		10 ⁴	10 ¹⁰	10 ⁷			10 ⁶	10 ⁹	10 ⁷
		10 ¹⁰	10 ⁹	10 ⁷			10 ⁶	10 ¹⁰	10 ⁷
pH	6.0	4.2	4.0	5.0	pH	4.7	4.6	4.5	4.5

2. 各抗生物質投薬における Vero 毒素産生能

- (1) コントロールでは：菌数は変化が無く、VT量48から、32倍と検出。
- (2) ABPC区：もともと供試菌に対してAMは、耐性だが、一濃度ディスク法で若干の阻止円が形成され、野外でよく使用されるため用い、その結果、菌数の変化は認めなかったが、VT量は、すでに投薬後7hr・8倍、24hr・2倍、が検出。
- (3) ERFX区：菌数は10²CFU/ml以下にまで減少しVT量は、AMと同様に投薬後7hrで検出。
- (4) GM区：菌数は1/100量の減少。VT量は、24hrの2倍のみ検出。
- (5) OTC区：菌数の変化は認められず。VT量は、24hから検出。
- (6) OF区：菌数×10⁴の減少。VT量は、24hrから検出。

(表-5)

表-5 Vero毒素産生能の検討-結果

in vitroにおける、各抗生物質存在下でのVero毒素産生能

	菌量			VT量			
	24hr	36hr	72hr	7hr	24hr	48hr	72hr
ABPC	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	8	2	0	0
ERFX	10 ⁷	10 ² ↓	10 ² ↓	2	2	4	8
GM	10 ⁹	10 ⁶	10 ⁵	-	2	-	-
OTC	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁷	-	2	2	2
OXA	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁵	-	2	2	4
CONT	10 ⁹	10 ⁸	10 ⁹	-	-	32	32

以上のことから、生菌剤はある一定の増殖後においては、E. coliの増殖を抑制することが確認され、今回の結果から、生菌剤をを野外で使用する場合、感染時期に及び発症期の投薬等の治療的給与ではなく、予防的な給与を行い、3菌種を増菌した腸内を整えておけば感染及び発症を防ぐことができるのではないかと推測された。

また、抗生物質も各種類により、E. coli数及びVT産生能に違いがあることがわかり、特に殺菌作用をしめすABPC/ERFX等のかえって投薬直後よりVTが検出され、これは菌を破壊しVT放出を促進するためと考えられ、浮腫病発生時における、抗生物質の選択に十分な注意が必要なが示唆された。

浮腫病対策に、生菌剤の投与は予防対策として有効性であり、抗生物質の選択も清菌作用を示す薬剤の選択が必要なることを確認し、我々は今回発生認められた農場において、生菌剤と抗生物質を併用した対策を実施したので紹介する。

野外発生例に対する応用例

1998年9月、管内母豚35頭飼養規模の農場で、5週齢の子豚が、元気消失、遊泳運動を呈する疾病が発生し、病性鑑定を実施した。

発生状況は、9月1日子豚舎-4で1頭発生が認められ、次に9月3日子豚舎-4で2頭子豚舎-1で1頭の発生が認められた。

その際、他の子豚舎4部屋には、症状は認められなかった。(表-6)

表-6 発生農場の概要

1998.9.3. 畜種より5週齢の子豚が、元気消失、遊泳運動を呈する疾病発生の特徴づけ病性鑑定実施。 NO1:死亡豚 NO2:鑑定豚

発生状況	9/1	2	3	飼養規模	母豚 33頭	子豚 180頭
子豚舎-1		1		♂	3	肥育豚 136
子豚舎-4	1	2		育成	4	

子豚舎-2	分娩室	子豚舎-3	子豚舎-4	子豚舎-5	子豚舎-6
7/17		7/23	5/10	7/27	7/12
11頭		12頭	7/25 11頭	11頭	8頭
			♂		♂

発生履歴

子豚舎-1	分娩室	高床	ストール
1/11			
7/21 11頭			

発生履歴

病性鑑定材料として：子豚舎-4の死亡豚1頭、子豚舎-1の鑑定殺1頭を材料とした。

剖検所見：2頭とも眼瞼の浮腫、腸管膜リンパ節の充血及び腫大が認められた他は主要臓器には著変はなかった。(写真-1)

細菌検査成績：NO1の脳より E. coli が分離された他は、実質臓器からの細菌は分離されなかった。



なお、小腸内容物の E. coli 数は、NO1が 10^8 CFU/g、NO2が 10^5 CFU/gであり、分離した E. coli を5%馬血液寒天培地 (DIFCO: BRAIN HART INFUSION AGAR) においてベータ型溶血を示すコロニーについて、PCR法において混合プライマー (日本商事: ECヌクレオチドミックス) を用いて病原遺伝子の検索を実施したところ分離菌は、VT産生株であり、さらにVTのバリエントをPCRにて検索すると、分離菌のVT型はVT2vp1であった。また家兔免疫血清においてO抗原の型別を実施し、分離菌はO141であった。なお、分離菌は、CZ, KM, GM, ERFX, OXAに感受性を示した。以上の検査成績により、本疾病を E. coli O141VT2vp1による浮腫病と診断した。

(写真-3)

(表-7)

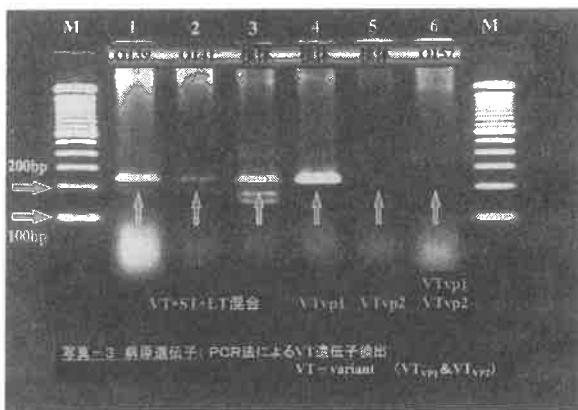


表-7 病性鑑定成績

1998.9.3. 畜種より5週齢の子豚が、元気消失、遊泳運動を呈する疾病発生の特徴づけ病性鑑定実施。 NO1:死亡豚 NO2:鑑定豚

剖検所見: 眼瞼浮腫、腸管リンパ節の充血・腫大。

細菌検査成績: 実質臓器細菌分離陰性。
小腸内容物 E.coli 数 NO1: 10^8 ・NO2: 10^5 CFU/g

病原遺伝子: PCR法による VT遺伝子検出(混合プライマー)
VT-variant (VT_{vp1}&VT_{vp2})

O抗原: 家兔免疫血清によるスライド凝集反応

薬剤感受性試験成績: 感受性 EFX・OXA・KM・GM・CZ
(1温度デイズ法) 中程度感受性 ABPC・SM
耐性 OTC・ST合剤

↓

診断: E.coli O141VT_{vp1}による浮腫病

発生農場対策

本症の発生及び今回実施した生菌剤・抗生物質の特性を考慮して、現時点における対策及び今後の対策については次の対策を指導したところ、9月6日2頭の発生を最後に、発生は現在まで沈静化している。

(表-8)

表-8 発生農場の対策 (浮腫病発生例に対する生菌剤と抗生物質の併用)	
<ul style="list-style-type: none"> 発生豚房(子豚舎-1・4)の消毒。 発症豚の同居豚にOXA剤の投薬。(3日間) 投薬終了後、移動までの間、生菌剤の飼料添加。 子豚舎-2、3、5、6に対して、生菌剤の飼料添加。 	
<ul style="list-style-type: none"> 餌付け→移動(肥育豚舎)の間、生菌剤の飼料添加。 離乳時のOXA剤の3日間投薬。 (抗生物質投薬中、生菌剤は給与せず。) 母豚に対して生菌剤の飼料添加。 	
発生当初:全頭 現在:分娩前後1週間	
↓	
発生状況	9/1 12/13 14/15 16/17 18/19.....10/30
子豚舎-1	1
子豚舎-4	1 2 2.....発生なし

(図-1)

図-1 発生農場の対策(浮腫病発生例に対する生菌剤と抗生物質の併用)				
月日	9/1	12/13	14/15	16/17 18/19.....10/20.....11/20
	発生	病性鑑定	移動	現在
発生豚房	1	3	2	0.....発生なし (6/21)
		OXA剤 生菌剤		
同居豚				発生なし
子豚	餌付け.....離乳.....肉豚舎移動			
	生菌剤		OXA剤 生菌剤	
母豚	分娩前1ヶ月		前1週間 分娩 後1週間	
	生菌剤			

まとめ及び考察

今回、我々は2つの in vitro の試験を行い、生菌剤の E. coli への影響及び抗生物質存在下での VTEC の VT 産生能を検討した。

生菌剤投与における E. coli の増殖への影響については

同時投与では、効果はなく、一定の増殖後であれば E. coli の増殖を抑制することがわかった。

これは、生菌剤を使用する場合、抗生物質等の様に発生時における治療的な目的では用いるのではなく予防的に投与、すなわち、体内で定着後に、病原菌の侵入に対して効果が認められると思われる。

通常、浮腫病発生時の第1の対応時において、分離した VT 産生株の薬剤感受性試験成績により感受性を示す、ペニシリン系やニューキノロン系の抗生物質の投薬が指示されている。それは著者らの経験では、ペニシリン系やニューキノロン系の投薬(筋注)を行っても効果は認められず、かえって逆効果になり、被害を拡大してしまっただけであり、これらのことは各県の報告例においても同様の処置がなされ同様のことが起こっている。

また、抗生物質投薬における Vero 毒素産生能については

抗生物質の種類により、VT 量に差を認めた、これは、抗生物質の作用機序によるものと考えられ、今回の我々の試験により、殺菌作用をではなく清菌作用を示す抗生物質の選択が重要であり、浮腫病の発生時における抗生物質の選択の重要性が示唆された。

今回我々は、管内で発生した、浮腫病対策に、今回の検査結果をもとに応用した結果、発生も沈静化しており、抗生物質量も減少し、浮腫病対策における生菌剤投与の有効性が確認された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、生菌剤の提供をいただいた、東亜薬品工業株式会社の関係各位に深謝します。

参 考 図 書

- 1) 清水 晃：動物におけるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) の現状
動生協会会報 (4) 1~14, 1944
- 2) 藤田直入：バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) 感染症
臨床と微生物 Vol. 25 NO2 119~123 1988. 3
- 3) 中澤宗生：ブタの浮腫病
臨床と微生物 Vol. 23 (臨時増刊) 843~849 1996.12
- 4) 横山敦史：ペロ毒素産生性大腸菌による育成豚の急死事例
平成9年度全国家畜保健衛生業績抄録 30 福岡県中央家保
- 5) 手島久智：一貫経営養豚場の離乳子豚に発生した大腸菌症 (浮腫病)
平成9年度全国家畜保健衛生業績抄録 30 大分県宇佐家保
- 6) 松尾功治：子豚における浮腫病の発生及び対策について
平成8年度全国家畜保健衛生業績抄録 26 徳島県徳島家保
- 7) 松尾ゆかり：一養豚場における浮腫病の発生と対策
平成8年度全国家畜保健衛生業績抄録 30 熊本県城北家保
- 8) 山田みちる：長期間浮腫病の発生がみられた養豚農家への対策
平成9年度全国家畜保健衛生業績抄録 29 徳島県鴨嶋家保
- 9) 小佐々 学：獣医畜産領域における生菌剤の利用
畜産の研究 第46巻 第9号 (1992年) P955~962
- 10) 丸尾喜之：病原性大腸菌O157の清浄化対策
平成9年度全国家畜保健衛生業績抄録 6 兵庫県和田山家保
- 11) 鈴木秀歌：生菌剤投与による Vero 毒素産生成大腸菌清浄化の試み
平成9年度全国家畜保健衛生業績抄録 63 静岡県東部家保
- 12) 大村真理：腸管出血性大腸菌のPCRによる同定
臨床と微生物 Vol. 25 No2 119~123 1998. 3.

7. 酪農家を中心に多発した異常産例とその疫学調査について

宇佐家畜保健衛生所

○佐藤 巨・泉 修平

中野雅功・木本裕嗣

【緒言】

'98年8月以降、九州地方を中心として牛の異常産が多発し、当家保管内においても酪農家を中心に起立不能を呈する子牛が多数確認された。そこで今回、本症例の病性鑑定と併せて、発生状況調査、血清疫学調査を実施することにより、流行した異常産の特徴について検討した。

【材料および方法】(図1、2)

1. 病性鑑定

病理解剖は'98年8月から10月に当家保へ依頼された異常産子18頭について実施し、そのうち11頭については組織学的検査、ウイルス学的検査も実施した。ウイルス学的検査はアカバネウイルス(AKA)、アイノウイルス(AIN)、チュウザンウイルス(CHU)、牛伝染性鼻気管炎ウイルス(IBR)、牛ウイルス性下痢粘膜病ウイルス(BVD-MD)については中和抗体検査、ブルータングウイルス(BT)についてはゲル内沈降反応により実施した。また発生例の同居牛についてもウイルス学的検査を実施し、発生農場における抗体保有状況を把握することとした。

2. 発生状況調査

管内の酪農家、肉用牛繁殖農家全戸を対象に、異常産発生状況やワクチン接種状況などについて聞き取りにより行った。

3. 血清疫学調査

管内の未越夏牛20頭をおとり牛として6, 8, 9, 11月の年4回採材し、AKA、イバラキウイルス(IBA)、AIN、CHUについて抗体陽転状況を調査し、過去の検査成績と比較検討した。

1	病性鑑定	
1)	病理解剖	異常産発生例子牛 18頭
2)	組織学的検査	異常産発生例子牛 11頭
3)	ウイルス学的検査	発生例の母牛血清各 11検体 発生例の同居牛血清 12検体
2	発生状況調査	
	管内酪農家 (80戸) 肉用牛繁殖農家 (350戸) 対象	
3	血清疫学調査	
	未越夏牛血清	20検体

図1 材料

1	病性鑑定	
1)	病理解剖	
2)	組織学的検査	H-E染色
3)	ウイルス学的検査	中和抗体価 (AKA, AIN, CHU, IBR, BVD-MD) ゲル内沈降反応 (BT)
2	発生状況調査	
	聞き取りにより調査	
3	血清疫学調査	
	抗体検査	中和抗体価 (AKA, IBA, AIN, CHU)

図2 方法

【病性鑑定成績】

1. 症状

病性鑑定を実施した18頭について、8月では起立不能を呈する虚弱が4頭と最も多かったのに対し、9月では後弓反張などの神経症状、10月では体型異常を呈するものが最も多く認められた。(図3)

2. 病理解剖所見

8月には死産例1頭で脳室拡張と脊柱湾曲を認めたが、その他の6頭では著変を認めず、9月では全頭について著変は認められなかった。しかし10月になると著変を認めなかったものは1頭のみとなり、残る5頭については全てのもので四肢関節の伸張、脊柱の湾曲、骨格筋の褪色などを認めた。(表1)

3. 組織学的検査所見

8月、9月発生のもは中脳を中心として囲管性細胞浸潤やグリア細胞の集簇が観察され、重度の非化膿性脳脊髄炎像を示す傾向にあったが、10月後半のものでは、その病変は極軽度となり、代わって重度の骨格筋線維の萎縮を認めるようになった。(表2)

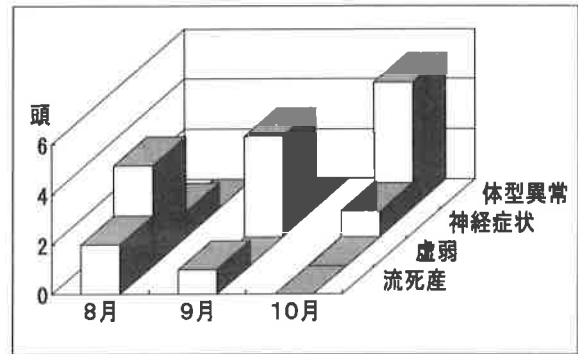


図3 病性鑑定実施症例の分類

表1 病理解剖所見

所見	8月	9月	10月
著変認めず	6	5	1
脳欠損			
脳室拡張	1		
四肢関節異常			5
骨格筋異常			4
脊椎湾曲	1		2
検査頭数	7	5	6

表2 組織学的検査所見

	8月	9月	10月上旬	下旬
中枢神経系				
囲管性細胞浸潤	中～重	中～重	軽～重	極軽
グリア細胞集簇	重	重	軽～中	軽
骨格筋				
筋線維の萎縮	—	—	—	重

4. ウイルス学的検査成績

初乳未摂取の3頭では、AKA、AKA・AIN 両ウイルスAIN に対する高い抗体価をそれぞれ示しており、その他の初乳摂取済みの子牛についても7頭でAKA・AIN 両ウイルスに対する高い抗体価が見られた。(表3)

これらの検査成績から8月発生の1頭はAIN による異常産、9月発生の1頭はAKA による異常産、10月発生の1頭はAKA・AIN 両ウイルスの重複感染が疑われる異常産と診断され、またその他初乳摂取済みの7頭でもAKAの関与が強く疑われた。(表4)

表3 ウイルス学的検査

	初乳	AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT
1	-	≥256	<2	<2	<2	<2	-
2	-	≥256	16	<2	<2	<2	-
3	-	<2	32	<2	<2	<2	-
4	+	≥256	16	<2	<2	<2	-
5	+	≥256	16	<2	<2	<2	-
6	+	≥256	≥256	<2	<2	<2	-
7	+	≥256	≥256	<2	<2	<2	-
8	+	≥256	32	<2	<2	<2	-
9	+	≥256	16	<2	<2	<2	-
10	+	≥256	≥256	<2	4	<2	-
11	+	<2	<2	<2	<2	<2	-

表4 診断

	8月	9月	10月
アカバネウイルス		1	
アイノウイルス	1		
アカバネ・アイノ重複			1
アカバネ病を疑う	5	2	
原因不明	1		
検査中		2	5
検査頭数	7	5	6

次に初乳未接種で診断された3例の詳細について示した。

症例

(図4)は9月3日に胎齢241日で娩出されたもので、四肢の強直と後弓反張を呈していたが、剖検では肉眼的に著変は認められなかった。(図5)組織学的には、中脳を中心とした囲管性細胞浸潤とグリア細胞の集簇による重度の非化膿性脳脊髄炎(図6)や脊髄腹角神経細胞の減数と変性が観察された。ウイルス学的検査では母牛、子牛血清ともAKAに対する高い抗体価を認め、AKAによる異常産と診断された。

発生：'98年9月3日(胎齢241日)、初乳未摂取						
症状：四肢の強直と痙攣、軽度の後弓反張						
剖検：著変認めず						
組織：重度の非化膿性脳脊髄炎 (囲管性細胞浸潤、グリア細胞集簇)						
ウイルス学的検査						
	AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT
母牛血清	≥256	≥256	<2	4	<2	—
子牛血清	≥256	<2	<2	<2	<2	—
診断：アカバネウイルスによる異常産						

図4 症例1



図5 症例1の外観



図6 非化膿性脳炎像

症例2(図7)は10月27日に胎齢280日で娩出されたもので、この症例では後肢関節の伸張固定、脊椎の湾曲を認めた。(図8)組織学的には骨格筋に筋線維の重度の萎縮(図9)が観察されたが、非化膿性脳炎像は非常に軽度であった。抗体価は母牛、子牛血清ともAKAに対しては256倍以上、AINに対しては16倍であり、AINの重複感染を伴ったAKAによる異常産と診断された。

発生：'98年10月27日(胎齢280日)、初乳未摂取						
剖検：四肢関節の伸張、軽度の脊椎湾曲						
組織：ごく軽度の非化膿性脳脊髄炎 骨格筋線維の重度の萎縮						
ウイルス学的検査						
	AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT
母牛血清	≥256	16	<2	8	<2	—
子牛血清	≥256	16	<2	<2	<2	—
診断：アカバネウイルスによる異常産 (アイノウイルスの重複感染を疑う)						

図7 症例2



図8 症例2の外観

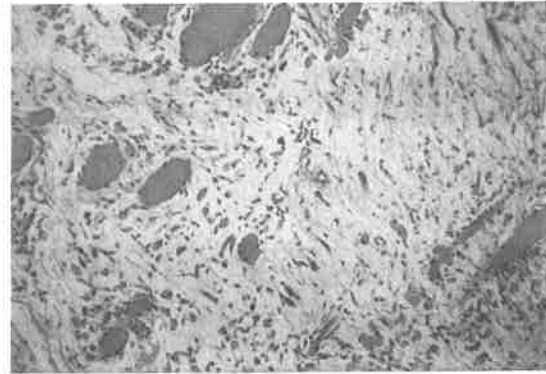


図9 後肢骨格筋の萎縮像

症例3（図10）は8月24日に発生した死産例で、体重8kgと非常に小型で被毛がなく、また頭部の変形を認めた。剖検では、脊柱のS字状湾曲と大脳側脳室の重度の拡張を認めた。（図11）組織学的には骨格筋線維の重度の萎縮を認めた。ウイルス学的検査では母牛、子牛血清ともAINに対する高い抗体価を示し、AINによる異常産と診断された。なお、この様な所見が得られたものは本症例1頭のみで、類似した所見は他の症例では認められなかった。

発生：'98年8月24日（胎齢286日）死産																					
外貌：体重8kg、被毛なし、頭部変形																					
剖検：脊椎湾曲、大脳側脳室拡張																					
組織：大脳出血、骨格筋線維の萎縮																					
ウイルス学的検査																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>AKA</th> <th>AIN</th> <th>CHU</th> <th>BVD</th> <th>IBR</th> <th>BT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>母牛血清</td> <td>≥256</td> <td>128</td> <td><2</td> <td>4</td> <td><2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>子牛血清</td> <td><2</td> <td>32</td> <td><2</td> <td><2</td> <td><2</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>		AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT	母牛血清	≥256	128	<2	4	<2	—	子牛血清	<2	32	<2	<2	<2	—
	AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT															
母牛血清	≥256	128	<2	4	<2	—															
子牛血清	<2	32	<2	<2	<2	—															
診断：アイノウイルスによる異常産																					

図10 症例3



図11 大脳側脳室の拡張

また確認されたAKA・AINによる異常産の発生農場での浸潤状況を調べるため、症例1から3の発生農場と異常産多発農場計4戸における初越夏牛12頭について調査したところ、AKAに対しては全頭、AINに対しては11頭で非常に高い抗体価を認めた。（表4）

以上のことから、今回発生した異常産はAKAがその主な原因とみて次のような疫学調査を実施した。

【発生状況調査成績】

肉用牛での発生は少数で推移しているのに対し、比較的ワクチン接種率の低い乳用牛では8月に急増し、8月22頭、9月20頭、10月10頭の発生を確認した。症状別に見ると、8月には虚弱、9月には虚弱と神経症状、10月には体型異常を呈する子牛が最も多く認められた。（図12、13）

表5 抗体調査成績（発生農場）

農場	個体	アカバネ	アイノ
A農場	1	≥256	≥256
	2	≥256	≥256
B農場	3	64	≥256
	4	≥256	≥256
C農場	5	64	≥256
	6	≥256	≥256
	7	≥256	<2
D農場	8	≥256	≥256
	9	≥256	128
	10	≥256	≥256
	11	128	≥256
	12	≥256	≥256

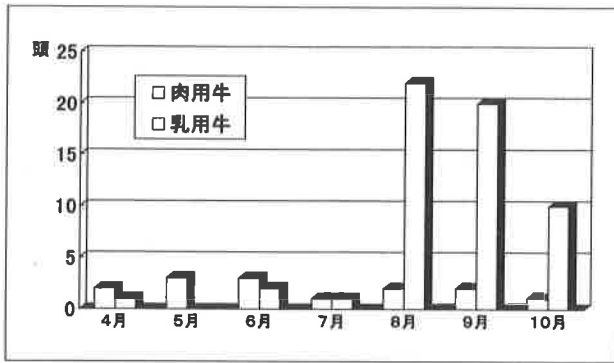


図12 発生頭数の推移 (乳肉別)

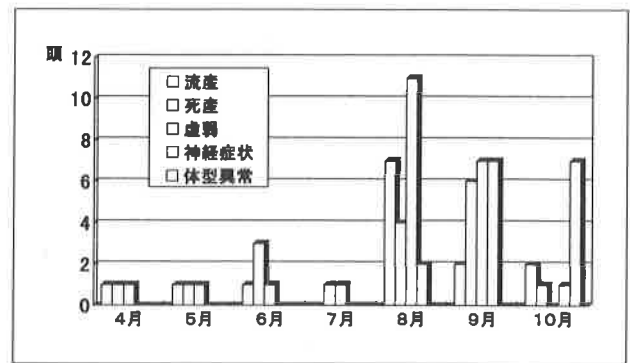


図13 発生頭数の推移 (症状別)

【血清疫学調査成績】

管内の未越夏牛20頭をおとり牛としてAKA、IBA、CHUについては'90年以降、AINについては'96年以降の抗体陽転状況を調査した。'90、'91年にはAKA、'96、'97年にはIBAについて抗体陽転牛が認められているが、'98年ではAKA 7頭、IBA 3頭、CHU 2頭、AIN 8頭と全てのウイルスについて抗体陽転牛を認めた。

AKAについて、抗体陽転牛の認められた'90、'91、'98年の成績を用いて抗体陽転時期を比較したところ、'90年では9月以降、'91年では8月から11月の陽転であったのに対し、'98年では全て8月までに陽転していた。(図14、15)

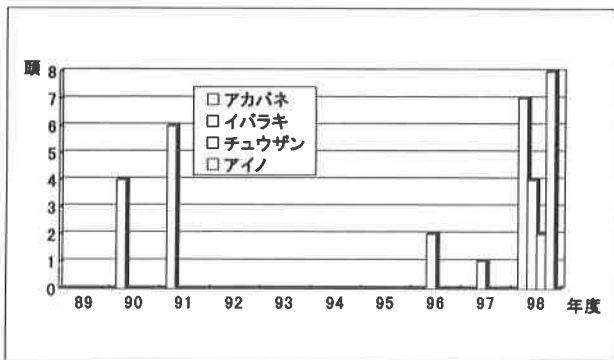


図14 おとり牛の抗体陽転頭数

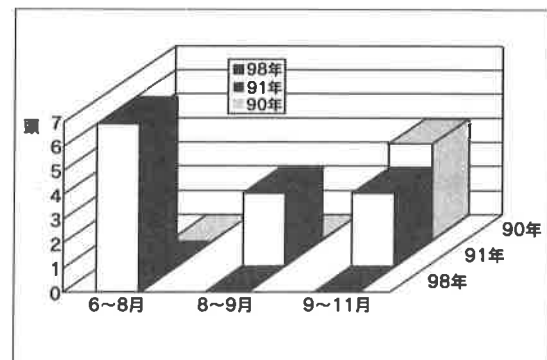


図15 抗体陽転時期の比較

この成績をもとに感染胎齢を推定し、異常産子の症状と照会してみると、今回の異常産の特徴として妊娠後期から末期での感染が多いこと、胎齢220日以降の感染で起立不能を呈する虚弱子牛が発生しているという特徴が見られた。(図16)

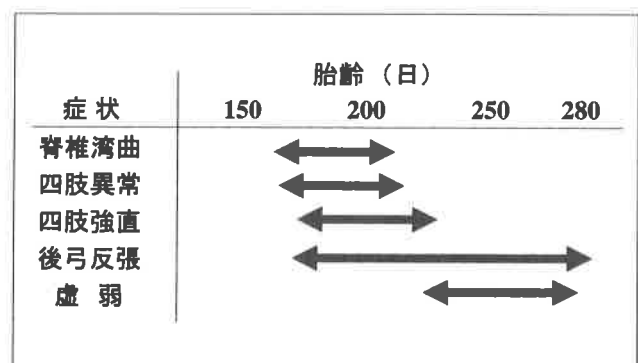


図16 症状と感染胎齢

【まとめ・考察】

今回の異常産の発生は、過去の流行に比較して早い時期に起立不能のみを呈する虚弱状態のものが多発しており、生後数日から起立不能となるものも多数確認されている点で特徴的発生と言える。病性鑑定の結果、8月と9月の発生例の殆どで肉眼的に著変を認めず、組織学的に中脳を中心とした重度の非化膿性脳脊髄炎が認められたが、10月発生のもものではこれらの病変は極軽度となり、代わって体型異常や骨格筋線維の重度の萎縮を認めるようになった。

今回、AKA・AIN 両ウイルスによる異常産の発生が確認されているが、その発生時期、症状、病性鑑定における検査所見の類似、県内外の発生状況などから、今回多発した異常産の原因はAKAが中心であると推察された。

おとり牛を用いた抗体調査では過去の流行に比較して、早い時期からのウイルスの動きが認められ、また発生時期から感染胎齢を推定すると、妊娠後期から末期での感染が示唆された。この原因として、ウイルスの変異、気候的要因などが考えられ、今回の起立不能のみを呈する特徴的な異常産の多発に関与しているものと推察された。

今回確認されたAKA・AINの他に、IBA・CHUにも動きが認められていることから、今後も継続的に疫学調査を実施することによってアルボウイルス全体の動態を把握し、農家への情報提供と指導に努めていきたいと思う。

