

第45回

大分県畜産職域業績発表会  
集 録

1996

大分県農政部畜産課



---

## は じ め に

本集録は、平成8年11月27日、大分市において開催された第45回大分県畜産職域業績発表会の発表内容を集録したものです。

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

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

本集録が関係者各位のご参考になれば幸いと存じます。

---

# 目次

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

座長 衛本憲文(大分家畜保健衛生所)

## 【第1部】

1. 大規模肉用牛経営繁殖農家の現状と対策  
玖珠家畜保健衛生所 久々宮 公 二…………… 1
2. 優良繁殖基礎牛導入によるA町肉用牛生産振興  
宇佐家畜保健衛生所 野々下 雅 彦…………… 6
- ③ 養豚農家指導におけると畜検査フィードバック体制の確立  
三重家畜保健衛生所 飯田 賢……………12
4. 放牧牛の血液検査を中心とした総合指導  
玖珠家畜保健衛生所 工藤 洋 幸……………21
5. 酪農家における Salmonella Serovar Reading 感染症の清浄化への取り組み  
大分家畜保健衛生所 松井 英 徳……………27

## 【第2部】

- ⑥ 乳用牛における Salmonella Serovar Reading 感染症  
大分家畜保健衛生所 梅木 英 伸……………33  
  
座長 森山良幸(三重家畜保健衛生所)
7. 多頭肥育農場における Salmonella Typhimurium 感染症の発生と清浄化への取り組み  
宇佐家畜保健衛生所 佐藤 亘……………45
8. 最近発生した牛異常産例  
三重家畜保健衛生所 木本 裕 嗣……………50
9. 牛異常産の発生と疫学  
大分家畜保健衛生所 利光 昭 彦……………58
10. 肉用牛繁殖農家における肝蛭症の集団発生例  
三重家畜保健衛生所 堀 浩 司……………63

全

- ⑪ ELISA法を用いた豚回虫症の診断とその応用  
玖珠家畜保健衛生所 河野泰三……………74

座長 吉森治平太（玖珠家畜保健衛生所）

12. しゃもに発生した伝染性気管支炎ウイルス（IBV）が関与した尿酸  
塩沈着症の症例と、その分離ウイルスの血清学的性状および浸潤状況  
大分家畜保健衛生所 長岡健朗……………82
13. ブロイラーに発生した伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス関与が疑われる症例  
宇佐家畜保健衛生所 菅正和……………92

### 【第3部】

- ⑭ 分割受精卵移植による一卵性双子を使った種雄牛造成法の検討  
畜産試験場 志賀一穂……………99
15. スーダングラスのロールベールサイレージ調整技術の確立  
畜産試験場 金丸英伸……………104
16. 乳牛における乾燥焼酎粕の飼料価値  
畜産試験場 中野雅功……………110

座長 泉修平（宇佐家畜保健衛生所）

- ⑰ 豚胚の非外科的移植及び採卵に関する検討  
農業技術センター 今吉豊一郎……………117
- ⑱ ロールベールサイレージ体系による省力的粗飼料確保の一事例  
高田農業改良普及センター 畑尾洋一……………121
19. 肉用牛肥育団地における肥育施設の譲り受けによる経営規模の拡大の取り組み  
中津農業改良普及センター 阿比留真吾……………129
20. 肉牛における雌肥育の有用性  
大分県畜産会 秦俊郎……………132
21. 大分県酪農業協同組合における受精卵移植事業について  
大分県酪農業協同組合 衛藤和敏……………135

※○印は「優秀賞」受賞演題



第 **1** 部





# 1. 大規模肉用牛経営繁殖農家の現状と対策

玖珠家畜保健衛生所  
○ 久々宮 公二

はじめに

農業企業者の育成は、大分県農政の基本方針であり、今後の畜産の発展並びに地域の活性化を図るうえで、重要な課題となっている。

当家保は家畜の損耗防止はもとより、畜産振興業務等による豊後牛の増頭推進並びに家畜改良増殖事業を展開してきたなかで、九重町並びに玖珠町における繁殖牛20頭以上を飼養する畜産農家33戸を対象に増頭状況、病傷事故発生状況、並びに家畜市場成績を飼養頭数規模別に調査し、問題点を検討したのでその概要を報告する。

現 状

玖珠郡内において、子牛生産を目的として、33戸の畜産農家が繁殖雌牛を20頭以上飼養している。年齢別構成については、図1に示すとおり両町ともに40才から49才がピークであるが、九重町の方が若い畜産経営者が、やや多く見られる。

玖珠町には60才以上の畜産農家が3戸あるが、現在では後継者が育っている。

次に、経営形態を飼養頭数規模別に調査したところ、飼養頭数が20頭から25頭規模の19戸の畜産農家が、水稲との組み合わせによる複合経営農家であった。

これらの大規模畜産農家を含めた畜産農家に対して、図3の事業推進体制により家畜保健衛生事業並びに畜産振興事業を強力に推進してきた。特に増頭推進については、振興局をはじめとした肉用牛10万頭

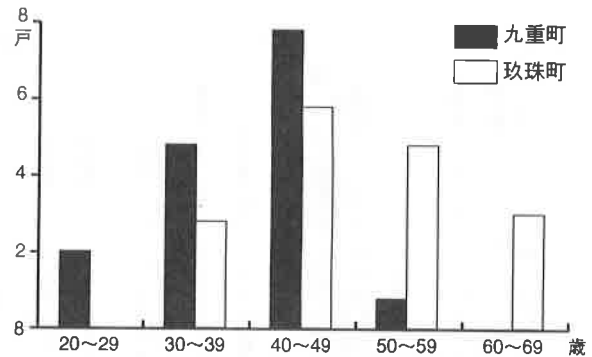


図1 規模別農家年齢構成

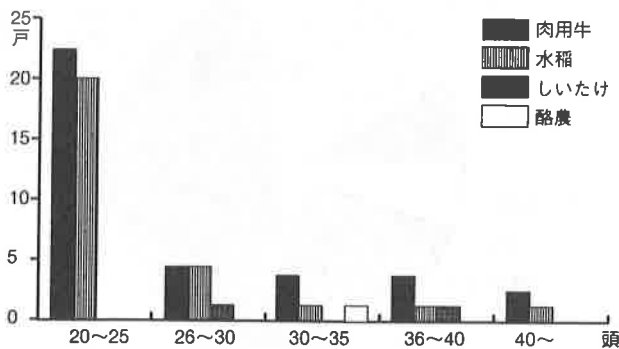


図2 経営形態

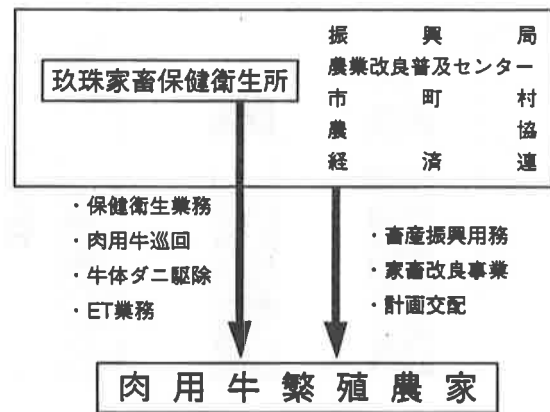


図3 事業推進体制図

プロジェクト県西地区推進協議会により、畜産農家が増頭するための条件整備を強力に推進してきたところである。その中でも、家畜保健衛生業務については、畜産農家に対して衛生検査指導並びに畜産振興等の巡回指導を図4のとおり実施してきた。

33戸の畜産農家うち、21戸の畜産農家が放牧を主体としているが、夏場の放牧場での成牛に対しては、牛体ダニ駆除並びに直腸検査等により14農家に対応しているが、今後は常に畜舎で飼養されている子牛及び子付きの成牛に対して、衛生検査並びに直腸検査等についても、積極的に取り組む必要がある。

次に増頭状況であるが、平成8年に繁殖牛20頭以上を飼養する畜産農家の平成6年から平成8年までの規模別農家戸数の推移については、図5に示すとおりである。平成6年では14戸の農家が20頭規模以下であったが、平成8年には漸次増頭され、20頭以上を飼養する畜産農家になっている。

繁殖牛飼養頭数並びに規模別頭数の推移については、平成6年での飼養頭数は727頭であったが、平成8年には862頭になり、図6に示すとおり135頭が増頭されている。

このように前年対比で約10%の伸びを示し、増頭が着実に図られている。

さて、これからは畜産農家の問題点であるが、33戸の畜産農家の成牛病傷発生件数及び発生率については図7に示したとおり、平成7年度には412件であった。その中で、繁殖障害が全体の46%を占めていた。畜産農家の経営の安定並びに一年一産達成のために早急な対応が必要である。

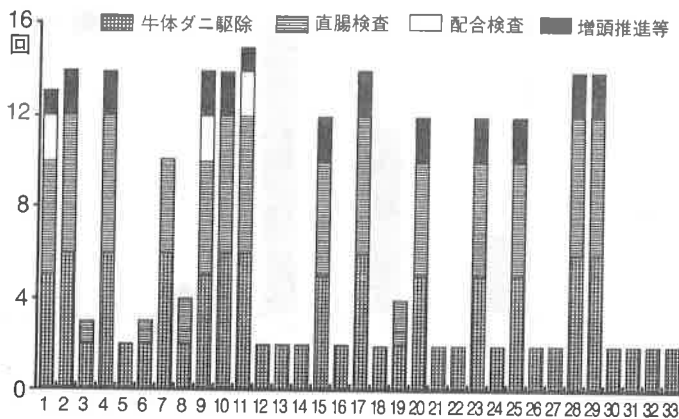


図4 家保業務農家巡回回数

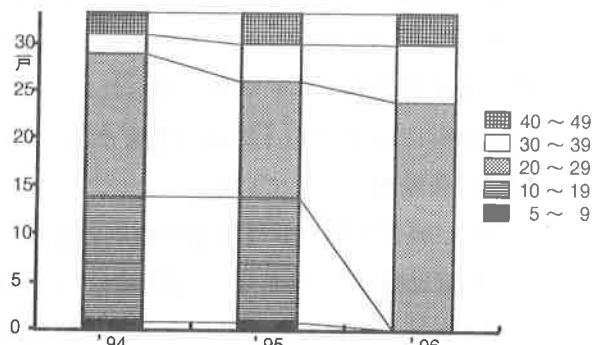


図5 規模別戸数の推移

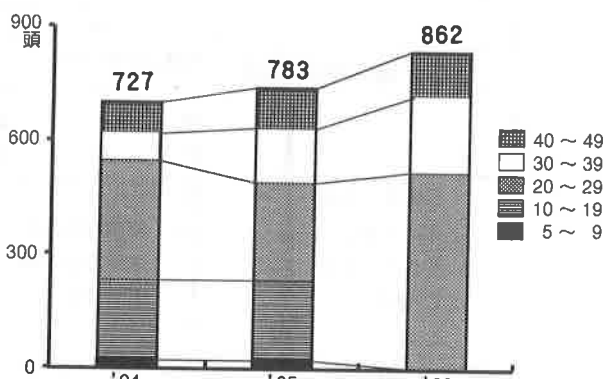


図6 規模別頭数の推移

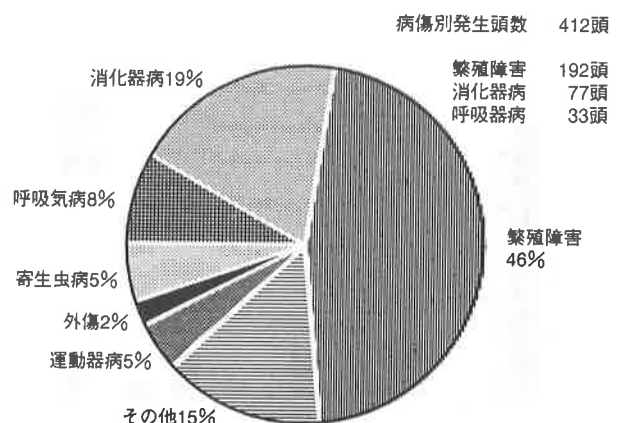


図7 病傷事故発生比率（成牛）

33戸の畜産農家の子牛の病傷事故別発生比率について、郡内農家との発生比率について比較したのが図8であるが、33戸の畜産農家の方が、消化器病では10%低いものの、呼吸器病では7%高い発生比率であった。

図9は子牛の病傷事故別の発生率を分類したものであるが、特に大規模農家においては消化器病の発生が多い傾向にあった。

次に、飼養頭数と病傷事故発生率との関係について調査し、繁殖牛飼養頭数別による、農家毎の病傷事故受診率を図10に示している。

病傷事故受診率は受診延べ件数を生産子牛頭数で割ったものであるが、玖珠郡内は58.4%であった。

飼養頭数の少ない20頭規模の農家の方が受診率は高く、逆に40頭規模の農家の方が受診率が低い、傾向にあった。

これは、経営形態のところで説明したが、20頭規模農家の多くは複合経営農家であり、飼養管理の徹底ができていないのではないかと考えられる。

次に発育成績であるが、図11に各農家ごとの日齢体重と病傷事故受診率の関係を示しているが、図の中央の縦軸は日齢体重の市場平均値を示している。日齢体重が小さい農家ほど、病傷事故受診率が高い傾向にある。

郡内病傷別発生頭数	2439頭	調査農家病傷別発生頭数	503頭
消化器病	1880頭	消化器病	340頭
呼吸器病	208頭	呼吸器病	76頭
寄生虫病	182頭	寄生虫病	49頭
		その他	4%

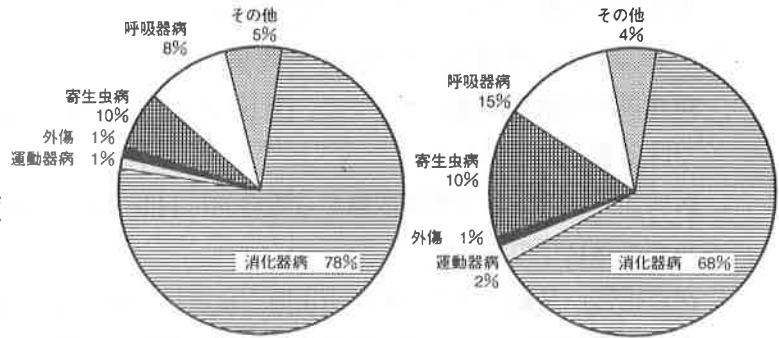


図8 病傷事故発生比率（子牛）

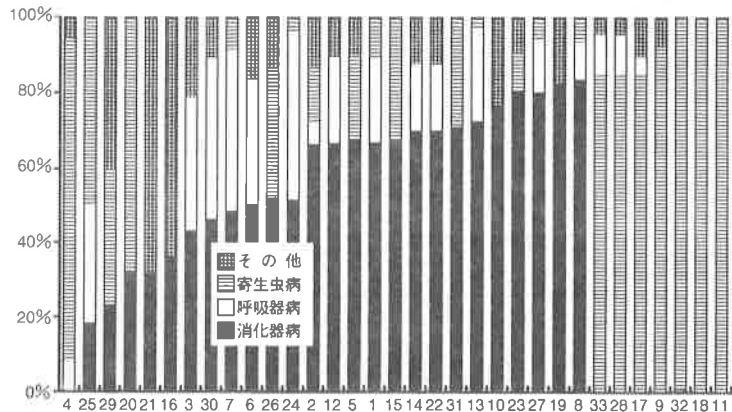


図9 農家別病傷事故発生比率

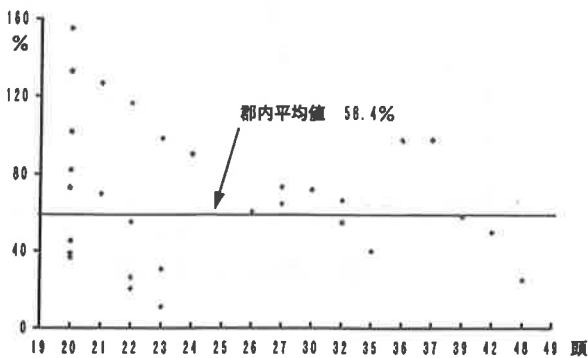


図10 規模別病傷事故受診率

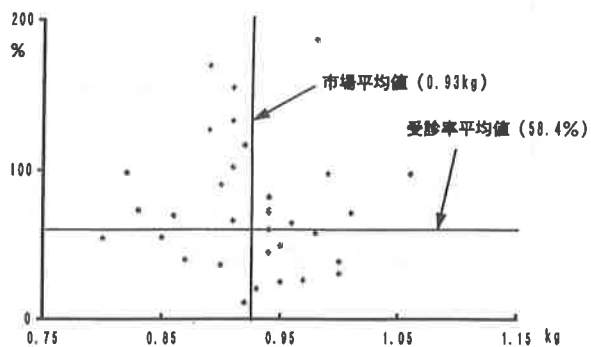


図11 日齢体重と病傷事故受診率

また、規模別出荷日齢を図12に示しているが、出荷日齢の市場平均値以下で出荷している農家は3戸であった。

農家別の日齢体重については、図13に示すとおり、35頭規模以下の農家については、バラついているが、35頭以上の農家については、平均値を上回っている。

飼養規模別出荷体重については、図14に示すとおり20頭から30頭規模農家に出荷牛の平均値を大きく下回る農家が見られる。

疾病発生状況並びに市場成績から総合的に判断すれば、40頭規模以上の農家の飼養管理の努力の跡がうかがえる結果である。

次に経営の基礎となる子牛の市場販売状況については、平成7年度の市場平均価格は約419000円であったが、図15に示すように35頭規模以下の農家では販売平均価格にバラツキがあるが、35頭以上の農家については、平均値に近い価格で販売されている。

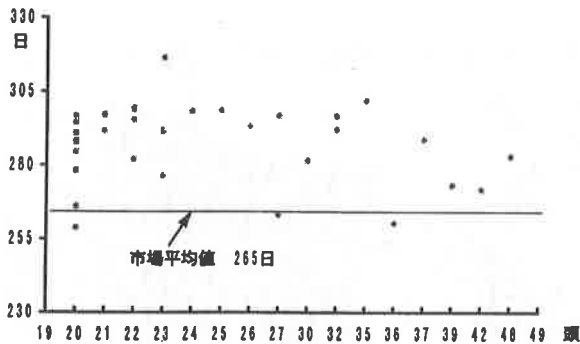


図12 規模別出荷日齢

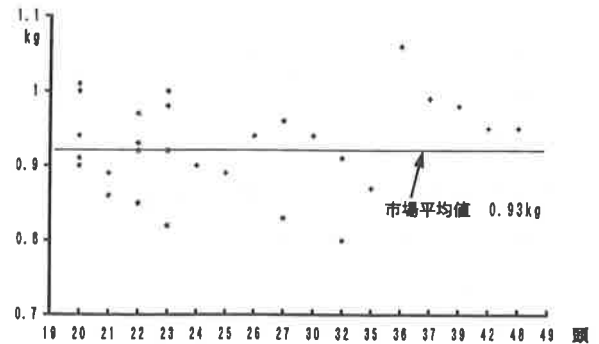


図13 規模別出荷日齢体重

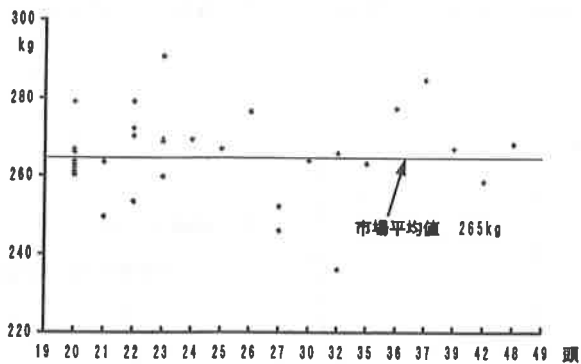


図14 規模別出荷体重

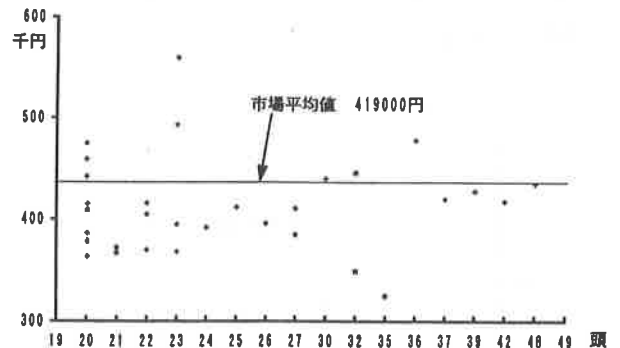


図15 規模別市場平均価格

現在、市場販売価格は血統に大きく左右されているが、超優秀種雄牛である糸福号産子の子牛出荷シェアについて、農家ごとに調査したのが図16である。

33戸の畜産農家の糸福号産子の平均市場出荷率は、41.6%であったが、この中で比較的飼養頭数の少ない20頭規模の農家に出荷率を大きく上回る農家が見られた。

出荷率については、畜産農家間で大きな格差があった。

糸福号産子の出荷率別にみた各農家ごとの1頭当たりの子牛平均価格を図17に示しているが、市場出荷牛のうち糸福号産子の占める割合が、高くなるほど高価格で販売されている。糸福号の出荷率は子牛の販売価格に大きく影響し、経営に大きく関与していることが示唆された。

以上の結果からまとめとして

1. 畜産振興施策等の事業展開により、大規模肉用牛経営農家戸数は平成6年に比較すると14戸増加した。飼養頭数については、135頭が増頭された。
2. これらの農家は、今後の玖珠郡の畜産を担う農家であると同時に、20頭規模以下の農家が増頭し、経営の安定を図っていくための指標となる実証展示農家としての性格も強いので、子牛の疾病多発農家並びに家畜車市場成績の平均以下である20頭から35頭規模農家に対しての衛生指導の徹底を図るために、家保業務の見直しも必要と思われる。
3. 子牛出荷牛における、超優秀牛産子のシェアの格差は今後規模拡大と経営の安定を図っていくうえで、支障をきたすことが考えられるので、関係機関との協力によりシェアの平均化を図りたい。

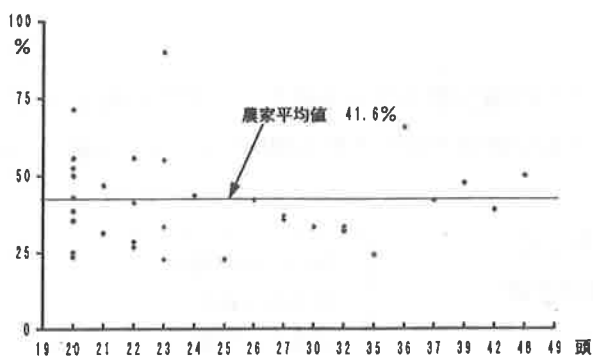


図16 規模別糸福号産子出荷率

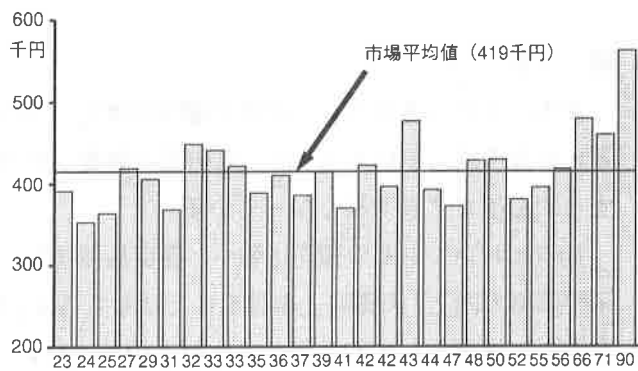


図17 子牛販売価格

## 2. 優良繁殖基礎牛導入によるA町肉用牛振興

宇佐家畜保健衛生所

○ 野々下 雅彦・二宮 秀生

### 要 約

肉用牛改良と地域の肉用牛振興の起爆剂的役割を目的として、平成3年度新設された「A町優良繁殖基礎牛導入事業」の適正かつ円滑な推進のために、町、農協、家畜保健衛生所等で構成する導入審査委員会のメンバーが一体となり、①導入牛の選定②飼養管理者の審査③飼養管理④指定交配⑤生産子牛の地域内保留について定期的に巡回指導をおこなった。優良繁殖基礎牛は、岐阜県から3代祖まで厳選した「安福号」の産子を5年度までの3年間に27戸の農家へ27頭を導入、これらに県産代表種雄牛の「福鶴57号」または「糸福号」を交配、順調に分娩を重ね、生産された25頭の雌子牛すべてが自家保留または地域内保留され、雄子牛22頭うち21頭が去勢後、地域内の農家で肥育がおこなわれ、7頭が枝肉出荷されている。導入、地域内保留が確実におこなわれたことにより、「安福号」系繁殖基盤が47頭に拡大するとともに、これが起爆剂となり導入農家27戸の繁殖基礎牛は、5年間に131頭から46頭増えて177頭、産子を導入した農家4戸も23頭から36頭に増頭が図られた。

また、肥育成績はDGO.63kg/日でやや劣るものの歩留は65.5%とすぐれ、格付けも5ランク2頭、4ランク3頭、3ランク2頭と良好であった。

### 緒 言

近年、牛肉生産において産地間競争が激しくなり、よい肉質が期待できる素牛への需要が高まっている。家畜市場においても、血統に特定の種雄牛が並ぶ子牛が高値で取引される傾向にあり、「系統」に対する関心はますます高くなっている。

管内においてもその傾向は強く、優良基礎雌牛の導入して、子牛価格の向上、肉質向上を図ることはもちろん、地域の生産意欲の起爆剂として取り組む市町村も少なくない。

なかでもA町は、「A町優良繁殖基礎牛導入事業」（以下、導入事業という）により但馬系基礎雌牛を導入、これを起爆剂として肉用牛振興に取り組み、一定の成果が得られたので報告する。

### 指導内容及び方法

平成3年度導入事業新設と同時に事業の適正かつ円滑な推進のために、町、農協、肉用牛生産部会、和牛改良組合、家畜人工授精師、経済連、農業改良普及センター及び家畜保健衛生所で構成する導入審査委員会（以下、委員会という）を設置、

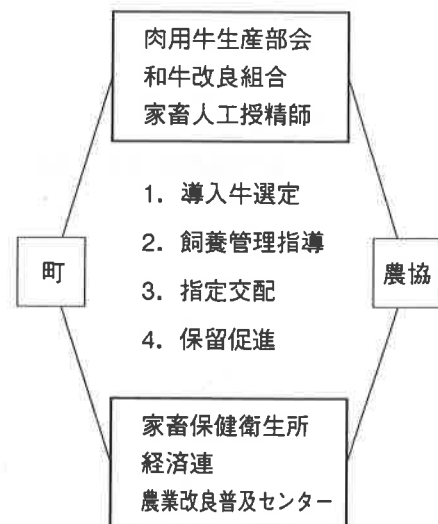


図1 A町優良繁殖基礎牛導入事業推進指導体制

①導入牛の選定②飼養管理者の審査③飼養管理④指定交配⑤生産子牛の地域内保留について、会議の開催や定期的な農家巡回による導入牛の発育調査、栄養度のチェック、繁殖検診、子牛の発育調査、肥育牛調査を実施し、結果をもとに指導を行った。(図-1)

表-1 導入経過

・H.3	6/1	導入協議	導入系統、導入方法
・	6/10	先進地視察	大田村 山香町
・	7/10	導入協議	「安福号」導入決定
・	8/31	導入希望者募集	
・	9/9	導入先視察	市場及び飼養農家
・	10/14	経過報告	
・	11/27	導入審査委員会	飼養管理者の決定
・	12/3	導入説明会	
・	12/10	市場購入(10頭)	
・H.4	4/1	導入希望者募集	
・	7/5	導入説明会	
・	7/9	市場購入(5頭)	
・	11/9	市場購入(4頭)	
・H.5	4/1	導入希望者募集	
・	7/2	導入説明会	
・	7/9	市場購入(5頭)	
・	11/9	市場購入(3頭)	

成績

導入審査委員会のメンバーによる1回目の導入協議を3年6月1日行い、導入先、導入方法を協議。その結果、先進事例を調査することとなり、6月10日、岐阜県から「安福」の産子を導入している大田村と鹿児島県から「第20平茂」を導入している山香町を視察した。

7月10日、再度協議を行い、肉質重視の観点から「安福」の産子を導入することに決定した。

8月31日から導入希望者を募集し、9月9日に導入先となる岐阜県飛騨高山市場と近郊の肉用牛農家を下見した。10月14日、これまでの経過を関係者に報告し導入体制を固めた。

11月27日に導入審査委員会を開催、12名の応募者の中から10名を選び、12月3日、導入にかかる説明会を開催した。12月10日に最初の導入となる10頭を購入した。

平成4年度、5年度は、導入頭数を1市場で購入できなかったため、7月市場、11月市場の2回に分けて4年度9頭、5年度8頭を導入した。(表-1)

導入対象となった「安福」は昭和55年、兵庫県で生産され、翌年、岐阜県が導入した。父は、田尻系の名牛「安美土井」の産子「安谷土井」、母「ちずる」もまた「安美土井」の産子であるため、兄妹交配による傑作といえる。(図-2)

安福 黒原930	安谷土井 黒原472 黒育85	安美土井 黒10328 黒育48	田福土井 黒6	田福土井 黒2685	田尻 予兵1507	
			ふくむすめ 黒育498	やすみ 本黒9471	ふく江 補養2945	
				田藤土井 黒7663	菊美土井 黒育5	田尻 予兵1507
		きそひめノー 黒397298			きくよノー 黒育119	
		ちずる 黒原85545 育7592	安美土井 黒10328 育48	田安土井 育6 黒7208	すみ 黒249917	丸土井 黒2008
					田福土井 黒2685	のぶ 黒31697
	徳藤土井 黒6987			もりとよ 黒68189	田尻 予兵1507	
			田照土井 高69	ふく江 補養2945		
			きそひめ 黒222064	田尻 予兵1507		
	とくはる 黒1307692 高35150		安美土井 黒10328 育48	ふくむすめ 育498	田照土井 高69	もり明 予兵5363
		きそひめ 黒222064			熱土井 黒高13	
		すずよし 黒1198650 高59913		やす美 本黒9471	やす美 本黒9471	
田福土井 黒2685			田尻 予兵1507			
田藤土井 高179			てる明 予兵6702			
とくはる 黒1307692 高35150		とくはる 黒1307692 高35150	すずよし 黒1198650 高59913	菊美土井 黒5367	田尻 予兵1507	
	すみ 黒249917			きくよノー 黒育119		
	すずよし 黒1198650 高59913		田福土井 黒2685	丸土井 黒2008		
		としふく 黒300583	のぶ 黒31697			
		茂金波 育7	田福土井 黒2685			
	とくはる 黒1307692 高35150	とくはる 黒1307692 高35150	すずよし 黒1198650 高59913	よしよノー 黒高1231	よしよノー 黒高1231	
第2かねてる 黒880731				上土井 黒736		
かねずず 黒4910511			おまさ 本黒13347			
茂福 高22		茂福 高22				
たつみ 育103		たつみ 育103				
但菊徳 黒8092		但菊徳 黒8092				

図2 安福号血統図

その特色は「品位に富み、資質特に優れ、骨じまり良く、中軀はゆとりと伸びがあり、前軀もよく発達し、但馬牛の特色を表している。全体に体積は今一息であるが、乳徴は良好、また採食能力が高く、特に粗飼料利用性が良いのも大きな特色、惜しい点は後軀すなわち尻幅と腿の形状に不満がある。」（全国和牛登録協会：和牛種雄牛系統的集大成）とされている。

昭和56年から供用を開始し、その血統と優れた産肉能力で急速に人気が高くなり、全国有数の種雄牛として注目されている。

その「安福」の産子の選定には、2代祖、3代祖の種雄牛にも十分考慮し、祖父か祖々父に岐阜県を代表する種雄牛岡山県産の「新月」と兵庫県産の「茂富士」が交配されたものを選んだ。（図-3）