8. 飼料給与失宜によると思われる異常産多発例

三重家畜保健衛生所

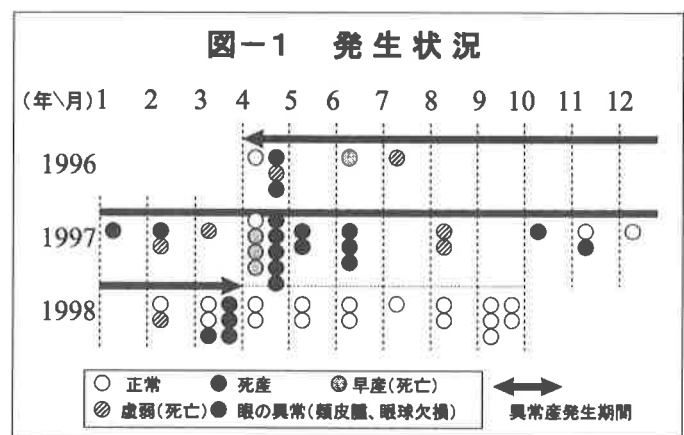
○堀 浩司・安部行倫・藤垣 彰

【はじめに】

管内の黒毛和種繁殖牛40頭規模の農家において、早産、死産、眼の異常を認める異常産が多発し、原因について調査したので、その概要を報告する。

【発生農場概要】

1996年にフリーストールを増築し、成牛を20頭から35頭へ増頭、1998年10月現在は成牛40頭を飼養している。異常産ワクチンの接種は異常産の見られ出した1996年は未接種で、1997、1998年は異常産三種混合を全頭に接種した。1998年6月時点の成牛は、ほとんどの牛が頭を下げ元気がなく、推定体重350～400kgと削瘦していた。



【発生状況】

1996年～1998年の発生状況を図-1に示す。1996年4月に分娩した4頭の内、3頭に死産、虚弱による死亡、眼の異常を示す異常産が見られ、その後2年間にわたり発生が続いた。特に1997年の4月～6月に異常産が13頭と多く見られた。1998年4月以降の発生はない。1996年4月～1998年3月の異常産発生期間(2年間)のまとめを表-1に示す。2年間に分娩された38頭の子牛の内、死産14頭、早産で数日後死亡4頭、虚弱による死亡7頭、眼球欠損1頭、類皮腫が5頭であった。また、平均在胎日数は277日と短く、受胎までの平均日数は156日とかなりの日数を要した。写真-1は下部結膜より被毛の生えた類皮腫を呈している子牛で、市場出荷までは特にこれ以上の発育はない状況であった。

表-1 発生状況(まとめ) 1996.4～1998.3

	1996	1997	1998	計
正常	1	3	3	7
死産	1	12	1	14
早産(死亡)	1	3	0	4
虚弱(死亡)	2	4	1	7
眼球欠損	0	0	1	1
類皮腫	1	2	2	5
異常産頭数	5/6	21/24	5/8	31/38
平均在胎日数	277日			
平均受胎日数	156日(但し分娩後不受胎2頭除く)			

写真-1



【調査項目】

[1] 異常産子牛の病原検索は、1997年4月～6月に搬入された異常産子牛4頭について、病理解剖及び組織、ウイルス（アカバネ・アイノ・チュウザン・BVD-MD・IBR・ブルータンク）、細菌検査を実施した。

[2] 既知異常産ウイルスの関与は、1998年6月（異常産歴のある成牛22頭）に採材した血清についてウイルス抗体検査（アカバネ・アイノ・チュウザン・BVD-MD・IBR・イバラキ・ブルータンク）を実施した。

[3] 血液・血清学的調査は、1998年6月（成牛33頭）及び9月（成牛25頭）に採材した血液、血清についてRBC、WBC、Ht、GOT、GGT、T-Bil、BUN、CRE、T-Cho、Glu、Ca、TP、Alb、ビタミンA、Eの各項目について検査を実施した。

[4] 給与飼料と栄養価は1995年6月～1998年11月までの給与状況について聞き取り調査を行い、状況別の栄養価〔可消化粗蛋白（DCP）、可消化養分総量（TDN）、可消化エネルギー（DE）、代謝エネルギー（ME）、〕及びCa、IPについて分析した。

【成績】

[1] 異常産子牛の病原検索

死産3頭、早産1頭について検索を行い、解剖・組織所見では、軽度の症例はあったものの著しい所見は見られなかった。また体液からの既知異常産ウイルスの抗体は確認されず、主要臓器からの細菌の検出もなく、異常産子牛からの原因究明はできなかった。（表-2）

[2] 既知異常産ウイルスの関与

抗体を保有していたのは22頭中アカバネ19頭、アイノ13頭、チュウザン20頭、BVD-MD、IBR、ブルータンクは3頭、イバラキが0頭であった。アカバネ、アイノ、チュウザンについては抗体保有及び抗体価が高く見られたが、異常産発症母牛に共通した抗体保有状況でなく、異常産三種混合ワクチン接種によるものと思われた。その他抗体については抗体保有がそれぞれ3頭までと少なく、個々の異常産との関連性は薄いと思われた。（表-3）

表-2 異常産子牛の病原検索

発生日	分娩状況 生時体重	剖検所見	組織所見	ウイルス 抗体	細菌
4.14	死産 20kg	小脳：やや退色	大脳・中脳： 一部神経細胞 に中心性色質融解	—	—
4.15	早産 25kg	著変なし	中脳：中等度の グリア細胞増殖	—	—
4.26	死産 20kg	大脳：脳室やや拡張	大脳：軽度の グリア細胞集ぞく	—	—
6.23	死産 35kg	著変なし	大脳：軽度の グリア細胞集ぞく	—	—

表-3 既知異常産ウイルス抗体保有状況

抗体価	Aka	Ain	Chu	BVD	IBR	Iba	Blu
≥256	6	0	3	0	0	0	+
128	8	0	8	0	0	0	3
64	3	6	2	0	0	0	19
32	0	6	2	0	0	0	
16	2	0	2	2	0	0	
8	0	1	1	1	0	0	
4	0	0	1	0	0	0	
2	0	0	1	0	3	0	
<2	3	9	2	19	19	22	
保有頭数	19	13	20	3	3	0	3
検査頭数	22	22	22	22	22	22	22

[3] 血液・血清学的調査

数値は平均値±標準偏差で、GOT、BUN、CRE、Glu、TP、ビタミンA、Eの7項目が異常値であり、その他の項目は6月、9月ともに正常値の範囲であった（表-4）。異常値を示した7項目のグラフ化したものを図-2、図-3に示す。GOTの平均は6月98、9月90と高値、BUNは13.6、4.6と低値を示すものが多く、CREは2.0、1.9と正常値に比べ高値、Gluは37.5、46.1と正常

値に比べ特に低い牛が多く見られた。TPの6月は6.5と低値、9月は7.1で正常範囲に回復しており、ビタミンEは6月、9月とも高値であった。ビタミンAは、6月は正常値の下限の72より低い69.3を示し、ビタミンA不足が示唆された。ビタミンAの6月の個別保有状況(図-4)は、正常値以下が19頭、57.6%で、中でも44.1と低い値を示す牛も見られた。この時点でビタミンA剤の経口投与を一斉に行い、その後野草等、青草の給与を指導したところ、9月では平均93.9と正常値の範囲まで回復した。

表-4 血液・血清学的調査

調査項目	6月(n=33)	9月(n=25)
WBC /mm ³	7586±2305	7560±1870
RBC 万/mm ³	953±142	697±131
Ht %	36.4±6.4	35.5±6.7
GOT U/L	98±23 ↑	90±27 ↑
GGT U/L	44±30	20±5
T-Bil mg/dl	0.8±0.4	0.4±0.3
BUN mg/dl	13.6±5.3 ↓	4.6±1.3 ↓
CRE mg/dl	2.0±0.4 ↑	1.9±0.3 ↑
T-Chol mg/dl	111±25	94±24
Glu mg/dl	37.5±14.6 ↓	46.1±8.1 ↓
Ca mg/dl	9.8±0.7	10.3±0.8
TP g/dl	6.5±0.4 ↓	7.1±0.4
Alb g/dl	3.5±0.2	3.4±0.4
ビタミンA IU/dl	69.3±17.9 ↓	93.9±18.7
ビタミンE μg/ml	3.6±0.8 ↑	5.0±1.1 ↑

図-2 血清学的調査

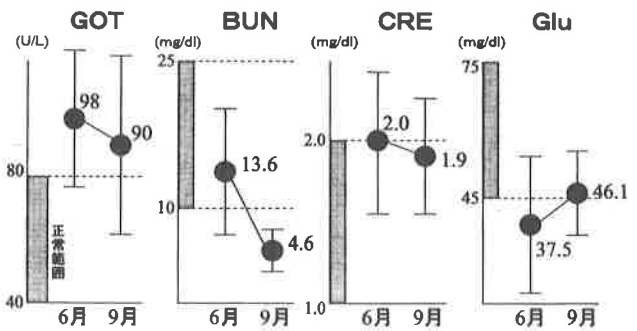


図-4 血清学的調査(ビタミンA、6月)

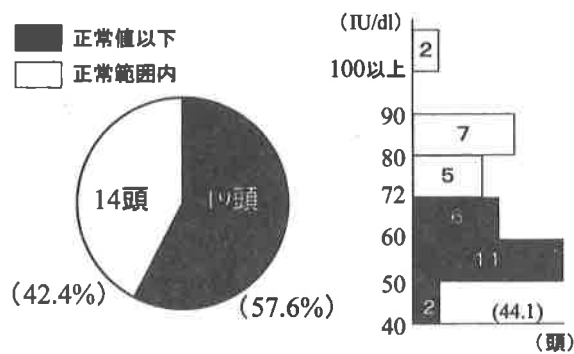
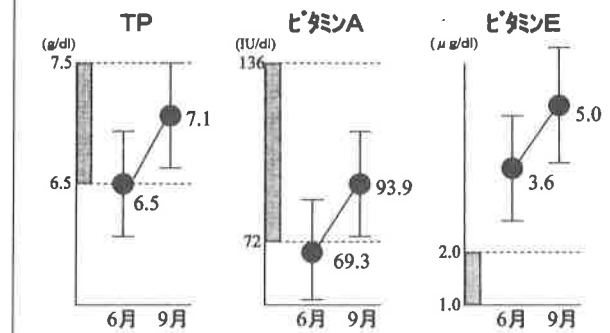


図-3 血清学的調査



[4] 給与飼料と栄養価

図-5 給与飼料と栄養価(飼料給与状況)

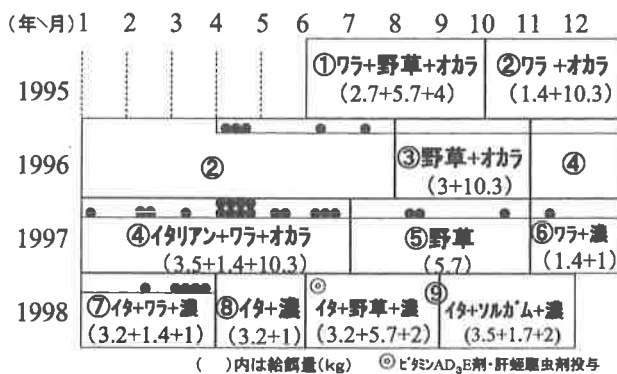


図-6 給与飼料と栄養価(栄養価)

発生期間	↑ 成雌600kgより高値		↓ 成雌400kgより低値		(g)		(Kcal)		(g)	
	(g)	(Kg)	(Mcal)	(Mcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
①	299.5 ↑	2.8	12.2	9.9	15.0	8.0 ↓				
②	490.2 ↑	2.4 ↓	10.8 ↓	9.1 ↓	11.5 ↓	8.8 ↓				
③	536.6 ↑	2.3 ↓	10.3 ↓	8.8 ↓	9.5 ↓	8.0 ↓				
④	601.2 ↑	3.9 ↑	17.0 ↑	14.1 ↑	29.2 ↑	14.8				
⑤	82.0 ↓	1.0 ↓	4.4 ↓	3.5 ↓	4.7 ↓	2.1 ↓				
⑥	100.6 ↓	1.3 ↓	5.6 ↓	4.7 ↓	4.1 ↓	5.3 ↓				
⑦	203.3 ↓	2.6 ↓	11.4 ↓	9.3 ↓	20.5 ↑	10.8 ↓				
⑧	186.5 ↓	2.1 ↓	9.1 ↓	7.5 ↓	16.9	9.2 ↓				
⑨	324.6 ↑	3.5	15.4	12.8	21.0 ↑	14.8				
成雌牛標準栄養価(維持)										
600(kg)	278.0	3.7	16.2	13.3	18.0	20.0				
500	248.0	3.2	14.2	11.6	15.0	16.0				
400	215.0	2.7	12.0	9.8	12.0	13.0				

図-5 は1995年～1998年の飼料給与状況、図-6 はその状況別の栄養価を分析したものである。

図-6の下には成雌牛400~600kgの標準維持栄養価を示し、600kgの維持栄養価より高値のものを上矢印、400kgより低値のものを下矢印で示した。図-5の黒点はその時期に発生した異常産である。また、①はオカラ4kg/頭/日の時期、②③④は約2年間のオカラ10.3kgの時期、⑤⑥⑦⑧はオカラを中止し粗飼料主体の約1年間、⑨は家保指導後である。

①のオカラ4kgの時は粗飼料を8kg以上給与しており、その時の栄養価はDCPが299.5と高く、TDN、DE、MEは成雌400~500kgの栄養価であった。②③④は異常産の発生が見られ出す前より、頭数の増加に伴い粗飼料の確保が難しく、オカラを1日当たり10.3kg以上とオカラ主体の給与体系にし、これにプラスしてその時期にとれる粗飼料を②1.4kg、③3kg、④4.9kgと給与している状況であった。②③の粗飼料が少なくオカラ多給時のときの栄養価はDCPが著しく高く、その他栄養価は低値であり、④の8ヶ月間は全栄養価とも高い値で、④の時期は牛自体も過肥状態であった。1997年4月~6月に異常産が多発したことから、7月からはオカラを中止し、⑤野草5.7kgのみの給与を4ヶ月行った。この時期は全栄養価とも著しく低い値であった。また、1997年11月~1998年5月までは濃厚飼料1kgに粗飼料が⑥1.4kg、⑦4.6kg、⑧3.2kgを給与しており、いずれの時期も全栄養価が低い値であった。そのため、家保が立入した1998年6月時点では成牛の削瘦がひどく、栄養失調状態であった。その後、⑨のように粗飼料と濃厚飼料の給与量を増やすように指導し、その時期の栄養価はDCPが高く、TDN、DE、MEは成雌500~600kgの栄養価であった。②~⑧の28ヶ月にわたり成雌400~600kgの標準栄養価を示す時期は全くなく、過度のアンバランスの状況が伺えた。

【まとめ及び考察】

1996年4月から異常産の発生が多くなり、その後2年間で31頭の異常産がみられた。原因調査として1997年4月~6月に子牛4頭による病原検索では疾病の関与は認められず、1998年6月の既知異常産ウイルスの抗体検査でもウイルスの関与は特定できなかった。1998年6月の生化学ではBUN、TP、Glu、が低く飼料給与失宜が疑われた。給与状況は、異常産の発生が見られ出した時期は飼養頭数増に伴う粗飼料確保が充分でなく、ビタミンAの含まれていないオカラに依存したDCPの著しく高い給与体系で、1997年7月からオカラ給与を中止し、購入イタリアン、ワラ、野草等の粗飼料主体の給与体系に変更したが、十分な量が給与されず、全ての栄養価が成雌400kgの標準維持栄養価より低値を示し、生化学ではビタミンAの低値もみられた。1998年6月にビタミンA D 3 E剤、肝蛭駆虫剤の一斉投与、飼料給与量の改善等の指導後、異常産の発生はなく正常に分娩されている。以上のことから、今回の異常産の原因は、急な増頭に伴う粗飼料不足の給与飼料の不適切な量からきた、栄養価の過度のアンバランスやビタミンAの不足に起因したものと思われた。

9. 黒毛和種に発生したネオスポラ症と Neospora caninum 抗体検査

宇佐家畜保健衛生所

○木本裕嗣・佐藤 亘

中野雅功・泉 修平

【はじめに】

牛のネオスポラ症は、1991年以来国内で発生報告がなされているが、そのほとんどがホルスタイン種におけるものである。1998年3月、管内〇村の黒毛和種繁殖農家（飼養頭数8頭）でネオスポラ症と思われる異常産が発生した。今回、その病性鑑定成績とあわせ、当該農家及び同一村内農家の *Neospora caninum*（以下NC）の抗体検査を実施し、浸潤状況を調査したので報告する。

1 材料及び方法

1) 材料

流産胎児（胎齢233日）と、ウイルス抗体検査に胎児の心血、胸水、母牛血清を供試した。NC抗体検査は、発生農家については、胎児の心血、胸水と、発症母牛の発症前（1月）と発症時の血清および、同居牛7頭については、発生前後（1月、10月）の血清を供試した。また同一村内農家の内、発生農家と牧野を同じくする農家（以下A農家）1戸22頭については同居牛と同様のペア血清、その他8戸については1月に採材した73頭73検体を供試した。

なお、発生前の血清は全て他の事業執行で採材ストックされていた血清を用いた。

2) 方法

病理学的検査については、剖検、組織学的検査は定法どおり、免疫組織学的検査は抗NC山羊血清を一時抗体に用いた酵素抗体法で実施した。

ウイルス抗体検査は、アカバネ、アイノ、チュウザン、BVD-MD、IBR は中和抗体検査、ブルータンクは、ゲル内沈降反応で実施した。細菌検査は、定法にて実施した。

NC抗体検査は、抗原としてNC固定プレート、1次血清として200倍希釈被検血清、2次血清に FITC 標識抗牛 IgG を用いた間接蛍光抗体法で実施し、検体200倍希釈で蛍光を認めたものを陽性と判定した。

2 成績

1) 病理学的検査成績

剖検では外見に著変なく、諸臓器については脆弱で、その他の所見はなかった。

病理組織所見として、大脳及び中脳に散発性の小巣状変性、壊死（写真1）とグリア細胞の小集簇（写真2）、橋にグリア細胞小集簇、骨格筋に単核細胞浸潤（写真3）を認めた。

免疫組織学検査では、大脳及び中脳の一部に褐色を示す、形態的にもネオスポラのシストと思われる陽性所見を認めた（写真4）。

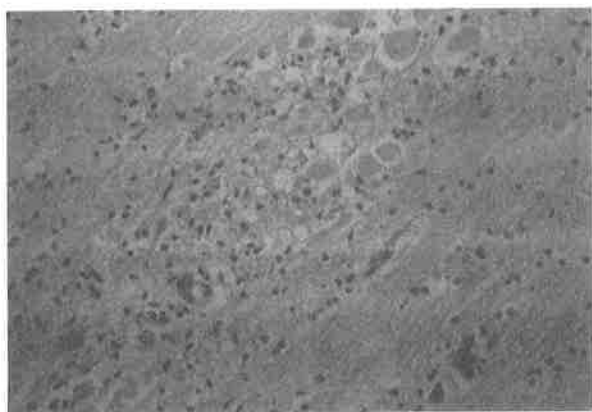


写真-1

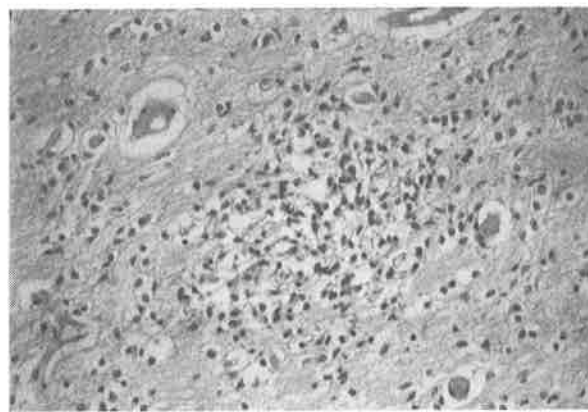


写真-2



写真-3



写真-4

2) 細菌学的検査成績

主要臓器に有意な菌を認めなかった。

3) ウィル学的検査成績

母牛血清に BVD-MD 抗体が認められた他は、胎児心血、胸水共にウイルス抗体は全て 2 倍未満であった (表 1)。

4) NC抗体検査成績

① 発生農家の NC 抗体検査成績

胎児については、心血、胸水共に 200 倍希釈血清で陽性反応を示さず、母牛については 1 月には陽性を示さなかったが、発生時には陽性であった。同居牛は、1 月、10 月ともに 3 頭が陽性であったが、No 2 が陽転、No 5 が陰転した (表 2)。発症牛と同居牛の履歴については、流産母牛は最高産歴であり、87 年に村内から導入していた。同居牛の産歴は、No 3 の 1 産から No 4 の 9 産までで、3 頭が自家産、3 頭が村外導入、1 頭が村内導入であった (表 3)。陽性率は産歴と相関なく、自家産が高い傾向を認めた。

	AKA	AIN	CHU	BVD	IBR	BT
母牛	<2	<2	<2	≥256	<2	-
胎子(心血)	<2	<2	<2	<2	<2	-
(胸水)	<2	<2	<2	<2	<2	-

	1998年 1月	3月	10月
	(発生時)		
心血		-	
胸水		-	
母牛	-	+	
同居牛No			
1	+		+
2	-		+
3	+		+
4	-		-
5	+		-
6	-		-
7	-		-

母牛	生年月	産歴	導入先	導入年
流産母牛	87.1	10	村内	87
No 1	86.5	9	自家	
2	94.3	2	自家	
3	96.6	1	自家	
4	89.6	9	村外	90
5	89.6	9	村外	91
6	95.6	2	村外	95
7	95.3	2	村内	95

②村内農家のNC抗体検査成績

A農家は1月、10月共に10頭が陽性で、その他8戸については陽性を示すものはなかった(表4)。A農家の個体別抗体検査成績では、陽性牛を2産から9産までに認め、陽性率は自家産に高い傾向を認めた(表5)。

農家	1月	10月
A	10/22	10/22
B	0/11	
C	0/10	
D	0/7	
E	0/5	
F	0/18	
G	0/8	
H	0/9	
I	0/5	
	0/73	

* 陽性頭数/検査頭数

母牛No	産歴	導入元	1月	10月
1	13	自家	-	-
2	12	自家	-	-
3	9	自家	+	+
4	8	自家	+	-
5	8	自家	+	+
6	7	自家	-	-
7	6	自家	+	+
8	6	自家	+	+
9	6	自家	+	+
10	6	自家	+	+
11	5	自家	+	+
12	5	自家	-	-
13	4	自家	+	+
14	3	自家	-	-
15	3	自家	-	-
16	2	自家	-	+
17	2	自家	-	-
18	14	県外	-	-
19	13	村外	-	-
20	7	村外	+	+
21	7	村内	-	-
22	5	村外	-	-

③親子関係による抗体保有状況

発生農家では、No1と4、A農家は10組が親子関係にあった。発生農家、A農家通じて、親が抗体陽性のものは3例あり、そのうち2例が子も陽性であった。また、親が陰性で、子が陽性のものが4例あった(表6)。

表6 親子関係によるNC抗体保有状況

	親	子
発生 農家	No. 1 (-)	No. 4 (+)
	No. 10 (+)	No. 13 (+)
	No. 20 (+)	No. 16 (+)
	No. 5 (+)	No. 12 (-)
A 農家	No. 18 (-)	No. 9 (+)
	No. 2 (-)	No. 3 (+)
		No. 14 (-)
	No. 19 (-)	No. 8 (+)
		No. 15 (-)
		No. 17 (-)
	No. 1 (-)	No. 6 (-)

3 まとめ及び考察

病理、及び免疫組織学的検査、そしてウイルス学的検査の結果から今回の異常産例を、ネオスポラ症と診断した。黒毛和種におけるネオスポラ症は現在まで、数例しか報告がなく¹⁾、貴重な症例と思われた。

今回行った抗体調査では、O村内でのネオスポラの広範囲の浸潤は認めなかった。しかし、A農家で発生農家と同様のNC抗体陽性率を認め、2農家の牛で感染条件が同様となるのは、牧野以外にないと思われ何らかの疫学的関連があると推察された。これに関しては、同一牧野を使用する他の2農家の抗体検査を実施するなど、今後更に調査を進めていきたい。

流産胎児体液と、発症2ヶ月前の流産母牛血清のNC抗体検査を実施したところ、200倍希釈血清で陽性反応を示さなかった。これに関しては、胎児の希釈16倍、母牛の32倍で蛍光が認めており、抗体の上昇段階にあったのかもしれない。

ネオスポラ原虫のライフサイクルは未だに不明であり、牛への感染経路は、Dubeyらによって、実験的に垂直感染が証明されているだけである²⁾。抗体陽性を認めた2農家で、自家産牛に陽性率が高かったことと、親子関係にあるもので、親が陽性のもの3頭中、子の2頭が陽性であったことはこれに一致する結果であった。しかし、播谷によると、血清抗体価については、発症牛においても、流産の2～5ヶ月後には、非感染牛のレベルまで低下することがあるとしており³⁾、一時的な抗体保有状況で、判断することは困難である。したがって、今後継続的な調査を進めることが必要である。

引用文献

- 1) 丹治敏夫；臨床獣医，12，32-34 (1994)
- 2) Lindsay DS, Dubey JP；J Parasitol, 76,410-413 (1990)
- 3) 播谷亮；家畜診療，399，33-35 (1996)

10 乳牛に発生した Neospora による流産例及び乳清を用いた抗体検査の有用性

玖珠家畜保健衛生所

○ 武石秀一・羽田野昭

松岡恭二・小野 譲

御手洗善郎¹⁾ 管 正和¹⁾

¹⁾ 大分家畜保健衛生所

要 約

搾乳牛110頭飼養の一酪農家で、1996年3月に流産が発生。病性鑑定の結果、Neospora caninum (Nc) によるネオスポラ症と診断。今回ネオスポラ原虫の浸潤状況等を省力的に調査するために、Nc抗体陽性農場の個体乳及びバルク乳の乳清を用いたNc抗体検査を検討。その結果、乳清と血清中に相関を認め (n=33、相関係数=0.792**、 $y=0.0068x+0.0438$)、Nc抗体陽性農場における抗体保有率とバルク乳中の抗体価に関連性が示唆された。これらのことから、乳清を用いた抗体検査は、個体及び農場のスクリーニング検査として有用であることが明らかとなった。

【緒 言】

ネオスポラ様原虫による流死産はネオスポラ症 [1, 2] とされ、1991年に国内で報告されて以来、全国的な発生がみられている。ネオスポラ症の発生の多くは乳用牛で、原因不明の流産の半数を占めると言われている。このような中、管内でも、ネオスポラ様原虫による流産が初めて発生した。今回、その症例報告と乳清を用いた抗体検査の有用性を検討したので報告する。

【発生農場の概要】

発生農場は、搾乳牛110頭をフリーストール形式で飼養する農家で、1984年より、5戸の酪農団地として始めた。

発生農場における1997年の月別流死産発生状況は図-1のとおりであった。ほぼ毎月1ないし2頭の流死産が発生しており、1年間で14頭確認された。流死産発生時胎齢には、有意な傾向はみられなかった。

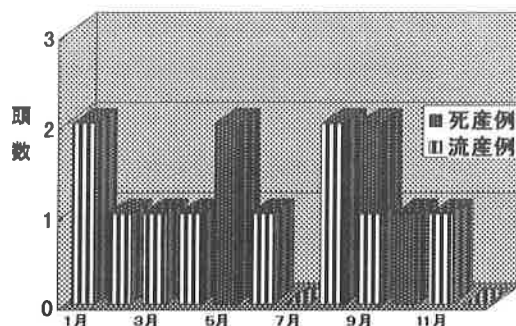


図-1 月別流死産発生状況(1997年)

【材料及び方法】

1, 病性鑑定：材料として流産胎子1例及び同母牛1頭ならびに同居流産母牛2頭の血清を供試した。方法として流産胎子については、病理学的検査、抗Ncヤギ血清を用いた免疫組織化学的検査(SAB法)、ウイルス抗体検査及びNc-1株固定プレートを抗原とし、抗牛IgGラベル血清を二次抗体とした間接蛍光抗体法(IFA)によるNc抗体検査を実施。母牛及び同居牛については、ウイルス抗体検査及びNc抗体検査を実施。疫学的調査として、発生農場36頭及び周辺農場4戸各20頭について、200倍希釈した血清を用いてNc抗体検査を実施し、抗体保有率を求めた。また、発生農場にて飼育されている犬3匹についてNc抗体価を求めた。

2, 乳清中Nc抗体検査の有用性：発生農場4頭、周辺農場11頭より、同時採材した延べ33頭の血清と乳清について、Nc抗体価を比較した。また、発生農場36頭及び周辺4農場各20頭の血清中Nc抗体保有率とそれぞれの農場のバルク乳中のNc抗体価を比較した。さらに、管内(1市3町)酪農家49戸のバルク乳を用いて、Nc抗体検査を実施し、管内の抗体保有状況調査に応用した。なお、乳清の処理及び分離は、10%に調整した凝乳酵素レンニン液を生乳中に1%加え、37度にて1時間感作した後、3,000rpm10分で遠心、その上清に同量のクロロホルムを加え、よく攪拌した後、再度10,000rpm5分で遠心し、その上清を供試乳清とした。

【成績】

1、病性鑑定成績

1) 病理学的検査成績

剖検では、胎子は全体に赤色調を呈し、脳・主要臓器の脆弱化がみられた。

病理組織学的には、大脳の実質内に巣状壊死とその部位への単核細胞の浸潤像が散見され、多発性巣状壊死を呈していた。

骨格筋においては、筋線維間に単核細胞のび慢性浸潤がみられ、非化膿性骨格筋にみられた抗Nc抗体陽性タキゾイト炎を呈していた。SAB法により脳病巣内にNcのタキゾイトが検出された(写真-1)。

2) ウイルス抗体検査成績(表-1)

特に流産の原因と結びつくような有意な抗体上昇は、認められなかった。

3) Nc抗体検査成績(表-2)

Nc抗体検査を実施したところ、胎子体液は200倍以下、母牛は3,200倍、同居牛2頭は200倍であった。飼育されている犬3匹は、全て100倍以下であった。

発生農場におけるNc抗体の経時的推移を図-2に示した。96年5月の検査では、4頭の陽性が見られ、抗体保有率11.1%、2年後の98年5月の検

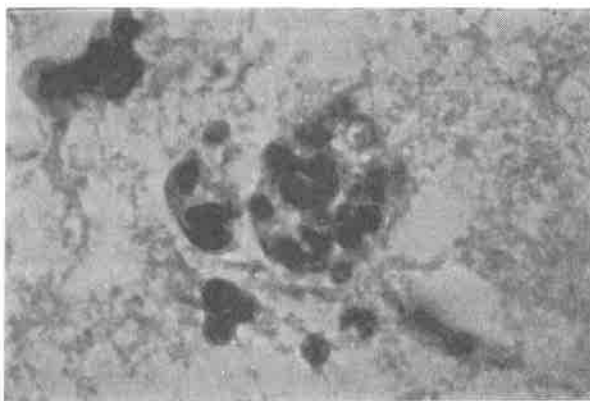


写真-1 流産胎子の大脳皮質の壊死巣にみられた抗Nc抗体陽性タキゾイト

表-1 ウイルス抗体検査成績

	アカバネ	アイ	チウザン	BVD-MD	IBR	ブルタンク
症例1						
流産胎子						
心嚢水	<2	<2	<2	<2	<2	-
胸水	<2	<2	<2	<2	<2	-
腹水	<2	<2	<2	<2	<2	-
母牛血清	2	2	<2	<2	64	-
同居1・2						
母牛血清	<2	<2	<2	>256	<2	-
母牛血清	<2	<2	<2	>256	>256	-

査では13頭の陽性がみられ、保有率36.1%に上昇。この2年間で、陽転したものが12頭、200倍以下に陰転したものが3頭であった。さらに、98年5月に陽性を示した13頭を5ヶ月後に検査したところ、1頭の陰転がみられた。

表-2 ネオスポラ抗体検査成績

検体	Nc抗体価	発生後採血までの経過日・月数
症例1		
胎子(心嚢水)	<200	0日
母牛(血清)	3,200	2日
同居1・2		
母牛(血清)	200	36日
母牛(血清)	200	45日
犬 3匹	全て<100	18ヶ月

図-2 発生農場におけるNc抗体の経時的推移

採血時期	'96. 5	'98. 5	'98. 10
検査頭数	36	36	13
陽性頭数	4	13	12
陽性率(%)	11.1	36.1	—
陽転頭数	—	12	—
陰転頭数	—	3	1

* 陽性: 血清200倍希釈で蛍光を呈したもの。
 ■: 1997年3月、症例1流産発生時期

2. 乳清中Nc抗体検査の有用性

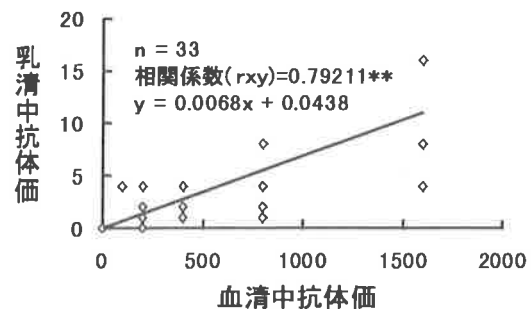
1) 同一牛における血清中と乳清中のネオスポラ抗体価の比較 (表-3)。

供試した33検体の血清中Nc抗体価は、1600倍が5検体、800倍が7検体、400倍が7検体、200倍が6検体、100倍が1検体、100倍未満が7検体であった。それぞれに対する乳清中の抗体価は、図-3に示した。両者の相関係数は0.792、1%水準で有意であり、血清中と乳清中には相関関係が証明された。また、両者には $y=0.0068x+0.0438$ の直線回帰式が求められた。

表-3 血清と乳清中のNc抗体価の比較

Nc抗体価		検体数	Nc抗体価		検体数
血清中	乳清中		血清中	乳清中	
1600	16	3	400	2	2
1600	8	1	400	1	1
1600	4	1	200	4	2
800	8	2	200	2	1
800	4	1	200	1	1
800	2	2	200	<1	2
800	1	2	100	4	1
400	4	4	<100	<1	7

図-3 血清中と乳清中におけるNc抗体価の比較



2) 血清中Nc抗体保有率とバルク乳中抗体価の関連性 (表-4)

発生農場と周辺4農場(A~D)の抗体保有率とバルク乳中抗体価は、それぞれ35.1% & 4倍、35.0% & 4倍、15.0% & 1倍、5.0% & < 1倍、0.0% & < 1倍であった。

3) 管内酪農家のNc抗体保有状況 (表-5)

管内、1市3町の酪農家49戸のバルクを用い、Nc抗体保有状況を調査した結果、H市の3戸に抗体保有が認められ、他の3町には、抗体保有農家は認められなかった。

陽性農家の3戸は、発生農場とその周辺農場でした。このことから、管内で高い抗体を保有している地域は、限局した一酪農団地であることがわかった。

表一4 Nc抗体保有率とバルク乳中抗体価の関連性

農場	検体数	保有数	保有率(%)	バルク乳 中抗体価	神乳頭数
発生農場	36	13	36.1	4	110
A	20	7	35.0	4	104
B	20	3	15.0	2	87
C	20	1	5.0	<1	54
D	20	0	0.0	<1	62

陽性:血清200倍希釈で蛍光を呈したもの

表一5 管内酪農家のバルク乳を用いたNc抗体保有状況

市町名	調査戸数 (調査率%)	抗体保有戸数			保有率(%)
		×1	×2	×4	
H市	32 (74.0)	0	1	2	9.4
A町	2 (33.3)	0	0	0	0.0
C町	7 (28.0)	0	0	0	0.0
K町	8 (29.6)	0	0	0	0.0
合計	49 (45.7)	0	1	2	6.1

【まとめ及び考察】

病性鑑定の結果、流産の原因はNcと特定され、本症例はネオスポラ症と診断された。発生農場では、継続的なNc抗体保有率の上昇がみられていることから、本症が死流産の一因と思われた。なお、感染経路については、一般的に犬の関与[3]が示唆されているが、発生農場に飼育されている3匹の犬からは、Nc抗体は検出されず、感染経路は不明であった。

今回、管内に初めてネオスポラ症を確認したことから、今後、ネオスポラ症の診断やその浸潤状況を調査するために、省力的かつ効率的な検査が必要とされた。そこで乳及びバルク乳を用いることで、血液と比較して、省力かつ効率的な方法と期待された[4]ので、その有用性について検討した。その結果以下のことが明らかとなった。①血清中と乳清中のNc抗体価には相関関係が認められ、乳清を用いたNc抗体検査は可能であった。②バルク乳中の抗体測定は、一定レベル以上の抗体陽性農場の摘発に利用できることから、多数の検体を必要とする血液に比べ、省力的であった。③集乳時に採取が義務づけられている抗生物質残留検査用のバルク乳を利用することで、短時間で多数の農場の浸潤状況が把握でき、効率的な方法であった。以上のことから、乳清を用いた抗体検査は、個体及び農場のスクリーニング検査として有用であることが明らかになった。今後、バルク乳を用いた定期的な検査を実施し、防疫対策の一助として活用していきたい。

【引用文献】

- [1] 播谷亮：家畜診療, 357, 37- 42, (1993)
- [2] 播谷亮：家畜診療, 358, 59- 65, (1993)
- [3] 平野孝昭：家畜診療, 405, 17- 21, (1997)
- [4] Camilla Bjorkman：Veterinary Parasitology, 68, 251-260, (1997)

1 1. 豚コレラ撲滅体制確立事業における抗体検査成績の評価法についての一考察

大分家畜保健衛生所

○長岡健朗・内田雅春・御手洗善郎
尾形長彦・菅 正和・溝口春壽

【はじめに】

平成10年度には、豚コレラ撲滅体制確立事業も3年目に入り、ブロックによってはワクチン接種中止段階に移行している。過去2年間の抗体検査の成績は、概ね全国的に同様の傾向を示しており、抗体価<2での第1のピークと抗体価128前後をピークとした正規分布という二峰性の分布を示している。本県での成績も全体を集計すると、同様の成績であった。しかし、個々の農場での成績については抗体価やそのばらつきに差が認められた。

抗体価がばらつく最も重要な原因としては、ワクチン接種時期の不適が挙げられ、移行抗体価の高すぎる時期にワクチンを接種したために抗体価が期待される値まで上昇しなかったり、全く上昇しなかったりする場合や、逆に移行抗体が完全に消失した後にワクチンを接種したため抗体価が異常に高くなる場合が考えられる。一方、抗体価が全く上昇しない原因としては、ワクチン接種漏れも考えられる。

豚コレラ撲滅体制確立事業において、ワクチン接種中止段階に移行するにあたってはワクチン接種の徹底とともに、野外の豚コレラウイルスやBVD-MDウイルス等のペスチウイルスの実体を把握することが重要である。そのためにはこれらのウイルスを分離することが必要であるが、どこに潜んでいるのかわからないこれらのウイルスを摘発し、分離するのは非常に困難である。豚コレラ撲滅体制確立事業で行っている豚コレラ抗体検査の成績をその一助として利用するため、その評価法について考察した。

【材料および方法】

a. 抗体検査の分析

平成8年および平成9年豚コレラ撲滅体制確立事業における豚コレラ抗体検査の成績をMS-EXCELを用いてデータベース化した。そのうち母豚飼養頭数30頭以上農場で各年度に150日齢以上の肉豚10頭以上の抗体検査を行った農場を抽出して、そのSD値、幾何平均値(GMT)および抗体価<2の率(<2率)を算出した。なお、SD値およびGMTの算出には、抗体価が<2のものは除外した。

SD値およびGMTが各農場で常に一定の成績を示すかどうかを調べるために、平成8年、平成9年両年度で検査対象となった33農場について、両年間でのSD値、GMT値の相関を調べた。

異常値の評価に当たっては、SD値では対数値で2.5以上のものを、GMTでは全体の平均値の2倍以上のものを異常値として評価した。

b. 異常値の原因究明

異常値に対するBVD-MDウイルスまたはB群豚コレラウイルスの関与について検討するために、異常値の多く認められたC家保管内の農場の内、両年度でのSD値、GMTの4項目中2項目以上について異常値が認められた5農場由来の血清222検体についてBVD-MD十勝株に対する抗体価の測定を行った。平成8年、平成9年両年度でSD値、GMTとも良好な成績を示したA農場についても同様な検査を行い対照とした。

さらにそれらの血清のうち豚コレラの中和抗体価が < 2 であったものについてRT-PCR法[1]でペスチウイルスの遺伝子の検索を行った。

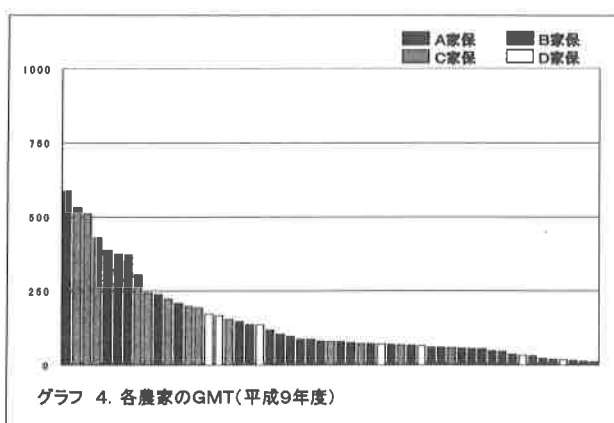
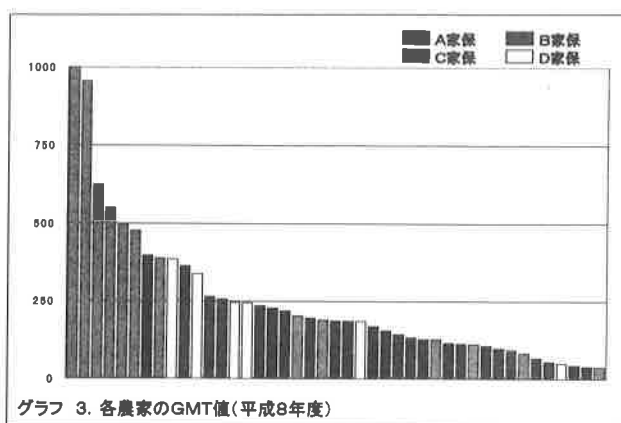
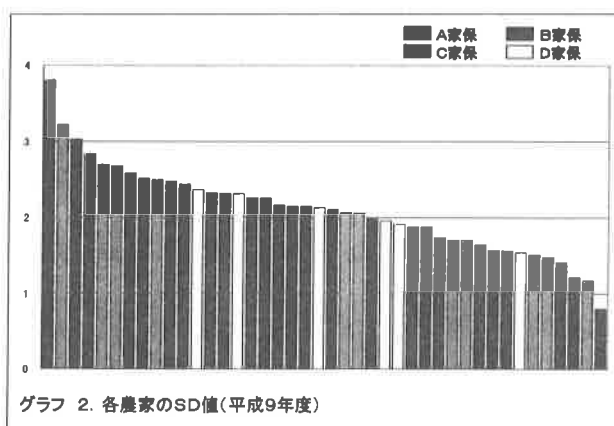
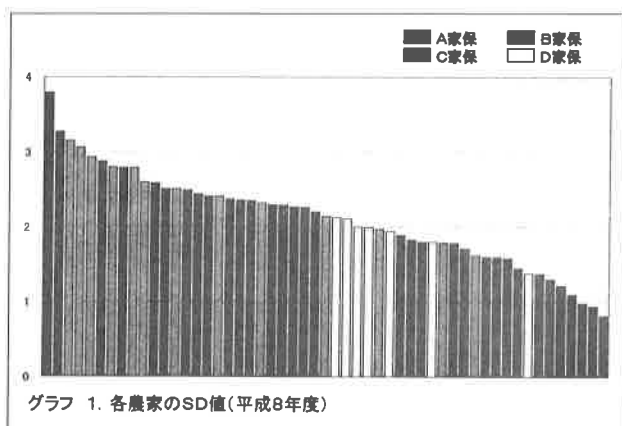
【成績】

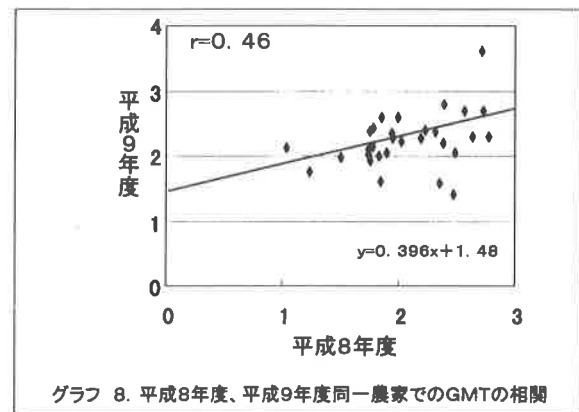
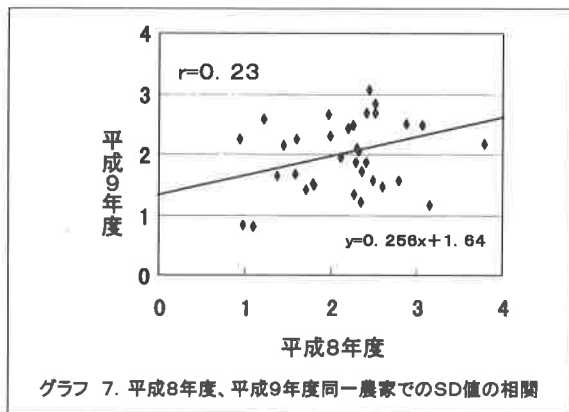
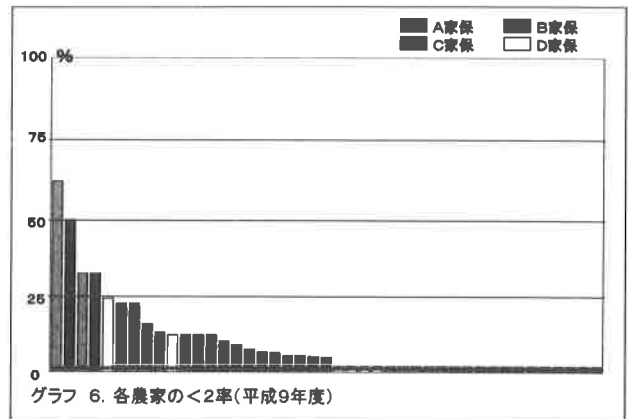
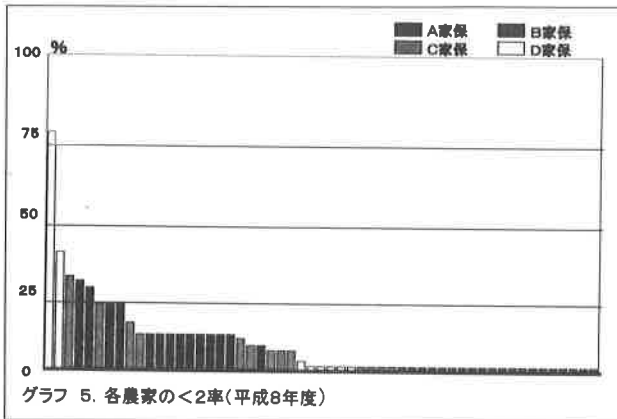
a. 抗体検査の分析

SD値(対数值)は、平成8年度で0.0から3.79、平成9年度で0.0から3.80の範囲であった。GMTは、平成8年度で < 2 から675.59、平成9年度で38.05から4096の範囲であった。 < 2 率は、平成8年度で0.0から1.0、平成9年度で0.0から0.60の範囲であった。

グラフ1から6にこれらの成績が示してある。グラフは個々の棒グラフが各農場の値を示しており、数値の高い順に並び替えてある。なお、棒グラフは当該農場を所管する家畜保健所ごとに色分けしている。SD値、GMTともにC家畜保健所管内に高値を示す農場が多い傾向があった。 < 2 率については明瞭な傾向は認められなかった。

グラフ7、8はそれぞれSD値およびGMTの成績の平成8年、平成9年両年度間での相関を示している。相関係数はそれぞれ0.23、0.46であった。

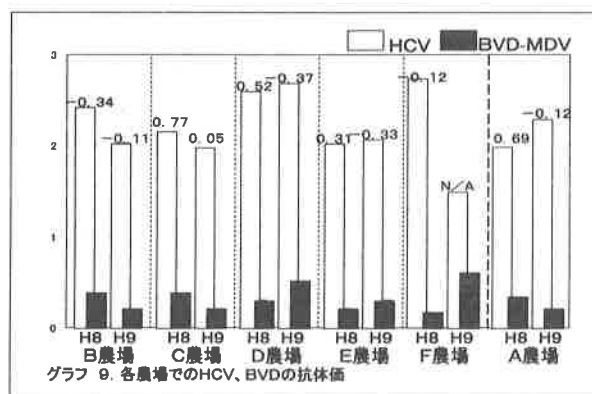




b. 異常値の原因究明

BVD-MD十勝株に対する抗体検査では、対照としたA農家の陽性率が平成8年度で40.0%であったのに対し、被検農家では37.1、43.3、30.0、40.0および40.0%であった。平成9年度ではA農家の陽性率が34.0%であったのに対し、被検農家では28.3、34.3、80.0、40.0および40.0%であった。各農場でのBVD-MDウイルスおよび豚コレラウイルスの抗体価をグラフ9に示した。また、グラフ9にはBVD-MDウイルスおよび豚コレラウイルスの抗体価の相関も示したが、その範囲は-0.34から0.77で全く相関がない場合も多かった。

RT-PCRでのペスチウイルス遺伝子は検出では全て陰性であった。



【考 察】

豚コレラ撲滅体制確立事業で行った豚コレラウイルスの抗体検査では、個々の農場で抗体価やそのばらつきに差が認められた。その最も大きな原因としてはワクチン接種時期不適等の技術的不備によるものと考えられる。県内の半数以上の養豚農場では年間ワクチン接種回数が12回以下であ

り、1回の接種時の日齢には約1ヶ月の差がでてしまう。いっぽう、平成8年度、平成9年度の年間ワクチン接種回数が63回、100回接種と群を抜いて多かったA農場のSD値は調査農家全体より大きく低かった（今回データは示していない）。ワクチン接種中止までの間にこれらワクチン接種における技術的不備を少しでも改善し、県下豚群の抗体価を高くするようにすることが重要である。

一方、これらのワクチン接種上の技術的な問題以外に、抗体価のばらつきの原因として遅発性の豚コレラや野外ペスチウイルス等の関与があるかどうかについてはわかっていない。これらを知るには最終的にはウイルス分離や抗原の確認を行う必要がある。しかし、それらの検査には、大きな労力、コストが必要である。一方、豚コレラ撲滅体制確立事業で行っている豚コレラウイルスの抗体検査の成績は、そのままではワクチン抗体か野外抗体かの識別が難しく、ウイルス分離や抗原の確認のためには利用しにくい。今回の考察の目的は、これらのデータをMS-EXCELを用いてデータベース化しデータを加工することによって、ウイルス分離や抗原の確認の検査のため、問題の農場の摘発に利用できないかを検討することであった。

農場毎の抗体保有状況を示す指標としてSD値、GMT及び<2率を用いた。これらの数値は農場毎に常に一定の数値が得られるのかどうかを調べるために平成8年、平成9年両年度で検査対象となった農場について、両年間でSD値、GMT値の相関を調べたが、特にSD値ではその相関が低く、SD値はあまり農場で一定した数値がでていないことが分かった。この原因としては、採血時のサンプリングの問題が考えられた。つまり、農場として抗体価にばらつきがある農場でも、1群から全ての検体を採取したりするとばらつきが少なくでてしまう。このように、農場全体を見るとばらつきの多い農場でもサンプリングによってはばらつきがないようになってしまうということは今後改善を行う必要である点であると思われた。

もう一点改善を要する点として、採血する豚の日齢がある。平成8年、9年の抗体調査では、採血時日齢が30日齢から出荷時と広くにわたっていた。それらを全てデータ分析に加えてしまうと、農場毎の差が、日齢による差にマスクされてしまい、実体把握の妨げになると思われた。そのため今回の調査では、抗体価がプラトーに達する150日齢以上のものについてのみ、分析を行った。採血時に、日齢を150日齢以上等に限定した方がより効率的に個々の農場の状況が把握できるのではないかと思われた。

異常値の原因究明では、RT-PCRでのペスチウイルス遺伝子は検出できず、異常値に対して野外ペスチウイルスの関与があったかどうかについては証明できなかった。しかし、BVD-MDウイルスと豚コレラウイルスの抗体価の相関を見てみると、相関のなかった場合も多く、今回BVD-MDウイルス抗体が陽性であった例でも、それは必ずしも豚コレラワクチンとの交差によるとは考えられず、野外BVD-MDウイルスの関与もあったのではないかと疑われた。

ワクチン接種がなされている間は、それにマスクされてしまうため野外ウイルスの実体を知ることとは、一般に困難である。しかし、ワクチン接種が中止される前に野外ウイルスの実体を少しでも把握しておくことは豚コレラ撲滅体制確立事業の成功の鍵であると考えられる。今回行った手法は、サンプリングの方法等改善を要する点もあるが、MS-EXCELのデータ処理機能を用いることにより、比較的短時間で農場毎の抗体保有状況の特徴を示すデータを得ることを可能にした。今後はこれらのデータをワクチン接種歴等他のデータと共に活用し、他の人為的原因が考えられないにも関わらず異常な抗体価を示すような農場の摘発を行い、ウイルス分離や抗原検索を積極的に行っ

てゆき、少しでも野外ウイルスの実体が把握できるようにしたいと思う。

【引用文献】

- [1] S.Vicek,A.J.Herring,P.F.Nettleton,et.al:Archives of Viorology 136,309-323
(1994)

1 2. 牛由来 Salmonella Typhimurium の疫学的解析

大分家畜保健衛生所

○尾形長彦・内田雅春・御手洗善郎

長岡健朗・菅 正和・溝口春壽

【はじめに】

Salmonella Typhimurium (以下ST) による牛サルモネラ症は、全国的に継続発生しており、当県においても過去4年間で5市町村5農場で認められ、農家に多大な被害をもたらしている。一方で人の食中毒の原因菌としても知られ、家畜衛生および公衆衛生の面でも問題視されている。今回過去4年間のST保存菌株を用い、菌体の染色体DNAを対象に遺伝子解析を行うパルスフィールドゲル電気泳動(以下PFGE)を実施し、従来からの手法である生化学的性状、薬剤感受性試験、プラスミドプロファイル(以下PP)をあわせ、疫学的考察を試みたのでその概要を報告する。

【発生および被害状況】

県内のSTによる牛サルモネラ症の発生状況は、'95年にA、B農場、'96年にC農場、'97年にD、E農場に発生を認め、計5農場で確認された(表-1)。近隣のX、Y県のSTによる牛サルモネラ症の発生状況は、'93年からF~O農場に発生を認め、X県6農場、Y県4農場、計10農場で確認された(表-2、3)。

県内の人および食品のSTによる被害状況は、毎年単独患者や食中毒が発生しており、環境や健康者からも分離されている(表-4)。

表-1 県内のSTによる牛サルモネラ症発生状況

農場	発生年月日	品種	発生日齢	分離場所
A	'95. 1. 9	ホルスタイン	成牛	下痢便
B	'95. 10. 27	ホルスタイン	2ヶ月齢	空腸内容
C	'96. 10. 4	F1肥育	2ヶ月齢	下痢便
D	'97. 7. 18	F1肥育	2ヶ月齢	下痢便
E	'97. 7. 30	F1肥育	2ヶ月齢	下痢便

表-2 X県のSTによる牛サルモネラ症発生状況

農場	発生年月日	品種	発生日齢	分離場所
F	'95. 9. 12	黒毛和種	16日齢	主要臓器
G	'96. 5. 7	黒毛和種	1ヶ月齢	主要臓器
H	'96. 5. 30	ホルスタイン	成牛	直腸便
I	'96. 7. 1	ホルスタイン	成牛	直腸便
J	'97. 9. 12	黒毛和種	2週齢	肝臓・脾臓
K	'98. 1. 16	F1肥育	10日齢	直腸便

表-3 Y県のSTによる牛サルモネラ症発生状況

農場	発生年月日	品種	発生日齢	分離場所
L	'93. 6. 3	黒毛和種	不明	糞便
M	'93. 7. 12	黒毛和種	40日齢	下痢便
N	'94. 11. 15	ホルスタイン	成牛	腸内容
O	'95. 4. 24	ホルスタイン	2ヶ月齢	腸内容

表-4 県内の人および食品のST被害状況

'94	単独患者	4人
	食中毒発生	1件
	環境	1件
'95	単独患者	8人
	食中毒発生	1件
	食品(取去検査)	1件
	健康者	1人
'96	単独患者	5人
	食中毒発生	1件
	健康者	1人
'97	単独患者	11人
	食中毒発生	1件

【材料および方法】

1) 材料

供試菌株は発生があった県内A～Eの5農場から分離したST75株、X県F～Kの6農場から分離したST24株、Y県L～Oの4農場から分離したST4株、県内で人および食品から分離されたST54株、計157株の保存菌株を用い検査を実施(表-5)。

2) 方法

遺伝子解析は、菌体処理(表-6)を実施後、*Bln I*、*Xba I*、*Spe I*のそれぞれ3種の制限酵素を用い、表-7に示す設定条件でPFGEを実施した。生化学的性状は簡易同定キット(Api20E、ピオメリュウ・バイテック)で、薬剤感受性試験は一濃度ディスク法(BBL)で10薬剤(ABPC, CEZ, KM, GM, SM, OTC, CP, NA, FOM, ST合剤)を用い、PPはKado&Liuの変法で実施した(表-5)。

材料	供試菌株	<i>Salmonella</i> Typhimurium(ST)	157株
	県内	5農場(A～E)から分離	: 75株
	X県	6農場(F～K)から分離	: 24株
	Y県	4農場(L～O)から分離	: 4株
	県内	人および食品から分離	: 54株
方法	遺伝子解析	: パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)	
	生化学的性状	: 簡易同定キット	
	薬剤感受性試験	: 一濃度ディスク法10薬剤 (ABPC, CEZ, KM, GM, SM, OTC, CP, NA, FOM, ST合剤)	
	プラスミドプロファイル(PP)	: Kado&Liuの変法	

1. サンプル作成(菌体処理)
① L-brothで37°C、16～18時間培養
② 培養液100ulから菌体を回収しローナルトアコーストと混合(最終濃度0.8%)
③ プラグモールドに流し込み固化させゲルプラグを作成
④ ゲルプラグを1mg/mlのリゾチームを含む0.5M EDTA(pH8.0)に入れ37°Cで3時間振盪
⑤ 液体を1mg/mlのproteinase Kを含む1% Sarkosyl加0.5M EDTA(pH8.0)に交換し50°Cでovernight振盪
⑥ 1mM phenyl methane sulfonyl fluoride(PMSF)、さらにTE-bufferによる平衡化
⑦ ゲルプラグを適当な制限酵素のbufferに移し、1プラグ当たり15～30 unitsの酵素を用い37°Cでovernight振盪
⑧ ゲルプラグを0.5×TBE bufferに移し、4°Cで保存

2. PFGE設定条件	
使用機種	CHEF DRIII(BIO-RAD)
使用制限酵素	<i>Bln I</i> 、 <i>Xba I</i> 、 <i>Spe I</i>
泳動用buffer	0.5×TBE buffer
泳動条件	・電圧 6 V/cm
	・パルスタイム 2～50 秒
	・泳動時間 22 時間
	・buffer温度 7 °C

【成績】

1) 遺伝子解析

県内、X県、Y県牛由来株の遺伝子型は、県内で3パターン、X県で2パターン、Y県で2パターン、全体で5パターン(I～V)に分かれた。各農場ごと単一の遺伝子型を示したが、C農場に関しては2つの遺伝子型が確認された。また、県内の人および食品由来株の遺伝子型は多くの遺伝子型に分かれ、牛由来株と同じ遺伝子型を示す株が6株確認された(図-1、2、3、4、表-8)。