「安福」の産子27頭の購入金額は、5回の市場で、総額2616万円、最高価格は131万円、最低でも72万6千円、1頭平均96万8925円。（表-2）

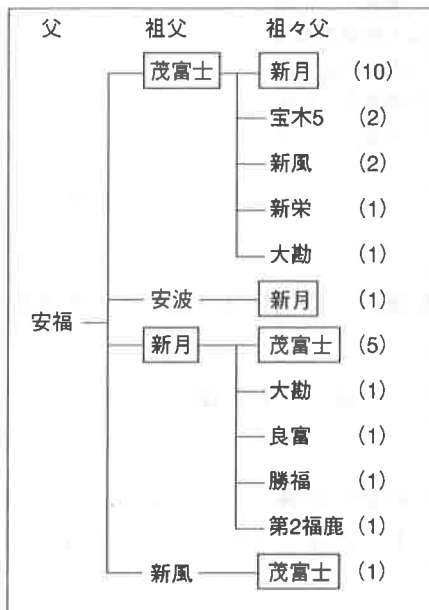


表-2 導入牛の購入状況

(単位：頭、円)

年度	市場月	頭数	総価格	購入平均価格 最高 最低	市場平均価格
3	12	10	9,001,170	1,152,570 900,117 782,800	641,500
4	7	5	5,596,260	1,214,370 1,059,252 956,870	600,800
	11	4	3,327,930	941,420 831,983 726,150	519,700
5	7	5	5,340,550	1,310,160 1,068,110 842,540	576,200
	11	3	3,195,060	1,219,520 1,065,020 763,230	587,300
計		27	26,160,970	1,310,160 968,925 726,150	

図3 導入牛の血統構成

導入牛に対する巡回指導は4年度から8年度まで41日、うち30日は繁殖検診の巡回を実施した。

(表-3)

繁殖検診は4年度から8年度まで延べ56頭実施した。

導入牛については、4年8月28日から検診し、延べ40頭のうち30頭の受胎を確認、不受胎のもの10頭については検診後の指示により6頭が受胎、残りの4頭についても現在経過を観察している。

保留牛についても、6年7月26日から延べ16頭を検診し、12頭の受胎を確認、不受胎のもの4頭は、2頭が受胎、2頭は経過観察中。（表-4）

表3 巡回指導状況

(単位：頭、円)

項目	年度					計
	4	5	6	7	8	
調査指導	5	8	12	10	6	41
繁殖	3	5	9	8	5	30



表-4 繁殖巡回成績

(単位：頭)

年度	頭数	導入牛					保留牛					備考
		頭数	受胎	不受胎	転帰		頭数	受胎	不受胎	転帰		
					受胎	観察				受胎	観察	
4	4	4	4									H4.8.28
5	8	8	7	1	1							
6	13	9	6	3	3		4	3	1	1		H6.7.26
7	15	8	6	2	2		7	6	1	1		
8	16	11	7	4		4	5	3	2		2	
計	56	40	30	10	6	4	16	12	4	2	2	

導入牛の分娩間隔は初産した25頭の平均月齢が26.0か月、2産した20頭の平均分娩間隔が13.5か月、3産11頭が12.4か月、4産5頭も12.4か月と2産目がやや長かったものの良好に推移している。(表-5)

表-5 導入牛の分娩間隔

(単位：か月)

導入年度	初産	2産	3産	4産
3	26.0 (10)	12.5 (8)	12.0 (6)	12.4 (5)
4	26.5 (8)	15.3 (7)	13.0 (5)	
5	25.7 (7)	12.7 (5)		
計	26.0 (25)	13.5 (20)	12.2 (11)	12.4 (5)

( )内は分娩頭数

導入牛の生産状況をみると、導入は3年度10頭、4年度9頭、5年度8頭の計27頭。廃用は、難産死や骨折などの理由で5年度1頭、6年度4頭の計5頭。保留は、5年度5頭から、8頭、10頭、2頭の計25頭。

これで「安福」系は繁殖基礎雌牛は47頭になり、これらの基礎雌牛から77頭の子牛が生産、雄子牛は、地域内で21頭が肥育され、7頭がすでに枝肉出荷されている。(表-6)

表-6 導入牛の生産状況

(単位：頭)

年度		3	4	5	6	7	8 (H8.9末)	計
区分	首	0	10	19	31	35	45	0
	導入	10	9	8	0	0	0	27
	廃用	0	0	1	4	0	0	5
	保留	0	0	5	8	10	2	25
	期末	10	19	31	35	45	47	47
生産	産	0	2	14	19	22	20	77
	雌	0	2	7	10	11	10	40
	雄	0	0	7	9	11	10	37
肥育	育	0	0	4	6	9	2	21
	出荷	0	0	0	0	3	4	7

導入牛と指定交配して保留した2代牛との発育を登録時の測尺値を標準発育にてらし、部位毎に標準を上回っている頭数で比較した。

導入牛25頭のうち体高9頭、胸囲10頭、体重2頭と半数以上が標準発育に達していない。これに対して、保留牛13頭は体高7頭、胸囲8頭と半数以上が標準を上回っており、ポイント比較でも保留牛が体高、胸囲、体重とすべて導入牛を上回っており、指定交配の効果が伺われた。

特に「糸福」の交配では2頭ながらすべて標準を上回る成績であった。(表-7)

表-7 標準発育を基準とした  
導入牛と保留牛との発育比較

区 分		頭 数	体 高	胸 囲	体 重
導入牛 (A)		25	9 (36%)	10 (40%)	2 (8%)
2代	兵 庫	16	5 (31%)	5 (31%)	1 (6%)
	岡 山	9	4 (44%)	5 (56%)	1 (11%)
保留牛 (A)		13	7 (54%)	8 (62%)	4 (31%)
1代	福鶴57	11	5 (45%)	6 (54%)	2 (18%)
	糸 福	2	2 (100%)	2 (100%)	2 (100%)
ポイント比較 (B-A)			18	22	23

各部位の数字は標準を上回った頭数を示す

肥育出荷された産子7頭の枝肉成績は、7年度に出荷された3頭では「A-5」2頭、「A-3」1頭、平均BMS7、ロース芯51cm、バラ厚69mm、皮下脂肪厚2.9cmと良好であった。8年度4頭の成績は「A-4」2頭「B-4」1頭「A-3」1頭と5ランクの格付けはなかったが、歩留66.4%と骨じまりの良さが伺われた。(表-8・9)

表-8 平成7年度 枝肉成績

No	血 統			肥育 日数	体 重		DG	枝肉 重量	歩留	格付	枝 肉 成 績				単価
	父	祖父	祖々父		導入	出荷					BMS	ロース	バラ	皮下	
1	福鶴57	安福	茂富士	641	241	627	0.60	411.6	65.6	A-5	9	53	70	3.1	2021
2	福鶴57	安福	新 月	641	224	696	0.74	439.0	63.1	A-3	4	45	69	2.2	1431
3	福鶴57	安福	茂富士	625	255	640	0.62	416.0	65.0	A-5	8	56	69	3.5	2266
平 均				636	240	654	0.65	422.2	64.6		7	51	69	2.9	1906

表-9 平成8年度 枝肉成績

No	血 統			肥育 日数	体 重		DG	枝肉 重量	歩留	格付	枝 肉 成 績				単価
	父	祖父	祖々父		導入	出荷					BMS	ロース	バラ	皮下	
1	福鶴57	安福	茂富士	604	266	600	0.55	392.3	65.4	A-4	6	42	63	37	1830
2	福鶴57	安福	茂富士	587	280	574	0.50	370.4	64.5	A-3	4	49	66	30	1433
3	福鶴57	安福	茂富士	588	292	705	0.70	481.4	68.3	A-4	6	53	78	36	1702
4	福鶴57	安福	新 月	587	254	656	0.68	438.6	66.9	B-4	7	54	63	40	1774
平 均				592	273	634	0.61	420.7	66.4		6	50	68	36	1685

A町繁殖雌牛約500頭の血統構成の変化を導入前後で比較すると「八重福」「福鶴57」「第2福鶴」の3頭の上位は変わらないが、今回の導入で「安福」が6位となった。(図-4)

27戸の導入農家の飼養頭数は、3年度131頭から年々増加し、8年度には177頭と46頭を増頭し地域内保留で産子を導入した4戸の農家も23頭から36頭に増頭が図られ、「安福」の導入が増頭意欲につながったことが伺われた。(図-5)

導入前	ランク	導入前
八重福 福鶴57 (60)	1	第2福鶴 (68)
	2	八重福 福鶴57 (60)
第2福鶴 (52)	3	
第2賢晴 (39)	4	糸 竜 (42)
守 良 (37)	5	糸 福 (37)
第2正穂 (26)	6	安 福 (23)
金 福3 (20)	7	平 茂 金 (20)
	8	第2正穂 (15)
	9	金 福3 (13)
平 茂 金 (10)	13	
糸 竜 (9)	15	第2賢晴 (8)
糸 福 (8)	17	守 良 (6)

図-4 A町繁殖雌牛血統構成(1代)の変化

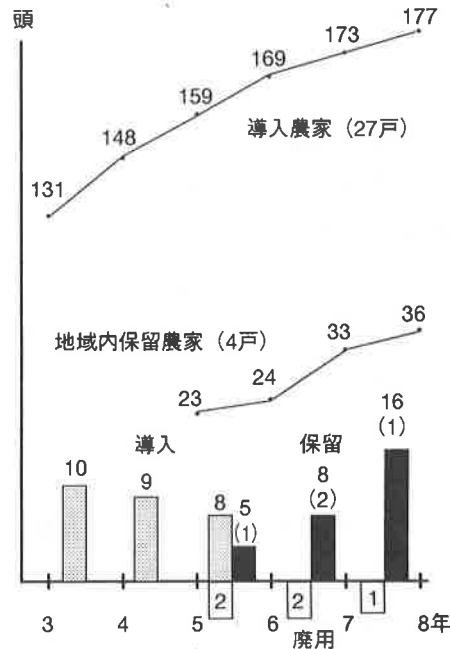


図-5 農家の飼養頭数の推移

ま と め

今回、「安福」の産子27頭を導入、指定交配をおこない、産子の地域内保留と肥育を推進した結果、佐賀県に購買された雄子牛1頭以外、46頭の産子すべてを地域内に保留することができ、「安福」系雌牛基盤の拡大と地域内一貫生産体制の整備が図られた。また、導入が起爆剤となり飼養農家において82頭が増頭が図られた。

今後は、地域内保留、地域内肥育を継続しながら、肉質データを活かし、育種価に基づいた繁殖雌牛基盤の整備拡大を図って、肉質向上と種雄牛造成そして地域の肉用牛増頭を実現したいと考えている。(図-6)

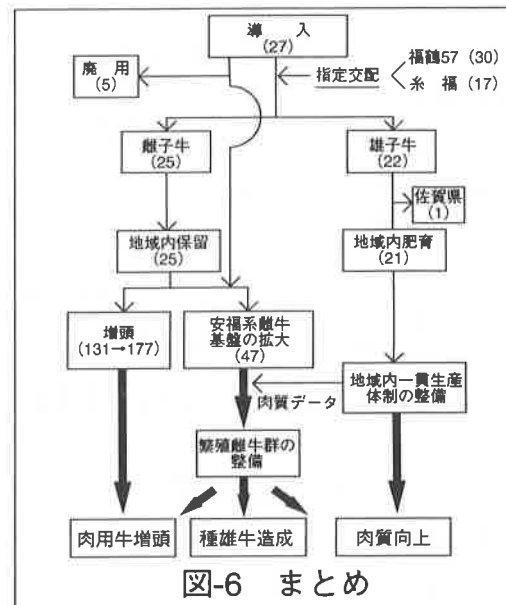


図-6 まとめ

### 3. 養豚農家指導におけると畜検査 フィードバック体制の確立

三重家畜保健衛生所

○ 飯田 賢・人見 徹  
津田 剛

<はじめに>

近年、病原性大腸菌O-157や、サルモネラによる集団食中毒の発生により畜産物や食品の安全性に対する消費者の意識が高まっており、それに伴い、食品衛生と家畜衛生に携わる双方の獣医師の連携や、情報交換の重要性が増している。

この様な中、演者らは、平成6年12月から県食肉衛生検査所（以下食検）との間で検討会を開催し、個々のと畜検査成績から得られる豚の各種疾病の状況を試験的に生産者に還元し、それらをもとに衛生指導を行ってきた。

今回、いくつかの成果が認められたのでその概要を報告する。

<検討会>

豚の疾病データ検討会（図-1）は、食検と当家保で組織され、当家保からは指導結果や農家の飼養管理状況及び要望などを、また、食検からは検査データやと畜検査情報などを持ち寄り協議し、平成6年12月より毎月1回開催している。（表-1）

また、平成8年4月には双方の連携を密接にするために、フィードバック実施要領を策定した。趣旨、目的、検討会の内容など、今後、フィードバックを実施する上で必要な事項について記載している。（表-2）

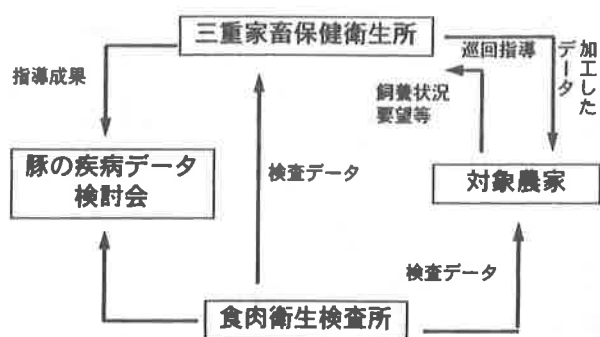


図-1 豚の疾病データ検討会組織図

表-1 検討会の概要

名 称:	豚の疾病データ検討会
構成機関:	三重家畜保健衛生所及び県食肉衛生検査所
検 討 会:	平成6年12月より毎月1回開催
検討内容:	データフィードバック対象農家の選定 データフィードバック様式の作成 重点指導項目の検討 フィードバックによる効果の判定 フィードバック体制の整備、拡大

<フィードバック体制の概要>

検討会で選定したフィードバック対象農家7戸については、希望する疾病を抽出したデータを、また、巡回指導対象農家4戸については、データを加工、改良して、グラフ化し、コメントを添付して還元している。（図-2）

データの加工は、表計算ソフトを使用して手入力で行うために時間がかかるので4戸とした。（表-3）

表-2 食肉衛生検査データフィードバック実施要領

第一 趣 旨

この要領は、食肉衛生検査データフィードバックの実施に関し、必要な事項を定めるものとする。

第二 目 的

食肉衛生検査データのフィードバックを円滑かつ効率よく行い、家畜の疾病予防を推進し、畜産経営の向上を計ることにより、衛生的で安全な食肉の生産を促し、県民に良質の食肉を安定的に供給することを目的とする。

第三 構成機関

大分県食肉衛生検査所及び家畜保健衛生所（三重）で構成する。

第四 検討会の開催

1. 第二の目的を達成するために、食肉衛生検査データフィードバックに関する検討会（以下検討会という）を開催する。
2. 検討会は定例検討会と臨時検討会とする。
3. 定例検討会は月1回、大分県食肉衛生検査所で開催する。
4. 臨時検討会は定例検討会以外とし、各構成機関が必要と認めたときに開催する。
5. 検討会の年度運営及びまとめに関する会を、年度の始め及び年度の終わりに開催する。

第五 検討会の内容

1. 大分県食肉衛生検査所が行う食肉衛生検査において得られた食肉衛生検査データに関する事。
2. データフィードバック対象生産者の疾病動向の把握及び家畜保健衛生所の同生産者への指導方針に基づく以後の疾病発生予防に関する事。
3. 家畜保健衛生所が検討会に基づき実施した指導結果に関する事。
4. 講習会や研修会に関する事。

第六 検討会への参加

1. 検討会には、構成機関の了解を得た獣医師及び畜産関係者等も参加できるものとする。

第七 その他

この要領は、平成8年4月1日から適用する。

附 則

（臨時検討会の開催）

各構成機関が必要と認めるときとは、本検討会の目的に沿い、食肉衛生検査所データのフィードバックを円滑かつ効率よく行い、安全な食肉の生産及び家畜の疾病予防を推進するために必要な場合をいう。

（検討会の新規参加者）

構成機関の了解とは、本検討会の目的に沿い、食肉衛生検査所データのフィードバックを円滑かつ効率よく行い、安全な食肉の生産及び家畜の疾病予防を推進するために必要な場合をいう。

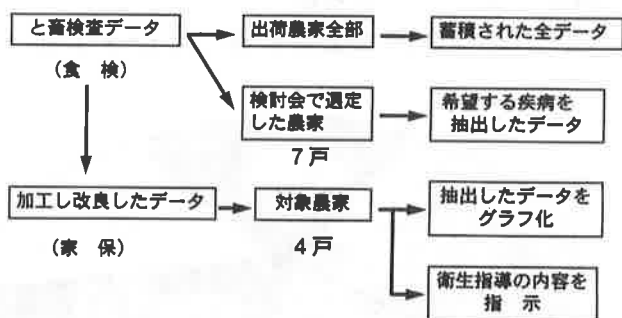


図-2 データフィードバック体制の概要

表-3 対象農家の選定

フィードバック対象農家 7戸

- ・ ほぼ毎月県畜産公社に出荷している農家
- ・ ある特定の疾病の検出率が県平均を上回っている農家
- ・ データ還元に関心を示した農家

以上を中心に選定

巡回指導対象農家 4戸

- ・ 家保が必要と認めた農家
- ・ データ還元に関心の強い農家

毎月食検から送られる生産者別のと畜検査成績は、出荷日ごとに、頭数、各疾病の状況、廃棄部位について記載されているが、数字の羅列のため、一目ではわかりにくいものであるため、何らかの対策を講じる必要があった。(表-4)

表-4 生産者別と畜検査成績

大分県食肉衛生検査所		豚生産者別検査結果														平成08年08月01日～08年08月31日							1 Page					
群番	日	検査	大	ヒ	肝質1	肝質2	肝質3	SE1	SE2	SE3	ザク1	ザク2	ザク3	胸膜炎	腹膜炎	心外炎	出大炎	偽大炎	廃棄部位									
号	産地	数	賞	ネ																肝臓	心臓	胃	小腸	大腸	内全	腹腔	全身	
01	08/08/05	51	4	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	4	7	3	0	0	0	9	2	0	8	8	1	6	0
	取町	0	7.8	0.0	0.0	2.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	13.7	5.9	0.0	0.0	0.0	17.6	3.9	0.0	15.7	15.7	2.0	11.8	0.0	
02	08/08/07	53	0	0	0	14	0	2	8	0	0	0	0	11	10	6	2	0	0	17	1	0	23	23	5	7	0	
	取町	0	0.0	0.0	0.0	26.4	0.0	3.8	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6	18.9	11.3	3.6	0.0	0.0	32.1	1.9	0.0	43.4	43.4	9.4	13.2	0.0	
03	08/08/08	51	0	0	0	5	2	16	5	3	1	1	0	20	4	6	0	0	0	13	2	0	8	8	7	3	0	
	取町	0	0.0	0.0	0.0	9.8	3.9	31.4	9.8	5.9	2.0	2.0	0.0	39.2	7.8	11.8	0.0	0.0	0.0	25.5	3.9	0.0	15.7	15.7	13.7	5.9	0.0	
04	08/08/09	54	0	0	1	3	0	4	1	0	0	0	0	4	9	4	0	0	0	11	1	0	10	10	3	7	0	
	取町	0	0.0	0.0	1.9	5.6	0.0	7.4	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	18.7	7.4	0.0	0.0	0.0	20.4	1.9	0.0	18.5	18.5	5.6	13.0	0.0	
05	08/08/12	51	0	0	2	8	0	20	9	0	2	2	0	9	3	2	2	0	0	21	2	0	9	9	0	5	0	
	取町	0	0.0	0.0	3.9	15.7	0.0	39.2	17.6	0.0	3.9	3.9	0.0	17.6	5.9	3.9	3.9	0.0	0.0	41.2	3.9	0.0	17.6	17.6	0.0	9.8	0.0	
06	08/08/16	54	0	0	1	1	0	18	3	0	5	2	0	5	6	2	7	0	0	9	0	0	11	11	3	4	0	
	取町	0	0.0	0.0	1.9	1.9	0.0	33.3	5.6	0.0	9.3	3.7	0.0	9.3	11.1	3.7	13.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	20.4	20.4	5.6	7.4	0.0	
07	08/08/19	54	0	0	2	8	0	7	14	2	1	1	0	29	5	2	2	0	0	20	0	0	11	11	3	1	0	
	取町	0	0.0	0.0	3.7	14.8	0.0	13.0	25.9	3.7	1.9	1.9	0.0	53.7	9.3	3.7	3.7	0.0	0.0	37.0	0.0	0.0	20.4	20.4	5.6	1.9	0.0	
08	08/08/21	56	0	0	1	8	8	16	13	1	3	3	0	20	8	4	2	0	0	11	1	2	10	10	3	8	0	
	取町	0	0.0	0.0	1.8	14.5	10.9	29.1	23.6	1.8	5.5	5.5	0.0	36.4	14.5	7.3	3.6	0.0	0.0	20.0	1.8	3.6	18.2	18.2	5.5	14.5	0.0	
09	08/08/22	51	0	0	2	4	0	20	2	0	2	0	0	12	6	6	0	0	0	12	2	0	15	15	5	2	0	
	取町	0	0.0	0.0	3.9	7.8	0.0	39.2	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	23.5	11.8	11.8	0.0	0.0	0.0	23.5	3.9	0.0	28.4	28.4	9.8	3.9	0.0	
10	08/08/23	54	0	0	2	2	1	19	4	0	1	0	0	20	4	1	0	0	0	18	1	0	3	3	1	4	0	
	取町	0	0.0	0.0	3.7	3.7	1.9	35.2	7.4	0.0	1.9	0.0	0.0	37.0	7.4	1.9	0.0	0.0	0.0	33.3	1.9	0.0	5.6	5.6	1.9	7.4	0.0	
11	08/08/26	53	0	0	0	2	0	9	11	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	12	1	0	5	5	0	4	0	
	取町	0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	17.0	20.8	1.9	0.0	0.0	0.0	1.9	5.7	1.9	0.0	0.0	0.0	22.6	1.9	0.0	9.4	9.4	0.0	7.5	0.0	
12	08/08/28	51	0	0	1	6	0	20	5	2	2	0	0	17	10	5	0	0	0	11	1	0	1	1	4	6	1	
	取町	0	0.0	0.0	2.0	11.8	0.0	39.2	9.8	3.9	3.9	0.0	0.0	33.3	19.6	9.8	0.0	0.0	0.0	21.8	2.0	0.0	2.0	2.0	7.8	11.8	2.0	
13	08/08/30	51	0	0	1	6	1	10	3	2	1	0	0	27	8	5	2	0	0	9	2	1	6	6	4	4	0	
	取町	0	0.0	0.0	2.0	11.8	2.0	19.6	5.9	3.9	2.0	0.0	0.0	52.9	15.7	9.8	3.9	0.0	0.0	17.6	3.9	2.0	11.8	11.8	7.8	7.8	0.0	
合	計	883	4	0	13	88	10	184	78	11	18	9	0	179	83	47	17	0	0	173	16	3	120	120	39	61	1	
		0	0.6	0.0	1.8	10.0	1.5	24.0	11.4	1.6	2.6	1.3	0.0	26.2	12.2	6.9	2.5	0.0	0.0	25.3	2.3	0.4	17.8	17.8	5.7	8.9	0.1	

<アンケート調査の実施>

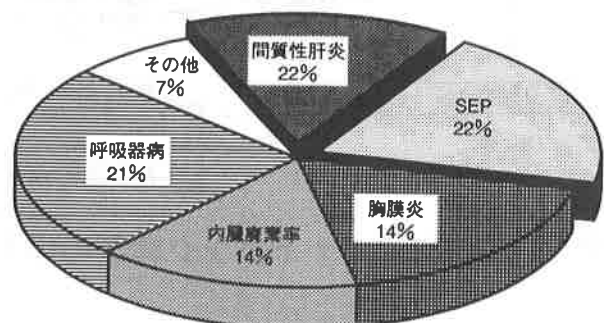
データをフィードバックするにあたり、農家の要望を把握するためのアンケート調査を実施した。(表-5)

データを見る際に最も関心のある点についての回答では、間質性肝炎、SEPなどの呼吸器病に対する関心が高いことがうかがえた。(図-3)

表-5 データ還元に関するアンケート

- 1 還元したデータについて最も関心のある点
- 2 還元したデータの利用状況・方法
- 3 還元するデータ、様式、家保に対する意見、要望について
- 4 その他意見

図3 データを見る際、どこに最も重点を置いていますか？



還元したデータの利用状況は、農家によっては疾病動向の把握などに活用しているが、利用したいがよく分からないという回答もみられた。(表-6)

また、各農家の要望についての回答からは、データや、家保に対するいくつかの課題が伺えた。(表-7)

表-6

還元したデータをどのように利用  
していますか？

- A農家：季節ごとの疾病の変化の把握に利用
- B農家：衛生プログラムの検討に使いたい、活用の仕方が難しい
- C農家：肺炎対策に利用したいが、よく分からない
- D農家：出荷豚房ごとの疾病の割合を見ている
- E農家：特になし
- F農家：無回答
- G農家：特になし

表-7

アンケート調査結果

- A農家：数字だけでは見にくいのもっと分かりやすくできないか
- B農家：格付けも同一用紙に記入できないか
- C農家：年に1、2度検査をしてほしい
- D農家：PRRSの検査をしてほしい
- E農家：見やすくしてほしい
- F農家：前年と比較できるようにしてほしい
- G農家：見やすくしてほしい

そこで、アンケートから得られた課題と対応策についてまとめると、まず、データの明確化を図るために、グラフ化してフィードバックすることにした。

次に、衛生対策については、具体的な内容を示し、巡回指導を実施することで対応した。(図-4)

<データの加工>

まず、データのグラフ化として、農家が必要とする項目について、棒グラフや折れ線グラフを用いて県全体と比較して表示し、データ解析の簡便化を図るために年間の推移を表示して疾病動向の把握容易にした。さらに、衛生対策に対するコメントを添付した。(表-8)

図-4

アンケートから得られた課題と対応策

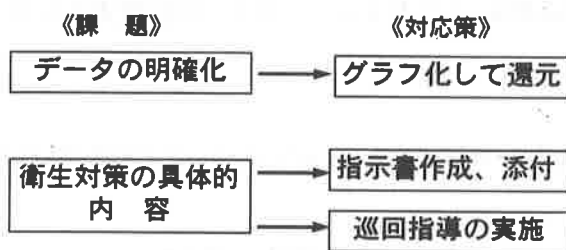


表-8

加工、改良したデータの内容

- 1 データのグラフ化  
農家が必要とする項目について、棒グラフ、折れ線グラフ等で県全体と比較して表示
- 2 データ解析の簡便化  
年間の推移を表示し、疾病動向の把握等を容易に出来るようにした。
- 3 衛生対策の指示  
衛生対策に関するコメントを添付した。

作成したフィードバック様式(図-5)は、上段に棒グラフ、中段に折れ線グラフ、下段にコメントを配しており、農家の関心の高い間質性肝炎、SEP、ザクロ様肺炎については、病変の程度に応じて1+から3+の3段階に分けて表示し、一例として、「間質性肝炎については、あまり問題はありませんが、重度のSEP、胸膜性肺炎が県全体より多くなっています。出荷豚房のチェックと飼養管理に注意してください。」というコメントを添付した。(図-6)

過去1年間の疾病については、一例として、「前年の同じ月に比べ、低くなっていますが、県全体と比較するとやや高い傾向にありますので、注意してください。」というコメントを添付した。(図-7)

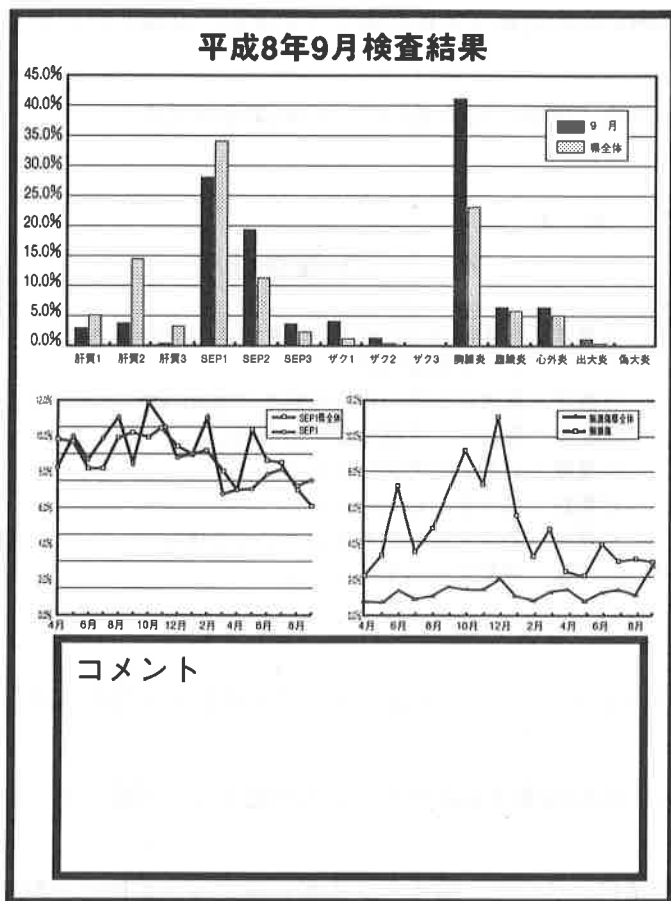


図-5 フィードバック様式

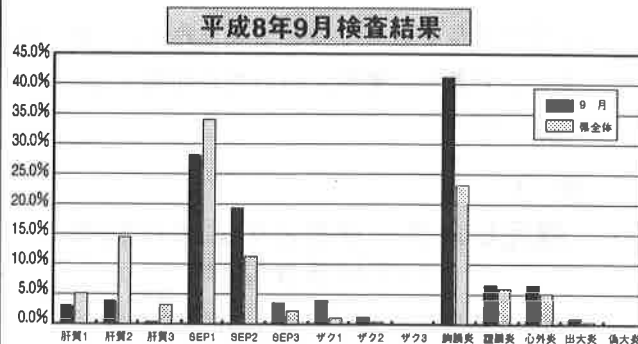


図-6 データ還元様式 (1)

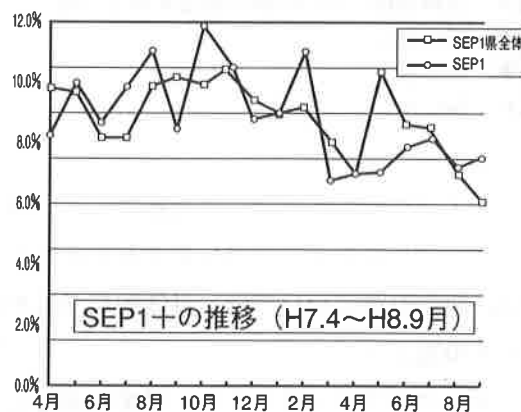


図-7 データ還元様式 (2)

<指導内容>

4 戸の農家に対して、データ還元は、すべてグラフ化して行い、衛生対策については、経済的な損失が大きく、アンケートでの関心も高い、間質性肝炎と呼吸器病にしぼって行った。現地での疾病の実態把握については、抗体検査などを定期的に行い、巡回指導は、1ヶ月から3ヶ月に1回程度実施した。

(表-9)

各種検査項目については表-10に示した。

また、各農家ごとの抗体検査結果については、陽性頭数を数字で、AR・APPについては幾何平均で示した。

表-9 指導内容

農場	データ還元方法	衛生対策	疾病の実態把握	巡回指導
A農場	グラフ化	間質性肝炎対策	定期的	1~3月に1回
B農場	グラフ化	呼吸器病対策	定期的	1~3月に1回
C農場	グラフ化	呼吸器病対策	定期的	1~3月に1回
D農場	グラフ化	呼吸器病対策	定期的	1~3月に1回

表-10 各種検査の実施

検査項目	実施方法
・オーエスキー病 (AD)	ラテックス凝集反応
・PRRS	間接蛍光抗体法
・萎縮性鼻炎 (AR)	定量凝集反応
・アチバ/シラブ/アピニューモニ (APP)	ラテックス
・内部寄生虫	浮遊法



- A 農家では、PRRS・APPの陽性率が高い割合で認められた。(表-11)
- B 農家も同様にPRRS・APPの陽性率が高いことが伺えた。(表-12)
- C 農家は、PRRSは陰性であったが、APPの陽性率が高い値を示した。(表-13)
- D 農家も同様にPRRSは陰性であったが、同様にAPPの陽性率が高い値を示した。(表-14)

表-11 抗体検査成績 (A農家)

日 齢	AD	PRRS	AR	APP
30	0/15	0/15	353.2	24.1
60	0/15	12/15	182.1	14.1
90	0/15	14/15	147.0	26.6
120	0/15	11/15	55.7	53.2
150	0/15	11/15	73.3	48.5
育成豚	0/4	2/4	608.9	45.3
母 豚	0/15	6/15	1615.3	76.1

\*数字は頭数 AR, APPについては幾何平均

表-12 抗体検査成績 (B農家)

日 齢	AD	PRRS	AR	APP
30	0/35	0/35	1552	6.1
60	0/35	0/35	1024	6.1
90	0/35	19/35	146.3	48.5
120	0/35	3/35	70.4	42.2
150	0/35	19/35	47.6	61.5
母 豚	0/25	3/25	2048	27.9

\*数字は頭数 AR, APPについては幾何平均

表-13 抗体検査成績 (C農家)

日 齢	AD	PRRS	AR	APP
30	0/10	0/10	3104.2	3.0
60	0/10	0/10	1024	6.1
90	0/10	0/10	388.0	21.1
120	0/10	0/10	168.9	42.2
150	0/10	0/10	111.4	48.5
母 豚	0/10	0/10	3866.1	71.8

\*数字は頭数 AR, APPについては幾何平均

表-14 抗体検査成績 (D農家)

日 齢	AD	PRRS	AR	APP
30	0/10	0/10	111.4	6.1
60	0/10	0/10	97.0	21.1
90	0/10	0/10	114.4	84.0
120	0/10	0/10	114.4	64.0
150	0/10	0/10	222.9	48.5
育成豚	0/4	0/4	128.0	152.3
母 豚	0/10	0/10	222.9	114.4

\*数字は頭数 AR, APPについては幾何平均

寄生虫検査結果については、回虫卵が100から500EPG検出された頭数を示しており、A農家、D農家で認められた。(表-15)

<衛生プログラム>

各種検査結果及び巡回指導等をもとに衛生プログラムを作成した。

あまり症状の認められない、A・C・D、の各農家については、ストレスのかかる移動時と、症状が認められた場合にそれぞれの感受性薬剤を投与するよう指示した。

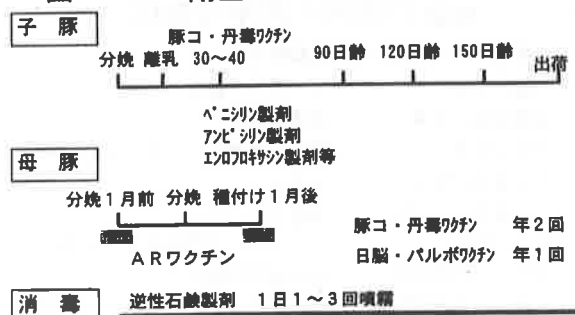
また、この3戸の農家はあまり消毒を行っていないだったので、消毒の徹底、飼養環境の改善も併せて指示した。(図-8)

表-15 寄生虫検査成績 (回虫卵)

日 齢	A 農家	B 農家	C 農家	D 農家
30	1/10	0/10	0/10	0/10
60	0/10	0/10	0/10	0/10
90	1/10	0/10	0/10	0/10
120	0/10	0/10	0/10	1/10
150	0/10	0/10	0/10	0/10
母 豚	5/10	0/10	0/10	1/10

\*数字は100~500EPG検出された頭数

図-8 衛生プログラム



B農家は、実際に症状が認められたため、APP対策及びSEP対策として感受性薬剤の間欠投与と、母豚についても同様の薬剤投与を指示した。

消毒については、午前中1回、もしくは午前と午後の2回行っていたものを気候に応じて2回から3回行うよう指示し、飼養環境の改善についても指示した。(図-9)

次に、A農家の駆虫プログラムについては、子豚に対しては、フェンベンダゾール製剤とフルベンダゾール製剤の飼料添加を指示し、母豚については、イベルメクチン製剤の投与を指示した。また、敷料交換の頻回化と豚舎の水洗・消毒も併せて指示した。(図-10)

以上のような家保の指示事項と農家の対応についてまとめると、肺炎、間質性肝炎対策のそれぞれの指示事項について、A・C・Dの3戸の農家では、消毒の開始、プログラムを利用した駆虫の徹底が見られた。

図-9 衛生プログラム (B農家)

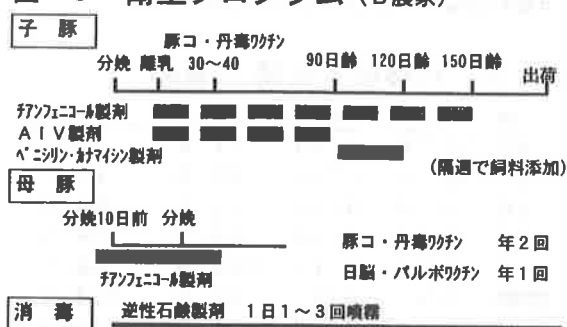
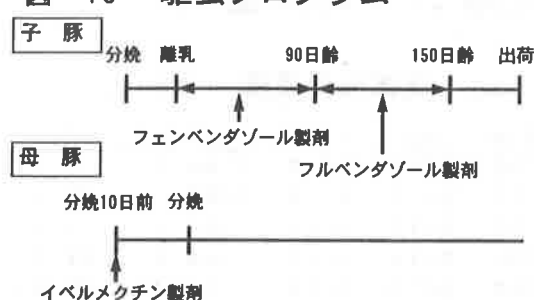


図-10 駆虫プログラム



B農家については、毎日の朝礼で従業員にフィードバック内容を徹底する経営者の訓示が行われ、消毒回数の増加と指示薬剤の投与がなされた。また、家保への巡回指導、病性鑑定の依頼頻度が月1、2回から多い月では週2回程度に増加した。(表-16)

<成 果>

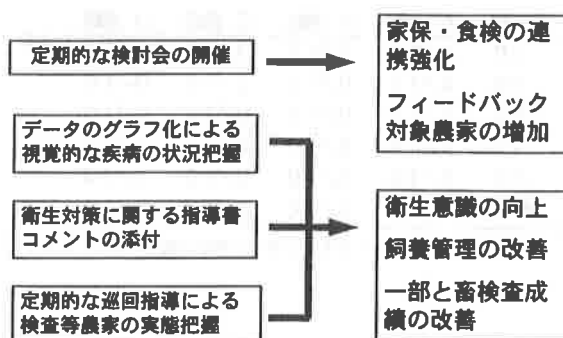
これまでの取り組みで得られた成果としては、定期的な検討会の開催により、実施要領の策定など、家保と食検の連携が密接なものとなり、また、それぞれの働きかけによりフィードバック対象農家が平成8年9月現在13戸に増加した。

データのグラフ化による視覚的な疾病の状況把握や、コメントの添付、定期的な巡回指導による検査などにより、農家の衛生意識の向上と、データをもとにした飼養管理の改善、さらに一部と畜検査成績の改善が見られた。(図-11)

表-16 家保の指示と農家の対応

指示事項	農家の対応
1. 肺炎対策 飼養環境の改善 消毒の徹底 有効薬剤の投与	A、C、D農家 消毒開始 駆虫の徹底-プログラムの利用
2. 肝質性肝炎対策 駆虫の徹底 敷料交換の頻回化 水洗、消毒の徹底	B農家 消毒回数の増加 1日1、2回から2、3回へ 指示薬剤の投与 家保への巡回、病性鑑定依頼回数増加

図-11 成 果



また、平成5年11月から平成8年4月までのA農家の間質性肝炎の推移をみると、8割を越えていた値が平均値程度に押さえられた。これは、フィードバックによるデータ解析、検査、駆虫の一連の対応が迅速になされたことも要因の一つになっていると思われる。(図-12)

今回の取り組みにおいて、データフィードバックに対する農家の関心は非常に高く、データを視覚的に把握できるようにして提供することで、確実に農家の衛生意識の改善を図ることができると思われた。また、通常の検査、指導業務と併せることにより、さらに大きな効果が期待出来ると思われる。

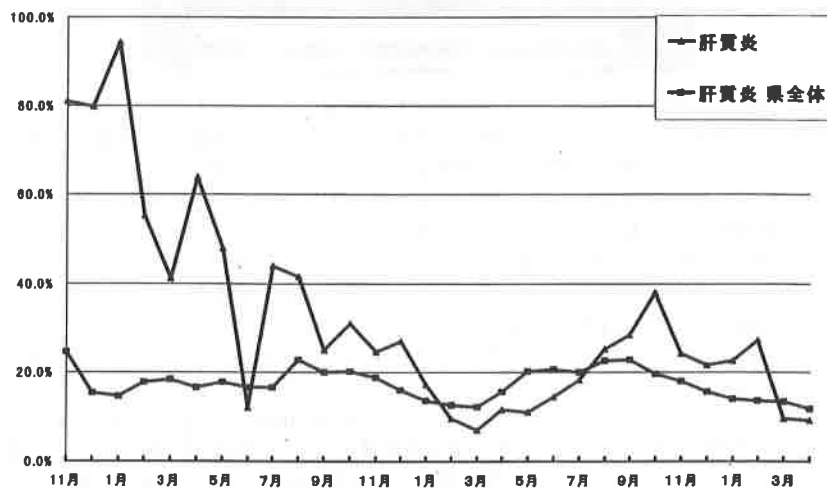


図-12 間質性肝炎の推移  
(H5.11~H8.4月 A農家)

#### <カラーアトラスの作成>

データフィードバック時に、さらに分かりやすく疾病を視覚的にとらえてもらう目的で、それぞれの農家の病変の写真及びコメントを添付している。図-13はA農家の肝、図-14はB農家の肺病変である。

#### <今後の取り組み>

農家の様々なニーズに対応するため、疾病カラーアトラスの作成や、データ還元農家の拡大を行い、さらに、入力時間の短縮、格付けの同一用紙記入等も考慮し、フィードバック体制の充実、強化を図りたいと考える。

また、データフィードバック体制を、通常の巡回指導や検査業務に活用し、家保の指導体制の充実を図っていききたい。(表-17)

表-17 今後の取り組み

- フィードバック体制の充実、強化
  - カラーアトラスの作成
  - 格付けの同一様紙記入
  - データフィードバック農家の拡大
- 巡回指導の充実
  - 巡回指導農家の拡大
  - 検査体制の整備

### <肝間質炎> (寄生虫性肝炎・肝白斑症)



図-13

- (外観) 肝表面や内部に白色または灰白色の大小様々な斑点を認める。
- (原因) ほとんどが豚回虫の子虫による体内移行が原因であるが、ほかにも豚糞線虫、豚腎虫、豚肺虫などの体内移行する線虫類の感染が考えられ虫卵を反復して摂取することによって発症する。
- (症状) 肝機能検査等では特に異常は認められず、飼料要求や増体率にもほとんど影響は認められない。しかし虫卵を大量に摂取した場合は肺炎をおこすことがあり注意が必要である。
- (予防) 対策の第一は、豚回虫の駆除である。虫卵は成虫より排出されるので駆虫を行うことにより豚の肝間質炎を治療するのみならず、虫卵を豚舎に排出させないという予防的な役割も持つ。生後2ヶ月頃に最初の駆虫を行いその後は隔月に駆虫するのが理想である。  
対策の第二は豚舎内の虫卵の対策である。豚回虫の成虫は1日に多数の虫卵を産むがはその多くは豚舎の清掃によって除去される。  
問題なのは手の行き届かない場所に残った虫卵であり、糞便内の虫卵は夏季では3~4週間で感染力を持つようになるといわれ夏季から初秋にかけて白斑症が増加することと密接な関連がある。初期感染によって発生した白斑は35日目には消失することから、出荷前1ヶ月に駆虫を行い、その後は大量の水とブラシを用い豚舎をよく洗浄すればかなりの白斑症が予防できると考えられる。  
もう一つ重要な問題は母豚の衛生管理であり、豚回虫の排卵数は分娩後に増加し、離乳後に減少することから、分娩前に駆虫を行い産室や母体の消毒・洗浄を行うことが重要である。

### <肺の病変1> SEP様肺炎(豚流行性肺炎) = swine enzootic pneumonia

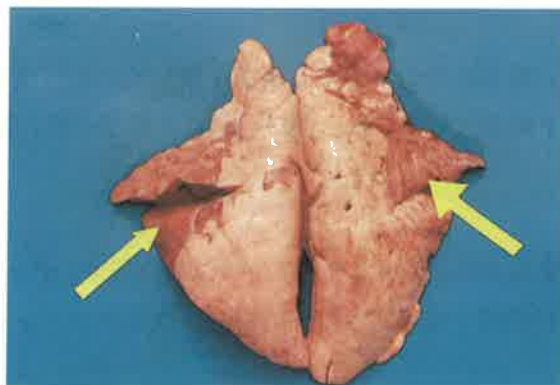


図-14

- (外観) 肺の前葉から中葉にかけてみられる淡赤茶色の水腫性病変
- (原因) マイコプラズマ菌
- (症状) 臨床症状を示さないことが多く、肥育が遅れるというだけのことが多い。  
病変部が10%以上になると増体率・飼料効率が低下する。  
過去の実験感染例では、接種後65日で正常豚と比較して17kgの体重差があった。
- (予防) 常に感染の機会にさらされている本病のような慢性疾病の場合、予防効果を期待した抗生剤投与をおこなう。一般に離乳直後より感染が始まり、2ヶ月以降に感染率が上昇するため、データ等を参考に、投与時期の検討を行う。  
有効なワクチンの開発も行われており、ワクチンも合わせた予防を検討する。

## 4. 放牧牛の血液検査を中心とした総合指導

玖珠家畜保健衛生所

○ 工藤 洋幸・足立 高士  
松岡 恭二・広永 潔

はじめに

管内は放牧を主体とした肉用牛農家の多い地域であり、飼養頭数の約半数が放牧を主体に飼養されている。家畜保健所はピロプラズマ病・低マグネシウム血症等の放牧病予防と繁殖成績向上を主な目的として衛生指導を行っているが、放牧飼養は特有な疾病が多く、その予防対策には大変苦慮している。そこで、過去の検査データを利用し放牧牛の疾病発生予測を含めた放牧マニュアルの作成および指導体制の整備強化を図り、牧野の有効利用による増頭推進に取り組んできたので、その概要を報告する。

### 1. 経過

家畜保健所は現在まで長年にわたり牧野のダニ駆除、血液検査、繁殖検診、糞便検査等の衛生指導を放牧期間中、毎月1回実施しているが、1991年に九重町の1牧野において低Mg血症による死亡が多発したためこれまでの血液検査に加え土壌・牧草の分析を行いその対策を行った。概要については本発表会にて梅木らが報告している。この事から1994年から主に低マグネシウム血症対策とし濃密生産団地玖珠地域現地指導班による特別指導事業を開始し年2回の牧草・土壌検査と年1回の血液検査を行っている。1995年からは全放牧地で、診療獣医師にも放牧衛生巡回指導に参加していただき疾病の早期発見・治療に努めている(図-1)。

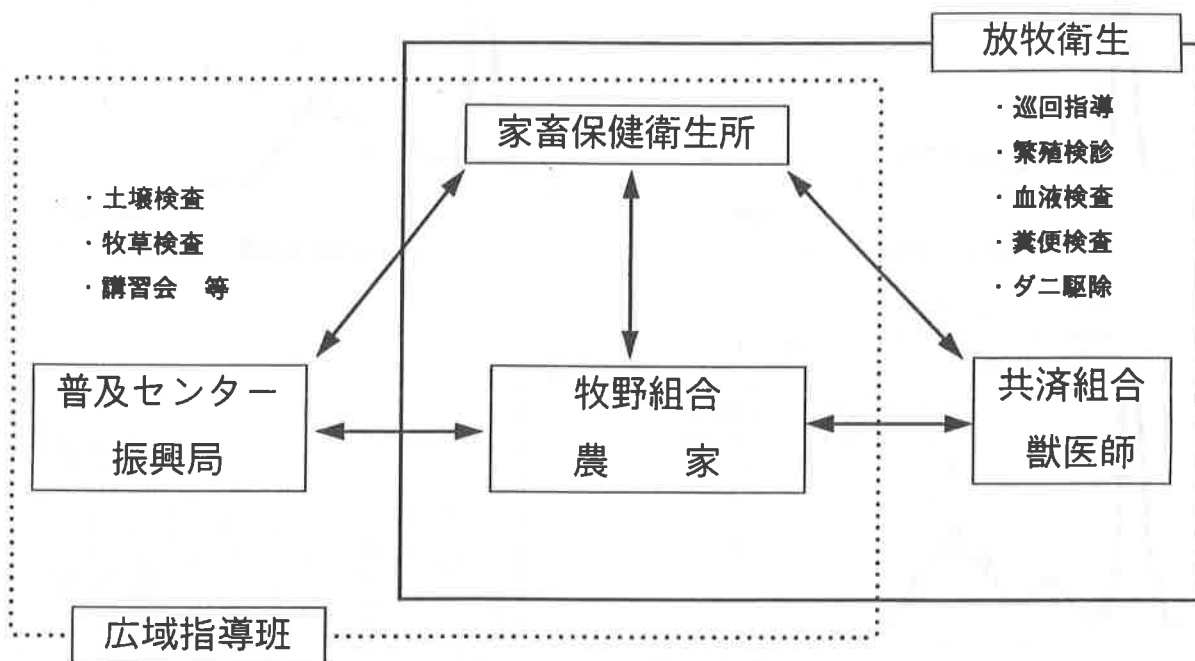
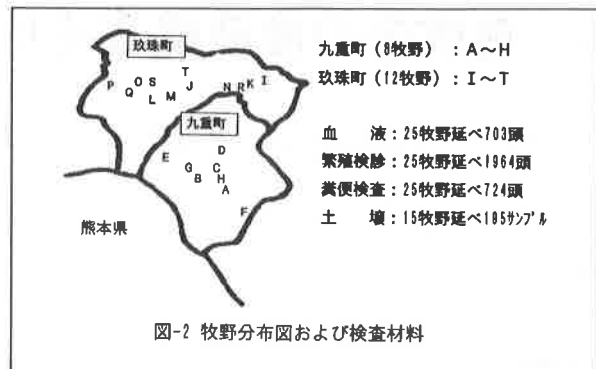


図-1 組織フローチャート

## 2. 牧野分布および検査材料 (図-2)

九重町8牧野、玖珠町12牧野について調査・検討を行った。

- 1) 血液検査: 25牧野延べ703頭について赤血球、白血球、Ht、TP、タンパク分画、A/G、微量元素 (Mg・Ca・P)、牛白血病等の臨床病理学的検索を実施。
- 2) 土壌検査: 15牧野延べ195サンプルについて pH、EC、陽イオン交換容量、交換性塩基、塩基飽和度、苦土/カリ等16項目を分析。(農業改良普及センター)
- 3) 繁殖検診: 1964頭。
- 4) 糞便検査: 724頭。



## 3. 検査結果

血液検査では牧野における牛の状況を把握するため、採血時に過去半年間既往症の無い牛、さらに当地域はBLV抗体陽性率が高いとされているため、その影響を考え抗体陰性牛について調査した。

その結果が図-4である。図-3の正常な像とは異なり白血球数の増加、赤血球数の減少、Ht値の減少、β及びγグロブリンの増加に伴うA/Gの減少など特有な像を示した。

BLV抗体陽性の放牧牛についても調査した結果、図-5のとおり白血球数の増加を除いてはBLV抗体陰性牛と同様な像を示した。

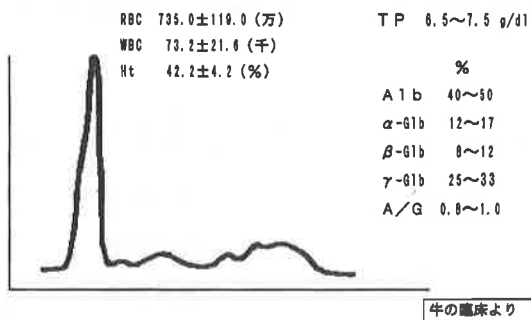


図-3 正常値

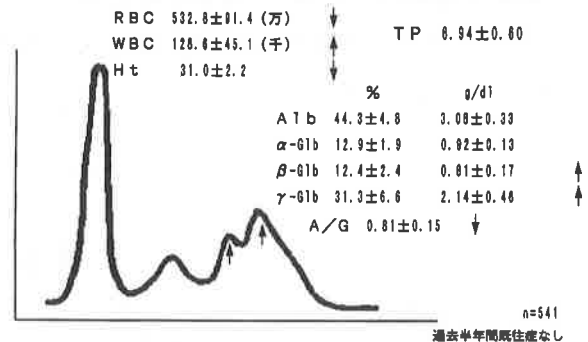


図-4 血液検査結果 (BLV-)

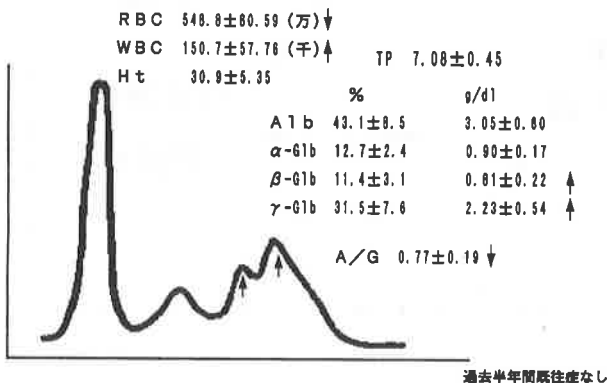


図-5 血液検査結果 (BLV+)

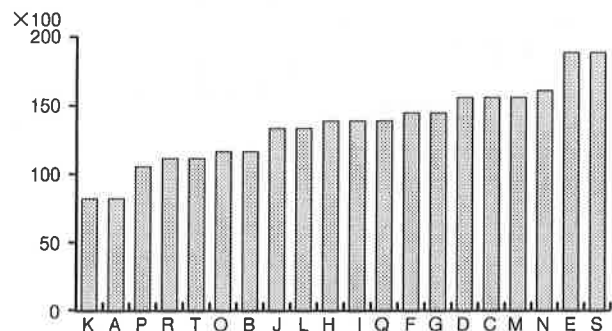


図6 白血球数

つぎに、血液検査結果を放牧地別に比較を行った。牧野別白血球数(図-6)では、放牧することによるその増減は一樣ではなく平均値が15000を越える牧野もいくつか見られ、リンパ球、好中球などの百分比についても同様に各牧野一樣ではなかった。ヘマトクリット値(図-7)、ピロプラズマ寄生率とダニ寄生状況(図-8)について、ヘマトクリット値とピロプラズマ寄生率には密接な関係があるといわれているが検査の結果、ダニ付着状況とヘマトクリット値およびダニ付着状況とピロプラズマ寄生率には特に密接な関係はなく、ダニの付着状況にかかわらずピロプラズマ濃厚感染牧野も見られた。

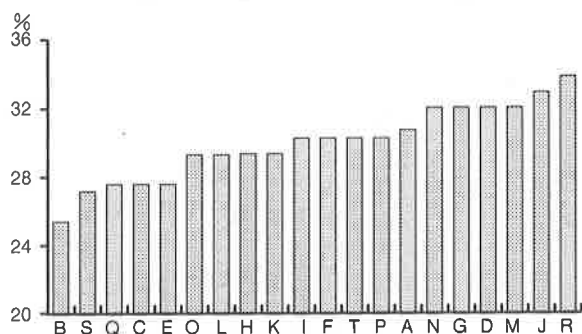


図7 ヘマトクリット値

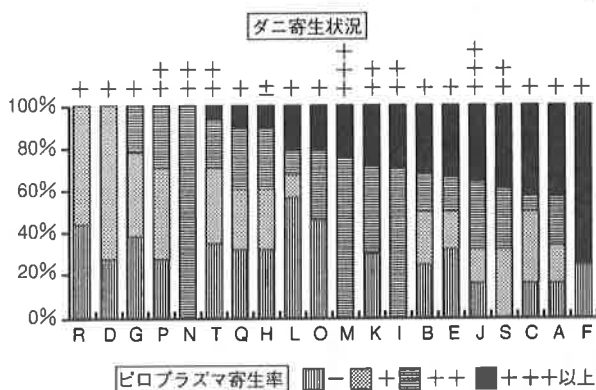


図8 ピロプラズマ寄生率とダニ寄生状況

#### 4. 検討・指導内容

これまでの検査結果などから各放牧地ごとに、今年度、何に重点をおいて検査・指導を行うべきか牧野ごとに、衛生管理マニュアルを作成した。特に問題のあった牧野を表-1・表-2に示した。

B牧野については、以前低Mg血症が発生した地域だが、組合員の衛生意識が向上しており血中マグネシウム値も正常範囲となったが、ピロプラズマ感染率及びBLV抗体陽性率が高いためダニ駆除に加え定期的な血液抜き取り検査を行い、その発症予防を行うよう指示する事とした。

D牧野については好酸球数の増加が見られ、さらに肝蛭卵検出率も高かったため肝蛭の駆虫に重点をおき、P牧野については好中球数の増加が見られ、βおよびγグロブリンの増加に伴うA/Gの減少が見られたため慢性の感染症や腎障害に注意し検査をすると共に、放牧馴致を初放牧牛以外にも行うことを指示する事とした。検査については、図-9のようなフローチャートを作成し衛生管理マニュアルと併せ行うこととした。

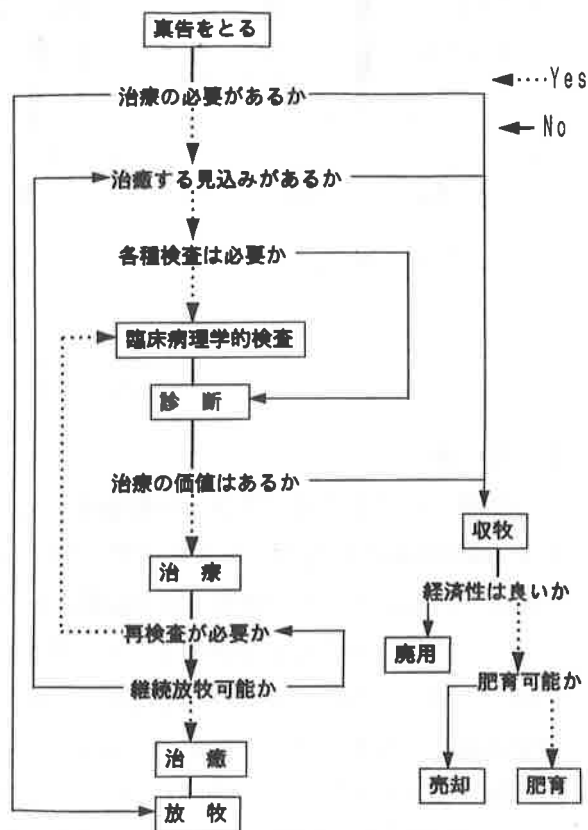


図-9 検査フローチャート

表-1 診断マニュアル (1)

牧野	土壌検査			血液検査								
	苦土	石灰	苦土/カリ	RBC	Ht	WBC	Ly	Mu	Eo	Mg	Ca	TP
B	↓	↓	↑			↑						
D	NT	NT	NT			↑			↑			
H	↓	↑				↑		↑				↓
J	NT	NT	NT			↑			↑			
K	↓	↓				↑			↑			↓
P	↓	↑							↑			
Q	↓	↓			↓	↑						
S	↓	↓			↓	↑	↑					↓

表-2 診断マニュアル (2)

牧野	タンパク分画				BLV	ピロ	ダニ
	A1b	α-G1b	β-G1b	γ-G1b			
B					↑	↑	
D		↑	↑	↓	↑		
H							
J	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑
K		↑		↓	↑	↑	↑
P	↓	↑	↑	↓	↑		↑
Q	↓	↑	↑	↓	↑	↑	
S		↑		↓	↑		↑

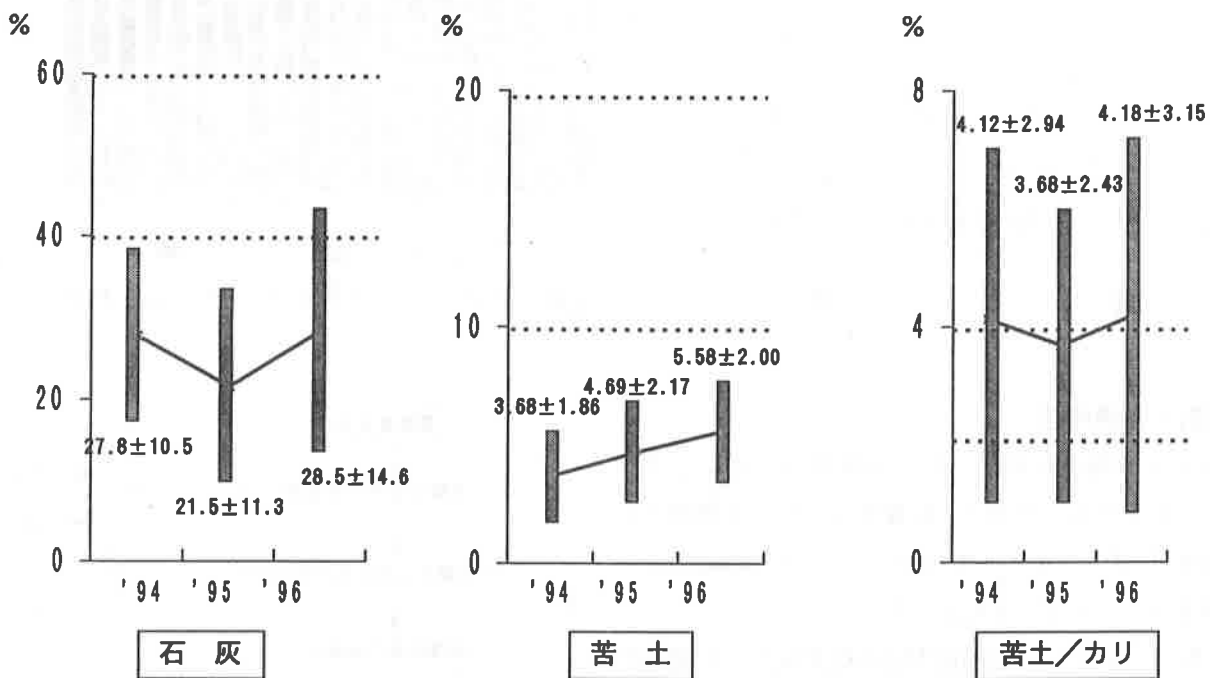


図-10 土壌分析結果

### 5. 成果

今年度、これまで述べてきた分析結果を基に指導を行い、血液性状については、本年度になり鉍塩の設置、濃厚飼料の給与などをすすめ異常牛については放牧の中止を含め、早期治療に動めたためCa・Mg・P値についてほとんどの牧野で正常範囲となり、欠乏している牛もほとんど見られなくなった(図-11)。しかし、土壌分析では全放牧地で石灰・苦土・苦土/カリともに若干の改善が見られたものの正常範囲に達していない牧野がほとんどであり、今後さらに調査・検討を行い放牧および施肥計画の見直しや、草地更新などの改善をする必要がある結果となった。(図-10)

肝蛭卵検出率は35.2%と低下し、ピロプラズマにおいても+++以上の濃厚感染牛の減少が見られ(図-12)、繁殖障害・受胎率については、鈍性発情などの繁殖障害はいまだあるものの、受胎率は向上し76%となった(図-13)。