※ 今回PFGEを実施する際、3種の制限酵素を用いたが、最も多様な泳動パターンを示した*Bln I*での泳動像を図で示す。

県内、X県、Y県の牛由来株103株と、牛由来株と同じ遺伝子型を示した人由来株6株、計109株について以下の検査を実施した。

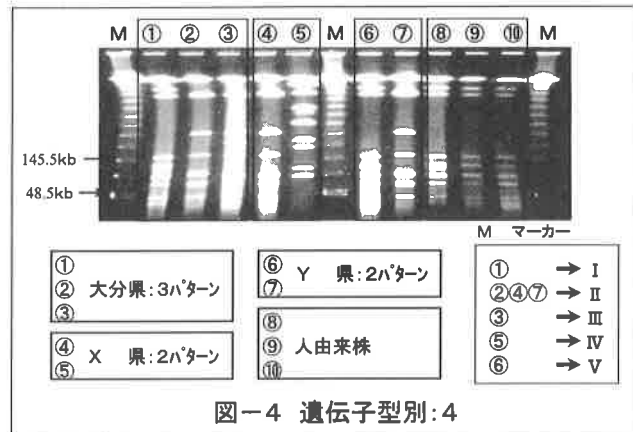
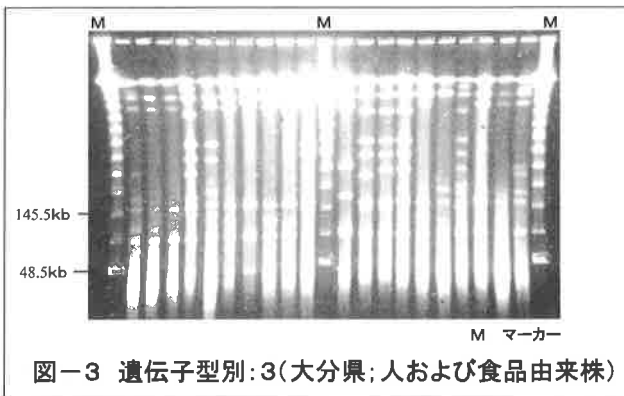
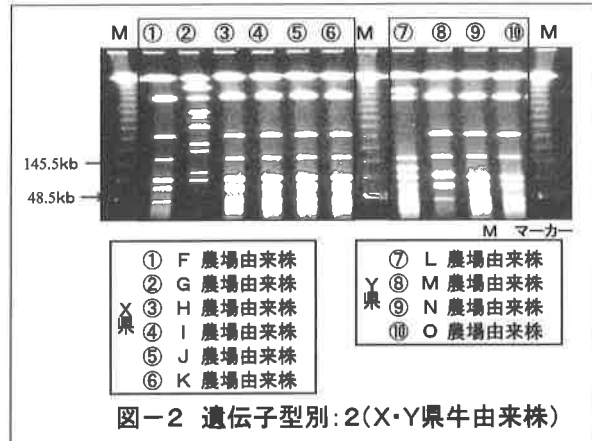
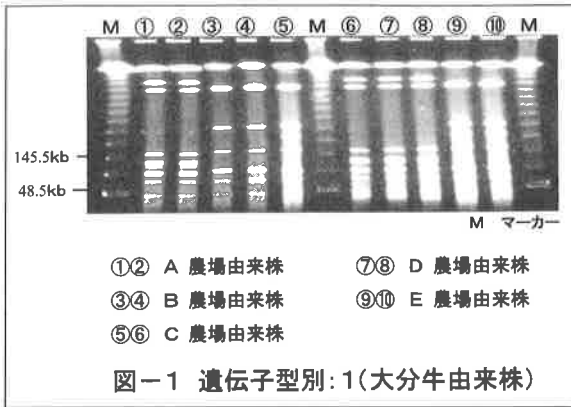


表-8 PFGEによる遺伝子型別

県名	農場名	型別	菌株数n=167
大分	A	I	13
	B	II	2
	C	III	35
	D	I	7
	E	III	14
X	F	IV	4
	G	IV	4
	H	II	5
	I	II	4
	J	II	2
Y	K	II	5
	L	V	1
	M	II	1
	N	II	1
	O	II	1
大分	人	I	2
	人・食品	V	4
	その他		48

2) 生化学的性状

全ての株が同じ性状(表-9)を示し、これによる型別はできなかった。

3) 薬剤感受性試験

各農場ごと1つの薬剤耐性パターンを示したが、C農場に関しては6剤、5剤、4剤と3つの薬剤耐性パターンを示した(表-10)。

表-9 生化学的性状

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

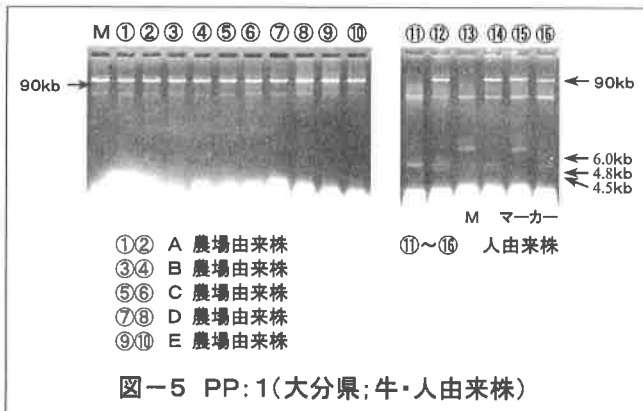
全ての牛由来株が上記の性状を示した

表-10 薬剤感受性試験成績

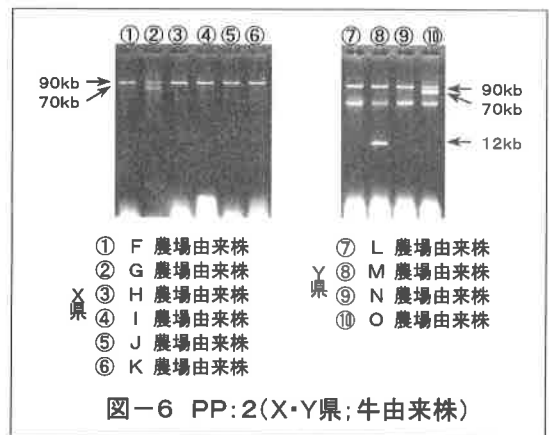
県名	農場名	耐性薬剤数	耐性薬剤名	菌株数n=109
大分	A	5	ABPC,KM,SM,OTC,CP	13
	B	4	ABPC,SM,OTC,CP	2
	C	6	ABPC,KM,SM,OTC,CP,NA	1
		5	ABPC,KM,SM,OTC,CP	35
		4	ABPC,SM,OTC,CP	7
X	D	6	ABPC,KM,SM,OTC,CP,NA	14
	E	4	ABPC,SM,OTC,CP	4
	F	5	ABPC,SM,OTC,CP,NA	4
	G	5	ABPC,KM,SM,OTC,CP	4
	H	4	ABPC,SM,OTC,CP	5
Y	I	4	ABPC,SM,OTC,CP	4
	J	4	ABPC,SM,OTC,CP	2
	K	4	ABPC,SM,OTC,CP	5
	L	4	ABPC,SM,OTC,CP	1
	M	4	ABPC,SM,OTC,CP	1
大分	N	4	ABPC,SM,OTC,CP	1
	O	4	ABPC,SM,OTC,CP	1
	人	4	ABPC,SM,OTC,CP	1
	人	0	KM,OTC	2
人	2	ABPC,KM,OTC,CP	2	

4) PP

県内、X県、Y県牛由来株のPPは、X県のG農場およびY県のO農場由来株で90kbと70kbのプラスミドの保有、Y県のM農場で90kbと12kbのプラスミドの保有、それ以外の農場では90kbのプラスミドのみの保有が確認され、各農場ごと単一のPPパターンを示した。また、人由来株については、90kbのプラスミドを保有していないものや、4.5、4.8、6.0kbのプラスミドを保有しているものなど様々なパターンに分かれた。(図-4、5、表-11)



県名	農場名	PP	菌株数n=109
大分	A	90kb	13
	B	90kb	2
	C	90kb	39
	D	90kb	7
	E	90kb	14
X	F	90kb	4
	G	90kb+70kb	4
	H	90kb	6
	I	90kb	4
	J	90kb	2
Y	K	90kb	5
	L	90kb	1
	M	90kb+12kb	1
	N	90kb	1
	O	90kb+70kb	1
大分	人	90kb	2
	人	90kb+6.0kb	1
	人	90kb+4.8kb+4.5kb	1
	人	6.0kb	1
	人	4.8kb	1



【ST型別および考察】

前述までの検査で薬剤耐性パターンとPPパターンはそれぞれ7種のパターンに分かれ、表-12に示すようにそれぞれのパターンを便宜的にアルファベットと数字で示し、遺伝子型別とあわせSTの型別を実施した。

ST型別を実施したところ、各農場単位でのSTは遺伝子型、薬剤耐性パターン、PPパターンが全て同一パターンを示したことから、農場ごとのST感染は1由来株であったと示唆された。しかし、C農場においては遺伝子型で2パターン、薬剤耐性パターンで3パターンに分かれたことから、ST感染は少なくとも2由来株であったと推察された。また、県内のB農場、X県のH、I、J、K農場、Y県のN農場において遺伝子型、薬剤耐性パターン、PPパターンが全て同一パターンを示したことから、同一由来のSTが県内外に浸潤している可能性があると考えた。

県内の人および食品由来株に至っては、様々なパターンに分かれたことから多くの由来株が存在していることが確認され、牛由来株とほぼ同一パターンを示す株も認められたことより公衆衛生上の問題が示唆された。(表-13、14、15)

6剤耐性	ABPC,OTC,CP,SM,KM,NA	R-6
5剤耐性	ABPC,OTC,CP,SM,KM	R-5-a
5剤耐性	ABPC,OTC,CP,SM,NA	R-5-b
4剤耐性	ABPC,OTC,CP,SM	R-4-a
4剤耐性	ABPC,OTC,CP,KM	R-4-b
2剤耐性	OTC,KM	R-2
0剤耐性	-	R-0

90kb	P-1
90kb+70kb	P-2
90kb+12kb	P-3
90kb+6.0kb	P-4
90kb+4.8kb+4.5kb	P-5
6.0kb	P-6
4.8kb	P-7

表-13 ST型別-1

県名	農場名	遺伝子型別	薬剤耐性パターン	PPパターン	菌株数n=109
大分	A	I	R-5-a	P-1	13
	B	II	R-4-a	P-1	2
	C	I	R-6	P-1	2
		III	R-5-a	P-1	1
		I	R-4-a	P-1	7
	D	III	R-4-a	P-1	14
X	F	IV	R-5-b	P-2	4
	G	II	R-4-a	P-1	5
	H	II	RR-4-a	P-1	4
	I	II	RR-4-a	P-1	2
	J	II	R-4-a	P-1	5
Y	L	V	R-4-a	P-1	1
	M	II	R-4-a	P-3	1
	N	II	R-4-a	P-1	1
大分	人	I	R-4-b	P-7	1
	人	IV	R-4-a	P-1	1
	人	O	R-0	P-6	1
	人	V	R-2	P-1	1
	人	V	R-4-b	P-1	1

表-14 ST型別-2

遺伝子型別	薬剤耐性パターン	PPパターン	農場名(菌株数)	県名
I	R-6	P-1	C(2),D(7)	大分
	R-5-a	P-1	A(13),C(1)	大分
	R-4-a	P-1	人(1)	
	R-4-b	P-7	人(1)	
II	R-4-a	P-1	B(2),H(5),I(4),J(2),K(5),N(1)	大分,X,Y
		P-2	O(1)	Y
	R-5-b	P-3	M(1)	X
III	R-4-a	P-1	F(4)	X
	R-4-a	P-1	C(36),E(14)	大分
IV	R-5-a	P-2	G(4)	X
V	R-4-a	P-1	L(1)	Y
	R-4-b	P-4	人(1)	
	R-2	P-1	人(1)	
	R-0	P-5	人(1)	

【まとめ】

STによる牛サルモネラ症の感染源としては、感染牛の導入をはじめ、ネズミなど他の動物によるもの、汚染地区からの人による持ち込みなど様々な経路が考えられる。そのため、疫学調査を行い感染源を特定することはSTの防疫に大変重要である。

今回細菌の疫学マーカーとして、分子生物学的手法であるPFGEによる遺伝子型別を実施した。しかし、遺伝子型が同一であっても生化学的性状、薬剤感受性、PPの従来法が異なる株、従来法が同一であっても遺

伝子型が異なる株が確認されたことより、総合的に判断することが重要であると考え。従来法に加えPFGEによる遺伝子型別を実施し総合的に判断することは、より詳細な疫学的解析を可能とする。精度の増した疫学的解析を行い、STの由来が正確に把握できることは、STの防疫推進に大変有用だと考える。

謝辞

稿を終えるにあたり、貴重な菌株を快く分与して下さった各県の方々並びに衛生環境研究センター関係者の方々に陳謝します。

参考文献

- 1) 一山智;パルスフィールドゲル電気泳動法 原理と方法. 臨床と微生物23;621-625 (1996)
- 2) Kado,C.I.and Liu,S.T.;J.Bacteriol.,145,1365~1373 (1981)
- 3) 寺嶋淳、他;パルスフィールドゲル電気泳動法 Salmonella Enteritidis. 臨床と微生物23; 641-644 (1996)
- 4) Tenover,F.C.et al.;Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis:criteria for bacterial strain typing.J.Clin.Microbiol. 33;2233-2239 (1995)
- 5) 梁川良、他;新編獣医微生物学、206-213 (1989)

表-15 ST型別-3

薬剤耐性パターン	PPパターン	遺伝子型別	農場名(菌株数)	県名
R-8	P-1	I	C(2),D(7)	大分
R-5-a	P-1	I	A(13),C(1)	大分
	P-2	IV	G(4)	X
R-5-b	P-1	II	F(4)	X
R-4-a	P-1	I	人(1)	
		II	B(2),H(5),I(4),J(2),K(5),N(1)	大分,X,Y
	P-2	III	C(36),E(14)	大分
		V	L(1)	Y
R-4-b	P-3	II	O(1)	Y
	P-4	II	M(1)	Y
R-2	P-4	V	人(1)	
	P-7	I	人(1)	
R-0	P-1	I	人(1)	
	P-5	V	人(1)	
	P-6	V	人(1)	

13. 酪農における牛乳房炎起因菌 *Staphylococcus aureus* の動態解明

大分家畜保健衛生所

○梅木 英伸・尾形 長彦

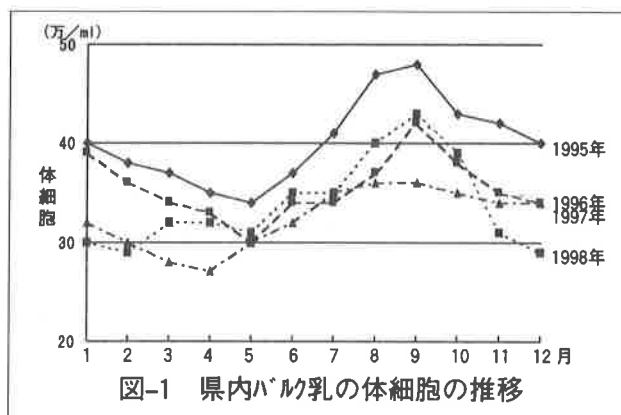
中西 年治・渋谷 清忠

【はじめに】

我々は、1995年の本発表会において、当家保管内114農場のバルク乳中の乳房炎起因菌の浸潤状況と防除対策について報告¹⁾。適切な抗生剤の投与によりバルク乳中の体細胞等は改善を認めた。これをもとに、よく1996年に異常乳防除対策事業が発足、事業推進後、県内のバルク乳中の体細胞数は年々改善傾向を示した。しかし、酪農において乳房炎の損害は依然として大きく、乳房炎の防除には適切な治療のみだけでなく、感染源と感染経路の除去が必要と考えるが、乳房炎起因菌の詳細な動態は解明されていないことが多い。

今回この情報を得るために、伝染性乳房炎の中で最も問題な *Staphylococcus aureus* を用い、動態解析をパルスフィールドゲル電気泳動（以下PFGE）により実施。またこの結果をもとに問題農場AとC農場を選定。濃密指導実施した結果改善が見せられたので併せて報告する（表-1、図-1）。

表-1 概要	
1995年本発表会・バルク乳中の乳房炎起因菌の浸潤状況と防除対策	適切な抗生剤投与等→バルク乳改善
↓	
1996年・異常乳防除対策事業（県単）	
↓	
酪農において依然として乳房炎の損害は大きい	
防除	適切な治療と感染源除去・感染経路遮断が必要
伝染性乳房炎	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> 潜在性～臨床型 治療困難（薬剤耐性獲得） 食中毒・MRSA
<i>S. aureus</i> の動態解析	パルスフィールドゲル電気泳動
濃密指導（A・C農場）	バルク乳・乳房炎乳改善



【材料及び方法】

1) 材 料

1995年10月～1998年8月に分離した *S. aureus*。21農場（A～Y）のバルク乳由来株25株と、2農場（A・C）の乳房炎乳由来株14株及び、9農場（E～I、K、W～Y）の搾乳従事者の鼻腔から分離した人由来株9株、計25農場48株を用い実施した。

2) 方 法

コアグララーゼ型は試験管凝集反応（生研）、エンテロトキシンと TSST-1 の生産性は逆受身ラテックス凝集反応（生研）を用いて実施した。薬剤感受性試験は12薬剤（DMPPC、MCIPC、KM、SM、CXM、CEZ、PCG、NB、SD、OTC、OL、EM）について一濃度ディスク法（BBL）で実施した。mecA 遺伝子の検出は小林らの報告²⁾ による PCR-RFLP 法を実施した。遺伝子型の決定は、一山の報告^{3) 4)} に準じた PFGE を実施した。（表-2、3）。

表-2 材料及び方法

1. 材料	1995年10月～1998年8月に分離した <i>S. aureus</i> ・21農場 (A～Y) バルク乳由来株 25株 ・2農場 (A・C) 乳房炎乳由来株 14株 ・9農場 (E～I, K, W～Y) 人由来株 9株 (搾乳従事者の鼻腔)
計	25農場 48株
2. 方法	
細菌学的検査	・培地 7%馬血液加寒天培地 DHL培地 10%卵黄加マニト培地
血清学的検査	・コグラーゼ型別：試験管内凝集反応 ・エントロキシン生産性：逆受身テックス凝集反応 ・TSST-1生産性：逆受身テックス凝集反応
薬剤感受性試験	・12薬剤 (DMPPC, MCIPC, KM, SM, CXM, CEZ, PCG, NB, SD, OTC, OL, EM) 一濃度ディスク法 (BBL)
MRSAの同定 遺伝子解析	・小林らの報告によるPCR-RFLP法により <i>mecA</i> 遺伝子を検出 ・遺伝子型の決定は一山の報告に準じたパルサーゲル電気泳動 (PFGE) を実施

表-3 PFGEの条件

使用機種	FIGE Mapper (BIO-RAD)
使用制限酵素	<i>BamH I</i> , <i>Sma I</i>
泳動用buffer	0.5×TBEbuffer
泳動条件	<ul style="list-style-type: none"> Temperature 20℃ Switch Time Ramp 0.4-0.8seconds, linear shape Run Time 16 hours Forward Voltage 180 Reverse Voltage 120

【成績】

1) 各由来 *S. aureus* 株の各検査成績

今回検査に試供した *S. aureus* 48株の各検査成績は、コグラーゼ型は、VII型がもっとも多く、続いてIII型、またコグラーゼ型別不能株を10株認めた。エントロキシン生産は18株、うちA型を8株、AC型を1株認めた。また TSST-1 生産は10株認めた (表-4)。

表-4 各由来 *S. aureus* 検査成績 (n=48株)

(1) 血清学的検査						
コグラーゼ型	II型	III型	IV型	V型	VII型	型別不能
1	13	2	1	2	1	10
	(4)	(2)		(1)		(2)
(2) 毒素検査						
エントロキシン生産	18株	37.5%				
	A型	B型	C型	D型	AC型	
	8	7	2	-	1	
		(1)	(2)		(1)	
TSST-1生産	10株	20.8%				
	(4)					

注) ()内の数字は人由来株の数

2) 薬剤感受性試験成績

薬剤感受性試験成績は、ペニシリンとスルファジアジンに対して耐性を示したが、他の薬剤にはほぼ良好な感受性を示した。しかし今回、メチリリンに耐性を示した2株をMRSAと疑い、同定のためPCR-RFLP法で *mecA* 遺伝子の検出を試みたが、*mecA* 遺伝子の保有を認めなかった。しかし、他の46株について *mecA* 遺伝子の検出を試みたところ、写真に示す様にHとY農場の人由来株2株で、610bpでバンドを認め、また制限酵素処理後370dpと240dpにバンドを認めたことから、*mecA* 遺伝子の保有を認めた (表-5、写真-1)。

表-5 薬剤感受性試験成績 (n=48株)

	DMPPC	MCIPC	KM	SM	CXM	CEZ	PCG	NB	SD	OTC	OL	EM
S	43	30	35	20	44	43	15	36	1	37	33	5
I	3	6	11	24	0	3	-	8	2	6	12	36
R	2	12	2	4	4	2	33	4	45	5	3	7

注) S=感受性
I=中程度感受性
R=耐性

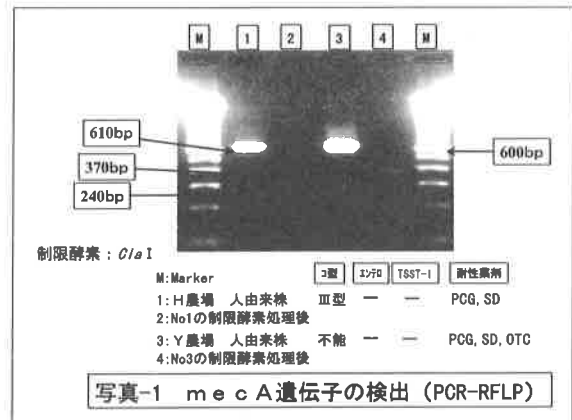


写真-1 *mecA* 遺伝子の検出 (PCR-RFLP)

3) 遺伝子解析

以上の48株を用いて、*S. aureus* の動態解析を従来の疫学ぬマーカーとPFGEを用い実施した。また今回、使用した制限酵素の中で最も多様な遺伝子型を示した *BamH I* の泳動パターンを示す。

(1) A農場の遺伝子型別の比較 (バルク乳・乳房炎乳)

A農場のバルク乳と乳房炎乳の遺伝子型別の比較は、バルク乳 (レノンNo. 1, 2) と乳房炎乳 (レノンNo. 3

～10)の遺伝子型はすべて一致した。また、1998年(レノNo.1)と1995年分離バルク乳株(レノNo.2)、牛個体バルと分房バルの遺伝子型も全て一致した。また、コグラーゼ型別不能株は、他のコグラーゼVII型と同様の遺伝子型を示した。また、インテロキシンは全て一致、TSST-1は4株で不一致、薬剤感受性はバルク乳由来株で多様のパターンを示した(写真-2、表-6)。

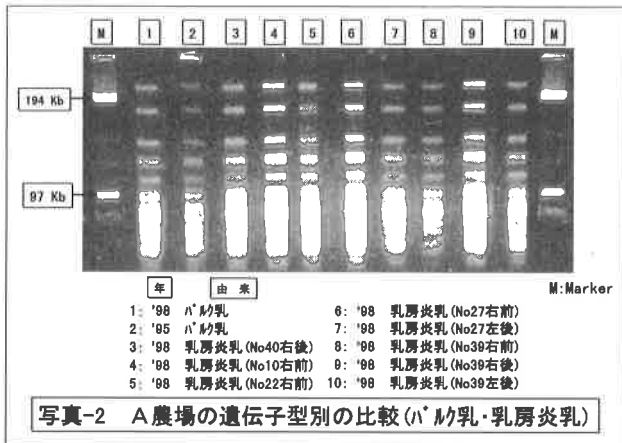


表-6 A農場の検査成績

レノNo	コグラーゼ型	インテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
1	VII	—	—	SD, MCIPC
2	不能	—	—	SD, PCG, MCIPC
3	VII	—	+	SD
4	VII	—	+	SD
5	VII	—	—	SD
6	不能	—	—	SD
7	VII	—	+	SD
8	不能	—	+	SD
9	不能	—	—	SD
10	VII	—	—	SD

(2) B・C・D農場の遺伝子型別の比較

B・C・D農場のバルク乳と乳房炎乳の遺伝子型別の比較は、B農場の1998年(レノNo.1)と1995年(レノNo.2)分離バルク乳の遺伝子は一致。C農場の1998年(レノNo.3)と1995年(レノNo.4)分離バルク乳の遺伝子型は一致。D農場の1998年(レノNo.10)と1997年(レノNo.11)及び1995年(レノNo.12)分離バルク乳の遺伝子型は一致。また、C農場の牛個体バル、分房バルごとの遺伝子型も全て一致した。また、BとD農場のコグラーゼ型別不能株は各農場ごとの遺伝子型を示した。インテロキシンとTSST-1は各農場ごとに一致、薬剤感受性パターンは各農場で若干の不一致を認めた(写真-3、表-7)。

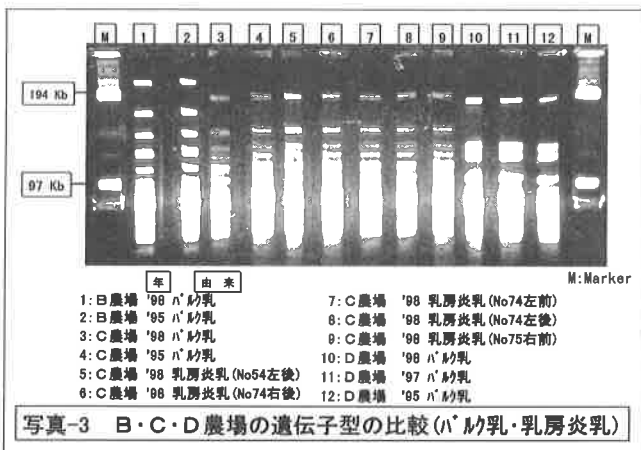


表-7 B・C・D農場の検査成績

レノNo	コグラーゼ型	インテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
B農場				
1	VII	—	—	SD
2	不能	—	—	SD, SM
C農場				
3	VII	A	—	SD, PCG
4	VII	A	—	SD, PCG
5	VII	A	—	SD, PCG
6	VII	A	—	SD, PCG
7	VII	A	—	PCG
8	VII	A	—	SD, PCG
9	VII	A	—	SD, PCG
D農場				
10	不能	—	—	SD, PCG, MCIPC
11	III	—	—	SD, PCG
12	III	—	—	SD, PCG

(3) E・F・G・H・I農場の遺伝子型別の比較

E、F、G、H農場の遺伝子型別の人とバルク乳の比較は、E、F、G、H農場の遺伝子型は全て一致。しかし、I農場の遺伝子型別の不一致を認めた。

また、E、F、G、Hの4農場のコグラーゼ型とインテロキシン及びTSST-1は農場ごとに一致した。しかし、I農場のコグラーゼ型とインテロキシンは不一致。また、各農場の人とバルク乳の薬剤感受性パターンは不一致であった(写真-4、表-8)。

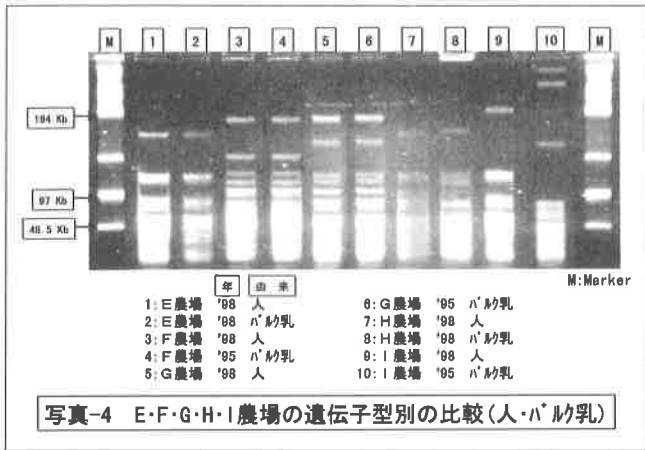


表-8 E・F・G・H・I農場の検査成績

レノNo	コアグラーゼ型	エンテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
E農場	1 III	-	-	SD, PCG
	2 III	-	-	SD, PCG
F農場	3 VII	B	-	SD, PCG, MCIPC, OTC, EM, OL
	4 VII	B	-	SD, PCG
G農場	5 VII	-	-	PCG, NB, OTC
	6 VII	-	-	SD, PCG, MCIPC, SM
H農場	7 III	-	-	SD, PCG
	8 不能	-	-	PCG, POG, MCIPC, EM, KM, OL, DMPPC
I農場	9 III	C	+	SD, PCG, MCIPC
	10 V	-	+	SD

(4) 各農場の遺伝子型別の比較 (コアグラーゼ II・III型)

次に、各農場で分離しコアグラーゼ型を示した S. aureus 株を、コアグラーゼ型別に遺伝子型を比較した。

コアグラーゼ II と III 型の各農場ごとの遺伝子型の比較は、各農場で分離された S. aureus 株は各農場ごとの遺伝子型を示した。また、レノNo. 2, 3, 4, 6, 8, 11, 12 の 7 株は、従来の疫学マーカーのコアグラーゼ型、エンテロキシン、TSST-1、薬剤感受性パターンの比較で全て一致したが、遺伝子型は不一致であった (写真-5、表-9)。

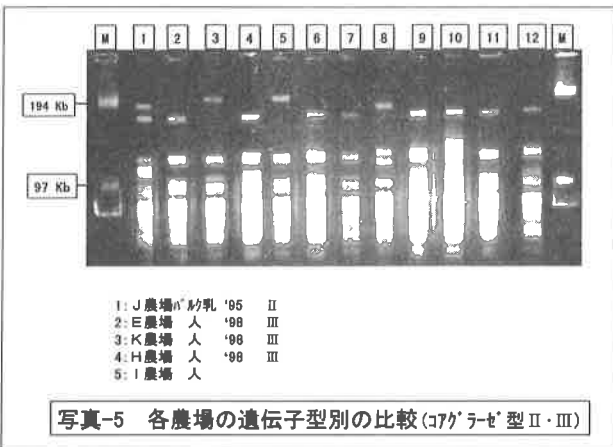


表-9 各農場の検査成績 (コアグラーゼ型 II・III)