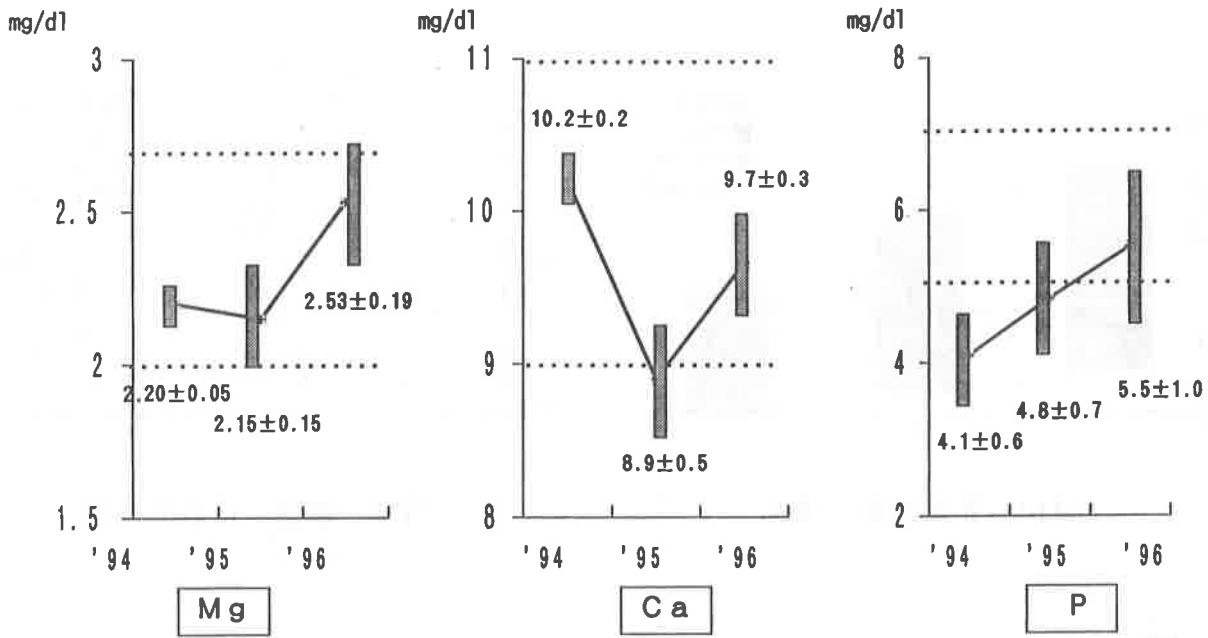


図-11 血液検査結果

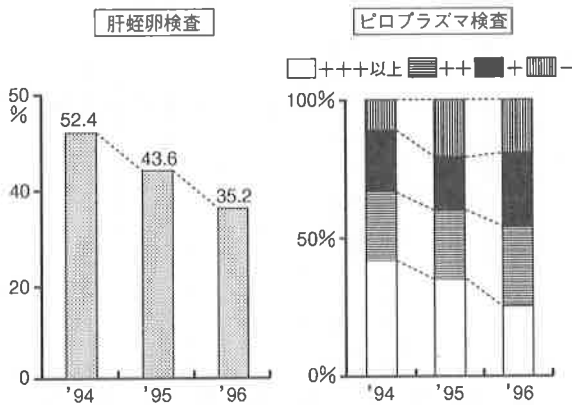


図12 肝蛭卵及びピロプラズマ検査

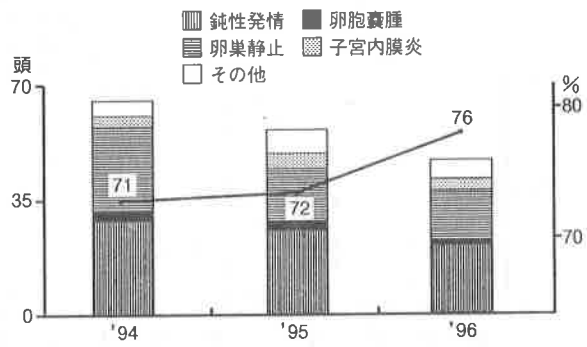


図13 繁殖疾患・受胎率の推移

死廃頭数については、本年度は低マグネシウム血症での廃用牛はなくその他の疾病においても減少が見られた(図-14)。戸数は減少したものの頭数は増え1796頭となり3年間で124頭の繁殖雌牛の増頭を見た(図-15)。

放牧率では大部分の牧野で70%以上となったが、いまだ25%以下の牧野もいくつか見られたため、今後はこのような牧野について重点的に指導を行う必要がある。(図-16)

## 6. まとめ

土壌の性状、放牧牛の基礎データの収集ができ実態を把握することができた。検査フローチャート・衛生指導マニュアルを作成することにより牧野の特徴をつかみ、それを重点的に指導することにより疾病の予防・早期発見につながりピロプラズマ、低マグネシウム血症などの放牧病の減少につながった。

研修会・講習会を行うことにより衛生意識の向上が見られ、死廃頭数の減少、受胎率の向上が見られた。関係機関との連携による濃密指導により農家戸数は減少したものの増頭が見られた。

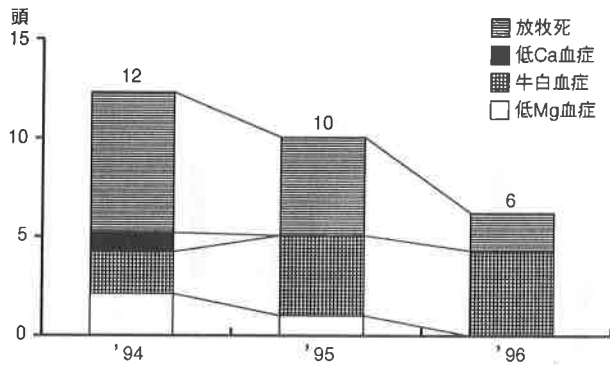


図14 死廃頭数の推移

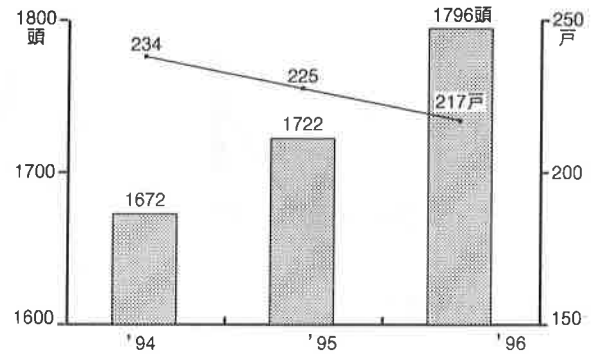


図15 頭数・戸数の推移

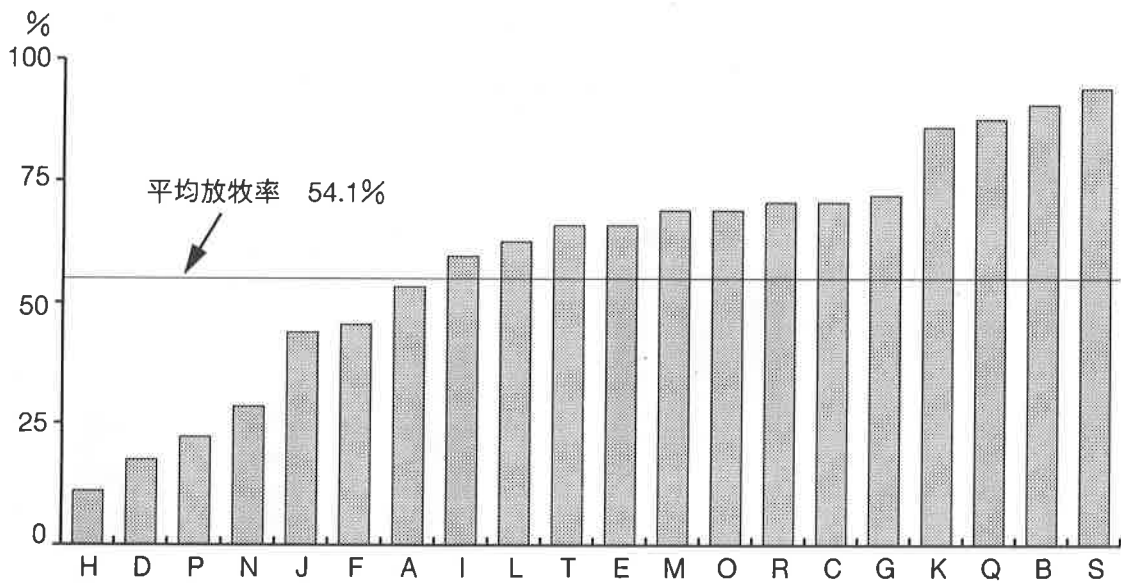


図16 放牧率

## 7. 今後の課題

- 1) さらにデータを蓄積し、より正確な指導・検査を行う必要がある。
- 2) 大分県は優秀子牛の生産地でありその約65%を県外に出荷していることから牛白血病については他県下を含め早急に取り組む必要がある。
- 3) 放牧率向上のため放牧率の低い牧野について重点指導を行う必要がある。
- 4) 高齢化や草地の荒廃により牧野の維持管理が重要問題となってきたことから牧野組合合併による共同管理やヘルパー制度の導入など取り組む必要がある。

今後、データの集約と実用化により放牧可能農家が安心して放牧できるよう指導する一方、このような方策を継続し放牧による省力化を図り肉用牛経営の安定と増頭に取り組むと思う。

## 5. 酪農家における *Salmonella* serovar Reading 感染症の清浄化への取り組み

大分家畜保健衛生所

○ 松井 英徳・梅木 英伸  
 河野 宣彦・川部 太一  
 広瀬 英明・小田原 利美

牛のサルモネラ感染症は近年多発傾向にあり、発生農場は常在化し清浄化が困難で、経済的にも大きなダメージを与え、家畜衛生上重要な問題となっています。

今回、当管内の酪農家においてサルモネラ感染症の集団発生が確認されたため、関係機関と連携し当該農家の清浄化と被害の蔓延防止へ向けて取り組みを実施したところ、成果が得られたのでその取り組みについて報告する。

### <農場の概要>

成牛51頭、育成牛23頭、仔牛12頭、計86頭飼養する酪農家で牛舎配置は図-1に示す。

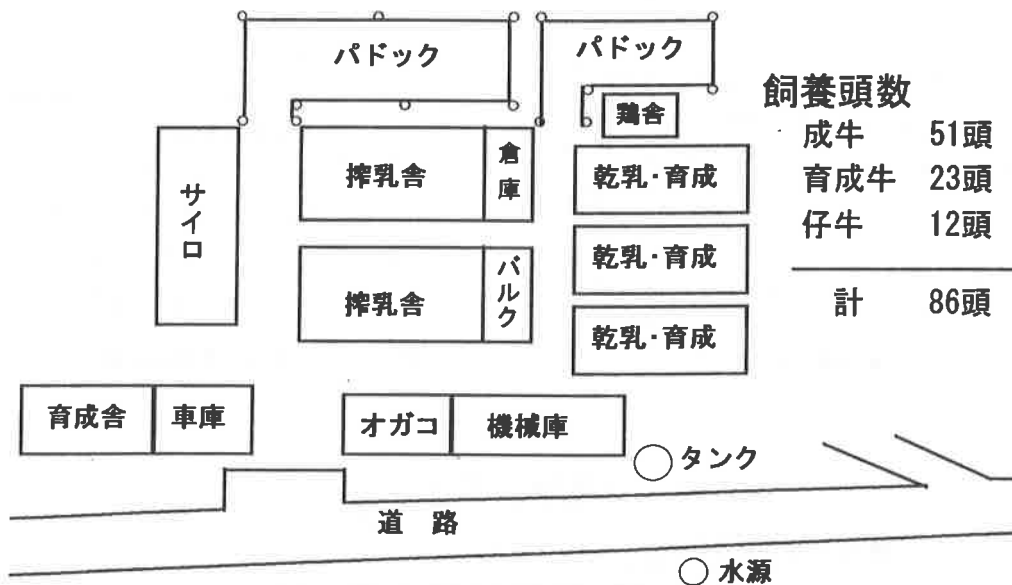


図-1 農場の概要

### <発生状況>

1996年5月中旬より、成牛1頭に水溶性の血便、発熱が見られ獣医師によりペニシリン系抗生剤の投与、補液等の治療により症状の回復がみられたが、再度6月中旬、搾乳牛12~13頭に水溶性下痢、発熱を呈し前回同様の治療がされていた。しかし、7月中旬4頭の搾乳牛に水溶性下痢が再発したため7月12日に当家保へ鑑定依頼があり、発症牛4頭の糞便を検査したところサルモネラ菌が分離された。分離されたサルモネラ菌は *Salmonella* serovar Reading (以下S.R) と同定されS.R感染症と診断した。(表-1)

表-1 発生状況

5月中旬	成牛1頭に水様性の血便排泄、発熱 (T41℃↑) Vet ペニシリン系+補液
6月中旬	搾乳牛12~13頭に水様性下痢、発熱 (T42℃↑) Vet ペニシリン系+補液
7月中旬	搾乳牛4頭に水様性下痢
7月12日	病性鑑定依頼 発症牛4頭の糞便よりサルモネラ菌を分離
7月21日	Salmonella serovar Readingと同定 S. R感染症と診断

表-2 汚染状況調査

直腸便	54/86	ウォーターカブ	8/30	ウジ	0/1
膣粘液	4/40	水道水	2/3	鶏舎土壌	2/2
生乳	2/36	バドック	0/2	平飼鶏糞便	5/21
悪露 (NO2)	2/2	バドック	0/1	つばめの糞	0/6
胎水 (NO42)	1/2	ホーリング水	0/2		
飼料	0/9	環境	5/100	合計	85/343

(7月22日~7月29日)

<浸潤状況>

農場内の浸潤状況について、7月22日~29日にかけて16項目343検体を定法により検査したところ10項目85検体よりS.Rが検出された。(表-2)

浸潤状況の結果、図-2に示すようにS.Rが農場全体に蔓延したことから、早急な対応が望まれたため、図-3に示すように各関係機関と連携し清浄化への取り組みを実施した。また、表-3に示すように清浄化推進会議を7月31日、8月16日、9月9日、9月12日の計4回開催し清浄化対策について検討会を実施した。

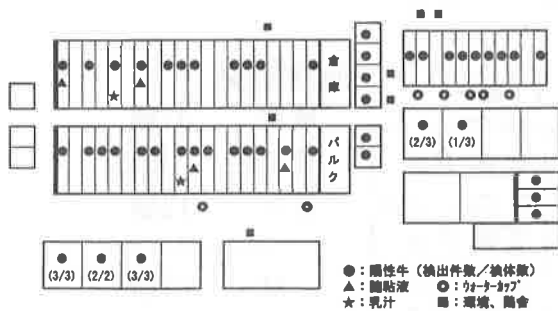


図-2 農場の浸潤状況

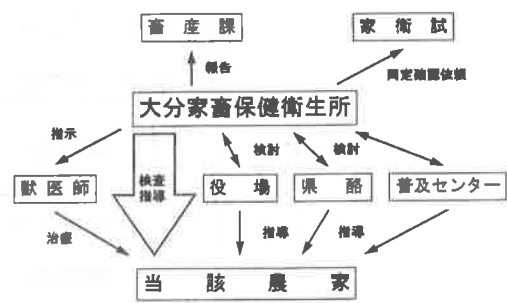


図-3 清浄化推進組織図

表-3 清浄化対策

第1回 清浄化推進会議 (7月31日)

- 清浄化対策の検討
- ・畜舎、環境の清掃と消毒 (ゾール剤、生石灰)
  - ・陽性牛 (排菌牛) と陰性牛の分別飼養
  - ・治療方針 (1ケル目全頭治療、2ケル目陽性牛のみ治療)
  - ・蔓延防止 (出入り車両等の消毒、集乳車の集乳順序の変更)

第2回 清浄化推進会議 (8月16日)

- 今後の対策の再検討
- ・1ケル毎の治療、検査に変更
  - ・2週連続陰性のみ陰性とし、1週のみ陰性は疑陽性とし治療を継続

第3回 清浄化推進会議 (9月9日)

- 治療方針の再検討
- ・ペニシリン系よりキノコ系治療薬に変更

第4回 清浄化推進会議 (9月12日)

- 牛出荷条件の検討
- ・3週連続陰性でかつ出荷直前に2日間再検査して陰性であったもののみ認める

### <清浄化対策>

畜舎、環境の清掃と消毒を7月24日、31日、8月19日の計3回、防疫員延べ25名を動員し関係機関と協力のうえ実施した。(写真-1、2、3、4) 消毒薬は、ゾール剤、石灰を使用した。また、各牛舎の出入口に踏み込み消毒槽の設置、定期的な畜舎の清掃・消毒等の衛生管理の徹底を図った。

蔓延防止対策として、出入り車両の消毒、集乳車の順路変更等指導を実施した。集乳順路については、当該農場が1番目であったため最後に集乳する様に変更した。

7月31日、8月19日の清掃・消毒後、分別飼養を実施した。図-4は7月31日の分別飼養後です。分別前には農場全体に陽性牛がいたものを、分別後、搾乳牛については陽性牛を奥の牛床に陰性牛は手前に配置し、陽性牛と陰性牛の間を1頭分空けた。また、育成、仔牛についても同様に分別を実施した。8月19日についても同様に実施した。

治療・検査等については、早期清浄化を図るために当初1クール目は全頭治療、2クール目は陽性牛のみ治療を行い、その後検査を実施した。

治療薬はペニシリン系を使用し1クールを3日投薬、4日休薬とした。(図-5)

2クール終了した8月14日の検査で陽性牛が54頭(63%)の陽性率だったものが、12頭(14%)までに激減した。

そこで、8月16日に第2回目の推進会議を開催し、治療方針等今後の対策の再検討を実施した。

当初2クール終了毎に検査を計画していたものを、治療効果の早期確認と短期間での清浄化を計る目的で、1クール毎の検査に変更した。(図-6)



写真 1 畜舎の清掃



写真 2 畜舎の消毒



写真 3 パドックの消毒



写真 4 バンクリーナの消毒

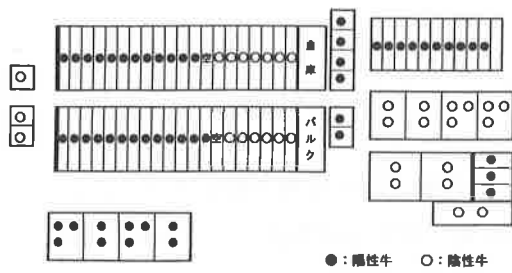


図-4 分別飼養後

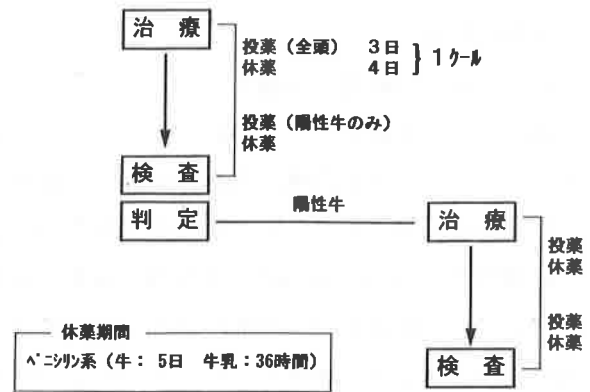


図-5 清浄化フローチャート

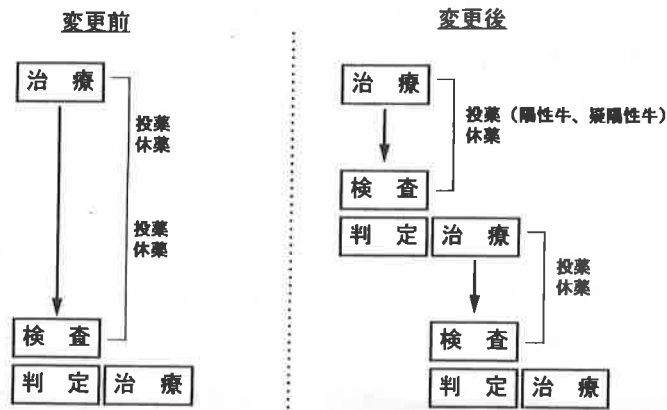


図-6 清浄化フローチャート

その後一部の牛が継続して排菌していたため、9月9日に第3回目の推進会議を開催し、治療方針等について再検討し、治療薬を治療効果のよりいっそう高いキノロン系に変更した。

農家負担の軽減および9月、10月の8頭の分娩等を考慮し、9月12日に第4回目の推進会議を開催した。牛の出荷条件について検討し、3週連続陰性かつ出荷直前に2日間再検して陰性であったものを認める事にした。これにより、出荷条件にあった牛を9月には2頭、10月には4頭、計6頭を出荷した。

その他の仔牛のうち連続的に排菌していた2頭については鑑定殺を実施した。

また、70、42の仔は農家保留牛で、その後生まれた仔牛と同様に経過観察中です。(表-4)

表-4 S, R排菌仔牛の動向

	7月		8月			9月			10月				11月					
	20		14	21	28	4	11	18	24	1	7	14	21	28	5	12	18	
68	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
23の仔	+		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
50の仔	+		+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
41の仔	+		+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
45の仔	+		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
6の仔								+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	出荷
70	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- (育成)
42の仔			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- (育成)
65	+		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	鑑定殺(9/18)
61の仔	+		+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	鑑定殺(10/4)

<排菌状況>

排菌状況については、約4ヶ月間に16回、計615頭を検査した結果を表-5に示した。図-7に全頭検査毎の陽性牛の推移を示した。16日後には12頭(14%)まで激減し、30日後では5頭(6%)になった。

また、その後の3回の検査では陽性牛を認めなかった。

<経済的損失>

表-5 S.R排菌状況

採材日	検査数	陽性	疑陽性	陰性	飼養頭数	経過日数	治療薬
7/29	86	54	—	32	86	0	—
8/14	85	12	4	32	85	16	ペニシリン系
8/21	16	4	10	71	85	23	〃
8/28	86	5	2	79	86	30	〃
9/4	17	4	2	81	87	37	〃
9/11	18	2	3	82	87	44	キノロン系
9/18	87	0	1	86	87	51	〃
9/24	8	0	0	8	82	57	〃
10/1	9	1	0	8	83	64	〃
10/7	9	2	0	7	80	70	〃
10/14	79	0	2	77	79	77	〃
10/21	9	0	0	9	76	84	〃
10/28	9	1	0	8	75	91	〃
11/5	8	1	0	7	75	99	〃
11/12	11	0	1	10	77	106	〃
11/18	78	0	0	78	78	112	〃

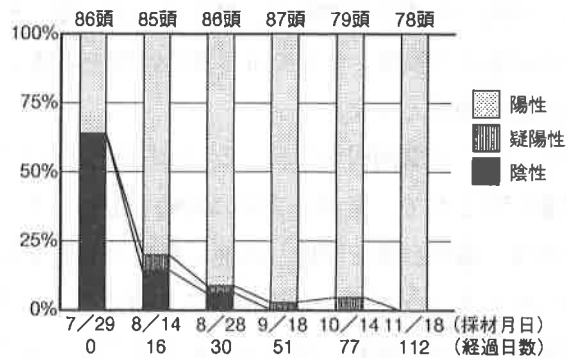


図-7 陽性牛の推移

清浄化対策を実施した結果、生乳廃棄、治療費等で約320万円を費やした。(表-6)

図-8に治療費、生乳廃棄代の推移を示した。最初の3週間で全体の約80%を占め、その後は若干の支出になっていた。このことは、当初の全頭治療、清浄化対策等の成果によりその後の被害が少なくて済んだのではないかと考えられた。

<疫学調査>

表-6 経済的損失

項目	金額	備考
生乳廃棄	1,790,000円	廃棄量: 18,160kg
治療費	1,020,510円	
消毒薬	135,000円	γ-ル剤: 108kg 石灰: 3,000kg (20kg×150袋)
廃用牛	299,000円	4頭廃用 経産牛 1頭 仔牛 牝 2頭 " F1 1頭
計	3,244,510円	

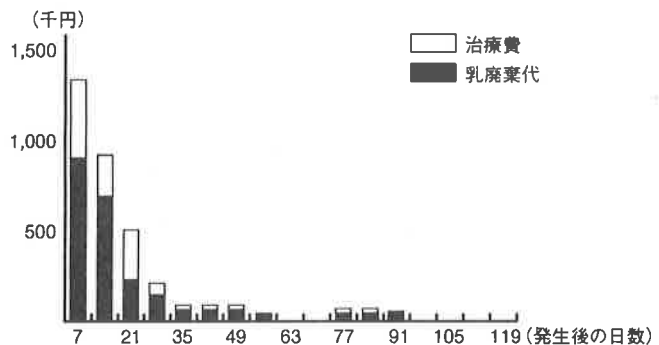


図-8 治療に伴う経費の推移

直線距離で約600mと50mの距離にある周辺農家2戸と集乳車が次に集乳する町外の農家1戸、計3戸103頭について検査したところS.Rは検出されなかった。

(表-7)

表-7 疫学調査

調査農家	採材月日	検査頭数	陽性頭数
A農家	9/30	54頭	0頭
B農家	9/30	30頭	0頭
C農家*	9/30	19頭	0頭

\*: 集乳車が次に集乳する農家

<まとめ>

管内の酪農家に度々水溶性下痢、発熱を呈する症状がみられ、発症牛の糞便を検査したところS.Rが分離されS.R感染症と診断した。

今回のS.R感染症は、農場全体に浸潤していたため、関係機関と緊密な連携のもと清浄化対策を実施した。

我々が用いた清浄化対策は、最初の全頭治療、その後3日投薬、4日休薬を1クールとした短いサイクルでの治療及び検査、サルモネラ菌の特性を考慮したうえで、1度では陰性と決めつけず疑陽性を設け万全な治療体勢をとった。

また、多くの事例報告では、2、3週連続陰性で仔牛を出荷していましたが、今回の仔牛の排菌状況等を考慮したうえで、直前に2回の再検を追加した。

今回は、適宜会議を開催し迅速に最善の対策を都度都度講じ、わずか2ヶ月半で陰性になったことは、今後のサルモネラ対策の一指標に成り得ると考える。

最後に、関係機関特に農家の理解と協力がなければ今回の成果には結びつかなかったと考える。



第 **2** 部



## 6. 乳用牛における *Salmonella* serovar Reading 感染症

大分家畜保健衛生所

○ 梅木 英伸・河野 宣彦  
御手洗 善郎・川部 太一

### 【はじめに】

近年、畜産産業において、*Salmonella* Dublin (以下S.D)、*Salmonella* Typhimurium (以下S.T) *Salmonella* Enteritidis (以下S.E) 等の発生が認められており、これらの菌の汚染農場は、清浄化が困難で、経営に大きなダメージを与え問題視されている。

今回、管内の酪農家で、国内初発の *Salmonella* serovar Reading (以下S.R) による牛 *Salmonella* 症の発生を認め、病性鑑定とともに、分離菌の細菌学的性状の検討を行ったので報告する。

### 【発生状況及び経過】

成牛50頭飼養規模の酪農家で、1996年5月中旬に成牛1頭に水様性血便と発熱 (T41℃↑) を認め、開業獣医師の治療 (ASPC+補液) により回復を認めたが、6月中旬に搾乳牛13頭に水様性下痢と発熱 (T42℃↑) を再度認め、治療により回復した。しかし、7月中旬に搾乳牛4頭に水様性下痢を再々認め、また最近、当該農家での流早産及び虚弱牛が増加傾向にあったことから、当家保へ病性鑑定依頼があり、検査を実施した結果、牛 *Salmonella* 症と診断した (表-1・2)。

そこで、当該農家の *Salmonella* の清浄化を急務と考え、当家保が中心となり、清浄化推進検討会を開催し、協議、計画を行い、関係機関 (普及センター・役場・県酪・開業獣医師) と連携を取り、治療 (ASPC, ERFX 投与3日・休薬4日)、消毒 (ゾール剤, 生石灰)、区分飼養等の指導を実施した結果、改善傾向を示した。(図-1)

### 【材料および方法】

#### 1) 材 料

1996年7月29日～1997年1月22日に採材した、全頭の直腸便 (延べ755検体)、15頭の血清 (延

表-1 発生状況及び経過

成牛50頭規模酪農家		
1996年5月中旬	成牛1頭に水様性血便	発熱 (T41℃↑) Vet ASPC+補液→回復
↓		
6月中旬	搾乳牛13頭に水様性下痢	発熱 (T42℃↑) を再発 Vet ASPC+補液→回復
↓		
7月中旬	搾乳牛4頭に水様性下痢	再々発
↓	病性鑑定依頼	流早産・虚弱牛の増加
↓	牛 <i>Salmonella</i> 症と診断	
↓	清浄化推進検討会の開催 (当家保・普及センター・役場・県酪・開業Vet)	治療・消毒・区分飼養等の指導

表-2 異常産の状況

(1996.3~10)

母牛番号	分娩月	状 況
No62	3月下旬	虚弱子牛
14	3月下旬	流産
18	4月中旬	流産
26	6月中旬	2子を死産
39	7月上旬	21日早産
2	7月中旬	30日早産
41	8月上旬	20日早産
45	8月上旬	20日早産
8	10月上旬	流産

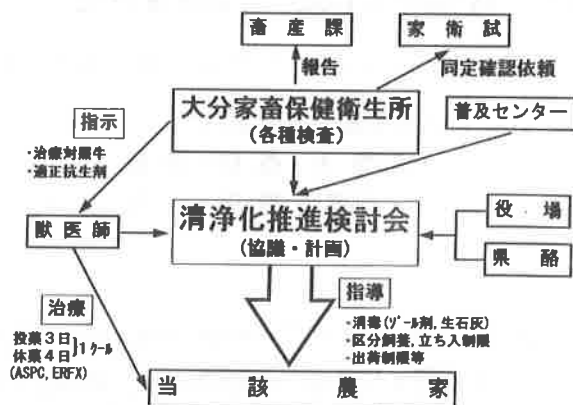


図-1 指導体制

べ30頭)、環境等(257検体)及び、産後起立不能で下痢を呈し死亡した成牛(症例-1)と、その産子で生後虚弱で下痢を呈し死亡した子牛(症例-2)及び鑑定殺を実施した子牛2頭(症例-3と4)を用いて、検査を実施した。

## 2) 方法

### (1) 細菌学的検査

脳、脾臓、腎臓、心臓、肺、胆汁、腸間膜リンパ節は、7%馬血液加寒天培地(DIFCO)を用い、消化管内容物は10%卵黄加CW培地(日水)で、ガスバック法(三菱ガス化学)を用い嫌氣的培養を実施、これに子宮内貯留物を加え、ノボピオン加DHL寒天培地(栄研)を用いた好氣的培養

37℃で24と48時間培養した。分離菌の同定は、簡易同定キット(Api20E,ビオメリュー・バイテック)と、0抗原家兎免疫血清(サルモネラ診断用免疫血清,デンカ生研)及びH抗原家兎免疫血清(サルモネラ診断用免疫血清,デンカ生研)を用いた。

### (2) 病理学的検査

病性鑑定牛は剖検後、10%ホルマリン液で固定し、パラフィン切片を作製、ヘマトキシリン・エオジン染色を行い鏡検した。酵素抗体法は、1次抗体に04と09群の家兎免疫血清(サルモネラ診断用免疫血清,デンカ生研)、2次抗体はビオチン化抗ウサギIgG(ヒストファインSAB-セラ(R)キット・ニチレイ)を用い実施した。

### (3) ウイルス学的検査

ロタウイルスはラテックス凝集法(ロタ・チェック、三菱化学)で、コロナウイルスはELISA法で、BVD-MD及びアデノ7型ウイルスは中和抗体検査を実施した。

### (4) 分離菌の細菌学的検査

薬剤感受性試験は、各由来57株を用い一濃度ディスク法(BBL)で、13薬剤(P,AM,ASP,CZ,XNL,S,KM,GM,Te,C,SXT,CL,ENR)を用い、プラスミドプロファイルは、Kado & Liuの変法<sup>1)</sup>で、エンテロトキシン産生能は、PCR法(エンテロトキシン遺伝子検出用Primer Set IPA-1,-2, Takara)を用い実施し、消毒薬耐性試験は、表-3に示す方法により実施した。(表-4)

## 【病性鑑定実施牛の概要】

病性鑑定実施牛の概要は、症例-1は、1996年7月24日当所に搬送中に死亡、8月中旬分娩予定が、7月19日に早産で分娩、その後起立不能を示し下痢を呈していた(写真-1)。症例-2は症例-1の産子で、7月31日夜から8月1日の朝の間に死亡、生後虚弱で下痢を呈していた。(写真-2)、(表-5)

表-3 消毒薬耐性試験方法

1. PBS-で菌を希釈→DHLにて菌数計算
2. 各消毒液が入った試験管に菌液を入れる
3. 感作時間毎100μl取り出す
4. 900μl PBS-を加える(消毒液の希釈)
5. 12,000rpm/3min
6. 上清100μl PBS-に懸濁
7. DHLに6で懸濁した100μlのPBS-を入れ、コテージで塗抹→翌日判定

表-4 材料及び方法

1. 採材年月日 1996年7月29日～1997年1月22日
2. 材料
  - ・全頭の直腸便(延べ755検体)、15頭の血清(延べ30検体)、環境等(257検体)
  - ・産後起立不能成牛死亡(症例-1)
  - ・虚弱子牛死亡(症例-2)
  - ・鑑定殺子牛2頭(症例-3、-4)
3. 方法
  - 細菌学的検査・培地 7%馬血液加寒天培地(好気・嫌気)、HTT、ペプトン水、ホスピオン加DHL、XLT4、MLCBスランブアガ(好気)、10%卵黄加CW培地(嫌気)
  - ・同定 簡易同定キット  
O抗原 スライド凝集反応(O抗原家兔免疫血清)  
H抗原 試験管凝集反応(H抗原家兔免疫血清)
  - 病理学的検査・剖検 →10%中性緩衝ホルマリン固定 →ヘマトキシリン・エオジン染色 →鏡検
  - ・酵素抗体法
  - ・透過型電子顕微鏡検査
  - ウイルス学的検査・ロウウイルス :ラテックス凝集法
  - ・コロナウイルス :ELISA法
  - ・BVD-MD・アデノウイルス :中和抗体法
  - 分離菌の細菌学的性状検査
    - ・薬剤感受性試験 :1濃度ディスク法13薬剤(P, ASP, AM, CZ, XNL, S, KM, GM, Te, C, SXT, CL, ENR)
    - ・プラスミド検査 :Kado&Liu変法
    - ・エントロトキシン産生能 :PCR法、細胞培養法
    - ・消毒薬耐性試験(γ-ホル系、逆性石炭、塩素系)



写真-1



写真-2

表-5 病性鑑定実施牛の概要(1)

<b>症例-1(母牛)</b>	
生年月日:	今回4産目
病性鑑定:	'96.7.24(当所搬送中死亡)
症状:	早産7.19分産(予定8月中旬) 産後起立不能、下痢
<b>症例-2(子牛)</b>	
生年月日:	'96.7.19(予定8月中旬)
病性鑑定:	'96.8.1(7/31夜～8/1朝死亡)
症状:	虚弱、下痢

表-6 病性鑑定実施牛の概要(2)

<b>症例-3(鑑定殺子牛)</b>	
生年月日:	'96.6.20
病性鑑定:	'96.9.18(当所にて鑑定殺)
症状:	下痢
<b>症例-4(鑑定殺子牛)</b>	
生年月日:	'96.7.25
病性鑑定:	'96.10.4(当所にて鑑定殺)
症状:	下痢
Salmonellaの排菌状況	
判定日	7/31 8/17 8/24 8/31 9/7 9/14 9/21 9/27 10/3
症例-3	+ - + + + +
症例-4	+ + + + + - - - +

症例-3は9月18日に、症例-4は10月4日に当所において鑑定殺を実施、両牛ともに下痢を呈していた。

症例-3と4のSalmonella排菌状況は、排菌時に抗生剤の投与を実施したが、Salmonellaの排菌と非排菌、またその後排菌を繰り返した。(表-6)

【成績】

1) 細菌学的検査結果

(1) 細菌分離成績

症例-1の母牛は、子宮内貯留物、空腸、回腸、盲腸で、その産子の症例-2は、脾臓、腎臓、腸管膜リンパ節、第4胃、空腸、回腸、盲腸で、症例-3は、腸間膜リンパ節、空腸、盲腸で、症例-4は腸間膜リンパ節、盲腸、直腸で、それぞれに、DHL培地において分離した硫化水素産生の黒色コロニーについて性状を検索を実施した。(表-7・8)

表-7 細菌分離成績 (主要臓器)

	症例-1			症例-2			症例-3			症例-4		
	An	B Ae	DHL	An	B Ae	DHL	An	B Ae	DHL	An	B Ae	DHL
脳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
脾臓	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
腎臓	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
心臓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
肺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
胆汁	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
腸間膜リンパ節	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
子宮内貯留物			+									

注) 1: B; 7%馬血液加寒天培地  
DHL; DHL培地  
2: An; 嫌気培養  
Ae; 好気培養

表-8 細菌分離成績 (消化管内容物)

	症例-1			症例-2			症例-3			症例-4		
	DHL		CW	DHL		CW	DHL		CW	DHL		CW
	P	B		P	B		P	B		P	B	
第4胃				10 <sup>8</sup>	-							
十二指腸												
空腸	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	-	10 <sup>4</sup>	+	-			
回腸	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>						
盲腸	10 <sup>6</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	+	-	10 <sup>5</sup>	+	-
結腸												
直腸										10 <sup>6</sup>	+	-

注) 1: CW; 10%卵黄加CW培地 (Clostridium perfringens)  
2: P; ピンクコロニー (Escherichia coli) B; 黒色コロニー  
3: 数値; 個/g

(2) 分離菌の性状

生物成果学的検査成績は、グラム陰性、短桿菌、リジン (+)、オルニチン デカルボキシラーゼ (+)、硫化水素 (+)、インドール (-)、VP (-)、白糖 (-) を示したことから菌種は *Salmonella* とした。

また、*Salmonella* 血清型別検査成績より、O抗原 4 群、H抗原第1相 e,h、第2相 1, 5であったことから、S.R と同定した。(表-9)

(3) 当該農家 S.R の汚染状況

牛全頭の直腸便より 86 頭中 54 頭 (63%) と高率に S.R の分離を認め、また、膿粘液 (4/40)、生乳 (2/36)、悪露 (2/2)、胎水 (1/2)、環境 (5/100)、ウォーターカップ (7/30)、水道水 (2/3)、鶏舎土壌 (2/2)、平飼鶏盲腸便 (5/21) に分離を認めたことから、農場全体に浸潤していることを確認した。(表-10)

表-9 分離菌の性状

(1) 生物化学的検査成績

ゲル染色	-	GER	-
形態	短桿菌	GLU	+
ONPG	-	MAN	+
ADH	+	INO	+
LDC	+	SOR	+
ODC	+	RHA	-
CIT	+	SAC	-
H <sub>2</sub> S	+	MEL	+
URE	-	AMY	-
TDA	-	ARA	+
IND	-	OX	-
VP	-		-

菌種: *Salmonella* spp

(2) *Salmonella* 血清型別検査成績

O抗原	4 群
H抗原	第1相 e, h 第2相 1, 5
↓	
<i>Salmonella</i> serovar Reading (S. R) と同定	

表-10 当該農家の S.R 汚染状況 (1996. 7. 31)

牛		飼料及び飲水	
直腸便(全頭)	54/86	飼料	0/9
膿粘液	4/40	ウォーターカップ	7/30
生乳	2/36	水道水	2/3
バク乳	0/2	ボリング水	0/2
悪露	2/2		
胎水	1/2		
バク乳	0/2		
環境		その他	
環境	5/100	ウジ	0/1
バドック	0/1	鶏舎土壌	2/2
		平飼鶏盲腸便	5/21
		つばめの糞	0/6
<b>合計</b>		<b>84/343</b>	

2) 病理学的検査結果

(1) 病理剖検所見成績

症例-1は、左右腎臓の嚢胞と、後産停滞、症例-2から 4はほぼ同様の所見を示し、腸間膜リンパ節の腫大と、小腸壁のややひ薄化を認めた。(表-11)

表-11 病理剖検所見成績

症例-1 (母牛)

左右腎臓に嚢胞(径0.5~1.5cm数個)  
後産停滞

症例-2 (子牛)

症例-3 (鑑定殺子牛)

症例-4 (鑑定殺子牛)

腸間膜リンパ節腫大  
小腸壁はややひ薄化

(2) 病理組織所見成績

特徴的な組織所見は、肝臓においては、症例-2から4にかけてチフス結節様病変を認め、腸管膜リンパ節においては、症例-3と4にスターリースカイ像を認め、子宮小丘においては、症例-1に好中球と壊死細胞の浸潤を認めた。(表-12)

消化器系は、第4胃から各消化器系全体にわたり、粘膜固有層にリンパ球と形質細胞の浸潤を認め、また、空腸で症例-3と4で、回腸では症例-2から4かけて、パイエル板のスターリースカイ像を認めた。(表-13)

(3) 病理組織所見成績 (酵素抗体法)

症例-1は、子宮の子宮小丘に、浸潤細胞と菌塊に強い陽性所見を認め、症例-2は、肝臓の小葉

表-12 病理組織所見成績 (主要臓器)

	症例-1	症例-2	症例-3	症例-4
<b>肝臓</b>				
・ケリン鞘リンパ球、形質細胞の浸潤	+	+	++	+
・チフス結節様病変	-	+	++	++
<b>脾臓</b>				
・白脾髄の萎縮、減数	+	+	++	++
<b>腎臓</b>				
・間質にリンパ球、形質細胞浸潤	++	++	+	+
<b>腸間膜リンパ節</b>				
・リンパ球壊死脱落、線維素滲出	-	++	-	-
・starry sky像	-	-	++	++
<b>子宮</b>				
・好中球、リンパ球・形質細胞浸潤	+++			
<b>子宮小丘</b>				
・好中球・壊死細胞の浸潤	+++			

注) : 変化の程度 - ; なし + ; 軽度 ++ ; 中程度 +++ ; 重度

表-13 病理組織所見成績 (消化器系)

	症例-1	症例-2	症例-3	症例-4
<b>第4胃</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+++	++	+	+
<b>十二指腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	-	++	+	+
<b>空腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	++	+	++	++
・パイル板のstarry sky像	-	-	++	++
<b>回腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	++	+	++	++
・パイル板のstarry sky像	-	+	++	+++
<b>盲腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+	++	++	++
<b>結腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+	+++	++	++
<b>直腸</b>				
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+			+

注) : 変化の程度 - ; なし + ; 軽度 ++ ; 中程度 +++ ; 重度

間胆管と空腸リンパ節及び消化器系等に、軽～強度の陽性所見を認めた。

また、症例-3と4は、肝臓と空腸リンパ節及び、消化器系の一部で陽性所見を認めた。(表-14)

(4) 特徴的写真

- ・ 症例-2の腸間膜リンパ節の腫大と、小腸壁のやや薄化の所見を示す。(写真-3)
- ・ 肝臓のHE染色所見で、チフス結節様

表-14 病理組織所見成績 (酵素抗体法)

症例-1 (母牛)

子宮：子宮小丘、浸潤細胞、菌塊 +++

症例-2 (子牛)

肝臓：小葉間胆管 +

空腸リンパ節：リンパ小節 ++

回腸：粘膜上皮細胞、粘膜固有層の浸潤細胞、パイル板 +++

盲腸：粘膜固有層の浸潤細胞 ++

症例-3 (鑑定殺子牛)

肝臓：肝細胞、ケッパ-細胞 +

空腸：粘膜上皮細胞 +

症例-4 (鑑定殺子牛)

空腸リンパ節：リンパ小節 +

注) 1: 一次抗体; Salmonella O4群家畜免疫血清

2: 陽性の程度 + ; 軽度 ++ ; 中程度 +++ ; 重度



病変を示す。(写真-4)

- 子宮のHE染色所見で、広範囲の変性と壊死及び出血、また好中球と壊死細胞及び菌塊の所見を示す。(写真-5)
- 子宮小丘の酵素抗体法所見で、菌塊と一致して、褐色を呈する Salmonella 04群抗原を示す。(写真-6)
- 子宮の透過型電子顕微鏡検索所見で、細胞質内にグラム陰性菌の特徴である壁の三層構造が明瞭な、桿菌が多数観察された所見を示す。(写真-7)
- 腸管膜リンパ節の酵素抗体法所見で、リンパ小節で褐色を呈する Salmonella 04群抗原を示す。(写真-8)



写真-3

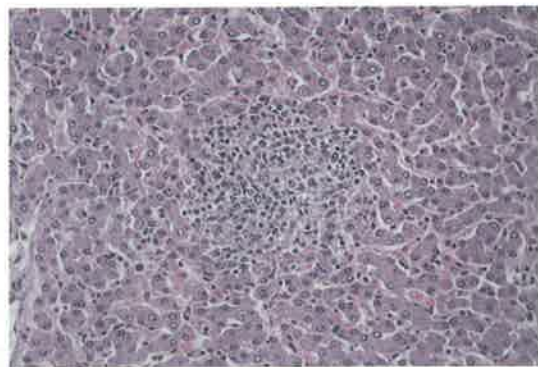


写真-4



写真-5

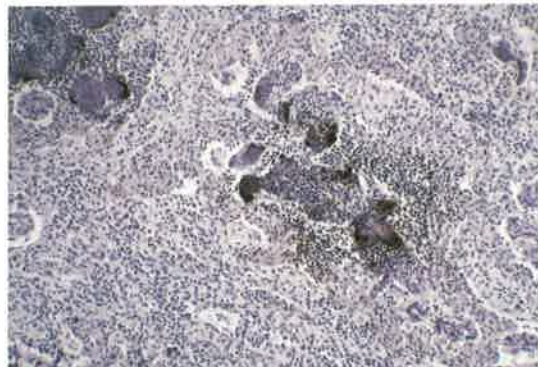


写真-6



写真-7

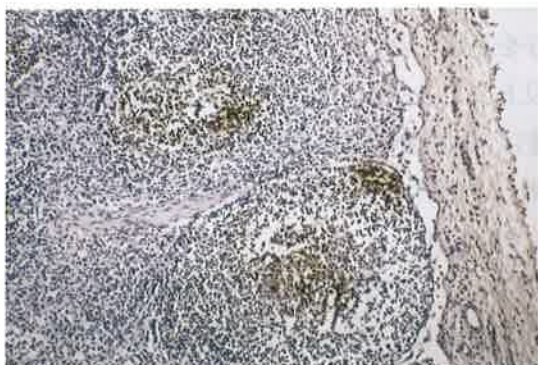


写真-8

3) ウイルス学的検査成績

(1) 中和抗体検査成績

BVD-MDウイルス及びアデノ7型ウイルスは、Salmonella排菌牛と非排菌牛ともに、前後血清において有意な上昇は認めなかった。

(2) ウイルス分離成績

ロタウイルス及びコロナウイルスともに陰性を示した。(表-15)

表-15 ウイルス学的検査成績

牛体番号	BVD-MDウイルス		アデノ7型ウイルス		(2) ウイルス分離成績		
	pre	post	pre	post	ロタウイルス	コロナウイルス	
No 1	≧1024	≧1024	≧256	≧256	分離	陰性	陰性
3	≧1024	≧1024	128	128			
5	≧1024	≧1024	<2	<2			
7	≧1024	≧1024	≧256	≧256			
9	≧1024	≧1024	128	128			
10	≧1024	≧1024	≧256	≧256			
11	≧1024	≧1024	≧256	≧256			
14	≧1024	≧1024	<2	<2			
16	≧1024	≧1024	64	64			
17	512	512	≧256	≧256			
18	≧1024	≧1024	16	16			
20	≧1024	≧1024	≧256	≧256			
21	512	512	128	128			
* 39	≧1024	≧1024	≧256	≧256			
45	≧1024	≧1024	8	8			

注) : \*No39牛はS.R非排菌

【診 断】

当該農家での下痢、異常産の多発、各症例からのS.Rの分離及びS.Rの高率な浸潤を認め、病理学的検査成績より、主要臓器、子宮、消化器系に特徴的な病変を示し、また、各病変に一致してSalmonella 04群抗原を確認した。

ウイルス学的検査成績より、中和抗体検査成績で、BVD-MDウイルス及びアデノ7型ウイルスはともに全体的に抗体価が高いが、BVD-MDは、当該農家での2年前の抗体価で既に高く、Salmonella非排菌牛もまた高いこと、アデノ7型ウイルスは、病勢時に抗体価の変動がないことから、今回の症例に関与するBVD-MDウイルス及びアデノ7型ウイルスの抗体価の有為な上昇を認めない、また、ウイルス分離成績で、ロタウイルス及びコロナウイルスともに陰性を示したことから、今回の症例ではウイルスの関与を否定した。

以上のことから、今回の下痢及び症例-1の異常産は、国内初発のS.Rによる牛Salmonella症と診断し、病性は、下痢と異常産を呈すると考えた。(表-16)

以下、S.R菌の細菌学的性状と、各種Salmonella菌(S.E・S.D・S.T)との比較を、合わせて検討を行った。

表-16 診 断



【分離菌の細菌学的性状】

1) 生物生化学的性状検査成績

S.Rは、リジン (+)、オルニチンデカルボキシラーゼ (+)、硫化水素 (+)、インドール (-)、VP (-)、白糖 (-) を示し、各由来 57 株は分離菌の性状とすべて同一であった。(表-17)

2) S.R薬剤感受性試験成績

生物生化学的性状検査で用いた各由来 57 株を用いた。

S.Rは、13薬剤 (P,AM,ASP,CZ,XNL,S,KM,GM,Te,C,SXT,CL,ENR) 対し、Pで57株中2株で耐性を示したが、他の薬剤は感受性を示した。(表-18)

表-17 生物生化学的性状検査成績 (n=57)

	直腸便 (n=32)	解剖牛 (n=6)	膿粘液 (n=2)	環境 (n=9)	乳汁 (n=2)	ハル乳 (n=2)	鶏 (n=4)
ONPG	-	-	-	-	-	-	-
ADH	+	+	+	+	+	+	+
LDC	+	+	+	+	+	+	+
ODC	+	+	+	+	+	+	+
CIT	+	+	+	+	+	+	+
H <sub>2</sub> S	+	+	+	+	+	+	+
UREA	-	-	-	-	-	-	-
TD	-	-	-	-	-	-	-
IND	-	-	-	-	-	-	-
VP	-	-	-	-	-	-	-
GER	-	-	-	-	-	-	-
GLU	+	+	+	+	+	+	+
MAN	+	+	+	+	+	+	+
INOR	+	+	+	+	+	+	+
SOR	+	+	+	+	+	+	+
RHAC	-	-	-	-	-	-	-
SAC	-	-	-	-	-	-	-
MEL	+	+	+	+	+	+	+
AMY	-	-	-	-	-	-	-
ARA	+	+	+	+	+	+	+
OX	-	-	-	-	-	-	-

表-18 S.Rの薬剤感受性試験成績 (n=57株)

	P	AM	ASP	CZ	XNL	S	KM	GM	Te	C	SXT	CL	ENR
S	55	57	56	57	49	24	54	57	56	57	57	54	57
I	-	0	1	0	8	33	3	0	1	0	0	3	0
R	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S=感受性  
I=中程度感受性  
R=耐性

### 3) S.Rのプラスミドプロファイル

S.Rは、レーン1から5の全ての由来株で、巨大プラスミドの保有を認め無い。(写真-9)

### 4) Salmonella 菌のエンテロトキシン遺伝子検出 (PCR法)

S.RはS.DやS.Tと同様に264bpにバンドを認め、エンテロトキシン産全遺伝子の保有を認めた。

(写真-10)

### 5) 細胞変性試験

S.Rは、S.DやS.Tと同レベルに変性を起こした。

S.RとS.TのBHK-21細胞において変性を起こした状態を示す。(写真-11)

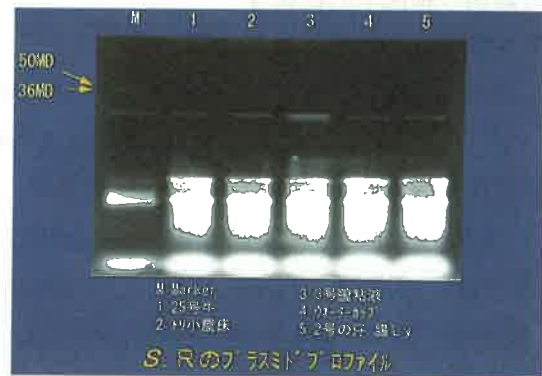


写真-9

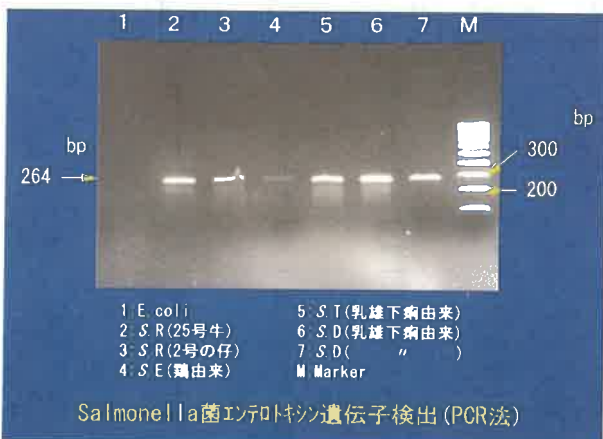


写真-10

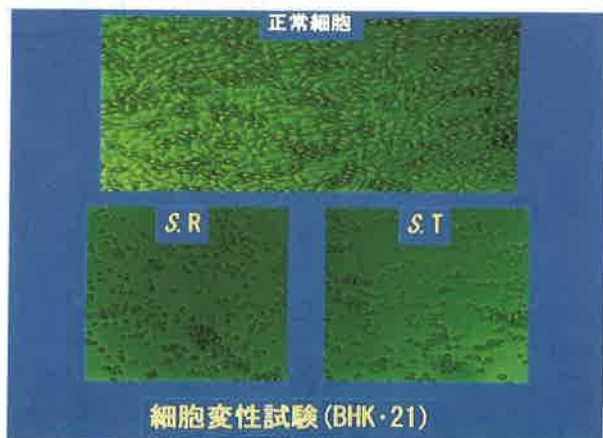


写真-11

### 6) S.Rの消毒耐性試験

S.Tは全ての消毒薬（ゾール系X200、逆性石鹼×1,000、塩素系180ppm）に対し良好な成績を示したが、S.Rはゾール系消毒薬において1分で耐性を示した。しかし、他の消毒薬に対してS.Tと同等であった。(表-19)

#### 【まとめ及び考察】

日本における牛サルモネラ症は、S.D、S.T、S.E、*Salmonella* Naestvedがよく知られているが、今回我々は、国内初発のS.Rによる牛サルモネラ症を確認した。

当該農家での下痢、異常産の多発、各症例からのS.Rの分離及びS.Rの高率な浸潤を認め、病理学的検査成績より、主要臓器、子宮、消化器系に特徴的な病変を示し、また、各病変に一致してSalmonella04群抗原を確認したことから、S.D・S.T・S.E同様に、今回の下痢症はS.Rによるもので、下痢症の原因菌の一つだと考えられた。

表-19 S.Rの消毒薬耐性試験結果

感作 時間	ゾール系 (×200)		逆性石鹼 (×1,000)		塩素系 (180ppm)	
	S.R	S.T	S.R	S.T	S.R	S.T
1min	+	-	-	-	-	-
5min	-	-	-	-	-	-
15min	-	-	-	-	-	-
30min	-	-	-	-	-	-
60min	-	-	-	-	-	-

注) S.R=成牛糞便由来株 接種菌量=10<sup>6</sup>CFU/ml  
S.T=病産乳罐由来株

また、S.D・S.T、と同様に症例-1での早産は、異常産への関与を示唆した。

また、発生要因としては、保菌牛は無症状であっても、宿主に全身または局所の、抵抗性を減退させる基礎的素因（分娩、暑熱・寒冷、輸送等）及び他の感染症（RSウイルス、アデノウイルス、コロナウイルス、ピロプラズマ、肝蛭等）がある場合、たとえ一過性であっても、血流中にはいったSalmonella菌は菌血症を引き起こし、好適な生息場所に到達し、症状を引き起したと考えられた<sup>2) 3)</sup>（今回は、下痢と異常産）。

S.Rの細菌学的性状は、S.Eは36MD<sup>4) 5)</sup>、S.Dは50MD<sup>6)</sup>、S.Tは60MD<sup>7)</sup>で、病原性プラスミドと言われる巨大プラスミドの保有を認めず、また、消毒薬に対しても、ゾール系消毒薬に1分で耐性を示したが、他の消毒薬にはS.Tと同等レベルであった。薬剤に対しては、13薬剤に対し（P,AM,ASP,CZ,XNL,S,KM,GM,Te,C,SXT,CL,ENR）殆ど感受性を示した。しかし、Anjum<sup>8)</sup>による報告では、S.Rは13薬剤（感受性AM,GM、耐性CL,S,T,E,P,NE,SP,ST,Te,TR）に対し殆ど耐性を示したということから、今回我々が分離したS.Rは、他の病原菌・薬剤耐性等の遺伝情報の伝達や獲得をしていないものと考えられた。

しかし今回分離されたS.Rは、S.D・S.Tと同様にエンテロトキシン産生遺伝子を保有し、BHK-21細胞においても同等に変性を起こしたことは、S.Rは細胞毒性等の何らかの作用、prostaglandin<sup>2)</sup>等の物質により、変性や下痢等の症状を引き起こすと考えられた。

今回我々は、Salmonellaの清浄化に対し、清浄化推進検討会を開催し、関係機関と連携を取り、迅速かつ確実に、治療、消毒、区分飼養等の指導を実施した結果、対応77日後に全頭陰性を示し、S.R排菌牛は認め無くなった。（表-20）

表-20 S.Rの排菌状況

採材日	検査頭数	陽性	陰性	経過日数
7/29	86	54	32	0
8/14	85	12	73	16
8/28	86	5	81	30
9/18	87	2	85	51
10/14	79	0	79	77
11/18	78	0	78	112
12/18	76	0	76	142
1/22	75	0	75	177

S.Rによる牛サルモネラ感染症の報告は国内海外とも少なく、病原性含む性状等は解明されて無い、しかし、国内では人において胃腸炎を呈する患者で、分離の報告例<sup>9)</sup>が有ることから、人畜共通感染症として留意しなければならないと考え、引き続きS.Rの観察を継続していきたいと思う。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、S.Rの同定を実施して下さった家畜衛生試験場九州支場大宅先生と、電子顕微鏡検索を実施して下さった同試験場の末吉先生に深謝します。

## 参考文献

- 1) Kado, C.I. and Liu, S.T. ; J. Bacteriol., 145, 1365~1373 (1981)
- 2) 梁川良、他 ; 新編獣医微生物学、206 - 213 (1989)
- 3) Corrier, D.E. ; Am. J. Vet. Res., Vol 51, No 6, 866 - 869 (1990)
- 4) Helmuth, R., Stephan, R., Bunge, C., Hoog, B., Steinbeck, A & Bulling, E. : Epidemiology of virulence - associated plasmids and outer membrane protein patterns with seven common

- Salmonella* serotypes. *Infect. Immun.* 48, 175 – 182 (1985)
- 5) Nakamura, M., Sato, S., Ohya, T., Suzuki, S. & Ikeda, S. : Possible relationship of a 36 – megadalton *Salmonella* enteritidis plasmid to virulence in mice. *Infect. Immun.* 47, 831 – 833 (1985)
  - 6) 寺門誠致 ; 家畜衛試研究報告、第96号、187 – 192 (1991)
  - 7) Jones, G.W., Rabert, D.K., Svinarich, D.M. & Whitfield, H. J. : Association of adhesive, invasive, and virulent phenotypes of *Salmonella* typhimurium with autonomous 60 – megadalton plasmids. *Infect. Immun.* 38, 476 – 486 (1982)
  - 8) Anjum, A.S. ; Pak. Vet. J, 9, 2, 64 – 65 (1989)
  - 9) 感染症サーベランス事業年報, (1983 – 1995)

# 7. 多頭肥育農場における Salmonella Typhimurium 感染症の発生と清浄化への取り組み

宇佐家畜保健衛生所

○ 佐藤 亘・大塚 高司  
久々宮 仁三・泉 修平

## 緒言

牛のサルモネラ症は、乳雄・雑子牛の哺育・育成にとって大きな障害の一つとなっている。また、本症の発生頻度は近年の子牛流通機構及び飼養形態の集約化に伴って増加の傾向にあり、一旦発症すると農家に与える経済的損失は極めて大きく、清浄化が困難な事もあると言われている。さらに、公衆衛生上サルモネラ菌等の汚染防止に関心が高まっている今日、消費者へ安全な畜産物を提供する責務からも重要な疾病の一つであるといえる。

今回、常時肥育650頭規模のF1肥育農家において、導入子牛より Salmonella Typhimurium (以下S.T) によるサルモネラ症の発生が確認されたので、その概要及び清浄化への取り組みについて報告する。

## 農場概要および発生状況

当農場は、哺育から肥育までの牛650頭を飼養しており、F1肥育素牛を毎月約30頭程度導入し、簡易カーフハッチ及びスーパーカーフハッチにて約2ヶ月間哺育した後に育成、肥育を行っている。(図-1)

1996年9月5日に県外市場より導入した12頭の内、A牛舎における1頭が導入1週間後から悪臭を伴う下痢を始め、その後血便を排出し、下痢開始から5日目に死亡。2頭目もAカーフハッチの子牛で1頭目が死亡した数日後から同様の症状を呈して死亡した。また、3頭目が下痢症状を呈することから農家より当所に検査依頼があった。検査当日も県内市場から導入したBカーフハッチの哺育牛に黄白色水様の下痢が認められ、検査の為糞便を採取し寄生虫及び細菌検査を実施したところ、コクシジウム等の寄生は認められなかったが、S.Tが分離されたため、当所では病性鑑定結果を直ちに関係機関、発生農家に連絡協議のうえ、清浄化対策の一貫として疫学調査を実施しそれに基づいた対策を講ずる事とした。なお、3頭目の検査材料を採材した翌日に当該牛は死亡した旨農家より連絡があった。(表-1)

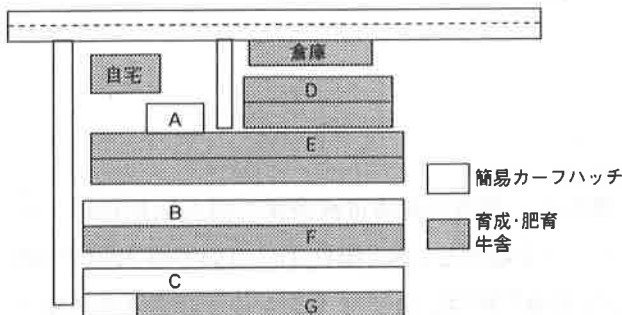
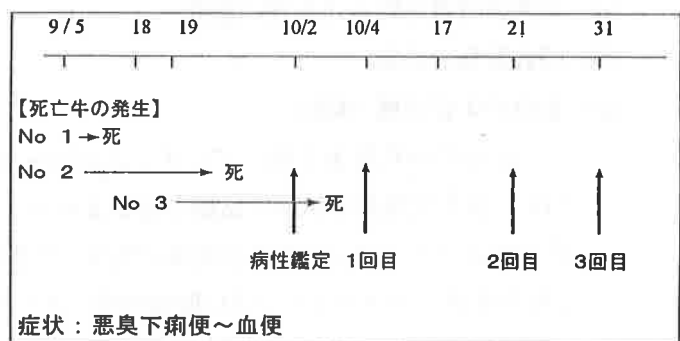


図1 農場配置図

表-1 発生状況



## 材料・方法

S.Tの浸潤状況および伝播様式を把握するため疫学調査を実施し、糞便、敷料、餌、オガ粉、飲料水、ハエ、ゴキブリ、及び牛舎内で放し飼いの犬の糞便を細菌学的検査に供試した。平成8年9月5日以降の導入牛については導入後の疫学調査の際に全頭について検査を実施し、10月18日以降の導入牛については導入当日に糞便検査を行った。(表-2) また、近辺の農場についても同様に糞便、敷料、飲料水、オガ粉、ハエの細菌検査を行った。

飲料水、飼料についてはペプトン水にて増菌後、その他のものについては直接、ハーナ・テトラチオン酸塩培地にて37℃で選択培養後に、DHL寒天平板培地を用いて37℃で分離培養を行い、分離されたサルモネラについては、サルモネラ診断用免疫血清によって血清型を断定すると共に腸内細菌用同定キット「API20E」を用いて生化学的性状検査を行った。(図-2) 第一回疫学調査結果からS.Tと同定された37株については一濃度法(BBL法)により18薬剤について薬剤感受性試験を実施し、また分離されたS.Tの疫学的性状を知るため、プラスミドプロファイルも行った。