レノNo	コアグラーゼ型	エンテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
1	II	-	+	SD, NB
2	III	-	-	SD, PCG
3	III	-	-	SD, PCG
4	III	-	-	SD, PCG
5	III	C	+	SD, PCG, MCIPC
6	III	-	-	SD, PCG
7	III	-	+	SD, PCG
8	III	-	-	SD, PCG
9	III	B	-	SD, PCG
10	III	-	-	SD
11	III	-	-	SD, PCG
12	III	-	-	SD, PCG

(5) 各農場の遺伝子型別の比較 (コアグラーゼ VII型)

コアグラーゼ VII 型の各農場ごとの遺伝子型の比較は、レノNo. 6 と 7 以外は、各農場ごとに遺伝子型を示した。レノNo. 6 と 7 の 2 株はコアグラーゼ型、エンテロキシン、TSST-1、薬剤感受性パターンは全て一致、また遺伝子型も一致したことから、同一由来株と推察した (写真-6、表-10)。

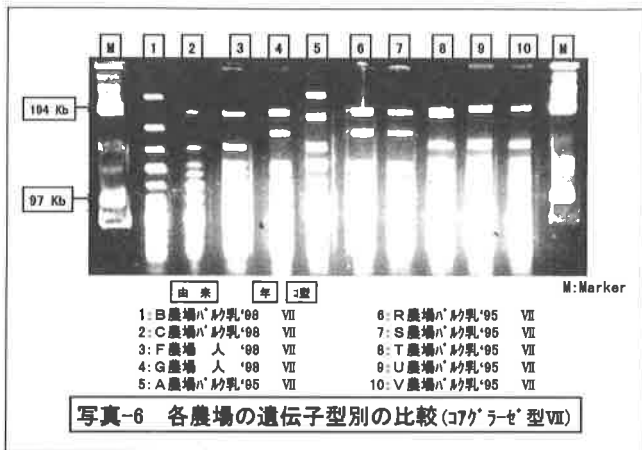


表-10 各農場の検査成績 (コアグラーゼ型VII)

レーンNo	コアグラーゼ型	エンテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
1	VII	—	—	SD
2	VII	A	—	SD, PCG
3	VII	B	—	SD, PCG, MCIPC, OTC, EM, OL
4	VII	—	—	PCG, NB, OTC
5	VII	—	—	SD, PCG, MCIPC, EM
6	VII	B	—	SD, PCG
7	VII	B	—	SD, PCG
8	VII	A	—	SD, MCIPC
9	VII	A	—	SD, PCG, MCIPC
10	VII	B	—	SD, PCG

(6) 各農場の遺伝子型別の比較 (コアグラーゼ IV・V・不能型)

コアグラーゼ IV・V・不能型の各農場ごとの遺伝子型の比較は、各農場ごとに遺伝子型、コアグラーゼ型、エンテロキシン、TSST-1、薬剤感受性パターンは多様を示した (写真-7、表-11)。

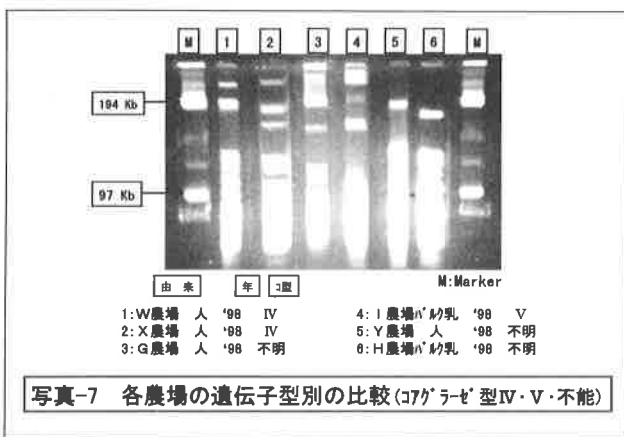


表-11 各農場の検査成績 (コアグラーゼ型IV・V・不能)

レーンNo	コアグラーゼ型	エンテロキシン	TSST-1	耐性薬剤
1	IV	A C	+	SD, PCG, SM
2	IV	C	+	SD, PCG, MCIPC, KM, SM, CXM, DMPPC, CEZ, NB, OTC, OL, EM
3	不能	—	—	PCG, NB, OTC
4	V	—	+	SD
5	不能	—	—	SD, PCG, OTC
6	不能	—	—	SD, PCG

【S. aureusの動態解析】

以上の結果から S. aureus の動態を行った。今回検査を実地した各農場の遺伝子型は、各農場ごとの遺伝子型を示し、また、各農場ごとのバルク乳と乳房炎由来株、牛個体バルクと分房バルク由来株、1995年から1998年分離のバルク乳由来株、人とバルク乳由来株の遺伝子型が一致したことから、S. aureus は各農場ごとに同じ遺伝子型の株が少なくとも3年以上常在し、交差感染により水平伝搬し乳房炎を引き起こすと推察した。また、人と牛と乳にわたる感染サイクルを保有すると推察し、S. aureus の防除には牛個体バルク、分房バルク、搾乳従事者、酪農環境中での S. aureus の排除が必要と考えられた。

次にこれらのことをふまえて問題農場AとCの2戸を選定し濃密指導を行った (表-12)。

表-12 S. aureusの動態解析

1. 各農場ごとの遺伝子型存在] 遺伝子型一致
2. ハ'幼乳由来株・乳房炎由来株	
3. 牛個体バルク由来株・分房バルク由来株	
4. 1995~1998年分離ハ'幼乳由来株	
5. 人由来株・ハ'幼乳由来株	
<ul style="list-style-type: none"> 各農場ごとに同じ遺伝子型の株が少なくとも、3年以上常在、交差感染により水平伝搬し乳房炎を引き起こす 人、牛、乳にわたる感染サイクルを保有 	
牛個体バルク 分房バルク 搾乳従事者 酪農環境	→ S. aureus 排除

【指導内容】

AとC農場に行った主な指導内容は、抗生剤は薬剤感受性試験成績より他の菌種のことを考慮して、かマイツを投薬3日、休薬4日を2クール実施した。また従来の指導に加え、特に区分飼養の実施（菌分離牛が牛舎内に点在していたのを、牛床を1つ空けて1区画に区分）、搾乳従事者の手や指の消毒、ゴム手袋の使用等の指導を徹底し実施した（表-13、14、図-2）。

表-13 指導内容

1. 排菌牛の早期摘発
2. 乳房炎乳の廃棄
3. 乾乳期治療
4. 適切な抗生剤の投与
5. ビタミン剤の投与
6. 畜舎、床牛、搾乳器具定期的な清掃・消毒
7. 搾乳牛の区分飼養
8. 手指の消毒・ゴム手袋の使用
9. 搾乳時分房バルクの取り扱い
10. 慢性感染牛の淘汰
11. 導入牛の細菌検査の実施

注) KM:3日投薬 2クール実施
4日休薬

表-14 A・C農場の薬剤感受性試験成績(S. aureus)

		PFGE	KM	SM	CXM	CEZ	PCG	NB	SD	OTC	OL	EM	
A農場	S	9	7	7	2	10	9	8	8	0	10	9	0
	I	1	2	3	8	0	1	1	1	0	0	1	9
	R	0	1	0	0	0	0	1	1	10	0	0	1
C農場	S	7	6	7	7	7	0	6	0	7	5	0	
	I	0	1	0	0	0	—	1	1	0	2	6	
	R	0	0	0	0	0	0	7	0	6	0	0	1

注)1:A農場:乳房炎乳由来株(n=8)
'88ハノ乳由来株(n=1)
'85ハノ乳由来株(n=1)
C農場:乳房炎乳由来株(n=5)
'88ハノ乳由来株(n=1)
'85ハノ乳由来株(n=1)
注)2:S=感受性
I=中程度感受性
R=耐性

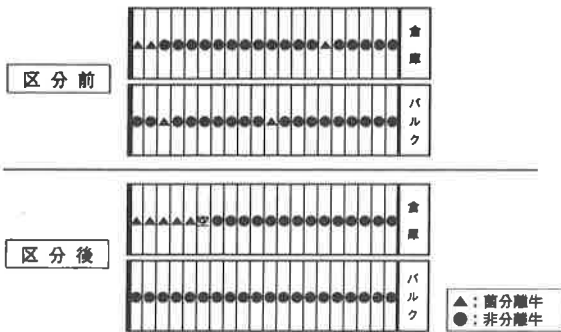


図-2 搾乳牛の区分飼養

【A・C農場の分離菌の推移】

以上の指導を実施した結果、指導後AとC農場ともにバルク乳中の S. aureus の分離は認めず、また、他の菌種についても改善を認めた。しかし、分房バルクではほとんどが治癒を示したが、AとC農場に1頭ずつ治癒を示さなかった2頭を淘汰した（表-15）。

表-15 A・C農場の菌分離の推移(ハノ乳・乳房炎乳)

牛No	乳房	指導前 (98.5)		指導後 (98.8)	
		S. aureus	other	S. aureus	other
A農場	ハノ乳	> 10000	1000	—	10
	10号 右前	390	—	—	—
	22号 右前	> 10000	> 10000	—	260
	27号 右後	> 10000	200	—	—
	27号 左後	> 10000	—	—	—
	39号 右前	> 10000	—	> 10000*	—
	39号 右後	> 10000	—	—	—
	39号 左後	110	—	—	—
	40号 右後	> 10000	—	—	—
	C農場	ハノ乳	660	100	—
54号 左後		800	20	—	—
74号 右後		> 10000	400	—	—
74号 左前		> 10000	110	—	—
75号 左後		> 10000	10	> 10000*	—
75号 右前	340	—	—	—	

注) *:淘汰 (個/ml)

【まとめ】

1. S. aureus の動態解析には従来からの疫学マーカーとして、アグラーゼ型、産生毒素型、薬剤耐性型等があるが、アグラーゼ型はI～VII型もしくは、IX、X型を加えた8～10種類の区別に限られており、また、型別不能株も多く存在する。産生毒素型は型別が少なく産生性菌株は多くない。薬剤耐性型は抗菌剤投与によるパターンの変化や、検査による継代により感受性が変化することがある^{3) 4)}。これらの疫学マーカーと比較してPFGEは、今回25種類の型別に区別され型別が多種で、また、アグラーゼ型別不能株が農場ごとの遺伝子型別に区別されたことから、安定性、再現性、分類の多様性に優れていると考えられ、本菌の動態を解析するうえで有効であり、従来法の検査結果と総合して判断することによって、より正確で詳細な解析ができると考えられた。
2. 問題農場2戸に対し、従来からの適切な抗生剤の投与等の指導に加え、牛個体や分房バルク、搾

乳従事者、酪農環境中の *S. aureus* の排除により、乳房炎乳とバルク乳の改善を認めたことから、他の農場の乳房炎乳とバルク乳の改善も可能と考えられた。

3. *S. aureus* の人と牛と乳にわたる感染サイクルの保有と、人の食中毒に関与があるエンテロトキシンA型やAC型^{5) 6)} の分離、将来 MRSA となる危険性のある *mecA* 遺伝子保有の *S. aureus* 株の分離は、家畜衛生、公衆衛生上共通の問題として対応策が必要と考えられた。

以上の結果をふまえ今後、乳房炎防除の重要な情報として、家畜技術者や農家指導に活用していきたいと思う。

参考文献

- 1) 梅木英伸；管内バルク乳から分離された潜在性乳房炎起因菌 (*Staphylococcus aureus*) の浸潤状況と防除対策の取り組み. 第44回大分県畜産職域業績発表会集録；18-29 (1995)
- 2) 小林一寛、他；メチリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) 診断用 PCR 法. 臨床と微生物；vol. 19. No. 5. 655-657 (1992)
- 3) 一山 智；バルスフィールドゲル電気泳動法 原理と方法. 臨床と微生物；vol. 23. No. 6. 621-625(1996)
- 4) R. V. Goering and M. A. Winters；Rapid Method for Epidemiological Evaluation of Gram-Positive Cocci by Field Inversion Gel Electrophoresis. *Journal of Clinical Microbiology*；Vol. 30. No. 3. 577-580 (1992)
- 5) 江口正志、他；乳房炎起因菌の分子疫学研究の試み. 家畜診療；第404号. 5-15
- 6) 小田隆弘；ブドウ球菌食中毒の最近の動向. 食衛誌；Vol. 39. No. 2. 179-185 (1996)
- 7) 梁川良、他；新編獣医微生物学. 206-213 (1989)

1 4. ウィンターコントロールグレイジング（冬期制限放牧） 技術の確立

畜産試験場

○藤田和男・佐々江洋太郎・広瀬謙次

背景及び目的

本県には広域農業開発事業により開発された草地が久住・飯田地域を中心として約3,000ha存在し、県全体としては肉用牛飼養頭数が伸び悩んでいる中でもこれらの地域では着実に頭数が増加している。しかし、これらの地域においても牧野組合員の減少や高齢化により頭数の維持、草地の維持管理が困難となってきている。

一方、牛肉をめぐる競争は国内外ともに激化しており、国産牛肉が生き残るためには肥育素牛（子牛）の今まで以上の省力・低コスト生産を図らなければならない。

この2面からの問題を解決するためには放牧飼養が有効な手段となるが、現状の夏山冬里方式では冬期は舎飼となるため放牧のメリットを十分に活かしているとは言えない。

そこで本試験では、採草地3番草を冬期に放牧利用することにより乾草収穫労力の削減と周年放牧による肉用牛生産の省力化・低コスト化を図ることを目的とした。



試験方法

試験年度：平成8年度及び平成9年度

供試牛：両年度とも黒毛和種成雌牛（妊確牛）5頭

平成8年度の供試牛は通常標高750m程度の草地に、平成9年度の供試牛は通常標高930m前後の草地に放牧されていたもので、いずれも冬期は屋外でロールバール乾草等を給与し飼養されていたもの。

放牧期間：平成8年度 平成9年1月16日～4月2日（77日間）

平成9年度 平成10年1月16日～4月2日（77日間）

供試草地：オーチャードグラス・トールフェスク主体草地 3.8ha
（標高780m、造成後10年経過）

備蓄方法：平成8年度は8月9日に、平成9年度は8月20日に2番草を収穫した後、成分量で12-14-12kg/10aを施肥し、放牧開始まで立毛のまま備蓄した。放牧方法：電気牧柵を用い、平成8年度は2週間、平成9年度は1か月滞牧を目安に区切り、順次利用した。草地に隣接したパドックがあり、パドックと草地の間は常時開放とし自由に行き来できるようにした。また、飲水はパドックに隣接した谷川の水を利用した。

その他：パドックの西側に高さ3m、幅5m程度の防風壁を設置したのみで、供試牛は無畜舎で飼養した。また、平成8年度は補助飼料として成牛用ペレット（DCP9.5%、TDN69%）2kg/日/頭を給与した。平成9年度は無給与とした。

放牧終了後は慣行採草区と同量の施肥（成分量で6-8-6kg/10a）を行い、採草地として利用した。

調査項目：放牧前草量、採食量、草地利用率、供試牛体重、産子体重、冬期放牧終了後1番草収量

結果及び考察

表1に平成8年度の冬期放牧用草地の利用状況を示した。4牧区を設置し、1牧区の面積は23～52.5aで、1牧区あたりの滞牧日数は第1牧区が11日であった他は22日前後であった。77日間の放牧に要した面積は1.4ha、1頭あたり28aであったことから、成雌牛1頭を12月1日～3月31日まで121日放牧するとすれば、44aの冬期放牧用草地が必要と考えられた。入牧時草量は乾物で346.1～371.5DMkg/10a、平均355.7DMkg/10aであった。採食量は補助飼料も含めて12.1～17.3DMkg/日/頭、体重比で2.3～3.3%、平均14.7DMkg/日/頭、体重比2.8%で、夏期放牧時の11.3DMkg/日/頭、体重比2.4%¹⁾に比べ30%多かった。草地利用率は、積雪のためロールベール乾草を給与した第1牧区の47.9%を除けば、69.7～78.6%、平均74.2%と高い利用率を示した。

表1 冬期放牧用草地の利用状況（平成8年度）

項目\牧区NO.	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4
放牧期間	1.16～26	1.27～2.17	2.18～3.10	3.11～4.2
放牧日数(日)	11	22	21	23
牧区面積(a)	23.0	34.0	31.2	52.5
入牧前草量(DMkg/10a)	349.4	371.5	371.5	346.1
採食量(DMkg/日/頭)	14.8		12.1	17.3
(体重比%)	2.85	—	2.31	3.31
草地利用率(%)	47.9	—	69.7	78.6

注) 第1牧区放牧期間中の積雪時にロールベール乾草を給与した。

表2に平成9年度の冬期放牧用草地の利用状況を示した。3牧区を設置し、1牧区の面積は34～63a、1牧区あたりの滞牧日数は1月中旬から放牧を開始した第1牧区は17日であったが、第2・3牧区は各々28日、32日ではほぼ1か月であった。77日間の放牧に要した面積は1.49ha、1頭あたり

29.8aであったことから、成雌牛1頭を12月1日～3月31日まで121日放牧するとすれば、46.8aの冬期放牧用草地が必要と考えられた。入牧時草量は乾物で311.0～317.8DMkg/10a、平均315.5DMkg/10aと前年度より約11%少なかった。これは備蓄期間中9月から10月にかけての気温が低かったためと考えられた。採食量は10.4～14.3DMkg/日/頭、体重比で2.1～3.0%、平均11.9DMkg/日/頭、体重比2.5%で、夏期放牧時1)とほぼ同じであった。草地利用率は、85～94%、平均88.3%と前年度より、また夏期放牧時より高い利用率を示した。これは、備蓄した牧草の乾物率が34%と高く、糞が硬く草地の汚染が少なかったこと、さらに牧草の生長が停止している期間であることから不食過繁地もできなかつたためと考えられた。このように、1か月滞牧を想定した利用でも草地利用率が高かったことから、1か月滞牧程度の大牧区利用は可能と考えられた。なお、8年度、9年度とも第1牧区入牧時、1月下旬に30～40cmの積雪があり、雪が融けるまでの1週間ほどは牛が草地内に入ろうとしなかつたためロールベール乾草を給与した。しかし、雪が融け、牧草が見えるようになると採食を開始するようになったことから、牧草が見えなくなるほどの積雪時は乾草等を給与する必要があるものと考えられた。

表2 冬期放牧用草地の利用状況(平成9年度)

項目\牧区NO.	NO. 1	NO. 2	NO. 3
放牧期間	1.16～2.1	2.2～3.1	3.2～4.2
放牧日数(日)	17	28	32
牧区面積(a)	34.0	52.0	63.0
入牧前草量(DMkg/10a)	317.8	317.8	311.0
牧草採食量(DMkg/日/頭)	14.3	11.1	10.4
(体重比%)	3.0	2.3	2.1
草地利用率(%)	86.0	94.0	85.0

注) 第1牧区放牧期間中の積雪時にロールベール乾草を給与した。

表3に冬期放牧後の1番草の乾物収量を放牧利用時期別に示した。平成9年度に冬期放牧利用した後の1番草収量は2月利用区が最も多く531.2DMkg/10a、1月利用区が最も少なく506.4DMkg/10aであり、特に傾向は見られなかつた。慣行採草区の1番草収量574.9DMkg/10aと比べると冬期放牧利用区が約8～12%少なかった。しかし、慣行採草区の草地が更新2年目であるのに対し、冬期放牧利用草地は造成から10年を経過していることを考慮すれば採草地を冬期放牧に利用したことによる1番草の収量低下はほとんど無かつたものと考えられた。

続く平成9年度では、冬期放牧用草地のうち慣行どおり3番草まで収穫した慣行採草区1haの1番草収量が618.3DMkg/10aであったのに対し、冬期放牧区の1月利用区では568.9DMkgで慣行採草区より8%の減、2月利用区では528.2DMkgで14.6%の減、3月利用区では485.4DMkgで21.5%の減と、利用時期が遅くなるほど、4月に近づくほど1番草収量の低下割合が大きくなった。これは、冬期放牧区の春肥の施肥時期が放牧終了時から12日後、慣行採草区より41日後の4月14日と遅れたことが主な要因と考えられ、冬期放牧終牧後は直ちに春肥を施肥することが重要と考えられ

た。

表3 利用時期別冬期放牧後の1番草乾物収量 (DMkg/10a)

区分\利用月	1月	2月	3月
【平成8年度】			
冬期放牧区	506.4	531.2	514.2
慣行採草地 (造成後2年目)	574.9		
【平成9年度】			
冬期放牧区	568.9 (92.0)	528.2 (85.4)	485.4 (78.5)
慣行採草区 (同一草地内)	618.3 (100)		

注) いずれも3点の平均値。

8年度の春肥は冬期放牧区H9.4.8、慣行採草区H9.3.5に施肥。9年度の春肥は冬期放牧区がH10.4.14、慣行採草区がH10.3.4に施肥。

図1に平成8年度における供試牛の体重の推移を、また、表4に供試牛の産子体重を示した。供試牛の体重は冬期放牧期間中ほぼ維持状態で推移した。冬期放牧終了時の体重を開始時と比較すると、1頭は維持であったが、ほかの4頭は4~23kg増加し、平均では11.8kg増加した。一方、冬期放牧牛の産子体重は、死産であった1頭(♀18kg)を除いた平均で♀32.0kg、♂30.8kgであり、雄が若干小さい傾向にあった。

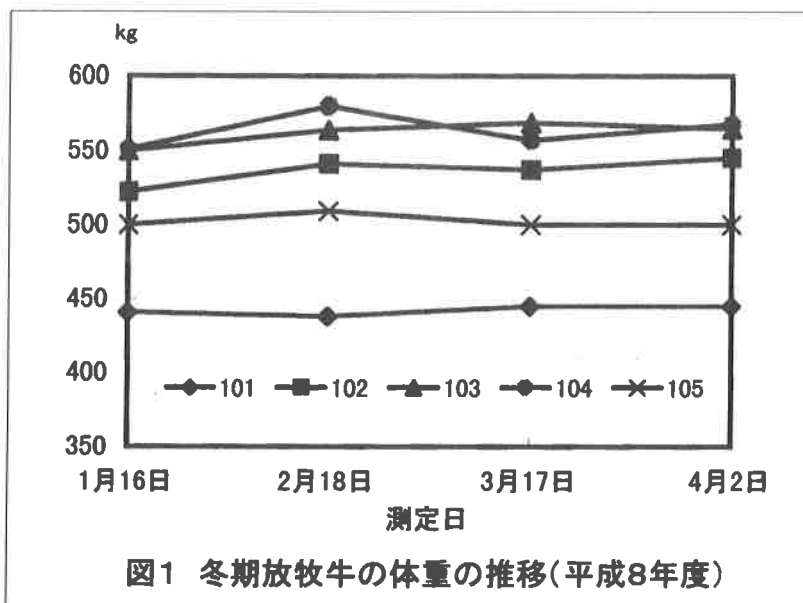


表4 冬期放牧牛の産子体重（平成8年度） 単位：kg

冬期放牧牛NO.	101	102	103	104	105
産子体重	♂30	♀32	♂34	♀18	♂29 (死産)

図2に平成9年度における供試牛の体重の推移を、また、表5に供試牛の産子体重を示した。供試牛の体重は放牧開始後3月までは増加したが、その後4月にかけてやや減少した。しかし、冬期放牧終了時の体重は開始時と比較するといずれも16~34kg、平均で23.0kg増加した。一方、冬期放牧牛の産子体重は平均で♀29.3kg、♂26.5kgであり、♀♂とも8年度より小さく、平成9年度の産子体重の平均♀29.6kg、♂32.5kgより小さかった。これは、補助飼料無給与の影響と考えられたが、産子体重が小さいことは安産につながり、また、子牛の発育は別飼いにより取り戻せることから、冬期放牧期間中は草量が十分あり、妊娠月齢が7か月齢程度までであれば補助飼料無給与でも十分飼養できるものと考えられた。

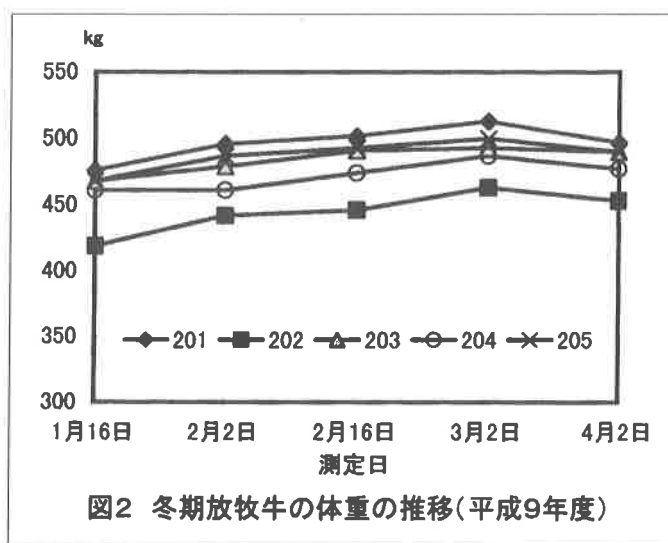


表5 冬期放牧牛の産子体重（平成9年度） 単位：kg

冬期放牧牛NO.	201	202	203	204	205
産子体重	♀27	♂26	♀29	♂27	♀32

以上2年間の結果から、冬期放牧牛の産子体重は小さい傾向にあったものの、冬期放牧牛の体重は減少せず、冬期放牧による1番草の収量低下もないことから、採草地3番草の収穫労力削減と冬期の牛の飼養管理労力削減に有効な手段であり、県下共同利用牧場の有効利用と省力維持管理並びに肉用牛の省力・低コスト生産を図る上で十分普及可能な技術と考えられた。

要約

県下共同利用牧場草地を有効に利用し、3番草収穫労力の削減並びに肉用牛の省力・低コスト生産を図るため、採草地3番草を立毛のまま備蓄し、冬期に放牧利用する冬期放牧技術の確立を目的

として試験を行った結果、以下の結果を得た。

- ① 2 番草収穫後、成分量で12-14-12kg/10aの施肥を行った場合、備蓄草量は乾物で315~355DM kg/10a程度が期待でき、成雌牛1頭を12月1日~3月31日までの121日間放牧するのに必要な面積は約45aと推定された。
- ② 冬期放牧牛は、放牧期間中は無畜舎、補助飼料無給与で飼養可能であった。但し、牧草が見えなくなるほどの積雪時は牛が草地内に入ろうとしないため、乾草等を給与する必要がある。
- ③ 冬期放牧牛の産子体重は小さい傾向にあった。
- ④ 冬期放牧による1番草収量の低下はないと考えられた。但し、放牧終了後は直ちに施肥を行う必要があると考えられた。

引用文献)

- 1) 広津淳二・吉田周司・石黒 潔 (1994): 放牧による肥育もと牛の低コスト育成技術の確立 (1)牧草地・野草地及び林地の組み合わせ適正面積の設定 (第4報), 大分県畜産試験場試験成績報告書, 23, 57-62.