表-2 疫学調査検査材料

導入月日	9/ 5	18	19	10/9	15	18	31	11/7
導入頭数	12	11	8	8	1	11	8	7
病歴	3頭死亡(下痢)							
検査月日			10/4	10/17		10/31		
検査材料								
糞便			○	○		○		
敷料			○	○		○		
エサ			○	○		○		
飲料水			○	○		○		
オガ粉			○	○		○		
ハエ			○	○		○		
ゴキブリ			○	○		○		
犬糞便			○	○		○		

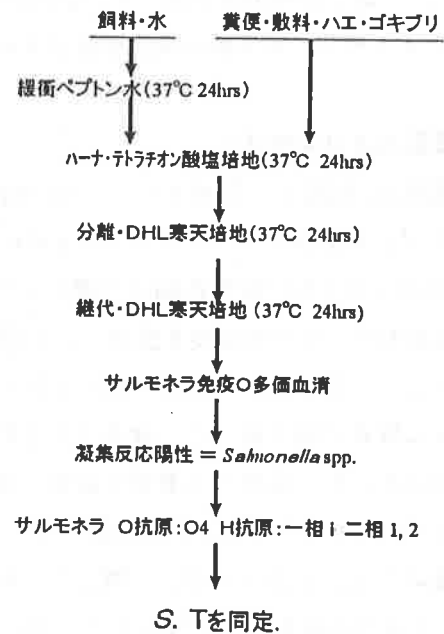


図-2 サルモネラ検査方法

## 清浄化対策

- (1) 直腸便、畜舎敷料、飼料、水およびハエ等の汚染度調査
- (2) 発症牛および排菌牛の摘発と移動の制限
- (3) 投薬プログラムによる治療および再検査
- (4) 畜舎の消毒と踏み込み槽の設置
- (5) 哺乳器具の消毒
- (6) 害虫および害獣の駆除

上記の清浄化対策を衛生プログラムに沿って実施した。畜舎の消毒は洗浄後の消石灰散布により行い、使用抗生剤は感受性試験の結果よりカナマイシンを選択し、S.T陽性牛について第3回疫学調査以前はカナマイシンの3日間連続投与、第3回疫学調査以降は、カナマイシンの3日間連続投与→2日間休薬→カナマイシン3日間連続投与を1クールとして投薬を行った。(図-3) なお、投薬後の再検査は7~10日間の休薬後に行った。



図-3 衛生プログラム

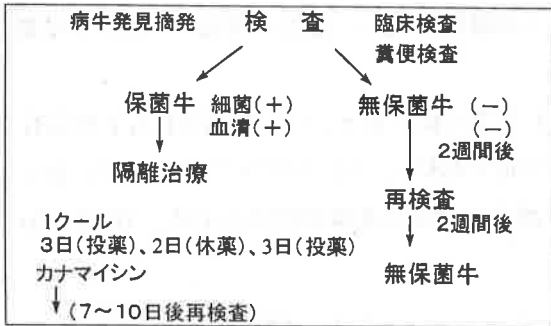


表-3 第1回S.T疫学調査成績 H8.10.4

材料/牛舎	A	B	C	D	E	F	G
子牛糞便	1/5	6/9	21/46				
敷料	2/6	1/10	3/15				
成牛糞便				1/14	2/30	0/14	0/12
飲料水	0/1				0/1		
エサ					1/2		
オガ粉						0/1	
ハエ	1/1	0/1	0/1				
ゴキブリ	0/1	0/1					
犬糞便	0/1						

成績

1) 疫学調査

第1回疫学調査では簡易カーフハッチの子牛の糞便、敷料、成牛の糞便、餌、ハエからS.Tが分離され、ハエ、餌がS.Tの浸潤へ関与している疑いが考察されるとともに、子牛についてはS.Tが一部の牛舎のみでなく農場全体へ浸潤している事が示唆された。成牛については、全70牛房中半分の35牛房からそれぞれ2頭、計70頭を検査し、3頭のS.T陽性牛を確認した。(表-3)

第2回疫学調査では、前回陽性牛についての再検査、および飲料水、エサ、オガ粉についての検査を行った。その結果依然としてS.Tの広範囲への浸潤が示唆されたが、前回陽性であった成牛の糞便、餌、オガ粉からはS.Tは分離されず、餌の保管場所、運搬機器等の消毒の効果が認められた。(表-4)

第3回疫学調査で導入牛及びカーフハッチの子牛等をランダムに検査した結果、依然として高率に子牛の糞便からS.Tが分離されたが特に導入数日後の子牛からの分離が多く、導入直後の高い感染率によるものと考えられた。また、ハエでは採材したA・B・C牛舎の全てから分離され、ハエ駆除の重要性が示唆された。(表-5)

表-4 第2回S.T疫学調査成績 H8.10.17

材料/牛舎	A	B	C	D	E	F	G
子牛糞便			9/27				
敷料							
成牛糞便				0/1	0/2		
飲料水	0/1				0/1		
エサ					0/2		
オガ粉						0/1	
ハエ							
ゴキブリ							
犬糞便							

表-5 第3回S.T疫学調査成績 H8.10.31

材料/牛舎	A	B	C	D	E	F	G
子牛糞便	1/6	5/10	8/29				
敷料							
成牛糞便				0/14	0/30	0/14	1/12
飲料水	0/1				0/1		
エサ					0/2		
オガ粉						0/1	
ハエ	1/2	1/2	1/1				
ゴキブリ	0/2	0/2	0/1				
犬糞便							

導入子牛検査は、9月5日以降の導入子牛全頭について行ったが、これ以前の導入子牛では重度な下痢やそれによる死亡牛は認められておらず、その後に下痢を呈する子牛が急増したことから、9月5日または9月18日導入子牛によってS.Tが持ち込まれた可能性が強いと考えられ、多くの子牛が導入後数日から1週間と比較的早くS.Tに感染し、下痢を呈していることから、S.Tの感染力の強さが示唆された。尚、

10月31日以降導入子牛についてはその後のS.T侵入を防ぐ目的で導入当日のS.T検査も併せて実施することとした。

また当農場近郊の農場については、いずれの農場もS.Tは陰性であり、近辺の農場へのS.Tの浸潤、及び近辺農場からのS.Tの侵入の可能性は否定された。

第1回と第3回疫学調査の成績を農場配置図内にプロットして比較すると、ハエが高率にS.Tを保有していることが示唆された。また牛のS.T保有率は第1回では成牛4.3%、子牛46.7%であったのに対し、第3回では成牛1.4%、子牛31.1%とかなり低下しており清浄化対策の効果が認められた。(図4・5)

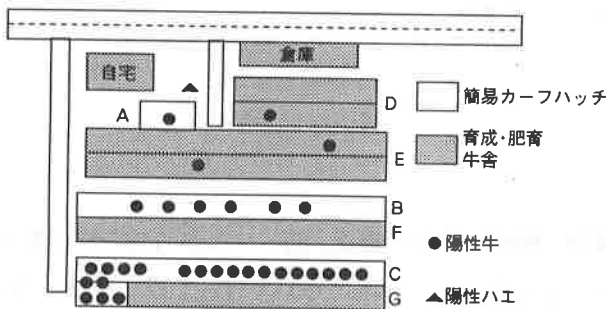


図4 第1回免学調査

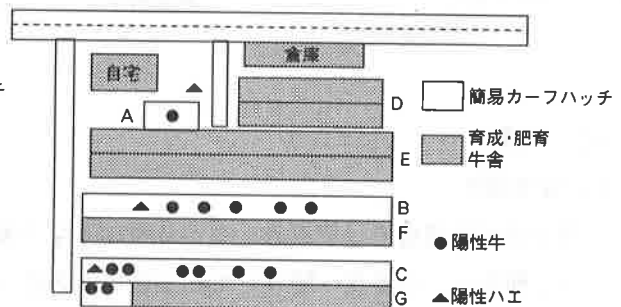


図5 第3回免学調査

## 2) 血液検査

S.T陽性牛の血液検査を実施した結果、血球数、血液生化学、および好中球の100分比分画像にも特に著変は認められなかった。

## 3) 分離菌の生化学的性状

分離されたS.Tの生化学的性状については、菌株間での大きな差は認められなかった。

## 4) 薬剤感受性試験

分離したS.Tの薬剤感受性試験では18薬剤中カナマイシン、セファゾリン、ゲンタマイシン、ネオマイシンなどに対して感受性を示したがその感受性パターンはAからHの8つの型に分類され、S.Tの多様性が示唆された。なお、BとCについてはクロラムフェニコールに対する耐性、D,E,Fについてはテトラサイクリン、およびクロラムフェニコールに対する耐性の程度により分類した。(図-6)

## 5) プラスミドプロファイル

S.Tの疫学的性状を調べるため行ったプラスミド・プロファイルの結果を導入元をふまえて表すと、多くのものは60メガダルトン付近に1本のバンドが認められたが、B県、C県から導入したものに2本のバンドのものが認められ、2つの由来が存在するものの可能性が示唆された。(図-7) 薬剤感受性試験の結果をふまえてみると、薬剤耐性に関すると思われるバンドは認められなかったが、8つの感受性パターンが認められていることから、S.Tの多様性が示唆された。

## まとめ

本農場におけるサルモネラ感染症は、主に哺育牛舎へ導入した哺育子牛で見られ、9月5日の導入後に急激に発生したことから9月導入子牛が原因ではないかと推察された。尚、今回は早期の対策によって被害は最小限に抑えられ、立入後の死亡牛は見られなくなったが、元来サルモネラ菌は環境抵抗性が強く、

型	耐性 薬剤数	感受性 薬剤数	感受性薬剤名	菌株数 n = 37
A	14	4	GM CXM N OFX	1
B	13	5	K GM CXM N OFX	1
C	13	5	K GM CXM N OFX	1
D	12	6	CZ K GM CXM N OFX	27
E	12	6	CZ K GM CXM N OFX	2
F	12	6	CZ K GM CXM N OFX	1
G	11	7	CZ K GM Te CXM N OFX	3
H	8	10	CZ K S GM AM Te CXM N P OFX	1

図-6 薬剤感受性試験成績



図-7 プラスミドプロファイル (導入別)

横への浸潤も早いことが知られており、清浄化には長期間を要するものと考えている。

また今回、ハエからもS.Tが高率に検出されており、近年問題となっている病原性大腸菌O-157や *Salmonella enteritidis* 等、病原微生物の伝搬にハエが重要なファクターとなっていることが考えられ、害虫等の駆除の必要性を痛感した。

分離されたS.Tは、プラスミド・プロファイルの結果から2つのパターンに、また薬剤感受性試験の結果からは、8つのパターンに分別できたことからS.Tの多様性が示唆された。

今回、清浄化対策を実施していく上で、農家の家畜衛生に対する意識の高揚が図られた。今後はS.Tを含めた疾病のスクリーニング実施によりその浸潤状況を正確に把握すると共に HACCP を念頭においた衛生プログラムの作成ならびに農家への普及定着が必要であると考えます。

## 8. 最近発生した牛異常産例

三重家畜保健衛生所

○木本 裕嗣・堀 浩司  
安部 行倫・小野 譲

### 1. はじめに

昨年秋から本年春にかけて九州地方を中心にその原因にアイノウイルスを強く疑う異常産が多発している。

当家保においても、本年初頭、例年になく多数の牛異常産の病性鑑定依頼を受け、最近発生した異常産の所見と合わせて比較検討したので報告する。

### 2. 材料及び方法

材料及び方法は、95年1月から96年4月に病性鑑定依頼された異常産34例について、表-1に示す方法で検査を実施した。

表 - 1 材料及び方法

---

1. 材料：95年1月～96年4月に病性鑑定依頼された異常産34例
2. 方法
1) 病理組織検査：10%ホルマリン固定、HE染色
2) ウイルス検査：アカハネ、アイノ、チュウザン、BVD、IBR、フールタンク <sup>*</sup> の6種ウイルスについての抗体検査 フールタンク <sup>*</sup> はゲル沈、他5種は中和試験
3) IgGの測定：モノクローナル抗体による免疫拡散法
4) 細菌検査：7%馬血液加寒天培地（嫌気・好気培養） DHL

---

### 3. 発生状況

93年からの牛異常産依頼件数は、図-1で示すように6例、8例、12例と推移し1か月間に3例を超えることはなかったが、本年2月には13例の依頼があり、4月現在までに既に計22例の依頼となった。以下95、96年の症例について比較検討した。

異常産の発生の分布（図-2）は、管内17牛飼養市町村のうち、95年は8市町村から12例、96年は11市町村から22例の依頼があり、管内全域に散発していた。発生状況（表-2）は、95年では1～9月に散発しており、96年においては2、3月だけで計18例の発生があった。品種別では、ホルスタイン種は

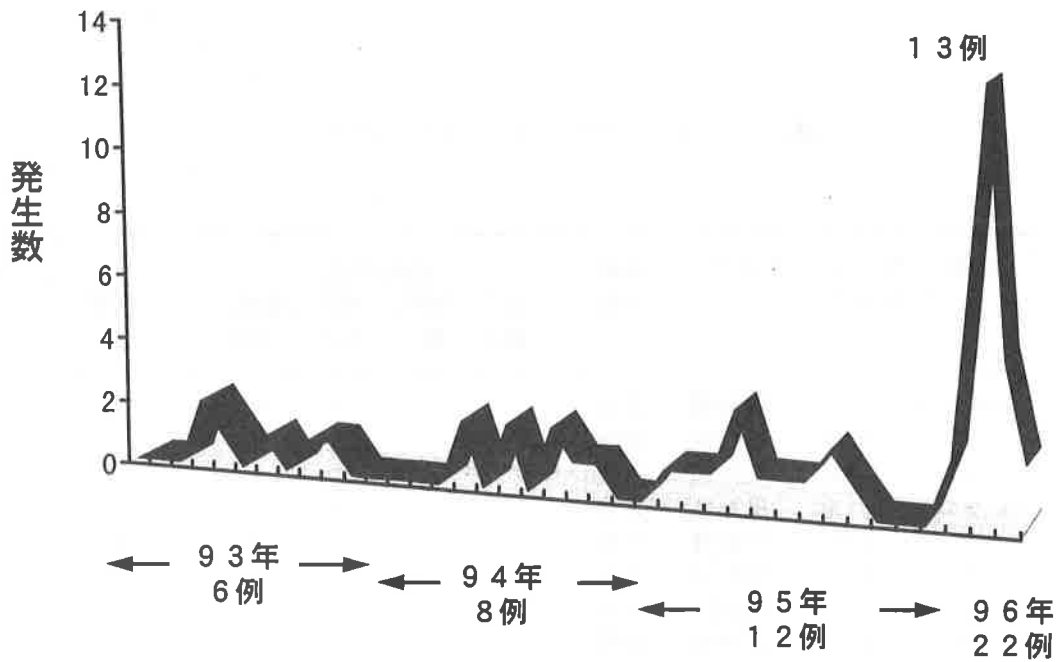
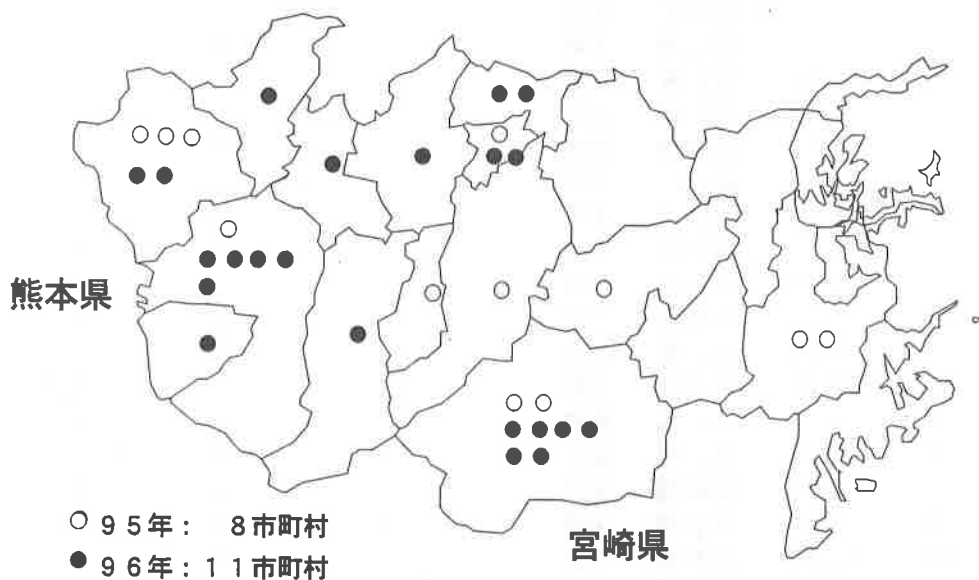


図-1 93年から96年の牛異常産依頼件数推移

図-2 異常産発生の分布



95年1例、96年2例で他は黒毛和種であった。分娩状況は、95年は流、早、死産、虚弱がそれぞれ1例、2例、4例、5例、96年は1例、3例、14例、4例であった。生存例での臨床所見は、95、96年を通じて全例が起立不能であった。95年は更に全例ほ乳不能、4例に神経症状を認めた。96年は4例がほ乳不能、1例に神経症状を認めた。眼球白濁は95年2例、96年11例であった。産歴は、95年が初産2例、2産以上5例、不明5例、96年はそれぞれ4例、10例、8例であった。

表-2 発生状況

症例 No.	発 生 年月日	品 種	分娩 状況	臨床所見				産 歴
				起立 能力	哺乳 能力	神経 症状	眼球 白濁	
96-1	96. 1. 8	黒和種	虚弱	-	-	+	-	4
2	2. 15	黒和種	虚弱	-	-	+	-	
3	3. 30	黒和種	死産				-	
4	4. 4	黒和種	虚弱	-	-	+	-	1
5	4. 23	黒和種	早産	-	-	+	+	6
6	4. 28	黒和種	早産	-	-	-	+	9
7	5. 31	杓入種	死産				-	2
8	6. 3	黒和種	虚弱	-	-	-	-	
9	7. 3	黒和種	死産				-	5
10	8. 14	黒和種	流産					
11	8. 28	黒和種	死産					
12	9. 28	黒和種	虚弱	-	-	-	-	1
96-1	96. 1. 29	黒和種	流産				-	1
2	1. 28	黒和種	死産				-	
3	2. 2	黒和種	虚弱	-	-	+	-	1
4	2. 14	黒和種	死産				+	
5	2. 15	黒和種	死産				-	4
6	2. 16	黒和種	死産				+	2
7	2. 15	黒和種	虚弱	-	-	-	+	4
8	2. 2	杓入種	早産	-	+	-	-	2
9	2. 14	黒和種	虚弱	-	+	-	-	
10	2. 19	黒和種	死産				+	1
11	2. 27	黒和種	死産				-	
12	2. 28	黒和種	死産				+	5
13	2. 29	黒和種	死産				-	
14	2. 29	杓入種	死産				-	3
15	3. 4	黒和種	死産				+	2
16	2. 26	黒和種	虚弱	-	+	-	+	
17	3. 2	黒和種	死産				+	2
18	3. 19	黒和種	早産	-	-	-	+	2
19	3. 28	黒和種	死産				+	3
20	3. 28	黒和種	死産				-	1
21	4. 7	黒和種	死産				+	
22	4. 18	黒和種	早産	-	-	-	-	
'95 計				0/7	4/7	0/7	2 /10	
'96 計				0/7	1/7	3/7	11/21	

※空白は不明

表 3 病理解剖所見

症例 No.	脊柱湾曲		四肢関節 異常	大脳		小脳 低形成
	頸部	胸部 以下		側脳室 拡張	半球 欠損	
95-2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
7	-	-	+	-	-	-
8	-	-	-	+	-	-
9	-	-	-	-	-	-
12	+	-	-	-	-	-
-----						
96-1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	+	+	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	+	-	+	-	-	-
8	-	-	+	-	-	-
9	-	-	-	-	-	+
10	+	-	+	-	-	+
11	+	-	-	-	-	-
12	+	-	+	-	-	+
14	+	+	+	-	-	-
15	+	-	+	-	-	-
18	+	+	+	+	-	+
19	+	+	+	+	-	+
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
-----						
'95 計	1/ 8	0/ 8	1/ 8	1/ 8	0/ 8	0/ 8
'96 計	8/19	3/19	9/19	3/19	0/19	5/19

#### 4. 検査成績

病理解剖所見は、95年については頸部脊柱湾曲、四肢関節異常、大脳側脳室拡張を1例づつ、各々異なる症例に認めた。96年は頸部脊柱湾曲を8例に認め、そのうちNo.14・18・19については胸部以下の湾曲もともなっていた。四肢関節異常9例、大脳側脳室拡張を3例、大脳半球欠損は認められず、小脳低形成を5例に認めた。No.18・19については、大脳半球欠損以外の全ての所見を伴っていた(表-3)。96年の頸部脊柱湾曲を示した8例のうち、No.18については、四肢は顕著に屈曲し、頸部脊柱は右方に湾曲していた(図-3)。胸部以下脊柱も腰部にかけてS字状に湾曲していた(図-4)。小脳低形成(図-5)と共に軽度の側脳室拡張を認めた(図-6)。病理検査成績では、95年は、No.3の1例に石灰沈着を認めるのみで、他の中枢神経系及び、骨格筋に所見はなかった。96年は、グリア結節を12例、囲管性細胞浸潤2例、石灰沈着4例、脊髄腹核神経細胞減数6例、骨格筋矮小化を9例に認めた。このうち脊髄腹核神経細胞減数を認めた6例は全て骨格筋の矮小化を伴っていた(表-4)。



図-3



図-4



図-5



図-6

表-4 病理組織所見

症例 No.	中 枢 神 経 系				骨格筋 矮小化
	グリア 結節	血管性 細胞浸潤	石灰 沈着	脊髓腹角 神経減数	
95-2	-	-	-	-	-
3	-	-	+	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-
-----					
96-1	+	-	-	-	+
2	-	-	-	-	-
3	+	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	+	-	-	-	+
6	+	-	-	-	-
7	-	-	-	+	+
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	+	-	+	+	+
11	+	-	-	-	-
12	+	-	-	+	+
14	+	-	-	+	+
15	-	-	-	+	+
18	-	+	+	+	+
19	+	+	+	-	+
20	+	-	-	-	-
21	+	-	-	-	-
22	+	-	+	-	-
-----					
'95 計	0/7	0/7	1/7	0/5	0/2
'96 計	12/19	2/19	4/19	6/16	9/13

※ 空白は検査未実施



No.18の組織所見は、大脳に囲管性細胞浸潤（図-7）、中脳に層版状の石灰沈着（図-8）、脊髓腹核神経細胞の減数（図-9）、骨核筋には筋繊維の萎縮と、ところどころに出血を認めた（図-10）。

初乳未接種子牛において、95、96年各1例ずつ、それぞれNo.3とNo.2にアカパネの抗体を認め、他の5種ウイルス抗体は認めなかった（表-5）。

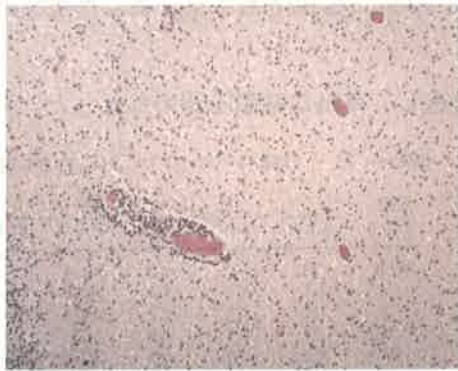


図-7

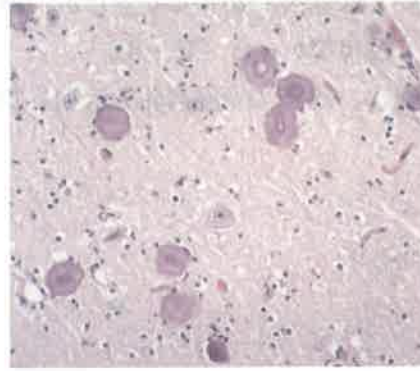


図-8



図-9

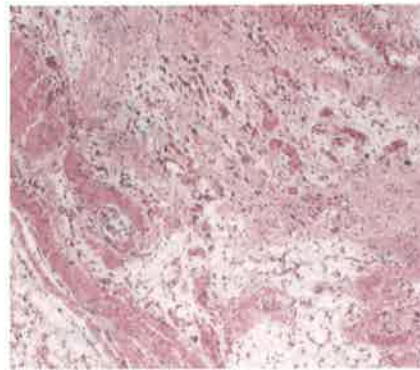


図-10

表-5 初乳未摂取子牛のウイルス抗体保有状況

症例 No.	抗体					抗体 Blu
	Aka	Aln	Chu	BVD	IBR	
95-1	<2		<2	<2		
3	16		<2	<2		
5	<2	<2	<2	<2		
6	<2	<2	<2	<2		-
7	<2	<2	<2	<2	<2	-
9	<2	<2	<2	<2	<2	-
12	<2	<2	<2	<2	<2	-
96-2	2	<2	<2	<2	<2	-
5	<2	<2	<2	<2	<2	-
6	<2	<2	<2	<2	<2	-
7	<2	<2	<2	<2	<2	-
10	<2	<2	<2	<2	<2	-
11	<2	<2	<2	<2	<2	-
12	<2	<2	<2	<2	<2	-
13	<2	<2	<2	<2	<2	-
14	<2	<2	<2	<2	<2	-
15	<2	<2	<2	<2	<2	-
17	<2	<2	<2	<2	<2	-
18	<2	<2	<2	<2	<2	-
19	<2	<2	<2	<2	<2	-
20	<2	<2	<2	<2	<2	-
21	<2	<2	<2	<2	<2	-
22	<2	<2	<2	<2	<2	-
95 計	1/7	0/5	0/7	0/7	0/3	0/4
96 計	1/16	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16

※ 空白は検査未実施

初乳未接種子牛のIgGは、95年は抗体検査を行った7例中3例、96年は16例中15例で実施し、95年の平均値223mg/dlに対し、96年は422.5mg/dlと上昇していた。脊柱湾曲例は全例100mg/dl以上の高値であった。(図-11)

母牛のウイルス抗体は、アカバネ、IBR,BVDの陽性率は両年に差を認めなかった。アイノ、ブルータングについては95年は認めなかったが、96年はそれぞれ19%、25%であった。チュウザンの抗体は両年を通じて認めなかった(表-6)。

細菌検査は、96年の脊柱湾曲を示した7例について実施し、有為な細菌を認めなかった。(表-7)

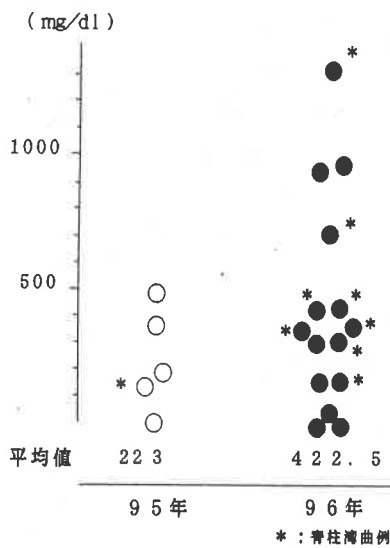


図-11 初乳未摂取子牛IgG値

表-6 母牛のウイルス抗体保有状況

症例 No.	抗体価					抗体
	Aka	Aln	Chu	BVD	IBR	
95-2	32		<2	>256		
4	<2	<2	<2	>256	2	-
5	32	<2	<2	>256		
6	16	<2	<2	<2		-
7	<2	<2	<2	>256	<2	-
9	32	<2	<2	>256	<2	-
10	32	<2	<2	16	2	-
12	<2	<2	<2	<2	<2	-
2	>256	<2	<2	>256	16	-
3	<2	<2	<2	<2	<2	-
4	>256	<2	<2	128	16	+
5	>256	<2	<2	<2	<2	-
6	<2	<2	<2	32	8	-
7	128	4	<2	16	8	+
9	<2	<2	<2	>256	<2	-
10	<2	<2	<2	64	<2	-
12	16	<2	<2	128	<2	-
14	32	<2	<2	>256	<2	-
17	2	32	<2	<2	<2	-
18	<2	32	<2	128	2	+
19	32	<2	<2	128	2	-
20	<2	<2	<2	128	2	-
21	>256	<2	<2	128	<2	+
22	<2	<2	<2	>256	<2	-
陽性率(%)						
'95	63	0	0	75	40	0
'96	56	19	0	81	44	25

※ 空白は検査未実施

### 5. まとめ及び考察

95、96年ともに各1例ずつ初乳未接種子牛にアカバネの抗体を認め、その散発が示唆された。95年は解剖、組織とも所見を散見するにとどまり、96年は脊柱湾曲8例以外についても、多くの症例に中枢神経系の組織所見を認めた。

脊柱湾曲を認めた9例について、95年の1例は解剖及び組織所見を認めず、6種ウイルス抗体も認めなかった。96年は大脳所見を2例、小脳所見を4例に認め、組織では中枢神経の所見を全例に認めた。6種既知ウイルスの抗体は認められず、7例については有為な細菌も認めなかった。95、96年ともにIgGは高値であり何らかの感染症による異常産であったと推察した。95年11月から96年4月にかけて、九州、四国、中国、近畿地方の

表-7 細菌検査成績

症例 No.	肝	肺	腎	脾	心	脳
95-7	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-

一部で流行した体型異常を主徴とした新たな異常産は、血清学的にも疫学的にもアイノウイルスの関与が疑われている。<sup>1) 2)</sup> 津田らによるとこのアイノウイルスを疑う症例の病態として、関節湾曲は四肢の関節のほか脊柱にも認められ、特に頸部から胸部にかけて多く認めるとしている。<sup>1) 2)</sup> 今回の所見はこれに類似していたが、アイノを含めた既知ウイルスの抗体は認められず、これら以外の何らかの感染症による異常産であったことが示唆された。

<参考文献>

- 1) 臨床獣医、Vol.14、No.8、13 - 35 (1996)
- 2) 家畜診療、第339号、37 - 45 (1996)

## 9. 牛異常産の発生と疫学

大分家畜保健衛生所

○ 利光 昭彦・御手洗 善郎・長岡 健朗  
川部 太一・内田 健史・溝口 春壽

### 【要 約】

1995年秋から96年春にかけて九州地方を中心に中国、四国及び近畿地方の一部で頸部及び胸部脊柱の湾曲、四肢の屈曲等を呈する牛の異常産が多発し、本県においても体型異常を主徴とする異常産の流行が認められた。そこで、本流行における発生状況、抗体調査成績及び病性鑑定成績と併せて疫学的関連を検討した。その結果、組織学的には典型的な非化膿性脳炎像はごく一部であり、血清学的に診断可能な症例も少数であったが、発生疫学的には広範囲で同時多発、季節性を有する等からウイルス性が疑われた。<sup>1)</sup> さらに、病性鑑定依頼のあった異常産検体についてIgGを測定した結果、24例において上昇が認められ(初乳未摂取で100mg/dl以上)、かつ、剖検所見での類似性等から、何らかの感染性要因の関与が推察された。

### 【緒 言】

牛の異常産の原因には、遺伝的要因、染色体異常及び環境要因等の非感染性要因と、細菌・ウイルス・原虫等の感染性要因がある。秋から春にかけて、広範囲の地域で同時・多発する異常産は疫学的に節足動物媒介性ウイルス(アルボウイルス)に起因すると考えられている。異常産を起こすアルボウイルスとしてはアカバネ(Aka)ウイルス、チュウザン(Chu)ウイルス、アイン(Ain)ウイルスが一般的に知られている。過去、県下では1972年から75年にかけてアカバネ病が流行し、85年から86年にかけてはチュウザン病が大流行した。今回、96年1月から3月にかけて多発した牛の異常産について、発生状況、抗体調査成績及び病性鑑定結果と併せて、疫学的関連を検討したので報告する。