15. 黒毛和種産肉能力間接検定牛を用いた早期枝肉形質推定のための超音波診断装置利用の試み

畜産試験場

宮崎大学 農学部

○山岡 達也・川辺 卓郎

原田 宏

はじめに

黒毛和種種雄牛を選抜する検定の中で産肉能力検定間接法は、候補種雄牛の去勢産子を364日間肥育し、増体能力、飼料効率を調査するとともに、実際に屠殺することで枝肉形質等、候補種雄牛の遺伝能力を把握するための検定であり、その中で特に枝肉成績の優秀なものが基幹種雄牛として選抜されている。

しかし、産肉能力検定を経て優秀な種雄牛が選抜できるまでには、長い期間と膨大な経費が必要で、同じ検定種雄牛産子でありながらも肉量や肉質にバラツキが大きいのが現状である。

近年、超音波診断装置を使って早期に枝肉形質を推定する研究が行われており、超音波の性質を活かし、生体のまま、傷付けることなく、短時間に枝肉形質を推定できる可能性が報告されてきている^{1) 2) 3) 4) 5) 6)}。その中でも肥育期間中におけるバラツキの起こる時期や、枝肉の発育様相を捉えることができることは、発育の予測式にあてはめることで早期に屠殺後の枝肉形質が推定可能となり、肥育において飼養管理や経済性の面においてメリットは大きい。そこで、本研究では、間接検定牛を用い、超音波診断装置を利用することで、枝肉形質早期推定に関する基礎的検討を行った。

材料および方法

1. 試験期間および供試牛

本試験には当场において1995年4月から1997年3月にかけて間接検定を終了した15頭の候補種雄牛の去勢産子112頭を供試牛として用いた。

2. 測定器具

超音波診断装置には、スーパーアイ・MEAT（富士平工業株式会社）を用いた。装置の周波数は2.0MHzで、牛体表面に密着させる触端子（プローブ）が付いており、このプローブからの信号が本体の7インチモニターに画像として映し出され、得られた画像は、ビデオコピー機で複写した。そして複写した写真をトレースした後、デジタイザーによって面積および厚さを測定した。

3. 測定時期

超音波測定は、間接検定開始後6カ月目（15.1カ月齢）、8カ月目（17.0カ月齢）、10カ月目（18.8カ月齢）、12カ月目（20.6カ月齢）の計4回行った。

4. 測定部位

測定する部位は、牛体左側、肩甲骨後縁部より若干後方へずらした正中線上から下方向へプローブを移動させることによって測定した（図1）。

5. 測定項目

測定した項目は、胸最長筋面積（以下REA）、皮下脂肪厚（以下SFT）、筋間脂肪厚（以下IMFT）、バラ厚（以下RT）、脂肪交雑（以下BMS）の5項目とした（図2）。

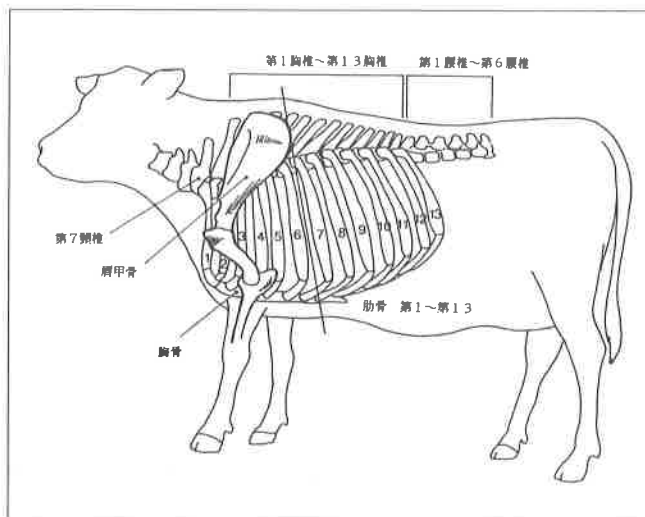


図1 生体における超音波測定部位

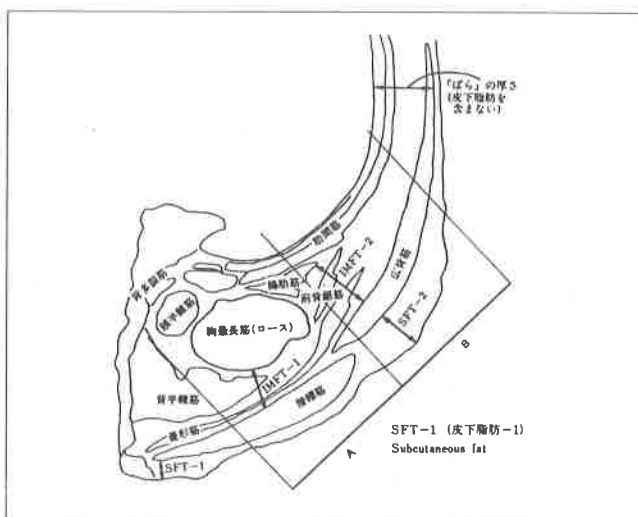


図2 枝肉切開面（第6-第7肋間切開面）における筋肉配列図

6. 測定方法

- 1) REA：REAの輪郭は、脂肪交雑が高くなればなるほど確認し辛くなる。月齢が進むにつれて僧帽筋にも脂肪交雑がみられるようになり、そこで超音波は反射や屈折を起こし、その下のREA内部でも同じ様な現象が起こるため、特にREAの底部の輪郭は確認できにくい。そのため、最初から画像上でREAの輪郭を探すのではなく、6～7肋間の切開面の筋肉の配列位置を想像しながらREA輪郭を探さなければならない。REAは、画像上右端は背半棘筋に接しており、左は僧帽筋の左端よりは、はみ出さないのが普通であるため画像上には僧帽筋をはっきり写し出し、左端を確認しながらREAの輪郭が一番はっきりと見えた時点で静止させ測定を行った（図3）。
- 2) SFT・IMFT：屠体枝肉での第6～7肋間の切開面では、REA左端に腸肋筋はしっかり接している。しかし、生体の場合、腸肋筋はREAより腹側にずれた位置に確認できるため、プローブを下方へ移動しなければならない。この位置で確認できる筋肉は、広背筋、菱形筋、前背棘筋、腸肋筋、肋間筋である。肋骨を画面左端から右端まではっきり映し出しながら、腸肋筋腹側端より直角に線を上げた広背筋下側までの厚さがIMFTで広背筋上側から表皮までがSFTであるためそこを測定した（図4）。
- 3) RT：RT部は、SFT、IMFT部よりプローブを下方へ移動した胸深の中央部で肋骨をきれいに映し出しながら肋骨面から広背筋上層部までの厚さを測定した（図5）。
- 4) BMS：BMSの判定には産肉能力検定の規定である5段階による評価法を利用した。判定は超音波写真を机上に並べREA内部の白点の多さ、細かさ、また、輝度やREA輪郭、特に底部輪郭以降の生体内減衰の有無を考慮しながら写真を並べ換え順位を付け、その後判定を行った（図3）。

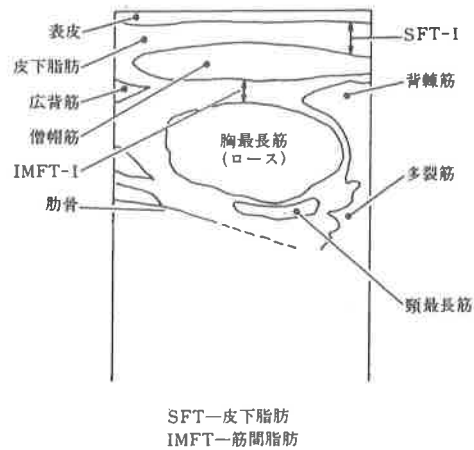


図3 超音波写真とREA部解析図

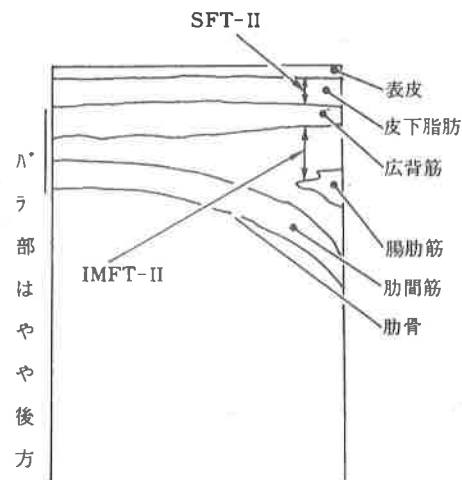


図4 超音波写真とSFT・IMFT・RT部解析図

結果および考察

1. 枝肉形質推定値の基本統計量

間接検定開始後6カ月目、8カ月目、10カ月目、12カ月目に超音波測定した各測定時点での基本統計量を表1に示した。

6カ月目でのREA、SFT、IMFT、RT、BMSの推定値は、35.1cm²、14.6mm、28.9mm、45.1mm、1.52であり、間接検定終了時である検定開始後12カ月目の推定値は上記同順で45.9cm²、23.0mm、49.9mm、63.6mm、2.41であり、それぞれ検定開始後6カ月目から12カ月目までに平均で約10.8cm²、8.4mm、21.0mm、18.5mm、0.89の増加が認められた。

全ての形質において検定終了時まで直線的な増加が認められ、REAでは比較的一様な増加を示し、SFTは、6カ月の間に8.4mmと少なく、またBMSでは0.89と終了時まで3ランク程度の増加量があった。これら推定値の推移は徳丸ら³⁾とほぼ同様な傾向を示したが、個体間のバラツキの起る時期は徳丸らは検定開始後8カ月目以降からであるのに対し、本試験では、REAではバラツキの巾も一様で、SFT、IMFT、RTでは6カ月目から徐々にバラツキが大きくなる傾向を示し、BMSについては6カ月目でややバラついて以降は同程度の巾で推移する傾向が認められ、同様な結果は得られなかった。このことは原田ら^{1) 2)}の報告とも異なった結果を示したこと

となり、測定回数の違い（原田、徳丸 6 回）または測定技術的な面が考えられた。しかしながら 12カ月目推定値と実測値との平均値の比較ではほぼ実測値を捉えた推定ができていた。

表 1 検定期間中の枝肉形質推定値の推移 (n = 112)

枝肉形質	検定開始後月数 (測定時月齢)				実測値
	6 M (15.1)	8M (17.0)	10M (18.8)	12M (20.6)	
REA (cm)	35.1	39.6	42.7	45.9	46.4
SD	3.5	3.3	3.3	4.8	5.1
SFT (mm)	14.6	18.4	20.0	23.0	24.6
SD	3.3	4.4	3.5	6.6	7.5
IMFT(mm)	28.9	36.9	43.1	49.9	54.9
SD	5.2	4.8	6.2	7.3	7.3
RT (mm)	45.1	52.4	57.2	63.6	62.3
SD	5.7	5.6	7.6	9.0	7.9
BMS	1.52	1.90	2.22	2.41	2.57
SD	0.71	0.42	0.45	0.53	0.70

2. 超音波推定値と実測値との関連性

各測定時毎の超音波推定値と実測値との相関関係を表 2 に示した。

単相関係数は、REAで0.55~0.62、SFTで0.75~0.83、IMFTで0.61~0.56、RTで0.62~0.50、BMSで0.11~0.60であった。検定開始後 6 カ月目のBMSを除いた全ての形質において有意な ($P < 0.01$) 正の相関が得られ、12カ月目の推定での相関係数はSFT (0.83)、REA (0.62)、BMS (0.60)、IMFT (0.56)、RT (0.50) の順に高かった。このことからBMSを除く形質については検定開始後 6 カ月目以降からの経時測定で屠体値を推定できる可能性が示唆された。原田ら^{1) 2)}の間接検定牛を用いた超音波推定値と実測値との単純相関係数は検定開始後12カ月目でREA0.92、SFT0.74、BMS0.77で、徳丸ら³⁾はREA0.82、SFT0.86、BMS0.72と本試験よりもかなり高い係数を出しており、推定可能とされる時期を検定開始後 6 ~ 8 カ月目頃としている。このことは梅北ら⁴⁾および金城ら⁵⁾の報告とも類似しており、本試験においても係数には違いがあるが同様な結果が得られた。

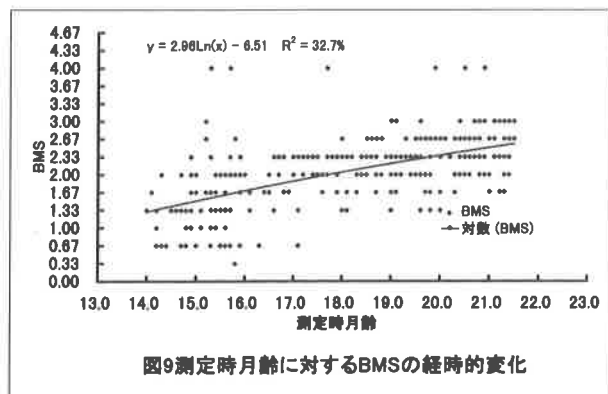
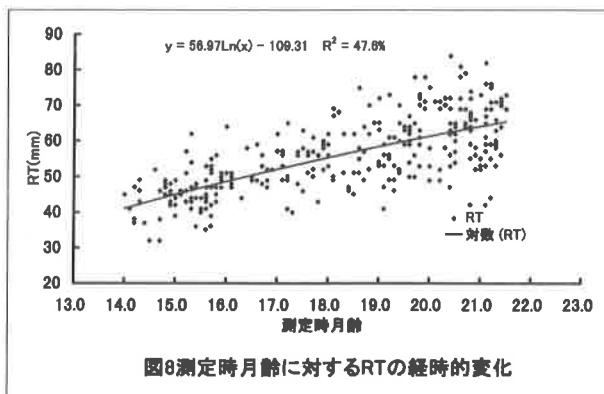
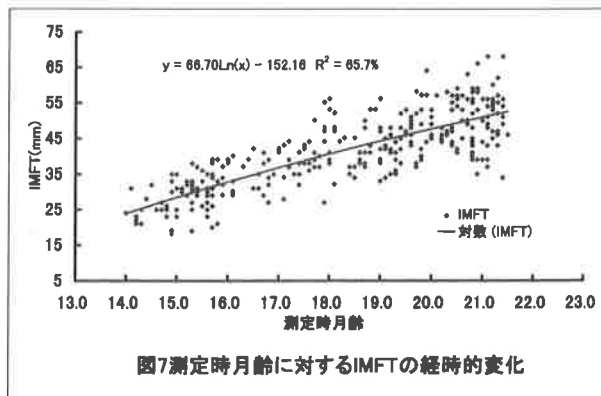
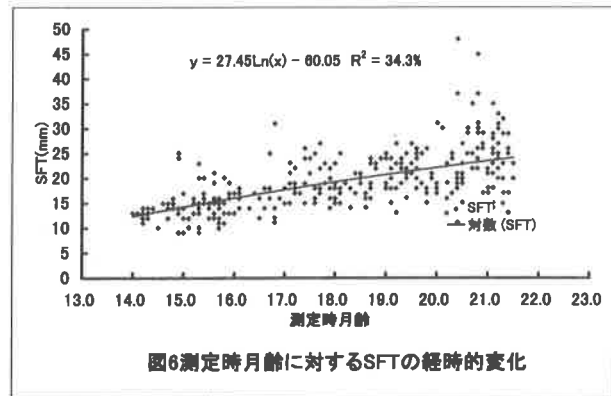
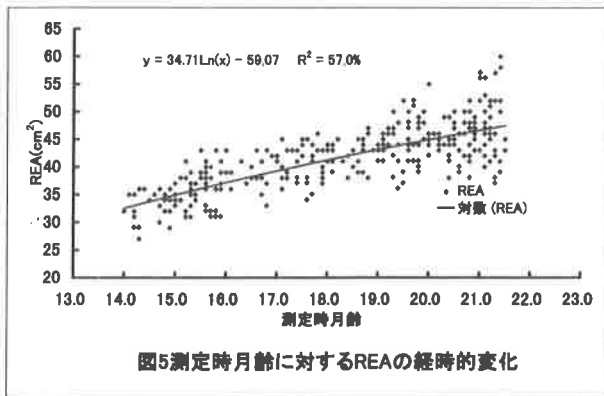
また、測定時月齢に対する超音波推定値の経時的な変化を対数にとり、その上に各形質毎に推定曲線のあてはめを試みた (図 5、図 6、図 7、図 8、図 9)。その結果、SFTでは増加量が少ないため曲線の傾きは小さく、REAではバラツキの巾のまとまったような発育をしていることが解った。BMSについては他の形質と比較して最初の測定時からバラツキの巾が大きくなっていくことからこの時期以降から個体間に差がではじめることが推察された。

表2 検定期間中の枝肉形質推定値と実測値の相関関係

検定開始後月数 (測定時月齢)				
枝肉形質	6 M (15.1)	8 M (17.0)	10M (18.8)	12M (20.6)
REA (cm ²)	0.55**	0.65**	0.60**	0.62**
SFT (mm)	0.75**	0.78**	0.73**	0.83**
IMFT (mm)	0.61**	0.48**	0.34**	0.56**
RT (mm)	0.62**	0.60**	0.39**	0.50**
BMS	0.11	0.40**	0.33**	0.60**

(n=112)

** : P < 0.01



3. 超音波推定値の精度に及ぼす影響

超音波を利用して屠殺後の枝肉形質を推定する場合、その精度に影響する要因がいくつか考えられる。それは超音波写真の撮影技術に関するもので測定者側からの要因として、季節による被毛の長短、被毛中のオガクズ、牛体のフケ、外気温による食用油の浸透度、および牛体の動き、プローブの角度が挙げられ、解析者側からの要因としては、測定者側からの要因を除去した上で、蓄積脂肪や多重反射、それに輪郭がはっきり出た時の静止画像を作るタイミングが撮影技術として挙げられる。また、BMSの解析では、解析者自身の判定技術や経験が推定精度に影響するものと考えられた。

以上のことから、超音波診断装置を利用して枝肉形質の早期推定で、間接検定牛を用いた本試験においては、検定開始後6カ月目からの経時的な推定によって屠殺後の実測値を推定する精度が高められた。このことは、まだ月齢の若い時期、つまりREA等の輪郭のはっきりした時期から発育の様相を捉えられたことによるものと考えられ、将来、肥育現場での応用では発育の様相の変化を追跡することで飼養管理の改善や、肥育期間の短縮等へ利用でき、また共励会や共進会での個体選抜には有用な手法であると考えられた。そしてこれらの実現を目指し、今後も例数を増やし精度の向上に努めていきたいと考えている。

謝 辞

本稿を終えるにあたり、推定値の解析に協力していただいた宮崎大学農学部原田 宏助教授並びに家畜機能開発学研究室の皆様へ深謝します。

参考文献

1. 原田 宏 日本畜産学会報 67(7):651-666.1996
2. 原田 宏 全国和牛登録協会誌 194:3-12
3. 徳丸元幸、原田 宏、田崎道広、竹迫良和、野崎 聡、西中間公文、青木孝夫、津曲兼晴 鹿児島県肉用牛改良研究所研究報告 3:1-5.1998
4. 梅北信二郎、猪八重悟、竹迫良和、横山喜世志 鹿児島県畜産試験場研究報告 25:41-47.1993
5. 金城寛信、比嘉直志、玉城正信、島袋宏俊 沖縄県畜産試験場研究報告 33:65-68.1995
6. 板垣勝正、三成淳夫、高瀬守史 食肉に関する助成研究調査成果報告書 11:195-200

16. 牛受精卵の性別別実用化試験

大分県畜産試験場

○藤田達男 志賀一穂 広瀬啓二¹⁾

大竹孝一 木下正徳 木本勝則

¹⁾ 三重家畜保健衛生所

要 旨

牛受精卵(以下、受精卵を胚という)の性別別技術の実用性を検討するため、体内胚を用いてPCRサンプル採取後の胚(バイオプシー胚)の凍結保存法及び凍結保存前の培養時間の検討を行った。凍結保存法の検討では、保存液として1.8Mエチレングリコール(EG区)とそれに0.1Mシュークロースを加えた(EGS区)とを比較した。これらの受胎率は、EG区が27.3%(3/11)、EGS区が45.5%(5/11)でシュークロース添加区のほうが高かった。培養時間の検討では、3～5時間培養と20～24時間培養とを比較した。これらの受胎率は、3～5時間培養区が42.9%(3/7)、20～24時間培養区が23.5%(4/17)で3～5時間培養の方が高かった。これらの試験に供した胚の判別率は、凍結保存法の検討では30胚を判別した結果、雄12、雌14、不明4、判別率86.7%、培養時間の検討では42胚を判別した結果、雄23、雌18、不明1、判別率97.6%であった。これまでに生まれた性別別胚産子26頭(雄12、雌14)の性は判別結果と100%一致しており、PCR法による性別別法は信頼性が高く、実用性の高い方法であることが実証されたが、受胎率については目標が達成されておらず、バイオプシー胚の培養法、凍結保存法のさらなる検討が必要である。

背景及び目的

牛の胚移植は着実に農家段階へ普及しつつあり、胚移植が肉牛や乳牛の改良に利用されるようになった現在では、希望する性の子牛生産ができる実用的な胚の性別別技術の確立が望まれている。胚の性別別法には、性染色体検査による判別法や雄性特異抗体を利用した判別法などがあるが、煩雑性や正確度などの点で広く実用化に至っていない。近年、遺伝子工学の進歩により、特定のDNA断片を短時間に増幅するPCR(Polymerase Chain Reaction)法が開発され、ウシY染色体特異塩基配列をプライマーとして、胚細胞の雄性DNAを増幅・検出するウシ胚性別別法が開発され、性別別胚からの子牛の生産も行われている^{1), 2), 3), 4)}。本試験では、体内胚を用いてバイオプシー胚凍結保存法及び凍結保存前の培養時間の検討した。また、判別率、性別別凍結保存胚の受胎性および性別別胚移植産子の性とPCR判別結果との照合を行い、フィールドでの実用性について検討した。

試験方法

1. 供試胚

黒毛和種供卵牛の膈内に黄体ホルモン製剤(CIDR)を挿入し、10日目からFSH20AUの減量投与方法またはPVP(ポリビニルピロリドン)に溶解したFSH総量30AUの1回投与方法で過剰排卵処理⁵⁾を行い、

処理2日目にプロスタグランジンF2 α （ジノプロスト製剤：エストラメイト）750mg(3ml)を投与し、同時にCIDRを除去した。発情日に12時間間隔で2回人工授精し、発情日を0日として7日目に非外科的に胚を回収した。回収胚は20%子牛血清及び0.4%牛血清アルブミン添加修正PBS(以下PBS)で洗浄し、A～ABランクの後期桑実胚及び初期胚盤胞期胚を供試した。

2. PCRサンプル採取

胚をミネラルオイルで覆った0.1Mシュークロースを含む修正PBSに入れ、シャーレ底面に付着させ、マイクロマニピュレーターに接続した金属刀（フェザー社製）を用いて、栄養膜細胞の10～20%を切断分離しPCRサンプルとした1）。採取したPCRサンプルはPCR用アッセイチューブに収納し、PCR実施まで-80℃で保存した。

3. 切断分離胚の培養

金属刀で切断分離した胚（バイオブシー胚）は、雌雄産み分け技術利用促進事業（性判別型）共同試験（28道府県参加）マニュアルに従い、20%牛胎児血清及び100 μ M β メルカプトエタノールを添加したTCM199培地で3～5時間または20～24時間培養した。

4. 胚凍結保存

バイオブシー胚は培養後、前述のPBSを基本液として、1.8MEG(エチレングリコール)または1.8MEG+0.1MSuc(シュークロース)を加えた凍結保存液で10～20分間平衡させた後、0.25mlストローに収納し凍結保存した。冷却プログラムはいずれの試験区も統一し、-7℃(1分後植氷)10分間保持、-0.3℃/分で-30℃まで冷却後、液体窒素保存とした。

5. 試験設定

試験1：凍結保存法（シュークロース添加効果）の検討

バイオブシー胚を20～24時間培養後、1.8MEG(E区)または1.8MEG+0.1MSuc(ES区)で凍結保存。

試験2：培養時間の検討

バイオブシー胚を3～5時間または20～24時間培養後、1.8MEG+0.1MSucで凍結保存。

6. PCR法による性判別

A.B.Technology社6)が開発した、ウシY染色体特異的塩基配列検出(YCD)検査マニュアルに従い胚の性判別を行った。本法の概略は以下の通りである。まず、採取したPCRサンプルを凍結、煮沸により細胞融解した後、YCD試薬とともにPCR反応させ、ウシY染色体(雄)特異的塩基配列を増幅させる。PCR産物を電気泳動し、雄特異的バンドが検出されればその胚を雄と判別し、雄特異的バンドが検出されなければ雌と判別する。雄特異的バンドとは別に雌雄共通バンドが検出される仕組みになっており、雌雄共通バンドがない場合は、胚からのPCRサンプル採取ミスと判断される。

7. 移植及び妊娠鑑定

性判別胚は、家畜保健衛生所を通じて農家の黒毛和種またはホルスタイン種に移植し、移植後40日前後に直腸壁から超音波診断装置を用いて妊娠鑑定した。

8. 性判定

平成7年度本試験開始以降移植した性判別胚について、出生したすべての産子の性を確認し、PCR性判別結果と照合した。

結果及び考察

試験1ではバイオプシー胚の凍結保存法について、特に保存液へのシュークロース添加効果の検討を行った。この試験では30胚を供試し、性判別した結果(表1)、雄12、雌14、不明4、判別率は86.7%であった。移植状況を表2に示した。受胎率はE区が27.3%(3/11)、ES区が45.5%(5/11)で、シュークロース添加区のほうが受胎率は高かった。

試験2ではバイオプシー胚の培養時間の検討を行った。この試験では42胚を供試し、性判別した結果(表1)、雄23、雌18、不明1、判別率は97.6%であった。移植状況を表2に示した。受胎率は3~5時間培養区が42.9%(3/7)、20~24時間培養区が23.5%(4/17)で、3~5時間培養区のほうが受胎率は高かった。

雌雄産み分け技術利用促進事業(性判別型)共同試験に参加している28道府県の雌判別状況を表1に示した。共同試験参加道府県が行った1,508胚の性判別試験の判別率は87.1%であり、著者らの試験結果はこの判別率と同等かまたはそれを上回る成績であった。本試験開始当初のマイクロブレードを用いた雌雄判別率は約70%と低かったが、回を重ね、特にPCRサンプル採取操作に慣れにつれ、判別率は徐々に向上した。試験1では判別率86.7%、試験2では判別率97.6%に達し、判定不能(不明)胚はほとんど無くなり、技術の熟練度が試験成績に大きく影響する結果となった。

PCR法の利用において、サンプル採取の時点でウシDNAのアッセイ系への混入による誤診やDNA増幅の阻害による判定不能が生じることを指摘する報告2), 6)があるが、今回使用したウシY染色体特異的塩基配列検出(YCD)システムでは、PCRサンプルが確実にアッセイチューブ内に収納されておれば雌雄判別は容易であり、またPCRや電気泳動、エチジウムブロマイドによる染色等の検査手技も容易であり実用化には支障がないと思われた。ただ、エチジウムブロマイドの廃液処理には嚴重な注意が必要である。

吉羽ら7)は、バイオプシー後2~17時間培養した胚を1.8Mエチレングリコールで凍結保存し、ダイレクト移植により36.8%の受胎率を得ている。小田ら8)は金属刀で2分離した牛胚の耐凍剤として、エチレングリコールとプロピレングリコールを混合し、さらにシュークロース及びメチルセルロースを添加した場合、耐凍剤だけでは22%程度の受胎率であったものが、シュークロースと組み合わせて使用することにより受胎率が46.7%に向上したことから、シュークロースの細胞保護効果を推察している。

今回の著者らの試験では、E区の受胎率は27.3%(3/11)、ES区が45.5%(5/11)で、シュークロース添加区のほうが受胎率は高く、小田ら8)が推察しているようにシュークロースの細胞保護効果によるものと思われた。Haslerら9)は牛体外受精胚の凍結保存液として1.5Mエチレングリコールと1.5Mエチレングリコール+0.25Mシュークロースを比較し、凍結融解後24時間と72時間の生存率

に差はなかったと報告しているが、バイオプシー胚では透明帯による保護は無く、また栄養膜細胞の一部は切断されているので、単純に比較はできないと思われ、シュークロース添加による細胞保護効果はバイオプシー胚の凍結保存に有効と推察された。

本試験では耐凍剤をエチレングリコールとしたが、沼辺ら3)はバイオプシー胚の凍結保存に市販の凍結保存液を、小田ら8)は2分離胚の凍結にエチレングリコールとプロピレングリコールを組み合わせて良好な受胎率を得ており、耐凍剤の検討により受胎率改善の可能性があることが推察された。

富永9)は2分離胚を短時間及び長時間培養して凍結・融解した結果、融解後の形態では両者に差はないものの、移植後の受胎率は長時間培養で低下したと報告している。2分離胚とバイオプシー胚を同一視することはできないが、本試験においても3~5時間培養区の受胎率42.9%(3/7)は、20~24時間培養区の受胎率23.5%(4/17)よりも高く、富永の報告と同様の結果となった。バイオプシー胚の切断面の修復に必要な培養時間での培養は効果があるが、培養によって胚の発育ステージが進み拡張胚盤胞まで達するような長時間の培養はかえって受胎率の低下につながると思われた。バイオプシー胚の凍結保存に適する培養時間についてはさらに例数を重ね検討が必要と思われた。

これまでに生まれた性判別胚産子26頭(雄12、雌14)の性はPCR判別結果と100%一致していた。

以上のことから、PCR法による胚の性判別は、判別率が高く信頼性の高い性判別法であることが示された。また、バイオプシー胚の凍結保存法に関してはエチレングリコール単味よりもシュークロースを添加したほうが、また、20~24時間培養よりも3~5時間培養のほうが受胎率は高い傾向がみられた。しかし、凍結保存法に関して、他の耐凍剤や糖の添加濃度、あるいは培養時間などを含めたさらなる検討が必要と考えられた。

引用文献

- 1) Kameyama K, Aoyagi Y, Takedomi T, et al. *Theriogenology*, 39:241, abstr. (1993)
- 2) Thibier M. & Nibart M. *Theriogenology*, 43:71-80 (1995)
- 3) 沼部 孝, 高田直和, 佐藤秀俊ほか. *日本胚移植学雑誌*, 17:183-190 (1995)
- 4) 後藤充宏, 笠井裕明, 川島迪夫ほか. *日本胚移植学雑誌*, 17:19-25 (1995)
- 5) 広瀬啓二, 藤田達男, 志賀一穂. *大分畜試報告*, 25:38-42 (1996)
- 6) Herr, C. & K. Reed. *Theriogenology*, 35:45-54 (1991)
- 7) 吉羽宣明, 山本信義, 福島 毅. *日本胚移植学雑誌*, 18:139-145 (1996)
- 8) 小田頼政, 中原 仁, 野上與志郎. *日本胚移植学雑誌*, 18:12-17 (1996)
- 9) Hasler J.F., P.J. Hurtgen, Z.Q. Jin, et al. *Theriogenology*, 48:563-579 (1993)
- 10) 富永敬一郎. *家畜人工受精*, 136:26-38 (1990)

17. ブンゴヨークを利用したハイブリット豚の生産方式の検討

畜産試験場 中小家畜部

○丸山信明 二宮秀生¹⁾ 広瀬英明²⁾ 三代伸次³⁾

¹⁾ 宇佐家保 ²⁾ 玖珠家保 ³⁾ 高田農業改良普及センター

1. 目的

英国系大ヨークシャー種を基礎豚として、7世代8年の歳月をかけ、昭和62年度に系統豚として認定された「ブンゴヨーク」をさらに生かすため、他県のランドレースの系統豚との交配による種豚、特にWL母豚を作出し、その性能調査を行うとともに、それらのWL母豚に、どの品種の「止め雄」を交配するのが肉豚として、ふさわしいのかという交配方式の検討を、おこなう。

2. 試験期間

昭和62年度～平成9年度 (11年間)

3. ブンゴヨークの成績

まず基本となる「ブンゴヨーク」の成績では、一腹平均産子数11.1頭、平均哺乳開始頭数10.0頭、平均離乳頭数8.4頭と良好であったが、生時体重は英国系大ヨークシャー種の特徴として1.37kgと、やや小さめであった。

一腹平均 産子数 (頭)	平均哺乳 開始頭数 (頭)	平均離 乳頭数 (頭)	育成率 (%)	哺乳豚の平均体重 (kg)		
				生時	3週齢時	離乳時(4W)
11.1	10.0	8.4	84.2	1.37	4.86	6.80

産肉性は、産肉能力判定基準からみると、1日平均増体重は、ランクB、ロース断面積及びハム比率は、ランクAと優れており総合判定区分においてもランクAと優れた成績を示した。

性	1日平均 増体重(kg)	背脂肪の 厚さ(cm)	ロース断 面積(cm ²)	ハムの 割合(%)
去勢	817.8	1.88	15.9	31.5
雌	760.8	1.73	19.0	29.8

4. WLDとLWDの比較試験

当時、生産者段階ではF1母豚といえばLWであって大ヨークシャーは、中雄的存在で、WLは市民権を得ていなかった。よって当場で生産したWL母豚の性能の確認目的で、WL母豚とLW母豚の繁殖性並びに産肉性の比較試験を実施した。

繁殖性 交配方法	一腹平均 産子数(頭)	分娩時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	育成率 (%)	1日平均 増体重(g)	飼料要求率
WL×D	9.8	1.5	5.9	95	772	3.26
LW×D	9.6	1.3	6.6	90	794	3.17

繁殖成績は、一腹平均産子数、分娩時体重とも差がみられなかったが、離乳時体重では、ややLWDが優れていた。また育成率においては、WLDが優れていた。

産肉性 交配方法	背腰長Ⅱ (cm)	背脂肪厚 (cm)	ロース断 面積(cm ²)	枝肉歩留 (%)	上物率 (%)
WL×D	71.5	1.8	21.6	71	70
LW×D	73.8	1.7	21.7	70	75

産肉成績では、一日平均増体重、飼料要求率、背腰長、ロース断面積などの項目においても共に良好な成績であった。

よってWLがLWと共に県の豚改良方針の肉用素豚生産用F1母豚としてあげられるようになってきた。

5. WL母豚の止め雄比較試験

WL母豚に止め雄として、どの品種が“ふさわしいか”と比較試験をおこなった。止め雄として、デュロックを使用したWL母豚を100腹、以下HD使用41腹、ハンプシャー使用14腹、バークシャー使用29腹、調査した。

F ₁ 母豚	止め雄	調査腹数(腹)
WL	デュロック(D)	100
〃	ハンプシャー×デュロック(HD)	41
〃	ハンプシャー(H)	14
〃	バークシャー(B)	29

①繁殖成績

交配方法	一腹平均 産子数(頭)	哺乳開始 頭数(頭)	離乳時 頭数(頭)	育成率 (%)	生時体重 (kg)	3w時 (kg)	離乳(4w)時 (kg)
WL×D	11.7 a	11.0 a	10.0	91.3	1.51	6.02	7.78
WL×HD	10.5 b	9.7 b	9.4	96.2	1.63	5.91	7.28
WL×H	9.4 b	8.9 b	8.2	92.7	1.57	6.08	7.49
WL×B	10.9	10.0	9.0	89.7	1.69	6.43	7.87

aとbには、5%の有意差

上の表は、その繁殖成績であるが、一腹平均産子数はWLDが11.7頭と優れ、WLHD及びWLHに比べ5%以上の有意な差があった。哺乳開始頭数においても11頭と良好な成績を示し、同様な傾向がみられ、また離乳頭数もWL母豚にデュロックを交配したWLDが、10頭と良好な成績を示した。

②産肉成績

産肉性であるが、背脂肪厚では、WLHが最も薄く、WLHD、WLBが、非常に厚い結果で統計的に有意な差が認められた。これらの3品種は、日格協の上物率の80%以上をしめるとされる1.6~1.8cmの許容範囲以外という結果であり、WLDが最も優れた成績であった。

ロース断面積は、逆にWLBが19.9cm²と他の交配方法に比べ非常に優れていた。

交配方法	背脂肪厚 (cm)	ハム割合 (%)	ロース断面積 (cm ²)	背腰長Ⅱ (cm)
WL×D	1.72	29.5	18.5 b	70.7
WL×HD	2.19	28.0 B	18.1 b	69.1
WL×H	1.58	30.5 A	15.9 B	70.7
WL×B	1.92	29.6	19.9 A a	69.6

英大字：1%水準

英小字：5%水準

<背脂肪厚>

WLD

WLHD	**	WLHD
WLH	—	** WLH
WLB	*	* *

** 1%水準

* 5%水準

6. WL母豚の系統間比較

つぎにWL母豚の系統間比較をおこなった。下の表は、供試した系統豚であるが、ランドレースにおいてイズモエルは島根県畜試、サガエルは佐賀県畜試、アキヨシは山口県畜試、クニエルは農水省白河種畜牧場、デュロックのサクラ201は農水省茨城牧場で当時系統造成し、系統豚として活躍したものである。

供試した系統豚		
品種	系統名	造成場所(当時)
ランドレース	イズモエル	島根県畜試
〃	サガエル	佐賀県畜試
〃	アキヨシ	山口県畜試
〃	クニエル	白河種畜牧場
デュロック	サクラ201	農水省茨城牧場

7. WL母豚(イズモ系、サガ系、アキヨシ系、クニエル系)・Dの繁殖性の比較

	F ₁ 母豚	止め雄	調査腹数(腹)
試験区	WL(ブンゴヨーク×イズモエル)	サクラ201(デュロック)	56
	WL(ブンゴヨーク×サガエル)	〃	13
	WL(ブンゴヨーク×アキヨシ)	〃	17
	WL(ブンゴヨーク×クニエル)	〃	9
対象区	民間交雑豚	民間交雑豚	15

この表は、調査頭数を表したもので、ブンゴヨークの雌にイズモエルの中雄豚をかけたイズモ系に止め雄のサクラ201を交配したものが56腹、同様にサガ系にサクラ201を交配したものが13腹、以下アキヨシ系17腹、クニエル系9腹で、対象区には、日本でのシェアが一番多いカンパニーハイブリットの交配を15腹調査した。

①繁殖成績

繁殖成績は、離乳頭数では、イズモ系、サガ系が優れており、離乳時体重においてもサガ系が、8.73kgと、特に優れた成績で、対象区のカンパニーハイブリットの成績をしのぐものであった。

系統名	一腹平均 産子数	哺乳開 始頭数	離乳時 頭数	育成率 (%)	育成成績(kg)		
					生時体重	3週齢時	離乳時
試 イズモ系	12.5a	11.8a	10.8A	91.2	1.50	6.01	7.85b
験 サガ系	11.8	11.3	10.3A	91.2	1.58	6.52	8.73Aa
区 アキヨシ系	10.0b	9.3b	8.6B	91.7	1.51	5.30	6.53B
クニエル系	10.6b	9.7b	8.9B	92.1	1.48	5.91	7.47B
対 民間交雑豚	11.9	11.7	10.1	86.3	1.59	5.17	6.97B
照 区							

英大字：1%水準
英小字：5%水準

②産肉成績

繁殖成績で特に優れた成績を示したサガ系、イズモ系に関して産肉調査をおこなった。サガ系とイズモ系の系統間の比較では1日平均増体重、飼料要求率、ロース断面積ともサガ系がイズモ系に比べ良好な成績を得たが、産肉性に関しては、対照区の民間交雑豚が、より良好な成績を示した。

区分		背脂肪厚 (cm)	ハム割合 (%)	ロース断 面積(cm ²)	1日平均 増体重(g)	飼料要 求率
試 イズモ系	(去勢)	1.98	28.2	16.5	861	3.29
	(雌)	1.68	29.8	17.8	844	3.23
	(平均)	1.83	29.0	17.1b	852B	3.26B
験 サガ系	(去勢)	1.87	29.1	19.5	951	3.13
	(雌)	1.57	29.0	17.2	863	3.22
	(平均)	1.72	29.0	18.3	907B	3.17
対 民間交雑豚	(去勢)	1.70	28.5	18.5	1,094	2.87
	(雌)	1.67	30.1	19.7	975	3.07
	(平均)	1.68	29.4	19.2a	1,022A	2.99A
照 区						

英大字：1%水準
英小字：5%水準

ま と め

①英国系大ヨークシャーを基礎豚として昭和55年度から7世代8年の歳月をかけ、造成に取り組み昭和62年度に系統豚「ブンゴヨーク」として認定された。

②「ブンゴヨーク」の成績は、一腹平均産子数が11.1頭、平均離乳頭数8.4頭と良好であったが、生時体重は大ヨークシャー種の特徴として1.37kgとやや小さめの成績であった。産肉・屠体成績、総合判定区分においてランクAと優れた能力を示した。(日本種豚登録協会豚産肉検定成績判定基準より)

③WL母豚とLW母豚の比較で繁殖性及び産肉性は、いずれの項目も有意な差は、なく共に優れた成績であった。

④WL母豚の止め雄による繁殖性の比較では、一腹平均産子数、哺乳開始頭数ともWLDがWLHD、WLHに比べ良好な成績であった。産肉性の比較では、背脂肪厚はWLDに比べWLHD及びWLBは厚く、ロース断面積では逆にWLBが良好な成績を得た。

⑤WL母豚(イズモ系、サガ系、アキヨシ系、クニエル系)・D(サクラ201)の繁殖性の比較において、特に離乳頭数ではイズモ系、サガ系が優れており、離乳時体重の比較においても、サガ系が優れていた。

⑥WL母豚(イズモ系、サガ系)・D(サクラ201)の産肉性において、1日平均増体重、飼料要求率、背脂肪厚、ロース断面積ともサガ系がイズモ系に比べ優れていた。

(あとかき)

以上、11年間にわたり、ブンゴヨークの系統を維持しながら実施してきた試験成績を、とりまとめ報告したが、その間ブンゴヨークは、その産子、約2,500頭を県下の農家に供給し、農家での種豚改良に貢献してきた。しかしながら、最近では、近交係数が上昇し、繁殖性、肢蹄等に、その弊害が出現し始めたことから、本年度で維持を断念し、それに変わる新たな優良系統を造成するため、昨年度イギリス及びアメリカから、ランドレース、大ヨークシャー、デュロックの3品種を導入し、既に、その産子が続々と誕生しているところである。

18. 肉用牛の除角推進について

(「婦人・高齢者にやさしい牛づくり」をめざして)

大分農業改良普及センター 植木節子

【はじめに】

大分郡市の肉用牛農家の多くは、中山間地に位置し、稲+肉用牛(+野菜)の複合経営が主体である。肉用牛部門は和牛の繁殖を行い、小規模の肉用牛経営が多い。

飼養管理者は高齢化が進み、しかも、婦人が管理することが多いために、飼養管理労働の安全性を確保することが求められていた。

しかし、管内は品評会嗜好が強く、牛らしさ(牛の顔品)を追求する人が多く、角への愛着が深い地域のために、平成6年までは除角は受け入れられていなかった。

また、頭数の規模拡大を推進する上で、牛個体間の事故(外傷・流産)の防止や、畜産ヘルパー制度の普及定着のためにも除角が必要であったので、技術の導入・普及に取り組んだ。

【背景・目的】

管内は都市化の進む大分市とその周辺の中山間地の4町からなり、肉用牛繁殖農家戸は497戸あり、平均年齢は62歳である。繁殖用成雌牛は2,372頭飼われ、平均飼養成雌牛頭数は4.9頭と中小規模の経営が主体であるが、農家戸数は減少傾向が大きく60%に減っている。

肉用牛の増頭を推進しているが、減少の傾向にあり、平成4年の飼養頭数の80%に減っている。一方個別の飼養規模は年々拡大し、特に湯布院町での規模拡大が著しい。

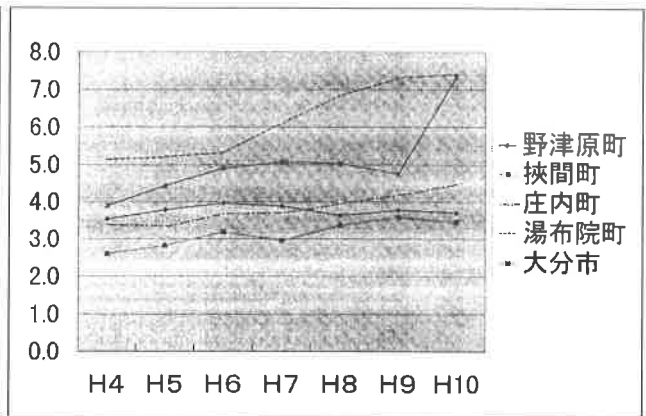
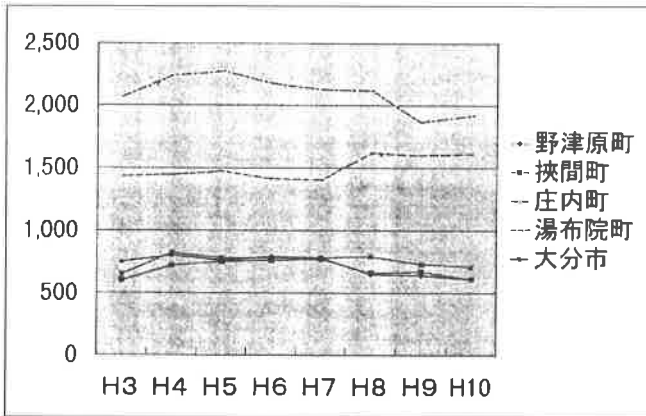
	飼養戸数	平均年齢	成雌牛頭数	平均飼養成雌牛頭数	10頭以上飼養者
大分市	27戸	66.0歳	164頭	6.6頭	6戸
野津原町	95	63.8	337	3.7	4
挾間町	69	68.0	224	3.3	4
庄内町	204	61.8	919	4.5	21
湯布院町	102	55.4	728	7.4	29
合計・平均	497	62.0	2,372	4.9	64

	H5年	H6年	H7年	H8年	H9年	H10年
大分市	41	36	34	30	29	27(66%)
野津町	19	115	110	103	100	95(80%)
挾間町	92	92	87	77	74	69(75%)
庄内町	367	309	267	242	228	204(56%)
湯布院町	157	151	129	117	109	102(65%)
合計・平均	776	703	627	569	540	467(64%)

	H5年	H6年	H7年	H8年	H9年	H10年
大分市	147	150	166	180	180	164(112%)
野津町	392	408	390	350	352	337(86%)
挾間町	230	264	252	227	228	224(97%)
庄内町	1,156	1,067	1,009	912	922	919(79%)
湯布院町	723	740	701	721	712	728(101%)
合計・平均	2,648	2,629	2,518	2,390	2,424	2,372(90%)

大分郡市肉用牛頭数の推移（各年2月1日）

一戸当たり繁殖頭数(成雌+育成)の推移



管内農家の肉用牛成雌牛頭数規模の増減について平成9年と10年を比較すると、98戸の農家が頭数規模を拡大して163頭の雌牛を増頭した。

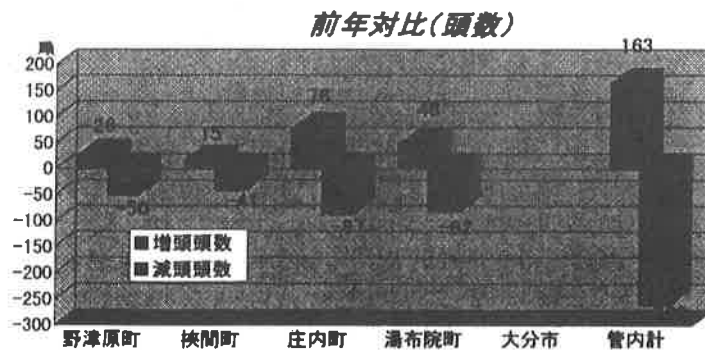
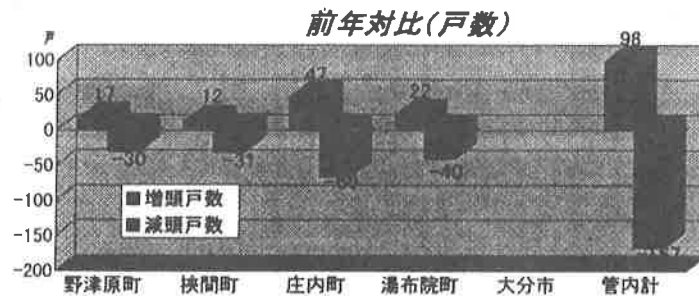
一方、167戸の農家が規模を縮小して260頭を減数している。この縮小のうち廃業によるものが45戸76頭であり、29%を占めている。

この廃業内訳は、1～2頭飼いの小規模の高齢者の廃業したものが主である。

管内飼養者の年齢分布をみると

管内全体では、60歳未満は約150戸（30%）、60歳代が約190戸（40%）、70歳以上が約150戸（30%）という高齢化が進んだ年齢の分布状態であり、挾間町では平均年齢が68歳であり、60歳未満は6戸（9%）と特に高齢化が進んでいる。

農家戸数と飼養頭数の比較（H9年とH10年）



廃業農家戸数・頭数(上記減頭戸数及び頭数の内数)

	野津原町	挾間町	庄内町	湯布院町	大分市	管内計
廃業農家戸数	8	6	23	8		45
廃業農家頭数	16	10	34	16		76

【普及活動経過】

管内は品評会指向が強く、角への愛着が深い地域のために除角には抵抗があった。除角を普及させるに当たり、最も高齢化した挾間町を重点地域とし、最多頭の農家をモデル選定して試験的に行った。実施農家の反応は良好だったので、人の集まる機会毎に、PRして町内の農家に動機付けした。

最初は受け入れにくかったが、口コミによる希望者が徐々に増えたので、普及センターを中心に町・農協の担当者としてプロジェクトチームを組んで実施した。実施に従い反響が大きくなったので、畜産小組合同活動に組み込んで地区毎に普及させた。

地域の開業獣医師には、事前に連絡することを条件にして行い、現場立ち合いや化膿したときの事後治療の支援を受けた。

除角の担い手育成のために、畜産後継者に実習講習会を開催して技術伝授した。

【結果及び考察】

組織的に取り組んだ結果、除角された繁殖牛頭数は平成7年度は2町で108頭、平成8年度は4町で401頭、平成9年度には管内全市町に普及し、1,225頭に増え、管内成牛の過半数に及んだ。

特に、重点地区の挾間町では、成牛の80%の実施率となった。

大分管内除角実施の推移

(H10.3.31)

	平均年齢	成雌牛頭数	除角実施数頭数累計		
			H7年	H8年	H9年度
大分市	66.0歳	164頭	—	—	21頭 (13%)
野津原町	63.8	337	—	30	143 (42%)
挾間町	68.0	224	58	100	180 (80%)
庄内町	61.8	919	50	250	620 (67%)
湯布院町	55.4	728	—	21	261 (36%)
合計・平均	62.0	2,372	—	21	1,225 (52%)



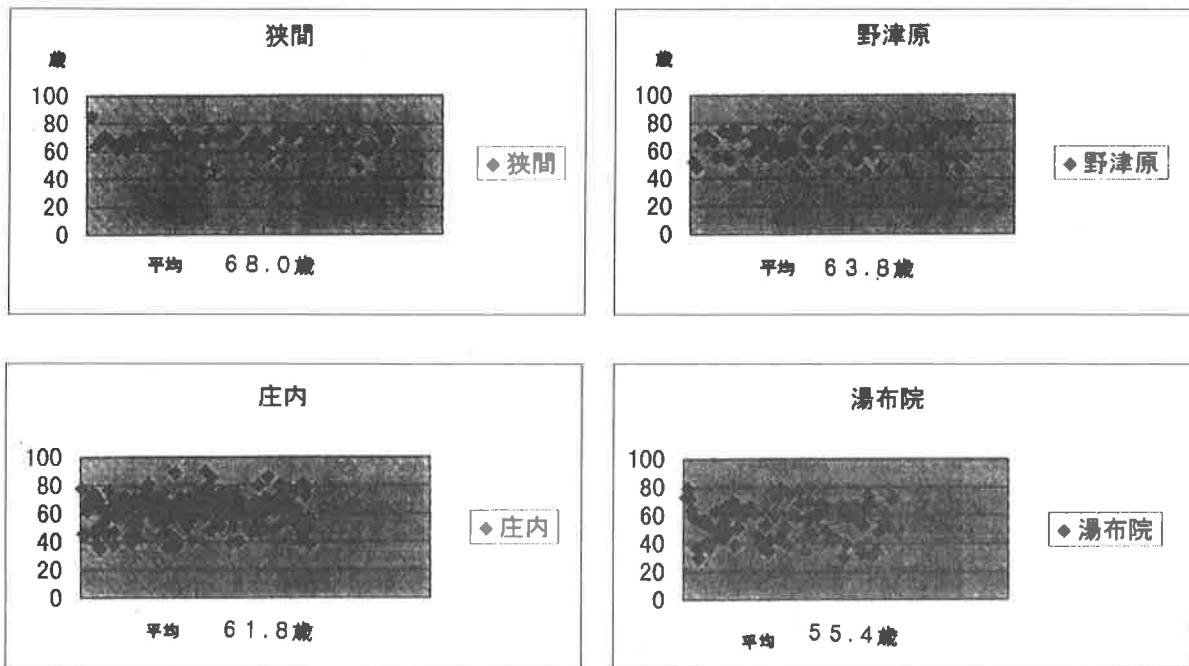
このように普及したのは、

- ①牛の角突きによる重大事故を防ぐ
- ②牛への恐怖心の減少を図り、また、牛が従順になるために管理しやすくなる
- ③牛個体間の角突き傷害事故による経済的損耗防止を図る
- ④多頭化しやすい（管内最多頭は、繁殖74頭経営）
- ⑤ヘルパー活動を推進するための環境整備（他人の事故防止）となる
- ⑥周年放牧において冬期に休息場・餌場の独占の防止

以上のメリットがあったためである。

特に、②に対する婦人の反響が大きく好評であった。

大分郡肉用牛農家の年齢分布



肉用牛の増頭推進をするにあたり、高齢農家の廃業に歯止めを掛けることが大きな課題である。しかも、婦人が管理することが多く、このような管理者の高齢化の状況の中で牛の角突きによる外傷等の事故が毎年数件起こっていた。平成7年には、死亡に至る事故が起こり、飼養管理労働の安全を確保する必要性が高まった。

また、規模拡大を推進するうえで経済的にも、牛間の角突の外傷や流産も防止すべき課題であった。

しかも、高齢者対策や余暇を求める時勢に対して、畜産ヘルパー制度の普及定着がこの地域で急がれる課題であり、畜主と同様にヘルパーへの安全性確保が、この制度定着の必要条件であった。

そこで、「高齢者・婦人でも楽に安心して、飼える・増やせる和牛管理」を目的として、平成7年度から繁殖農家を対象にして除角技術の導入・普及に取り組んだ。

【対象および方法】

- 1) 対 象：大分郡・市の肉用牛農家（戸数 538戸、繁殖用成雌牛 2,158頭）
- 2) 期 間：平成7年度～9年度
- 3) 利用技術：油圧式除角機を使った除角

除角に用いた器具資材と実施手順は次のとおりである。

除角用資材と実施手順

1) 機具及び資材・油圧式除角機 (FHK)

- ・焼烙用こて
- ・七輪 炭 ドライヤー
- ・保定枠 麻ロープ むしろ
- ・イソジン 消毒用アルコール
- ・蹄病軟膏 (木タール)



油圧式除角機

- ### 2) 角実施手順
- 1) 炭火の準備と枠の位置決定
 - 2) こてを充分焼く
 - 3) 牛を枠内に保定
 - 4) 除角機で両角を切断
 - 5) 切断面をこてで焼き止血
 - 6) 術創を消毒後に被覆
 - 7) 除角機の消毒



枠に保定した様子

除角実施手順は、まず牛を保定枠に保定するが、この善し悪しで所要時間が大きく左右されるので、6本のロープを使ってしっかり行う。

次に両角を油圧式除角機を使って切断するが、角には、皮膚を1cmほど付けて切断すると角の再生を防止できる。その後、コテで焼いて止血及び創面を固定し、消毒後に被覆して完了する。

以上を4名の分担作業で行うと、所要時間は、1頭当たり約5分である。

効率よく行くと、1日処理頭数の最大は74頭であった。

両角を切断する



切断した角



焼きゴテで止血



除角終了



しかし、除角を行うにあたって次の注意すべき点があった。

- ①牛の保定は確実にいき、牛・人の事故防止を図る
- ②牛個体識別がしにくくなるので耳票等を利用する
- ③放牧実施地域では、牧場単位で実施する調整が望ましい
- ④除角は外科手術のため、一般には、獣医師の支援を必要とする

除角は多頭化に極めて有利であり、増頭推進に積極的なアクセラ効果がある。

また、牛が従順となり高齢者や婦人が牛を飼いやすい環境になるために廃業にブレーキ的效果がある。

そして、プロジェクトチームを組織したことで畜産指導関係者間の連帯意識が高まり、実施農家とは信頼関係が強まった。

この技術を手段として、認定農業者の確保や育成指導がスムーズにいき、普及活動のステップアップに役立ち、他の普及活動を行ううえでも効果があった。

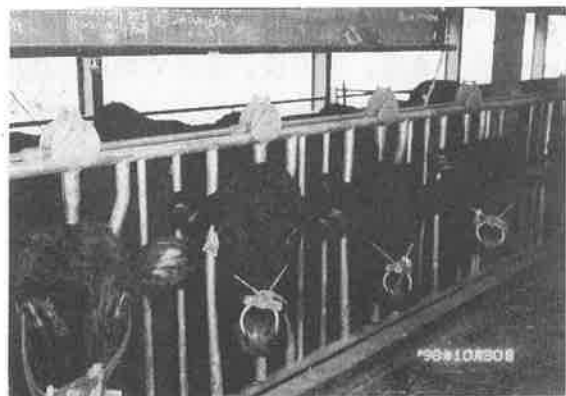
除角を実施したことは、肉用牛増頭推進と普及活動の一つの手段であり、今後とも推進すべき技術であると思う。

当初、活動を始めるにあたって不安が多かったが、実施した結果は非常に効果的であった。

我々畜産技術員は、様々なセールス手段を使い積極的な一歩を踏み出して畜産振興に向けて頑張ることが必要である。

【謝 辞】

以上の活動を支えてくれた各市町・農協の担当者や、地域の開業獣医師の方々に感謝いたします。



連動スタンションと除角を利用した多頭飼養（74頭）



私たちが
中間地の畜産を担っています。

19. 畜産振興の大野郡における一方策

三重農業改良普及センター 高橋 敦

【はじめに】

現在、農地の高度利用が農政の最重要課題となっている。

大野郡の耕地利用率は図-1に示すように、近年低下している。転作の強化もあり、耕地をいかに活用して所得を確保するかが課題となっている。

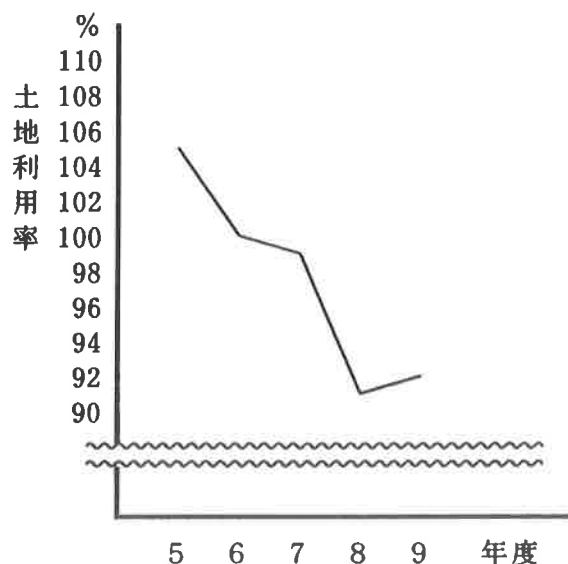


図-1 大野郡の土地利用の推移

畜産分野では肉用牛10万頭プロジェクトを推進しており、その中で中山間地域の畜産的活用、飼料作物の拡大が望まれている。

しかし、現在、労力の減少やコストの増加などにより、畜産農家は自給飼料を敬遠し、購入飼料に依存する傾向がある。

一方、農家の支援組織として、大野郡には3町村で農業公社が運営されている。しかし、水稻作業の受委託が中心なため、作業が一時期に集中し、オペレータの稼働率の平準化が課題となっていた。また、農地保有合理化事業により管理している耕地をいかに活用するかも課題となっていた。

これらの背景から、畜産農家のコスト低減による肉用牛の増頭と、農業公社の経営確立をめざして、農業公社の粗飼料生産について取り組んだ。現在、途中経過の段階ではあるが報告する。

1、農家へのアンケート

まず手始めに、農業公社が飼料生産を行ったとしたら利用するかどうか、大野町の酪農家にアンケートを実施した。その結果は表-1とおりとなった。これにより、公社の飼料生産は農家のため

になると考えられた。

表-1 アンケート結果

- (1) 公社に飼料作物作業を委託したい…………… 88%
- (2) 委託を希望する圃場の延べ面積…………… 58ha
- (3) 公社を活用し、その分の労力で規模拡大する…… 75%

2、実施方法検討

公社と実施方法を検討していくなかで、表-2の課題が出てきた。これらについて検討を重ねた結果、次のような方法で行うこととした。

表-2 検討課題

- (1) 水稲等、他の作業と競合しない作付け体系
- (2) オペレーター人員に対応した面積と作業体系
- (3) 生産コストの低減化

表-2の(1)と(2)については、図-2の作業体系で行うこととした。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
品目名												
スーダングラス					○			□		□		
イタリアン				□	□						○	
水稲作業委託						×	△防除△			□		
麦作業委託						□						○
里芋作業委託			×	×								

○:播種、 ×:定植、 □:収穫

図-2 公社の作業体系

公社の主な業務は水稲作業受託である。6月の田植と10月の稲刈の時期に作業を競合させないことが必要である。また、公社の少ない人数で、できるだけ多くの面積を短期間に作業できると、ある程度の収量を確保できることから、スーダングラスとイタリアンライグラスのロールペール、ラップサイレージを取り入れることとした。