### 【材料及び方法】

- (1) 1996年1月から3月までに病性鑑定依頼のあった異常産50検体については病理解剖及び病理組織検査を実施し、採取した母子血清及び胎仔体液は各種抗体検査(中和抗体検査、ゲル内沈降反応)及び免疫拡散法によるIgGを測定した。中和抗体検査はAkaウイルス(AKV) JaGAr-39株、Ainウイルス(AIV) JaNAr28株、Chuウイルス(CHV) K47株、牛ウイルス性下痢粘膜炎(BVD-MD)ウイルス(BVD-MDV) Tokachi20株、牛伝染性鼻気管炎(IBR)ウイルス(IBRV) N0.758株を用いて、マイクロプレート法により実施した。ゲル内沈降反応はプルータング(BT)ウイルス(BTV)を用いた。原因不明と診断された検体のうち、初乳未摂取でIgG100mg/dl以上保有する18検体(血清)は家畜衛生試験場九州支場へ抗体検査を依頼した。(表-1)
- (2) 牛流行熱等抗体調査事業に基づき、未越夏牛(前年11月から本年4月までに生まれた子牛)をおとり牛として、各家畜保健衛生所20頭ずつ、計80頭のおとり牛から年4回(6月下旬、8月中旬、9月

下旬、11月中旬) 血清を採取した。1991年から95年までに採取した血清、計1600検体について中和抗体検査を実施した。中和抗体検査は牛流行熱 (BEF) ウイルス YHL株、イバラキ (Iba) ウイルス Ibaraki株、AKV JaGAr-39株、AIV JaNAr28株、CHV K47株を用いた。また95年のひとり牛80頭についてはヘパリン血も同時に採材した。抗体調査で陽転した牛のヘパリン血は家畜衛生試験場九州支場へ送付し、ウイルス分離を依頼した。

**方法**

(1)異常産50例

- 発生状況調査…農業共済組合、各家畜保健衛生所
- 病理解剖
- 病理組織検査…H-E染色、特殊染色
- 母子血清、胎仔体液…中和抗体検査  
(AKA AIN CHU BVD・MD IBR)  
ゲル内沈降反応 (BT)  
免疫拡散法 (IgG測定)
- 家畜衛生試験場九州支場へ検査依頼

(2)抗体調査

- 中和抗体検査 (BEF IBA AKA CHU AIN)

表-1

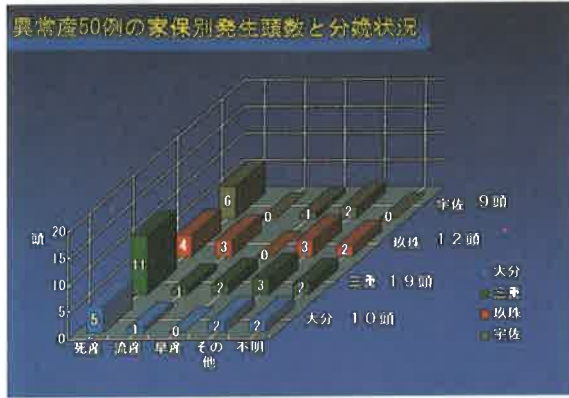


図-1

【成績】

(1) 発生状況

農業共済組合調査による県内の異常産発生状況は95年11月48頭、12月55頭、96年1月92頭、2月90頭、3月104頭、4月50頭、5月51頭であった。分娩状況は胎仔死が約7割を占めた。また、異常産50検体では、授精月は95年5・6月、分娩月は96年2・3月に集中し、胎齢は平均265日、分娩状況は死産が52% (26/50) に達した。家保別の分娩状況を図-1に示した。

(2) 病理解剖所見及び病理組織所見

異常産50検体について、解剖所見 (49例) では、脊柱湾曲 (25/49)、四肢関節異常 (22/49)、大脳側脳室拡張 (7/49)、大脳半球欠損 (4/49)、小脳低形成 (14/49) 等が認められた。(家保別病理解剖所見及びその典型例を図-2、写真-1・2に示した。) 組織所見 (脳44例、脊髓40例、骨格筋37例) では、グリア細胞の集ぞく (31/44)、囲管性細胞浸潤 (2/44)、石灰沈着 (8/44)、脊髓腹角神経細胞の減数 (16/40)、骨格筋の矮小化 (23/37) 等が認められた。(家保別病理組織所見及びその典型像を図-3、写真-3・4・5に示した。)

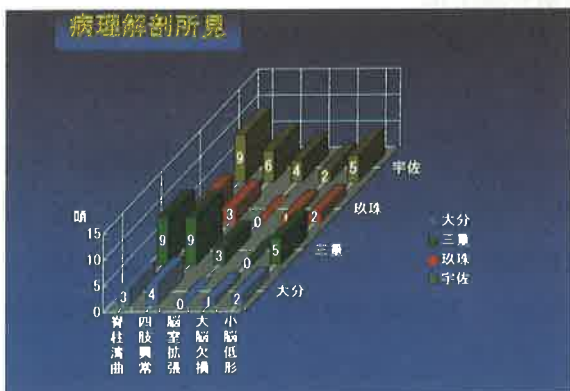


図-2

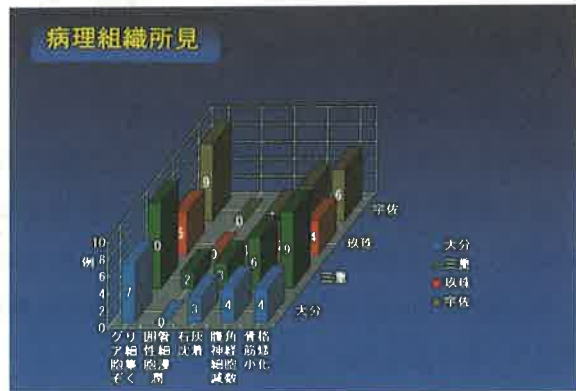


図-3



写真-1 死産胎仔

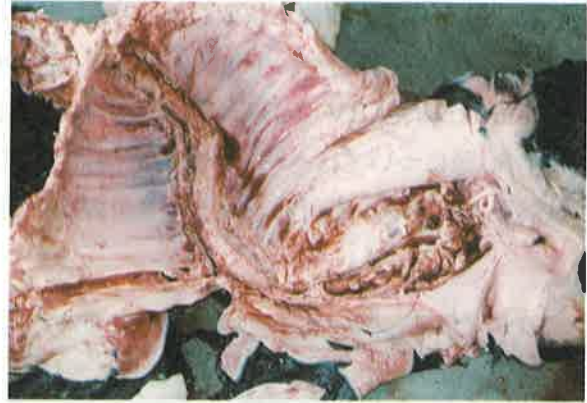


写真-2 有椎弯曲

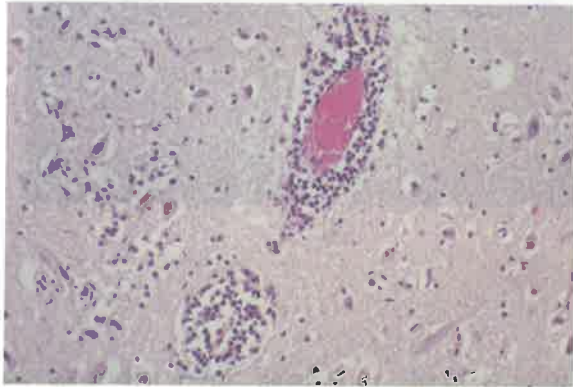


写真-3 泡沫性細胞浸潤

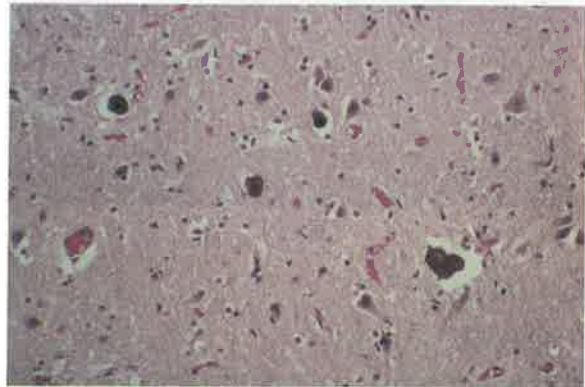


写真-4 石灰沈着

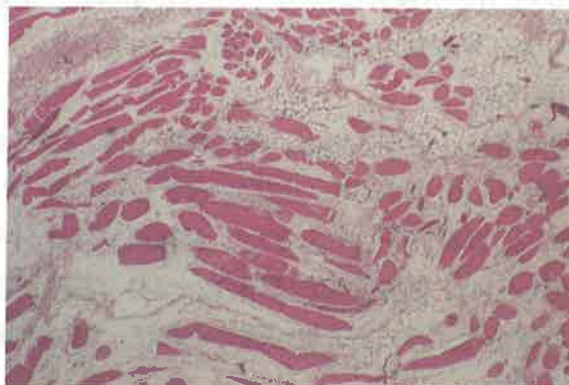


写真-5 骨格筋の矮小化

### (3) 血清学的検査結果

異常産50検体のうち初乳未摂取子牛及び胎仔血清(36/50)について、中和抗体検査を実施したところ、AIV抗体上昇4例(大分家保管内1、玖珠家保管内1、宇佐家保管内1)、AKV抗体上昇2例(大分家保管内1、三重家保管内1)、IBRV抗体上昇2例(玖珠家保管内2)認められた。またIgGを測定したところ、IgG100mg/dl以上保有するものが24例認められた。病理解剖所見及び組織所見の結果と併せて表-2・3に示した。

検査結果-1															
診断名	解剖所見				組織所見			初乳	Vac	中和抗体価			BT		
	Ve	Ar	En	Ce	Gn	Ca	Rm			AKA	AIV	CHU		BVD-MD	IBR
AIV関与	+	+	+	+	+	-	-	-	-	<2	128	<2	<2	<2	-
"	+	+	-	-	+	-	+	-	AKA	<2	16	<2	<2	<2	-
"	+	+	+	+	+	+	+	-	-	<2	64	<2	<2	<2	-
"	+	-	NT	NT	NT	NT	NT	-	?	<2	16	<2	<2	<2	-
AKA関与	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	<2	<2	<2	<2	-
"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	<2	<2	<2	<2	-
IBR関与	-	-	-	-	+	-	+	-	?	<2	<2	<2	<2	8	-
"	-	-	-	-	NT	NT	NT	-	?	<2	<2	<2	<2	8	-

注) Ve: 脊柱湾曲 Ar: 四肢関節異常 En: 大脳半球欠損 Ce: 小脳低形成  
Gn: グリア細胞集ぞく Ca: 石灰沈着 Rm: 骨格筋矮小化

表-2

検査結果-2															
I g G 量	解剖所見				組織所見			初乳	Vac	中和抗体価			BT		
	Ve	Ar	En	Ce	Gn	Ca	Rm			AKA	AIV	CHU		BVD-MD	IBR
1276	+	-	-	-	+	-	-	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
1222	+	+	-	-	-	-	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
1214	+	+	-	+	+	+	+	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
966	-	-	-	-	+	-	NT	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
955	+	+	-	+	+	+	+	-	三混	<2	<2	<2	<2	<2	-
750	+	+	-	+	+	-	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
695	+	+	-	-	+	-	+	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
664	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
650	-	-	-	-	NT	NT	NT	-	AKA	<2	<2	<2	<2	<2	-
524	-	-	-	-	+	-	-	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
494	+	+	-	-	+	-	+	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
488	+	+	+	+	+	-	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
441	+	-	-	-	+	-	-	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
425	+	+	-	+	-	+	+	-	AKA	<2	<2	<2	<2	<2	-
425	-	-	-	-	-	-	-	-	AKA	<2	<2	<2	<2	<2	-
424	+	+	-	+	-	-	NT	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
336	+	-	-	+	+	-	+	-	AKA	<2	<2	<2	<2	<2	-
330	+	+	-	+	+	-	+	-	AKA	<2	<2	<2	<2	<2	-
321	+	+	-	+	+	+	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
307	+	+	-	+	+	+	+	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-
300	-	-	-	-	+	-	+	-	三混	<2	<2	<2	<2	<2	-
286	-	-	-	-	+	+	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
175	-	+	+	+	-	-	+	-	-	<2	<2	<2	<2	<2	-
106	+	+	-	-	+	-	+	-	?	<2	<2	<2	<2	<2	-

表-3

(4) 抗体調査結果

95年の牛流行熱等抗体調査事業に係る未越夏おとり牛80頭の抗体調査では、AIV抗体陽転牛は9月に3頭(玖珠家保管内2、宇佐家保管内1)、11月に3頭(玖珠家保管内1、宇佐家保管内2)認められた。91年まで遡り抗体調査を実施したところ、抗体陽転牛は91年AIVが2頭(玖珠家保管内1、宇佐家保管内1)、AKVが26頭、92年AKVが7頭、94年AIV9頭(大分家保管内2、宇佐家保管内7)認められた。

(5) 家畜衛生試験場九州支場の検査結果

18検体については流行性出血病ウイルス(EHDV)群及びPalyamウイルス群に対する抗体は陰性であった。またヘパリン血からウイルス分離は分離陰性であった。

## 【まとめ及び考察】

病性鑑定依頼のあった異常産50検体について、病理組織学的検査では典型的な非化膿性脳炎像が2例、石灰沈着が8例認められ、ウイルス学的検査では血清学的にAIVの胎仔感染が示唆されたのは4例、他はAKVが2例、IBRVが2例であった。抗体調査では、95年に玖珠家保・宇佐家保管内でAIVの動きが認められ、特に、AIV抗体陽転牛が認められた宇佐家保管内の農場において、AIVの関与した異常産の発生が認められた。一方、三重家保管内では、91年以降、AIVの動きは認めなかったが、脊柱湾曲等の体型異常を呈する異常産は他の地域と同様に多発した。

以上のことから、本県の流行の原因については組織学的、血清学的にも診断可能な症例は少数であったが、発生疫学的に広範囲で同時多発、季節性を有する等からウイルス性が疑われた。さらに初乳未摂取異常産子牛血清中のIgGを測定した結果、24例において上昇が認められ、かつ、剖検所見での類似性等から、AIV以外に、さらに何らかの感染性要因の関与があったのではないかと推察された。

本県の抗体調査結果から、1995年はAIVの動きが認められた。95年9月・11月に玖珠家保・宇佐家保管内で3頭づつの抗体陽転牛が認められ、両管内の一部の地域においてAIVの動きがみられた。したがって、県内のAIVの動きは早い所では8月中旬、それ以降11月中旬までにあったと考えられた。さらに、家畜衛生試験場九州支場では、8月下旬におとり牛から採血したヘパリン血からAIVが分離されており、兵庫県淡路島でもおとり牛から9月中旬に採血したヘパリン血からAIVが分離された。したがって、8月下旬から9月中旬の僅かな期間で西日本の広い地域において、AIVの流行が明らかになった。

AIVの感染時期については、血清学的にAIVの胎仔感染が示唆された4例の発生状況調査から4例とも95年5月に人工授精されており、県内のAIVの動きは9・10月にあったものと考えられることから、胎齢120～150日にAIVの感染があったと推察された。

しかし、今回の異常産の特徴としては胎齢末期に死産を呈し、重度の脊柱湾曲を示す新しいタイプの異常産であった。原因として、隣県に多発した異常産はその発生状況と抗体調査結果からAIVの関与が疑われているが、ウイルス学的に未だ不明な点が多く、今後の研究の進展が望まれるところである。

今後も原因究明のため、引き続き積極的な材料の収集に努め、PCR法等を用いて、少しでも多くの原因を特定していくことが大切であると考えられた。

稿を終えるにあたり、抗体検査及びウイルス分離を実施して下さった家畜衛生試験場九州支場臨床ウイルス研究室吉田先生に深謝いたします。

## 【文 献】

- 1) 三浦康男、他：日本獣医師会雑誌、40、473～480、(1987)



# 10. 肉用牛繁殖農家における肝蛭症の集団発生例

三重家畜保健衛生所

○堀 浩司・木本 裕嗣  
安部 行倫・小野 讓

## はじめに

牛の寄生虫疾患のうち、肝蛭症は個体の生産性を阻害する要因として最も重要な疾病の一つである。急性と慢性の肝蛭症に大別され、急性では、重度の肝機能障害により死に至る場合もあり、慢性では、慢性の胆管炎や間質性肝炎に起因した発育障害、泌乳量低下などがみられる<sup>1)2)</sup>。現在、稲ワラの処理法<sup>3)4)</sup>や駆虫薬の開発<sup>5)6)</sup>により急性肝蛭症の報告は少ない。今回、当管内の一肉用牛繁殖農家において肝蛭症の集団発生に遭遇したので報告する。

## 1. 発生状況

### (1) 材料及び方法 (表-1)

重症～中等度の症状を示し、獣医師の対症療法を必要としたものを発症牛とし、その他を同居牛とした。また発症牛群が症状を呈しているときを発症時、回復後を回復時とした。材料は発症時1996年1月、回復時1996年2月、その後の5月に発症牛及び同居牛の血液、血清、糞を採材した。検査方法は各種血液、血清生化学検査、肝蛭寒天ゲル内沈降反応<sup>7)</sup>による肝蛭の抗体検査、ビーズ法により肝蛭虫卵検査を実施した。

### (2) 農場及び発症牛・同居牛の概要

当該農場は平成2年築の木造牛舎が2棟あり、成牛27頭、子牛23頭を繋留飼養している。発症牛の位置は牛舎の一部に集中することなく散在していた。なお、肝蛭の駆虫歴はなかった。発症牛の概要(表-2)は成牛1～9歳、子牛7～10ヶ月齢、妊娠牛8頭、泌乳牛3頭。同居牛(表-3)は成牛2～10歳、子牛25日～9ヶ月齢、妊娠牛7頭、泌乳牛8頭であった。また1995年12月30日に成牛を1頭導入した。

## 表-1 材料及び方法

### <材料>

発症時- (発症牛) 症状: 重症～中等度  
対症療法実施  
1996年1月16、18、20、31日  
成牛11頭 血液・血清・糞  
子牛4頭 血液・血清・糞  
(同居牛) 1996年1月20日  
成牛16頭 血液・血清・糞  
回復時- (発症牛) 1996年2月23日  
成牛11頭 血液・血清・糞  
子牛2頭 血液・血清・糞  
(同居牛) 成牛15頭 血液・血清・糞  
1996年1月31日、2月28日  
(同居牛) 子牛14頭 糞  
1996年5月21日  
(発症牛) 成牛7頭、子牛3頭 血清  
(同居牛) 成牛13頭 血清

### <方法>

血液検査: RBC, WBC, Hb, Ht-自動血球計数器  
白血球百分比-マイグリュンワルト・キムザ染色  
血清生化学: GOT, GGT, T-Bil, BUN, T-Cho-ドライケム  
抗体検査: 肝蛭寒天ゲル内沈降反応  
糞便検査: 肝蛭虫卵検査-ビーズ法

表一 2 発症牛の概要(1996.1.20)

牛No.	年齢	最終分娩	種付月日	妊娠	胎齡(月)	泌乳	子牛月齡
成-1	2	95. 7. 1	95.10. 1	+	3		6
成-2	6	95. 8. 2	95. 8.31	+	4		5
成-3	7	95. 7. 7	95. 8. 5	+	5		6
成-4	1	-	95.10. 5	+	3		-
成-5	2	95. 8.15	95.10.16	+	3		5
成-6	5	95.11.25	-		-	+	1
成-7	1	-	95. 6. 7	+	7		-
成-8	4	95.12.23	-		-	+	0.9
成-9	7	95. 8. 7	95. 9.22	+	4		5
成-10	9	95.11.23	-		-	+	1
成-11	9	-	95. 8.27	+	5		-
-----							
子-1	10ヶ月♀						
子-2	10ヶ月♀						
子-3	9ヶ月♀						
子-4	7ヶ月♂						

表一 3 同居牛の概要(1996.1.20)

牛No.	年齢	最終分娩	種付月日	妊娠	胎齡(月)	泌乳	子牛月齡
成-12	10	95. 7.24	95. 9.26	+	4		5
成-13	8	95. 3. 1	95. 6.11	+	7		10
成-14	3	95. 4.25	95.11.14	+	2		9
成-15	2	95.12.12	-		-	+	1
成-16	6	95.12.25	-		-	+	0.8
成-17	5	95. 6.18	-		-		7
成-18	2	95.10.16	-		-	+	3
成-19	5	95.10.14	95.11.24	+	2	+	3
成-20	6	95.10.28	-		-	+	2
成-21	5	95.12. 1	-		-	+	1
成-22	9	95.12.20	-		-	+	1
成-23	5	95. 8. 3	(肥育)		-		5
成-24	4	-	95. 9.17	+	4		-
成-25	10	95. 3.22	95. 6.12	+	7		10
成-26	2	95. 4.20	95. 7.25	+	6		9
-----							
導入牛	7	95.11.20	-			+	2

子-5	9ヶ月♂	子-15	2ヶ月♂
子-6	6ヶ月♂	子-16	2ヶ月♂
子-7	6ヶ月♂	子-17	1ヶ月♀
子-8	5ヶ月♂	子-18	1ヶ月♀
子-9	5ヶ月♂	子-19	1ヶ月♂
子-10	5ヶ月♂	子-20	1ヶ月♀
子-11	5ヶ月♂	子-21	1ヶ月♀
子-12	5ヶ月♀	子-22	27日齡♀
子-13	3ヶ月♀	子-23	25日齡♂
子-14	3ヶ月♀		

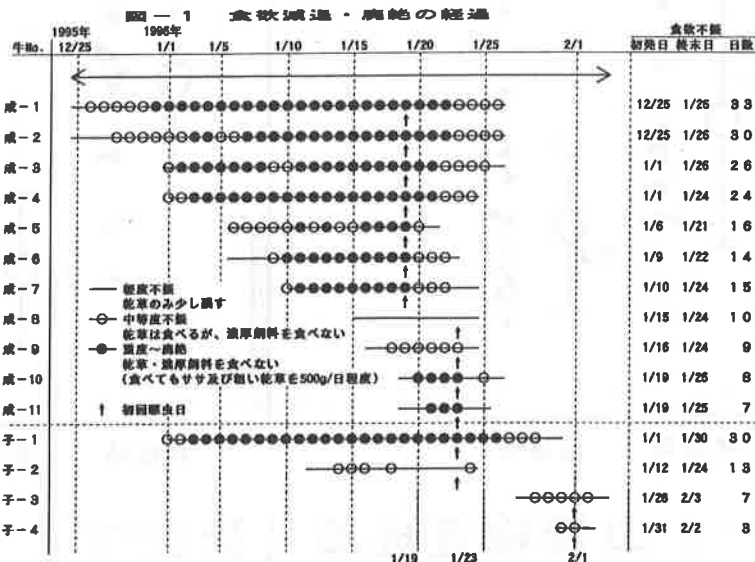
導入牛…1995.12.30に  
同一町内より導入

(3) 発症牛の症状

元気消失、被毛失沢、削瘦、食欲減退が15頭全頭、そのうち食欲廃絶10頭、排糞少量12頭、硬便9頭、発熱が12頭にみられ、その他の所見として第一胃運動(一)、呼吸音粗励、口からの泡沫、心悸亢進、静脈拍動がみられた。参考として成牛-2についての症状、治療経過例を表-4に示した。発症牛に表-4と同様の治療をしたが症状の改善はなかった。また、最も激しかった食欲減退、廃絶の経過(図-1)は初発日が1995年12月25日~1996年1月31日で、発症期間は12月25日~2月3日、発症日数は3日から長いもので33日であった。食欲廃絶の日数は10日未満4頭、10~20日未満4頭、20日以上が2頭であった。また各種検査後、肝蛭駆虫薬(トリクラベンダゾール剤)を2回投与した。1回目(1/19、23、2/1)は推定体重の1/2量、2回目(2/8)は3/4量投与し、駆虫薬初回投与後、食欲は少しずつ回復してゆき、完全に回復したのは早いもので2日、遅いものでも8日であった。同居成牛も同様に2回駆虫し、同居子牛については規定量で1回のみ駆虫をした。

表-4 症状・治療経過例(成-2)

月日	1/4	7	8	10	15	16	18	19	22	27	2/8
症状											
食欲減退	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	↑
発熱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	↑
胃運動無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	↑
呼吸音粗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	↑
口唇泡沫	○	○		○	○						
心悸亢進	○	○	○		○						
治療											
強心剤	○	○	○								○
利尿剤	○	○	○								○
胃運動亢進剤	○	○	○								
抗生剤	○	○									
解熱剤			○	○	○		○				
強肝剤						○		○			○
肝蛭駆虫剤 (トリクラベンダゾール剤)									24ml		36ml



## 2. 成績

### (1) 血液・血清生化学検査成績

図-2、3が発症牛、図-4、5が同居成牛の成績である。

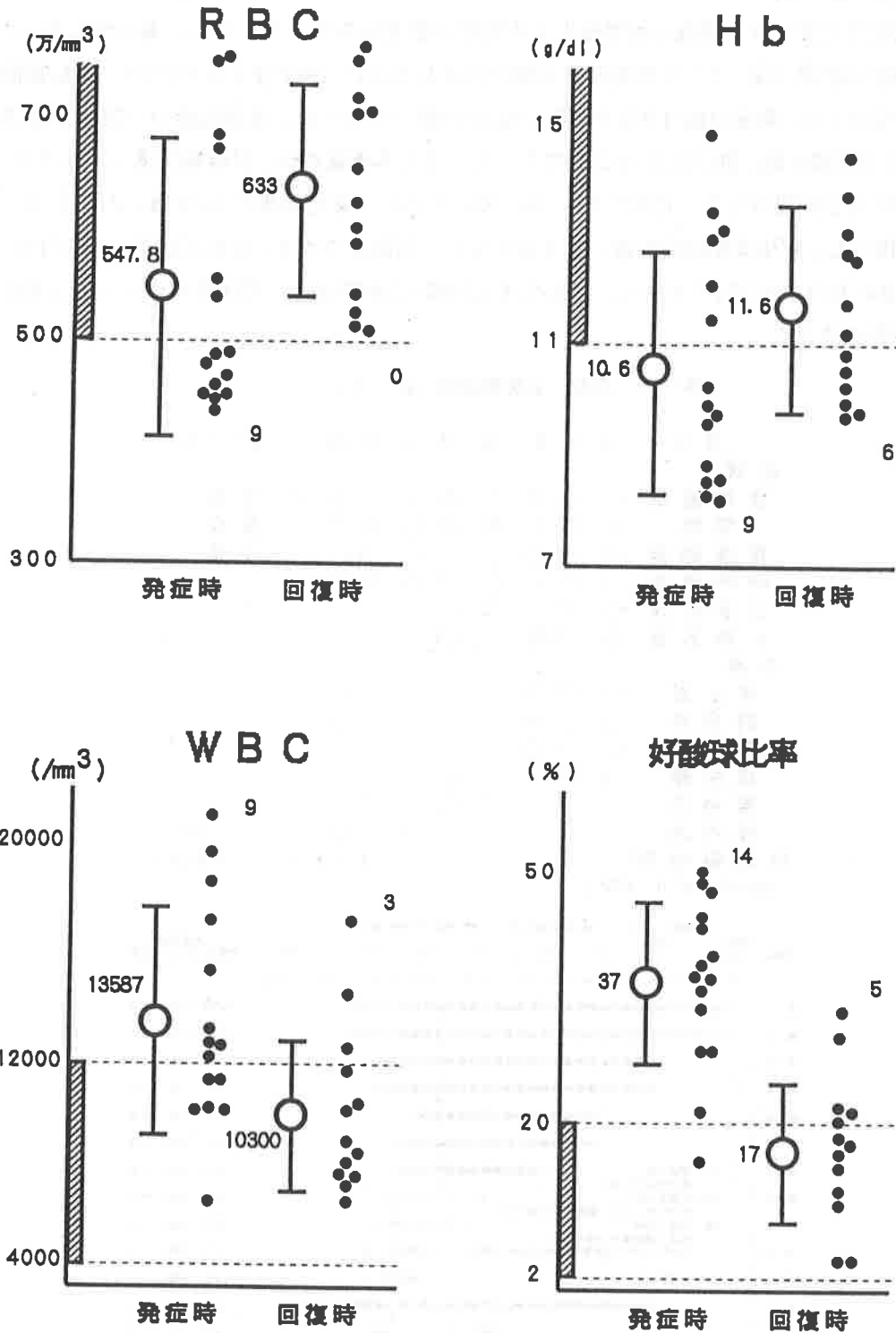


図-2 血液検査成績 (発症牛)

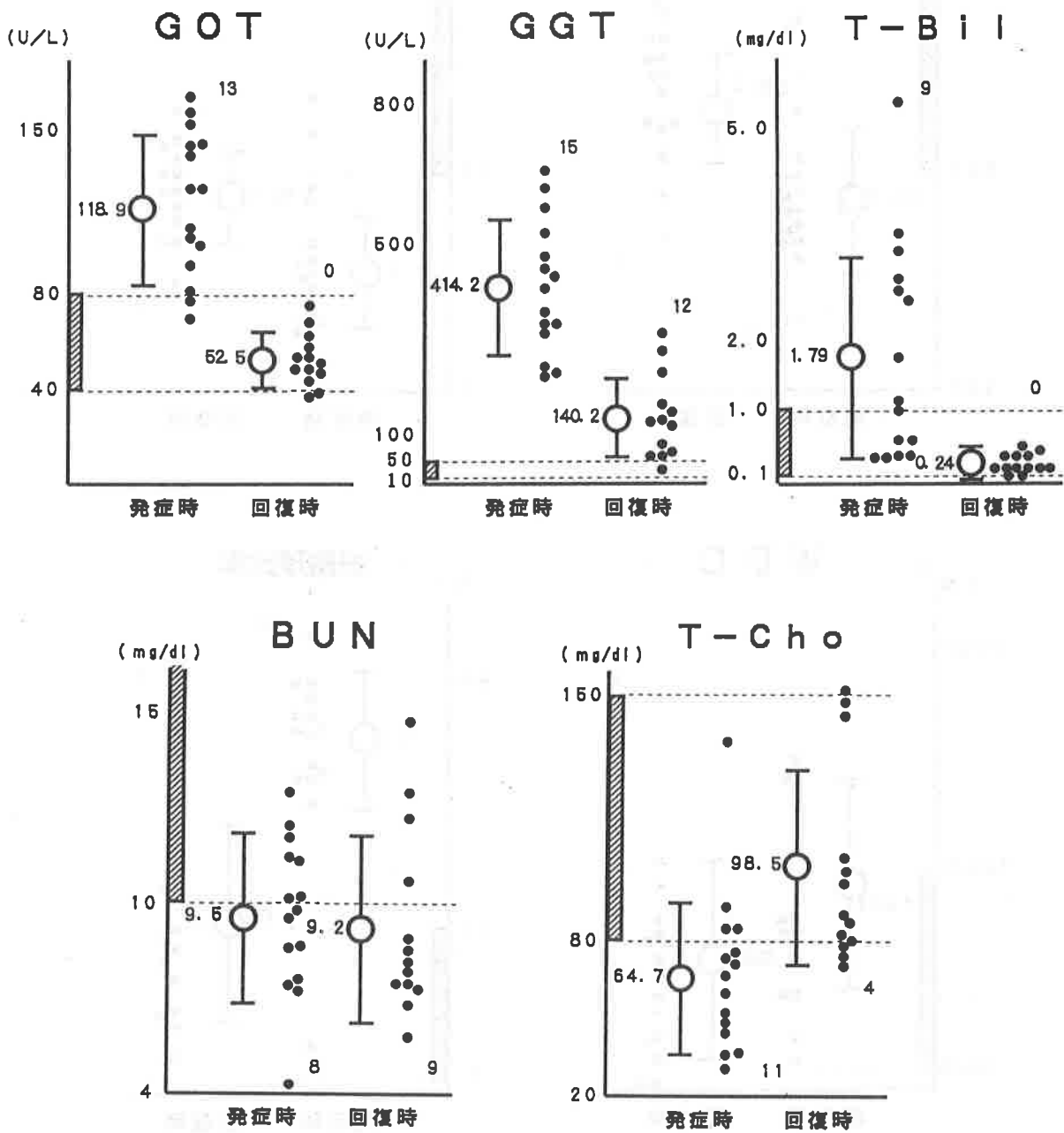


図-3 血清生化学検査成績 (発症牛)