(3)については、農家を買ってもらうためにはできるだけ生産コストを落とす必要がある。そのためにも、夏作、冬作とも同じ機械が使用できるラップサイレージをとり入れた。

スーダングラスとイタリアンを栽培した場合の生産コストは、表-3のようになる。

表-3 TDN1kg当たり飼料生産費

種 類	生 産 量 (kg/10a)	TDN収量 (kg/10a)	TDN1kg当たり 生産費 (円)
公 社 生 産	8, 0 0 0	1, 0 4 0	6 9
	1 0, 0 0 0	1, 3 0 0	5 5
	1 2, 0 0 0	1, 5 6 0	4 6
	1 4, 0 0 0	1, 8 2 0	3 9
購入スーダン乾草	—	—	9 7

スーダングラスを8,000kg、イタリアンを4,000kgの計12,000kgの収量ならTDN 1 kg当たり生産費は46円となり、スーダン乾草を購入した場合の半分程度になる。また、収量が多くなるほど、コストが低減される。

生産費の内訳は表-4のとおり。これは作業機一式を購入し、20haの作業をした際のオペレーター賃金を含んだものです。10aあたり71,500円になる。これは作業面積を増やせば更に低減される。

表-4 作業別飼料生産費

作 業 名	生産経費(円/10a)
堆肥散布	3, 5 0 0
耕起	3, 5 0 0
石炭散布	1, 5 0 0
施肥・播種	2, 0 0 0
覆土・鎮圧	4, 5 0 0
刈取	2, 5 0 0
反転・収草	3, 0 0 0
梱包	1 3, 0 0 0
運搬	8, 0 0 0
種子代	7, 5 0 0
肥料代	1 0, 5 0 0
諸材料費	1 2, 0 0 0
合 計	7 1, 5 0 0

3、公社の粗飼料生産の内容

以上、農業公社の粗飼料生産の内容は表-5のとおり。

表-5 農業公社の粗飼料生産

- (1) ラップサイレージの生産
 - 夏作：スーダングラス
 - 冬作：イタリアンライグラス
- (2) 稲わらの収集
- (3) 作業の受託

写真-1 スーダングラスの刈り取り



写真-2 ロールしたスーダンのラッピング



写真-3 出来上がったラップサイレージ、とりあえず畑に置いておく。



写真-4 稲わらのロールをラップ。



4、農業公社の飼料作物生産のメリット

農業公社が粗飼料を生産するメリットは次のとおり。

(1) 自給飼料生産の労働力の低減

公社から購入、または作業委託をすれば、農家は粗飼料生産の労力が軽減できる分、増頭が期待できる。最終的な生産コストの計算はイタリアンの収穫が終了してから行う。

(3) 稲わらの有効利用

(4) 休耕地、転作田の活用による農地の高度利用促進

(5) 公社の作業が少ない時期の活動促進

先ほど説明したとおり、水稻の委託作業等と競合しないように飼料作を設計したためである。

5、公社による飼料作物生産の今後の課題

公社による飼料作物生産の今後の課題は次のとおり。

(1) 品質の優れた飼料の生産

ラップサイレージは比較的天候の影響が少なく短期間で収穫できるので、品質低下が少ない利点がある。その反面、収穫時に土壌を巻き込みやすいので粗灰分が高めになる欠点がある。

公社が今年生産したスーダンサイレージは表-6のとおりで、TDNが平均で44.3%と日本飼料

標準のソルゴー型のサイレーズの53.3%より少なくなった。また粗繊維が高くなっている。これはやや刈り遅れになったためと考えられる。今後は適期収穫する必要がある。

表-6 サイレージ成分の対比

%

品	物	水分	粗蛋白	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	D C P	T D N
公社飼料	現物	63.2	3.1	0.5	12.5	15.5	5.1	1.2	16.3
	乾物		8.6	1.5	34.1	41.7	14.2	3.3	44.3
標準飼料	現物	75.8	1.7	0.5	13.8	6.7	1.5	0.6	12.9
	ソルゴー型 乾物		7.0	2.1	57.0	27.7	6.2	2.6	53.3

(2) 生産面積の拡大

平成10年度の栽培面積は、大野町が畑を中心に約12ha、緒方町が実証展示圃で転作田に約1ha栽培した。両町とも農家のロールサイレーズの需要はまだまだあり、今後面積は拡大していくと期待できる。

(3) 大型ラップサイレーズの運搬方法の確立

現在はラップの数が少ないので公社が農家まで運搬している。しかし今後は数が増え、農家が運搬するようになった場合、移動に専用の器具が必要な大型ロールをどう扱うかの検討が必要である。

(4) 小規模農家のラップサイレーズ利用方法の確立

現在、ロールの供給先は大規模農家を対象としている。しかし、小規模農家からの希望もあり、少量ずつ給与するので開封後の保存方法などを開発する必要性が生じる。

(5) 作業の重複を避ける栽培体系の検討

水稲などと重複しないように栽培しているが、今後面積が拡大した場合、さらに作業を分散し労力を軽減する必要がある。このため永年作物の導入等も検討している。

まとめ

以上、公社の畜産的利用の促進により遊休地を活用した飼料生産から農地の高度利用が図られる。

今後の構想を図-4に示す。

大野郡ではこの他に、以前よりヘルパー制度の活用により、除角、市場出荷等、農家の支援を行っている。

また、今後は肥育センターの情報の活用により優良雌牛の保留を推進する。さらにキャトルステーションの導入を検討しているが、これと肥育センターと結びつけることにより肉用牛産地の確立を図る。

これらの施作を組み合わせ、肉用牛の増頭、ひいては地域畜産の確立をめざしていく。

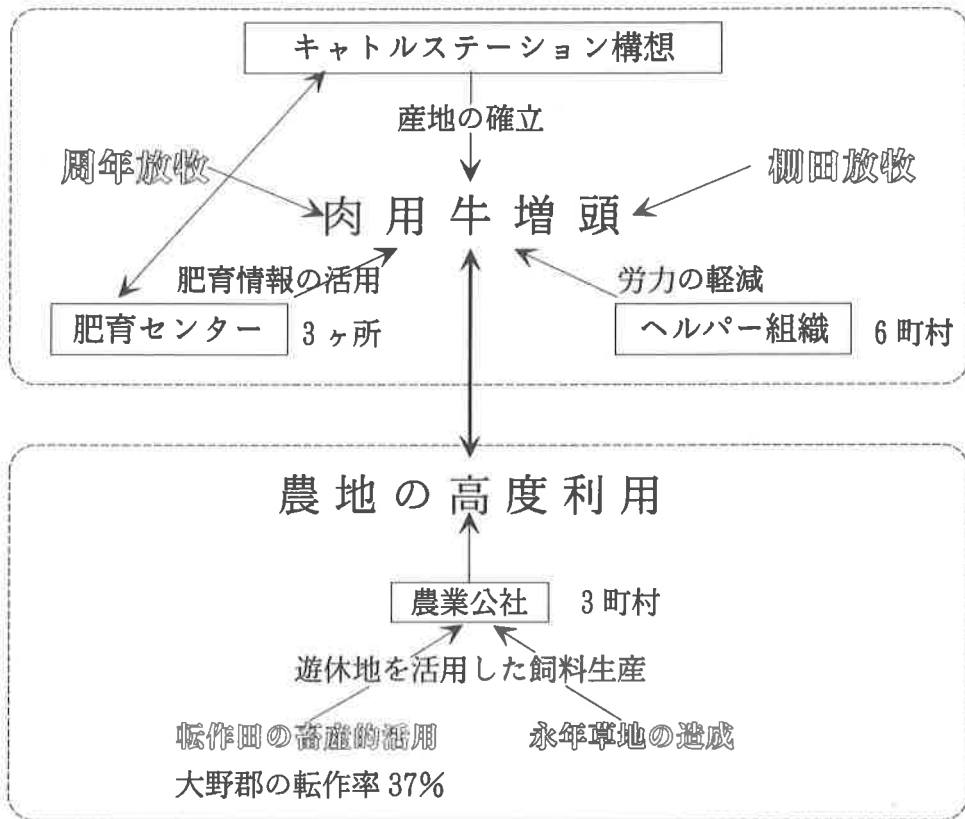


図-3 今後の構想

20. 中山間地における肉用牛振興の取り組み

日田農業改良普及センター

○本田 文博 中島 伸子

日田地方振興局

池上 哲生

1. はじめに

当管内は、総面積に占める林野面積83.7%、耕地面積6.3%と典型的な中山間地に位置しており、高齢化・担い手不足の進展の中で如何にして地域農業の活性化を図るかが緊急の課題となっています。

こうした中、畜産とりわけ肉用牛繁殖経営は役用牛から肉用牛への変遷の中で複合経営に向けた作目部門として椎茸やキュウリ等との組み合わせにより振興を図ってきたところです。管内の肉用牛飼養状況は、飼養戸数196戸、飼養頭数5,270頭ですがそのうち繁殖部門は飼養戸数180戸、飼養頭数1,710頭となっております。また、飼養戸数のうち63.3%（114戸）は60歳以上の飼養者で占められており高齢化に伴う経営中止で飼養戸数は年々7～10%の減少を続けております。

そこで、管内の基幹作目である肉用牛、特にその飼養戸数の大半を占める繁殖部門への重点的・計画的な方策の展開により一定の成果が得られたのでその概要について報告します。

2. 取り組み内容

1) 増頭推進体制の整備

日田地域では大分県肉用牛10万頭プロジェクト日田地区推進協議会を推進母体とし、直接現場指導にたずさわる各関係機関畜産担当で組織する日田農業技術者連絡協議会畜産部会と連携しながら増頭推進体制の強化を図ってきました。

(1) 具体的増頭推進方策の検討

繁殖経営においては、経営規模が零細で高齢化が進展していることから5～10年先を見据えて如何にして生産構造を改革し肉用牛産地の維持・拡大に結びつけるかが課題であることから、日田地域増頭推進方策を掲げ関係機関が一体となった取り組みを行いました。

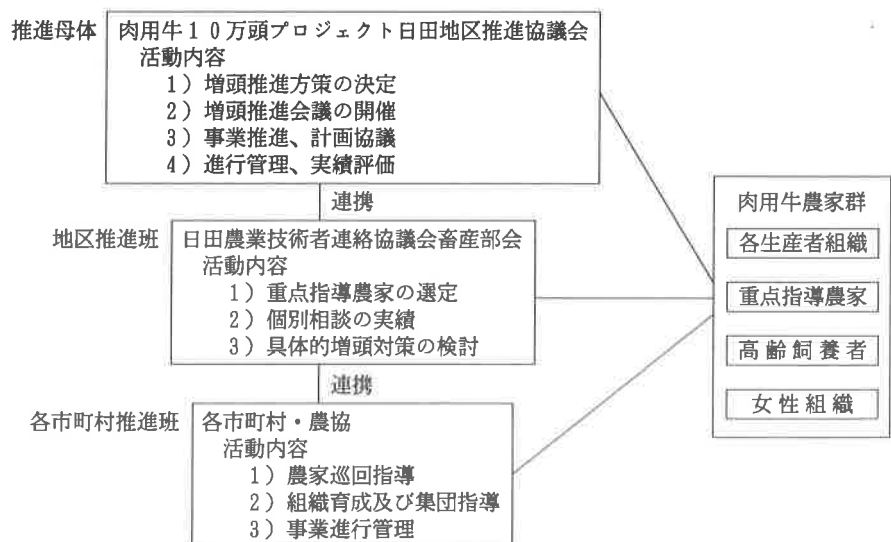


図1. 増頭推進体制

(2) 増頭推進会議の開催

増頭運動については、関係機関はもちろん生産者組織、畜産関係者（獣医師、人工授精師等）を含めた地域全体の盛り上がりが必要不可欠なことから一堂に会しての増頭推進会議を開催し、肉用牛10万頭プロジェクトへの理解と関係者の意識統一を図りました。

(3) 個別巡回相談の実施

重点指導農家については、年2回（7～8月、11月～12月）個別訪問を実施しながら規模拡大に向けた飼養管理方式の改善や補助事業・制度資金の活用、経営計画の作成等について個別の課題に対応してきめ細かな相談活動を行いました。



2) 中核農家対策

重点指導農家25戸を選定し将来の経営目標を成牛20頭規模以上とし、繋ぎ飼い方式からスタンション方式への飼養管理方式の改善を図り、群管理による省力化を積極的に推進しました。

(1) 3点セットの導入推進

スタンション方式の普及のため省力管理3点セットの除角・連動スタンション・直下型換気扇の一体的な導入を推進しました。その結果、重点指導農家25戸のうち48%（12戸）で3点セットの導入が図られると共に除角は100%（25戸）、連動スタンションは64%（16戸）、直下型換気扇は48%（12戸）で導入が図られました。

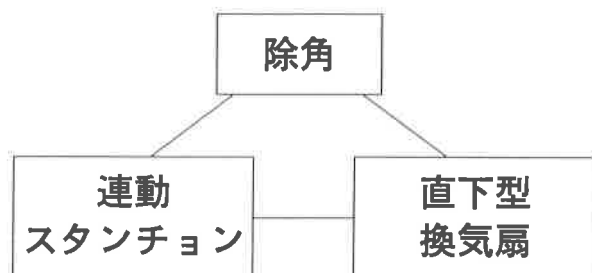


図2. 省力管理3点セット技術

(2) パイプハウス牛舎の普及

規模拡大については、成牛20頭規模以上のスタンション方式牛舎を推進していますが、農家の要望としては優良血統牛を中心に自家保留等で徐々に増頭を望む農家が多いのが実態です。そこで、施設整備に係る固定費の低減のためにはさらなる牛舎の低コスト化が必要であると思われました。そこで、園芸用パイプハウスを活用した超低コスト牛舎の普及を図り3戸で導入が図られました。これまでの低コスト牛舎の㎡基準単価が20,000円/㎡に対し、単棟パイプハウス牛舎では㎡単価10,000円/㎡前後での建築が可能になりました。



(3) 農協リース方式による専業農家の育成
 大規模繁殖専業経営を目指す中核農家にとって、施設整備・家畜導入に係る補助事業の活用とともに資金調達を如何にして図るかが課題ですが、中山間地においては担保・保証能力が不十分なため思い切った規模拡大が図られないのが実状です。そうした中、農協リース方式による施設整備により成牛50頭規模2戸（平成10年度事業）、成牛70頭規模1戸（平成11年度事業予定）の育成が図られることとなりました。

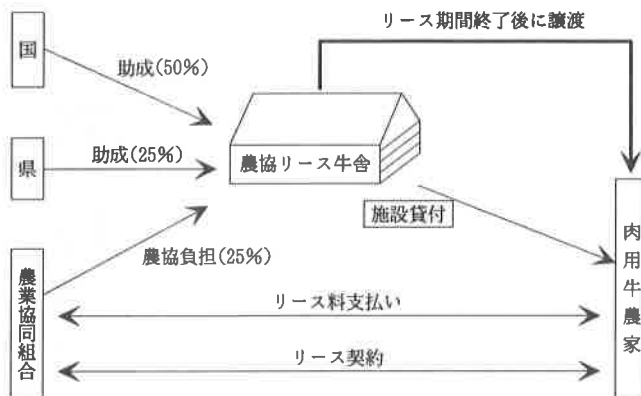


図3. 農協リース方式牛舎のしくみ

(4) 中核農家組織の育成

管内中核農家相互の横の連携と交流や飼養管理技術の向上を目的に60歳以下で成牛頭数10頭規模以上の会員16名で平成8年2月に日田肉用牛経営者倶楽部を設立しました。

3) 粗飼料確保対策

高齢化の進展・経営規模の拡大に伴い粗飼料確保に係る労力軽減、特にサイロ詰め作業や稲ワラ収集作業の改善が課題であることからロールベール体系の導入を積極的に推進しました。

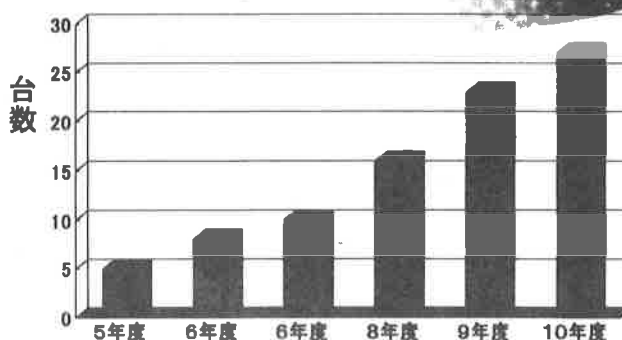
(1) 小型ロールベール体系の普及

中山間地における機械化体系として小型ロールベラー、ラッピングマシン等の小型機械の導入を図りました。あわせてスーダングラス+イタリアンライグラス作付体系や稲ワラ収穫体系の普及を図りました。

(2) コントラクター組織の育成

天瀬町では肉用牛農家1戸と酪農家3戸でロールベール組合を結成し、飼料畑の借地契約による共同作業を行うと共に、一部町内肉用牛農家の作付・収穫作業の受託を行っています。今後は集落との話し合いの中で基盤整備水田の稲作後の期間借地による農地の集積を図りながら、裏作推進と作業委託で飼料作付面積の拡大を図っていきたくと考えています。

小型ロールベラー 管内所有台数の推移



4) やる気のある女性の育成

肉用牛経営における女性の役割は重要であり、女性のやる気が肉用牛経営の魅力や後継者育成につながることから女性に重点を置いた研修会や交流会、情報提供活動を積極的に行いました。

(1) 酪農家女性との交流活動

日田地域は県下第1位の酪農地帯で、専業経営の中で雇用型経営や法人化を目指す経営体が多く後継者も育成され産地として活力があります。また、受精卵移植技術を活用した和牛子牛生産に取り組む経営体も12戸あり肉用牛農家とのつながりが必要でした。こうした中、肉用牛農家と酪農

家の女性を対象とした交流研修会「日田地域牛飼いかあちゃんの集い」を平成6年度より毎年開催し、講演会や体験発表、分科会等を通じお互いの情報交換や交流を図りました。



(2) 情報提供活動

日常の飼養管理のうち飼料給与や子牛管理等は女性が担っている農家が多いにもかかわらず研修会などへは経営主が参加し、女性が肉用牛の飼養管理に関する基本技術を習得する機会が少ないことから定期的な情報誌「カウカウ通信」を発行しました。また、お互いの体験談を綴った冊子「翔け牛飼いかあちゃんたち」を発行し日頃の悩みや思いを交換しました。

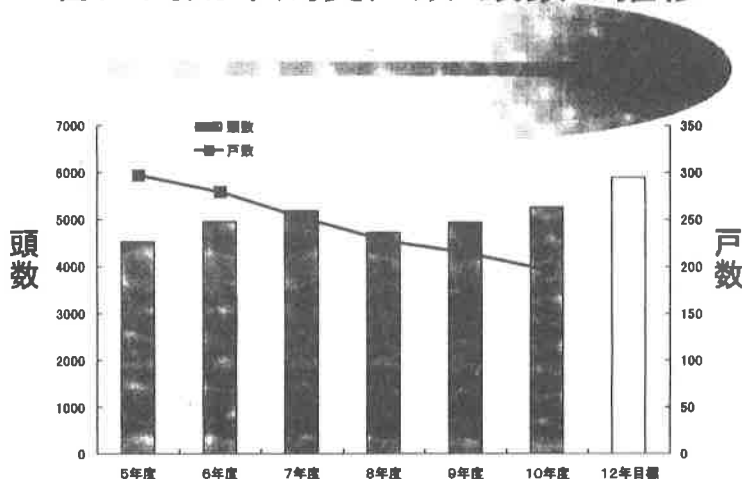
(3) 畜産婦人部活動の活性化

各農協で組織されている畜産婦人部活動の活性化を目的に管内畜産女性組織活動活性化検討会を開催しお互いの活動状況の報告や今後の活動方向について意見交換を行いました。また、津江地域では畜産婦人部合同研修会を開催し子牛管理に関する研修や交流を行いました。

3、取り組み成果

・重点指導農家25戸について重点的・計画的に増頭推進、補助事業の導入を図った結果、重点指導農家の飼養頭数は平成6年489頭(管内シェア29.3%)から平成10年710頭(管内シェア41.5%)と増加し、平均成牛頭数は11.0頭/戸から16.3頭/戸と経営規模の拡大が図られました。また、成牛20頭規模以上の農家が3戸から7戸に増加しました。・管内肉用牛飼養頭数は繁殖部門の個別規模拡大や経済連繁殖実験牧場の誘致、肥育部門の若手農家の規模拡大等の要因により、平成5年に飼養戸数297戸、飼養頭数4,530頭であったものが平成10年には飼養戸数196戸、飼養頭数5,270頭となり、飼養戸数は101戸減少したにもかかわらず飼養頭数は740頭増加し、平均飼養規模は15.3頭から26.9頭に拡大しました。

管内肉用牛飼養戸数・頭数の推移



4、今後の課題

1) 高齢飼養者対策

中核農家対策で個別規模の拡大は一定の成果が得られましたが、飼養戸数の半数以上を占める高齢飼養者への支援強化により減頭防止対策を図る必要があります。ヘルパー制度の導入についても検討していますが「ヘルパー＝中核農家」という構図の中で経営規模の拡大を目指す中核農家の負担が大きくなるのが懸念されるため、肉用牛をそれぞれの地域の資源として集落単位でのアパート方式牛舎の導入を検討していきたいと考えています。

2) 子牛の発育改善対策

繁殖経営における経営改善のポイントは分娩間隔の短縮と子牛の発育改善による商品性の向上です。管内では子牛市場反省会を兼ねた学習会「べべんこ学級」等が開催され基本管理技術の徹底や子牛売上番付・子牛発育番付の配布により子牛の斉一化を図っています。

しかし、経営規模が大きくなるほど分娩間隔が長くなり、子牛の発育が悪くなる傾向があります。今後は大規模農家の経営指導に重点を置いた個別指導で分娩間隔や子牛の発育改善の重要性を農家に意識づけながら、「超早期離乳技術」の普及や「初乳バンク」の取り組みで農家の経営改善に結びつけていきたいと考えています。

最後に、平成12年の管内増頭目標5,900頭の達成に向けて畜産関係者・生産者一丸となって、さらに増頭推進を図っていききたいと思います。

21. 儲かる酪農経営理念

社団法人 大分県畜産会 蔵原 直治

1. はじめに

平成9年度に本会（社団法人 大分県畜産会）と大分県酪農業協同組合で、取りまとめた大分のフリーストール・パーラーシステムの優良事例（15事例）の中から、本会が実施行っている経営診断分析（経営コンサルティング）手法を用い、儲かる酪農経営事例を参考にし、考察して見たい。

2. 儲かる酪農経営理念

儲けるためには、当然のことながら収入の増加とコスト低減であるが、いかに最大限に自己所有牛の能力を引き出してやり、かつ、その牛群整備ができるかである。

特に、この高能力牛を安全に飼養管理するポイントとして、育成のときからの胃袋作りが基本である。

基本理念は具体的に以下の通りである。

①我が家の牛にぴったり合った飼料設計と給与

これは、現場の酪農家の大部分が自分の考えた飼料設計どおりの乳量を実際に搾りきれず、当然牛の体に搾りきれなかった養分が蓄積されホルモンバランスが崩れ、繁殖障害で、廃用という悪循環となっているケースがよく見受けられることです。このことを、経営分析結果から見ても、経産牛1頭当たりの購入飼料費は大差ないものの、乳量では、1,100kg差が出ていることから、飼養牛や自分の飼養管理技術にあった飼料設計を行うことが必要である。

また、飼料給与のときに牛をよく観察し、ボディコンディション（B. C）や乳房チェックや、メチオニンの投与時期をよく考える等の注意が大切である。

ちなみに、飼料設計も自分一人でやるのではなく仲間と一緒にレベルアップすることで、自分も伸びていくことも大切である。

②飼料設計どおりな搾れる搾乳技術

ホルモン分泌が終わるまでに、飼料設計どおりに搾りきれぬミルクパーラーシステムを設置できているかが重要である。

具体的には、ライナーゴムの種類やリザーブタンクからポンプまでの距離はどうか、また、吸引の割合・エア管の口径にいたるまで、正確なセッティングが必要となる。

③目標どおりに搾る牛を育てる畜舎環境の整備

環境の良い畜舎の整備というと、最近では、フリーストール・ミルクパーラーシステム

の新築の立派な畜舎見受けられるが、経営的に見ると、極力投資を押さえた牛に負担のかからない牛舎構造とし建設費の低減が（たとえば、古電柱を利用したものや、平成10年3月6日に建築基準法の改正がなされ、畜舎設計基準・同解説が建設大臣の承認を受けており、これは、従来型建設コストの最低2～3割削減が可能と試算されている。）必要であり、このことについての啓発・普及が重要である。

特に、ストール（寝床）について、牛が足を痛めないように気持ちよく横臥できることがポイントであり敷料の選定が重要となる。

例えば、ストール間のパーティション、1つをとっても寝起きするときに牛が体をぶつけ、そのことがストレスとなり、畜舎構造の中でも重要なポイントであり、多少の投資は必要と考える。このように、牛にストレスのかからない畜舎構造が整えば、気持ちよく横臥でき血液も充分流れる事で、乳量のアップにつながっていく。

④牛にも地域にも配慮した堆肥処理

酪農業として経営を継続していく以上、最終の堆肥処理を確実に自己完結することは、地域における位置づけ等からも最も重要であり、経営者の意識の問題でもあり、現在の酪農業の一番大切な経営理念であると考ええる。

⑤繁殖管理台帳の正確な整備

この点については、飼養管理技術の最も基本的なことであり、乳さえ搾れば良いとの考え方が多く、おろそかになりがちなことである。

特に最近、普及センターの指導により、パソコンを利用した経営管理は、出来てきているものの、一番基本的な繁殖管理台帳の正確な整備がなされていない点である。今一度、基本に立ち戻り認識を深くすることである。

3. これからの酪農経営について

経営診断分析を通して感じることは、現在の購入飼料依存型経営において今後の酪農経営を考えると、環境問題が議論されている現在に、糞尿も産業廃棄物として厳しく取り扱われるようになったことで、もう一度原点に立ち戻り、堆肥で土を作り、飼料生産を行い、また、堆肥を土に還元する地球にやさしいリサイクル農業・循環型農業を行うことで、安全な餌で乳を搾り、安全な牛乳を提供することにより、消費者にも受け入れられる酪農業であることであり、経営者の意識の改革が特に重要である。

本県の酪農業界は、一元体制の中で高い乳価（プール乳価98円）に支えられ、購入飼料依存型の経営体が増加傾向にある。今後の低乳価時代を考えると、仮に乳価が、5円下がったとした場合、本会分析結果の経産牛1頭当たり所得（実績）234千円では、189千円と45千円の減となり、この所得を自給飼料で補うとするとすれば、経産牛1頭当たり延べ約1反（10a）の自給飼料作付け面積が必要という事になる。

この自給飼料生産によるコスト低減は、以前からコスト低減の代名詞のようにいわれているが、これからは、この自給飼料基盤のサイズにより糞尿処理能力も決定され、これにより、必然的に飼養規模の拡大も決定されなければならない。従来の所得からの規模拡大設定だけでは、実際の

経営が行き詰まることを考慮に入れておく必要がある。

この酪農経営理念を実践している農家を以下に紹介する。

No.13

制度資金利用型
フリーストール・パラレル

大石 秀 男

杵築市溝井 ☎09786-2-4794

— 高能力牛でトップを目指す —

(高度な牛に対する飼養管理技術を楽しむ)

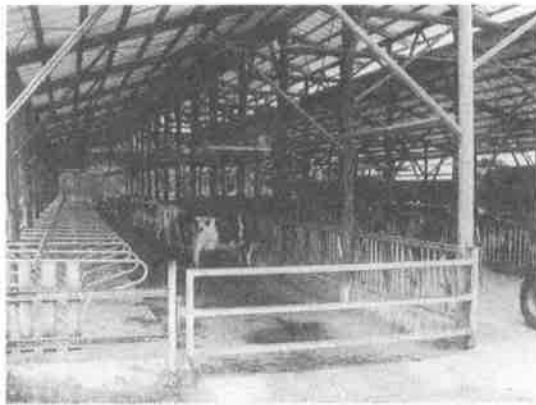
●経営の概要

- ◆経営の規模 経産牛 95頭 未経産牛 15頭
- ◆自給飼料作付
来年娘さんの大学卒業を待って自給飼料生産体制を本格的に始動させる(作付面積 600a)
- ◆主な利用機械
 - ★サイレージ体系
 - トラクター 3台
 - ★飼料調整 (TMR)
- ◆労働力

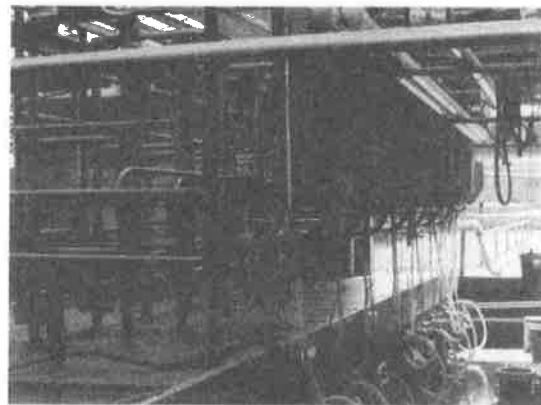
家族労働	主人(50才)・妻(45才)
雇 用	ヘルパー 延24日



メカに大変強い御主人と奥さん



非常に通風のよい開放感のある牛舎内部
(ミシガンタイプのストールを自分で設置)



大石さんが長年工夫された自慢のパララー



品質のよい堆肥ができている
ロータリー式発酵堆肥舎



砂を入れた牛床で
よく横臥する牛たち



95頭分/日の飼料調整が1回でできる
TMRミキサー