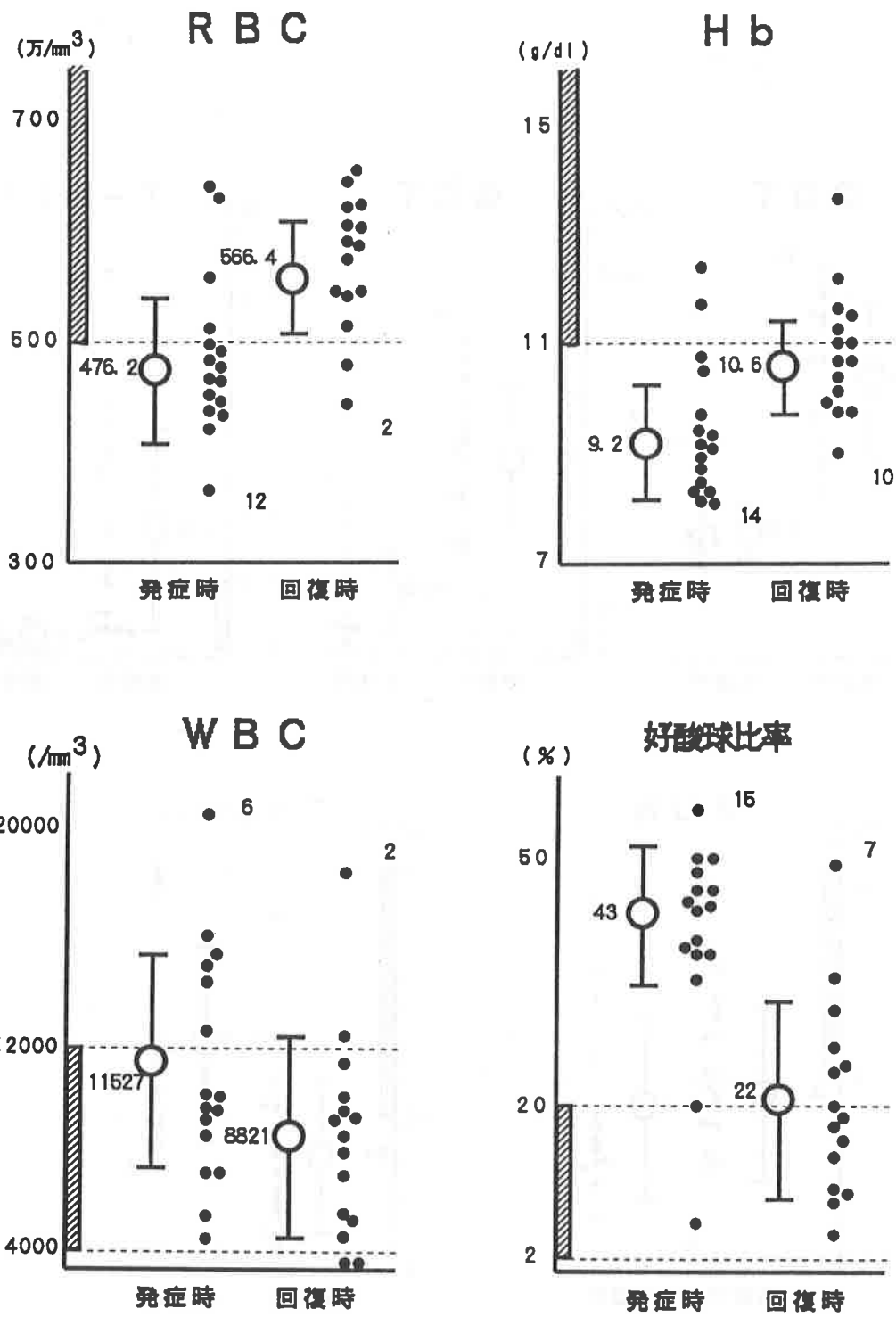


図-4 血液検査成績 (同居牛)

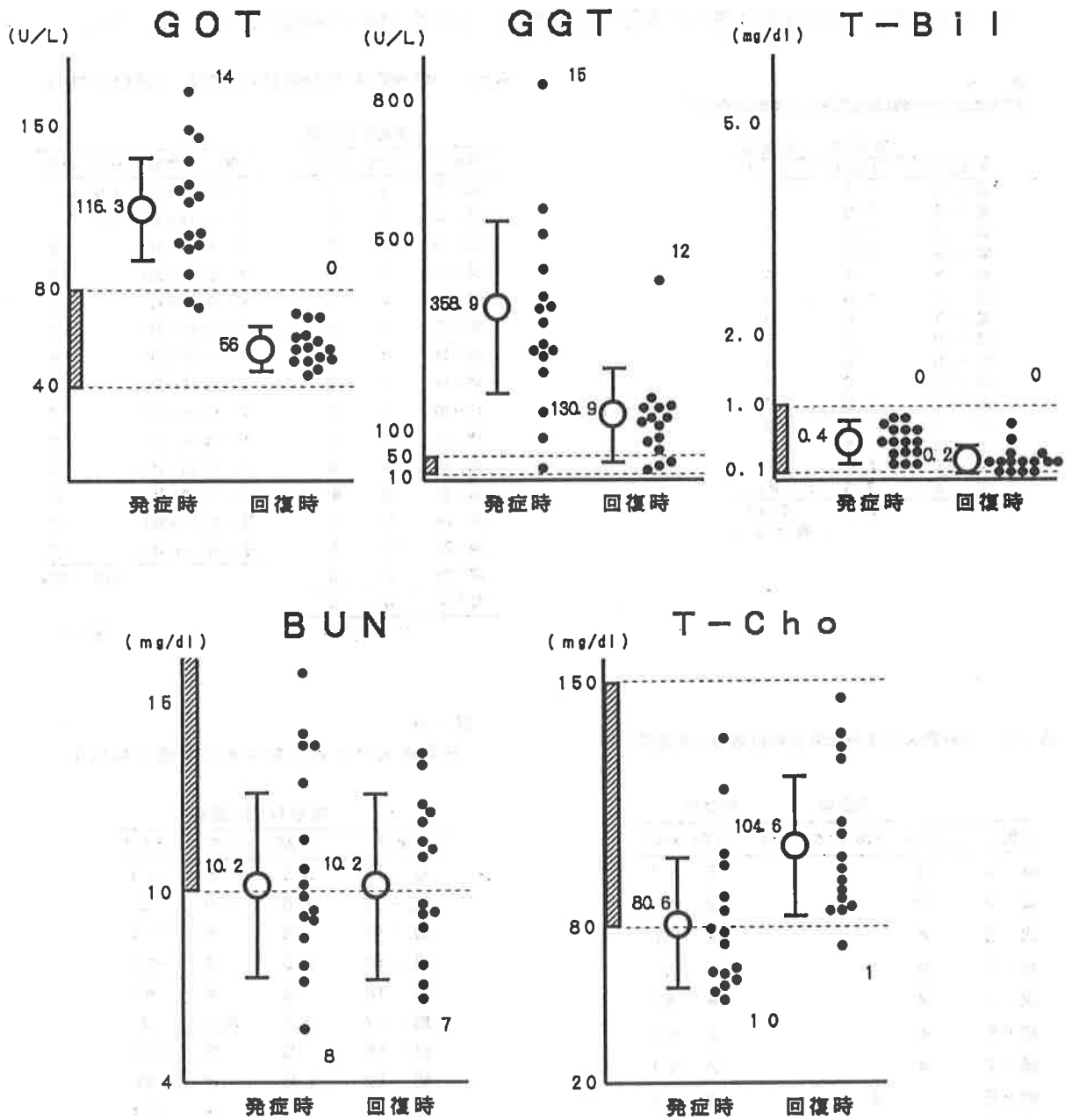


図-5 血清生化学検査成績 (同居牛)

(2) 肝蛭虫卵検査

発症牛（表-5）、同居牛（成牛、表-6）共に発症時に虫卵が検出されたが、回復時は全頭陰性であった。同居子牛については、早いもので4ヶ月齢から虫卵が検出された。

(3) 肝蛭寒天ゲル内沈降反応抗体価

発症牛は発症時、回復時共に全頭陽性、その後の5月は1頭のみ陽性だった（表-7）。同居牛（成牛）は発症時、回復時共に導入牛を除く全頭陽性、5月は3頭のみ陽性だった（表-8）。

表-5 肝蛭虫卵検出状況（発症牛）

牛No.	発症時		回復時	
	1/20	2/28	1/20	2/28
成-1	1	0		
成-2	7	8	0	0
成-3	1	2	0	0
成-4	2	5	0	0
成-5	7	7	0	0
成-6	1	6	0	0
成-7	0	0	0	0
成-8	3	3	0	0
成-9	8	8	0	0
成-10	0	0	0	0
成-11	1	9	0	0
子-1	2	2	0	0
子-2	1	1	0	0
子-3	2	5	NT	NT
子-4	3	3	NT	NT
13/15		0/13		
(個/g)				

表-6 肝蛭虫卵検出状況（同居牛）

牛No.	発症時		回復時		牛No.	年齢	1/31	2/28			
	1/20	2/28	1/20	2/28							
成-12	3	0			子-5 (9ヶ月)		1	5			
成-13	2	0			子-6 (6ヶ月)		1	5			
成-14	0	0			子-7 (7ヶ月)			8			
成-15	1	0			子-8 (6ヶ月)			1	2		
成-16	4	0			子-9 (6ヶ月)				2		
成-17	7	0			子-10 (6ヶ月)				2	6	
成-18	0	0			子-11 (6ヶ月)					0	
成-19	0	0			子-12 (6ヶ月)					3	
成-20	2	0			子-13 (4ヶ月)					7	
成-21	1	0			子-14 (4ヶ月)					4	
成-22	3	0			子-15 (3ヶ月)					0	
成-23	3	NT			子-17 (2ヶ月)					0	
成-24	0	0			子-18 (2ヶ月)					0	
成-25	1	8	0	0	子-21 (2ヶ月)					0	
成-26	2	2	0	0						2/2	7/12
導入牛	0	0									
11/16		0/15									
(個/g)											

表-7 肝蛭寒天ゲル内沈降反応抗体価（発症牛）

牛No.	発症時				回復時		
	1/16	1/18	1/20	1/31	2/23	5/21	
成-1	4				2	<1	
成-2	2				2	<1	
成-3	4				4	NT	
成-4	8				4	2	
成-5	4				4	NT	
成-6	4				2	<1	
成-7	4				2	<1	
成-8		4			4	<1	
成-9			4		2	<1	
成-10			8		4	NT	
成-11			8		8	NT	
子-1	1	6			8	<1	
子-2	8				2	<1	
子-3				1	6	NT	<1
子-4				1	6	NT	NT
≥1	9/9	1/1	3/3	2/2	13/13	1/10	

表-8

肝蛭寒天ゲル内沈降反応抗体価（同居牛）

牛No.	発症時		回復時		
	1/20	2/23	5/21	2/28	
成-12	3	2	8	<1	
成-13	1	6	1	6	2
成-14	8	8	4	<1	
成-15	1	6	4	<1	
成-16	8	8	4	NT	
成-17	3	2	3	2	4
成-18	8	8	2	<1	
成-19	1	6	8	NT	
成-20	8	8	4	<1	
成-21	3	2	8	2	
成-22	8	8	4	<1	
成-23	4	4	NT	NT	
成-24	1	6	4	<1	
成-25	4	4	2	<1	
成-26	1	6	8	<1	
導入牛	<1	<1	<1	<1	
≥1	15/16	14/15	3/13		



(4) 成績のまとめ

発症牛（表-9）では、好酸球数の増多、赤血球数、ヘモグロビン量の減少、GOT、GGT、T-Bilの上昇、肝蛭虫卵の検出、肝蛭の抗体陽性、肝蛭駆虫による症状及び検査所見の改善がみられた。以上の成績より発症牛全頭を肝蛭症と診断した。また、同居牛（成牛、表-10）も発症牛と同様の検査結果が得られ（T-Bilのみ全頭正常値であった）、肝蛭駆虫による検査所見の改善もみられた。但し、導入牛のみ全項目正常であった。以上より導入牛を除く同居成牛全頭に肝蛭の関与が認められた。

表-9 成績のまとめ（発症牛）

牛No.	好酸球 増多 ( $\geq 20$ )	RBC ( $\leq 500$ )	Hb ( $\leq 11$ )	GOT ( $\geq 80$ )	GGT ( $\geq 50$ )	T-Bil ( $\geq 1$ )	虫卵 検出 ( $\geq 1$ )	肝蛭 AGP 抗体	駆虫 症状 改善	検査 所見 改善	肝蛭 症 診断
成-1	↑	↓	↓	↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-2		↓	↓	↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-3	↑	↓	↓	↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-4	↑			↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-5	↑		↓	↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-6	↑	↓	↓	↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
成-7	↑			↑	↑	↑	-	+	○	○	◎
成-8	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	○	◎
成-9	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	○	◎
成-10	↑	↓	↓	↑	↑		-	+	○	○	◎
成-11	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	○	◎
子-1	↑			↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
子-2	↑			↑	↑	↑	+	+	○	○	◎
子-3	↑			↑	↑		+	+	○	NT	◎
子-4	↑			↑	↑		+	+	○	NT	◎
計15	14	8	9	13	15	9	13	15	15	13	15

表-10 成績のまとめ（同居牛）

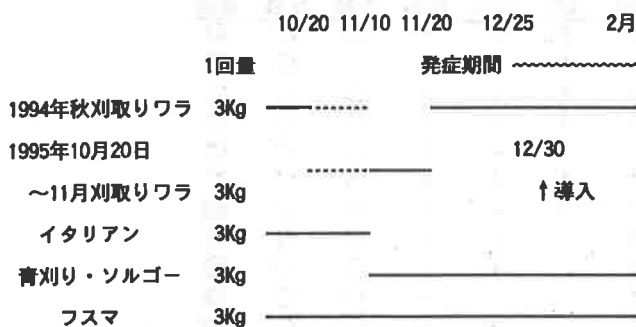
牛No.	好酸球 増多 ( $\geq 20$ )	RBC ( $\leq 500$ )	Hb ( $\leq 11$ )	GOT ( $\geq 80$ )	GGT ( $\geq 50$ )	T-Bil ( $\geq 1$ )	虫卵 検出 ( $\geq 1$ )	肝蛭 AGP 抗体	検査 所見 改善	肝蛭 の 関与
成-12	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-13	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-14	↑		↓	↑	↑		-	+	○	◎
成-15	↑			↑	↑		+	+	○	◎
成-16	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-17	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-18	↑		↓	↑	↑		-	+	○	◎
成-19	↑	↓	↓	↑	↑		-	+	○	◎
成-20	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-21	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-22	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-23	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-24	↑	↓	↓	↑	↑		-	+	○	◎
成-25	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
成-26	↑	↓	↓	↑	↑		+	+	○	◎
導入牛							-	-	※	×
計16	15	11	14	14	15	0	11	14	15	15

※発症時より検査結果異常無し

### 3. 疫学・被害調査

飼料給与状況を図-6に示す。1995年10月20日～11月10日の20日間は古ワラ、新ワラの混合給与、11月10～20日の10日間は新ワラを連続給与していた。新ワラ給与と検査所見成績の関係については、新ワラを給与していない12月30日導入牛は肝蛭の関与は認められなかったが、給与した26頭の成牛は、全頭に肝蛭症及び肝蛭の関与が認められた。また、給与された新ワラの稲ワラ刈り取り圃場状況(表-11)は、牛舎より隣接する圃場への新鮮糞尿の流入や新鮮堆肥の山積みがあり、1996年の夏にはヒメモノアラガイの生息が確認された。

図-6 飼料給与状況(1995.10月～1996.2月)



本症例の衛生費は、診療費(抗生物質等)27万円、健胃剤2万円、保健回復剤(ビタミン剤)1万円、駆虫剤1万円の合計約31万円かかった。発症牛の回復後の経過は表-12に示す。発症子牛の雄は出荷(270Kg)、雌3頭については、發育不良のため自家保留した。

### 4. 考察

近年、肝蛭症の集団発生は、1989年に福岡県の肥育牛における発生報告<sup>9)</sup>のみである。今回、肝蛭症や肝蛭の関与は発症牛及び同居牛のうち導入牛や若齢子牛を除く全頭にみられた。本症例は発生状況、各種検査成績、疫学調査より肝蛭症の集団発生と思われた。肝蛭の感染源としては、刈り取り直後に給与した新ワラが強く疑われた。発症牛は大変重篤であったが、肝蛭駆虫薬を投与後、死亡牛もなく症状及び検査所見の改善がみられ、被害は最少限に押さえられた。

肝蛭症が重要な疾病であることを再認識させられた発生であり、まだまだ今後の予防(衛生対策)が重要であると示唆された。

表-11 給与された新ワラの稲ワラ刈り取り圃場状況

1) 牛舎より新鮮糞尿の流入(水道での長靴の洗浄等)			
2) 新鮮堆肥のほ場への山積み			
3) ヒメモノアラガイの生息状況(1996年)			
	7/24	8/7	8/25
生息数(個/㎡)	10	4	4
貝長(mm)	4.5~6.5	7.5~9.0	9.0~10.2

表-12

#### 発症牛の回復後の経過

##### 1. 繁殖成績

###### ①空胎牛の種付状況

	分娩月日	初回種付 日数	最終種付 日数
成-6	95.11.25	163	163
成-8	95.12.23	64	170
成-10	95.11.23	40	71
平均		89	135

###### ②妊娠牛の分娩状況

	分娩月日	妊娠期間	子牛の状況
成-1	96.7.11	283	30Kg(♂)
成-2	96.6.11	285	35Kg(♂)
成-3	96.5.15	283	35Kg(♀)
成-4	96.7.15	283	25Kg(♀)
成-5	96.7.26	283	35Kg(♀)
成-7	96.3.24	290	25Kg(♀)
成-9	96.7.2	283	35Kg(♂)
成-11	96.4.8	224	流死産
平均(成-11除く)		284	

##### 2. 出荷成績

子-1(♀)	] 發育不良のため自家保留
子-2(♀)	
子-3(♀)	
子-4(♂)	

参考文献

- 1) 平昭享；臨床獣医、7、21~34 (1989)
- 2) 飯塚三喜；日獣会誌、12、248~251 (1959)
- 3) 若林光伸；臨床獣医；Vol.7No.2、42~48 (1989)
- 4) 中島一男；畜産の研究、35、71~72 (1981)
- 5) 木村良男；日獣会誌、40、628~632 (1987)
- 6) 松岡健；臨床獣医、Vol.10No.2、87~90 (1992)
- 7) 小山圭介；臨床獣医、Vol.3No.8、41~46 (1985)
- 8) 富下義文；日獣会誌、43、869~873 (1990)

# 11. ELISA法を用いた豚回虫症の診断とその応用

玖珠家畜保健衛生所

○河野 泰三・武石 秀一・藤垣 彰

はじめに

豚回虫症は、幼虫の体内移行ならびに成虫の腸管内寄生によって起こる消化器と呼吸器障害を主徴とした豚の慢性疾患である。当管内では、食肉衛生検査所の内臓検査で豚回虫の一症状である肝白斑形成が高い傾向を示していた。通常豚回虫症の診断は糞便からの虫卵検査が用いられるが、豚回虫の発育環を考慮すると、感染時期によっては虫卵が検出されない時期があり、この間の診断は免疫学的な検査方法に頼るほかになく、診断及び駆虫指導に苦慮している状況である。

今回我々は、豚回虫症の診断を補足するために古谷<sup>9)</sup><sup>6)</sup>らが報告した豚回虫雌成虫抗原を用いたELISA (E)法に従い、これを用いて野外調査に応用した結果、若干の知見が得られたので報告する。

## 1. 食肉検査成績

当家保管内における日田食肉衛生検査所での食肉検査成績を図-1に示した。管内での豚回虫の一症状である肝白斑廃棄率は、大分県平均の犬飼食検成績の18.2%に比べ31.9%と高い傾向を示していた。

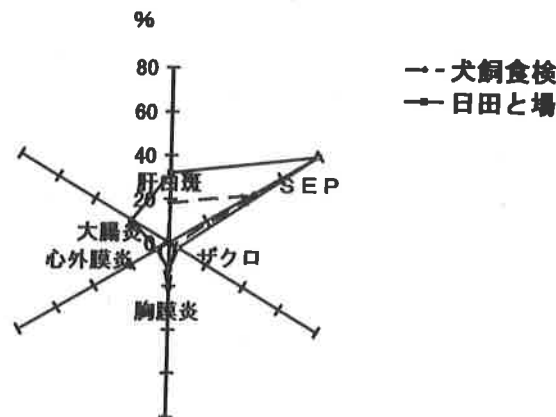


図-1 と場における肝白斑摘発状況(平成7年度)

## 2. 検査方法および材料

検査方法および材料は表-1に示した。検査方法は、免疫学的検査法としてE法、虫卵検査としてウイスコンシン法、また肝白斑の病理組織学的検査としてH・E染色を施し鏡検した。

材料としてE法には、平成7年から8年にかけて、各種事業で採材した血清200検体、豚回虫の重度汚染農場で採材した血清41検体、SPF豚の血清4検体、合計245検体の血清を供した。虫卵検査は、出荷豚の大腸内容物30検体、重度汚染農場の糞便・敷料50検体を供した。病理組織学的検査として、肝白斑が認められた肝臓10検体を供した。

表 - 1 検査方法及び材料

免疫学的検査	ELISA法	血清245検体	出荷豚200検体 重度汚染農場41検体 SPF豚4検体
虫卵検査	浮遊法 (ウイスクソン法)	出荷豚大腸内容物	30検体 重度汚染農場糞便・敷料
病理組織学的検査	H・E染色	肝白斑を認めた肝臓	10検体

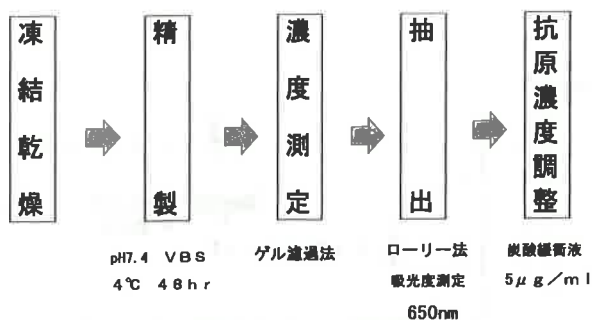
1) 抗原の作成ならびにE法

E法における抗原の作成および調整は、古谷<sup>9)</sup>らに順じ当家保において実施した。E法に使用する抗原は、豚回虫の雌成虫の方が感度が高いとの報告より、雌のみを使用した。写真-1は、抗原に使用するため日田食検にて採取した豚回虫雌成虫である。雌雄の鑑別は、尾端が巻き、先端に交接刺が認められるものが雄、陰門部にくびれがみられるものが雌として鑑別可能である。

抗原作成フローチャートを図-2に示した。採取した豚回虫雌成虫を、PBSにて洗浄後凍結乾燥する。次いで虫体を細かく粉碎しエーテルで脱脂しながら攪拌し、沈査を風乾する。pH7.4のVBSにて4℃内で48時間抽出したものをゲル濾過し精製する。これをローリー法により650nmで吸光度を測定し、蛋白濃度をもとめた。得られた抗原は炭酸緩衝液を用い濃度調整した。抗原の固相化およびE法の術式は、難波<sup>9)</sup>らの方法に従った。発色剤には、ABTSを使用し、反応停止後520nmにて吸光度を測定した。



写真1. 抗原に使用した豚回虫雌成虫  
イラストは雌雄鑑別の模式図。雄は先端に交接刺が認められ、雌は、陰門部にくびれが認められる。



E L I S A 法

図-2 豚回虫抗原作製フローチャート

2) 抗原ならびに血清の最適希釈倍率の決定

抗原濃度、一次血清および二次血清（酵素標識抗豚IgG）の最適希釈倍率は、ボックス・タイトレーションにより決定した。その結果、抗原濃度は $5\mu\text{g}/\text{ml}$ 、一次血清は100倍、二次血清は2,000倍が最適希釈倍率と決定し、以下の試験に供した。

3) 陽性限界値の決定

陽性限界値は古谷らに準じ陰性豚の平均OD値に標準偏差の3倍を加えたものを陽性限界OD値とし、これをもとに陽性限界E値を求めた。(図-3)

$$\text{陽性限界OD値} = \text{陰性豚平均OD値} + 3 \times \text{標準偏差}$$

$$\text{陽性限界E値} = \frac{\text{陽性限界OD値} - \text{陰性豚平均OD値}}{\text{陽性豚平均OD値} - \text{陰性豚平均OD値}}$$

図-3 陽性限界値の決定

3. 検討項目

E法の有用性について、以下の4点について検討した。1) 肝白斑の病理学的検討、2) 肝白斑とE値と虫卵検査との関連性、3) 肝白斑による摘発率とE値との関係、4) 早期診断と駆虫時期の検討。

4. 成績

1) 豚回虫非感染豚（陰性豚）ならびに感染豚（陽性豚）のOD値の比較

陰性豚ならびに陽性豚のOD値の比較を図4に示した。陰性と陽性豚のOD値の間には、有意な差 ( $< 0.05$ ) がみられた。このことより、各血清は指示血清として使用が可能であった。次に陰性血清のOD値より陽性限界OD値を算出したところ0.474となり、この陽性限界OD値を用い陽性限界E値を求めた結果、陽性限界E値は0.55となった。今後E値0.55を用い、診断の指標とした。E法のプレート写真を写真-2に示した。

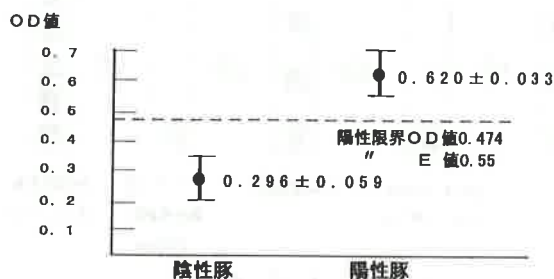


図-4 陰性・陽性豚のOD値の比較  
- 陽性限界値の検討 -

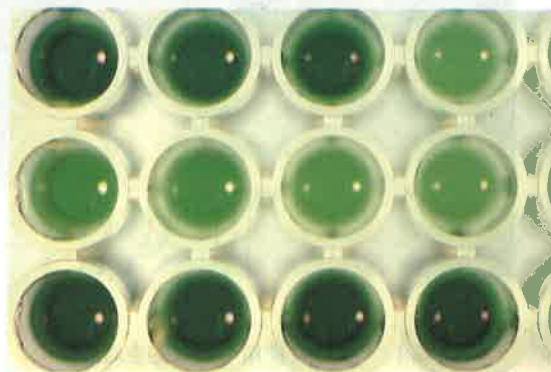


写真2. ELISAプレート。色調の濃いものが陽性。薄いものが陰性。

## 2) 肝白斑の病理学的検討

白斑が認められた肝臓について病理学的検討を行った。白斑は肉眼的に観察できる粟粒大から母指頭大まで様々であり、また多数の白斑に硬結が認められた(写真-3)。病理組織学的所見は、表2に示した。大部分のものに間質の肥厚、好酸球の浸潤がみられ好酸球性間質性肝炎を呈していた。このことから、日田と場において肝臓に見られた白斑は、豚回虫の関与が強く示唆された(写真-4)。

表-2 肝白斑の病理組織学的所見

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
間質の肥厚	+++	+++	+	+	++	+++	++	+	++	++
好酸球の浸潤	+++	+++	±	++	+++	+++	++	+	++	++
リンパ球の浸潤	++	++	±	+	++	++	+	+	+	++
充・うっ血	+++	++	++	±	+++	-	-	+++	+++	++
壊死巣	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-

組織学的診断

好酸球性間質性肝炎



写真3. 白斑が形成され廃棄処分された肝臓。多数の白斑に硬結を認めた。

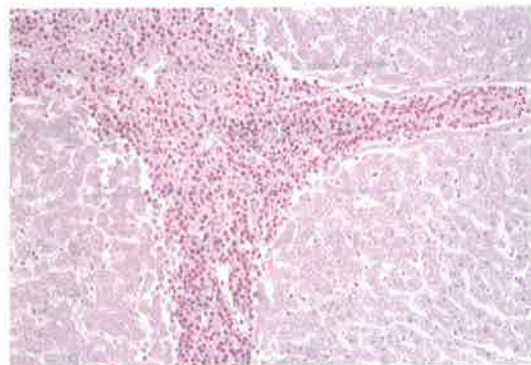


写真4. 肝白斑における肝臓の組織所見。間質の肥厚、好酸球の浸潤が認められる。(H.E染色×100)

## 3) 肝白斑とE値と虫卵検査との関連性

肝白斑とE値と虫卵検査の関連性を検討した結果を表-3に示した。全例に肝白斑が見られた豚群10頭の腸内容と血清を用い、虫卵検査及びE検査を実施したところ、回虫卵が検出されたものは全体の10%、E法で陽性限界値0.55を超えたものは全体の80%であった。このことからE法による検出率は虫卵検査に比べ高く、虫卵を産出するに至っていない時期をE法がカバーしたものと思われた。

表一 3 肝白斑摘発豚におけるE値

及び虫卵検査成績との比較

検体数	日 齢	ELISA陽性率 <sup>※</sup>	虫卵検出率
10	180 ? 200	80%	10%

※ 陽性限界E値 0.55

4) 肝白斑による摘発率とE値との関係

日田と場出荷豚について肝白斑摘発率を4つに区分し、摘発率とE陽性率の関係を比較したものを表-4に示した。肝白斑摘発率が高くなるにつれて、E陽性率も高くなる傾向がみられ、両者には関連性があることがわかった。また、肝白斑摘発率が、0~25%未満の農場においてE陽性率が40%認められたことから、肝白斑を示さない豚回虫感染の存在が推察された。

表一 4 肝白斑摘発割合とE値の比較

白斑摘発率	検体数	ELISA陽性率 (%)	※ E 値 (平均E値±SD)
100~75%	30	76.7	0.65±0.18
75~50%	30	66.7	0.59±0.13
50~25%	20	65.0	0.59±0.18
25~0%	50	40.0	0.50±0.22

※ H7.4~H8.10月 日田と場成績

管内6農場の平成7年と8年のE陽性率を比較したものを図-5に示した。材料は、なるべく同じ季節に採材したものを供した。比較したところ、E陽性率が0~70%と大幅に上昇した農場が3農場みられた。このことは平成8年にかけて豚回虫の動きがあったことが推測された。これらのことよりE法は余剰血清等を利用することで農場ごとの豚回虫寄生状況のスクリーニングに利用可能で、今後の農家指導時の一つの目安として有効利用できるものと思われた。



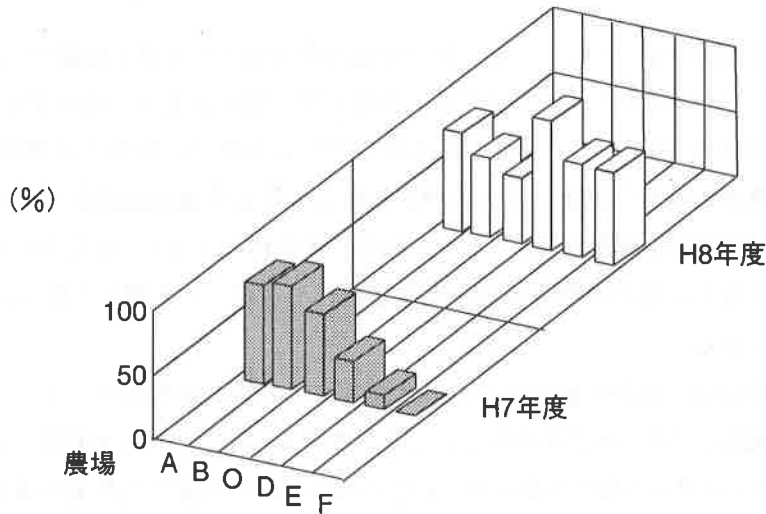


図5 農場ごとのELISA陽性率の推移

5) 早期診断と駆虫時期の検討

肝白斑摘発率が月平均70%と高い農場において各発育ステージの豚（子豚、肥育豚）および母豚について、E法と虫卵検査を実施した成績を図-6に示した。E法では発育ステージごとにE値の上昇がみられた。虫卵検査では、出荷時の豚より豚回虫卵が検出されたが、検出率は10%と低いものであった。ただし、母豚および子豚には、それぞれ1ないし2回駆虫薬の投与がなされていた。E値の上昇具合から当農場では60~120日齢以降の感染が強く示唆された。このことから、駆虫後、再度感染が成立したが肥育期間中に虫卵を産出しうる成虫には発育していないことが推察された。発育ステージごとのE検査を実施し抗体の推移を観察することで豚回虫が関与している農場では感染時期の特定と駆虫時期の決定に応用できるものと思われた。

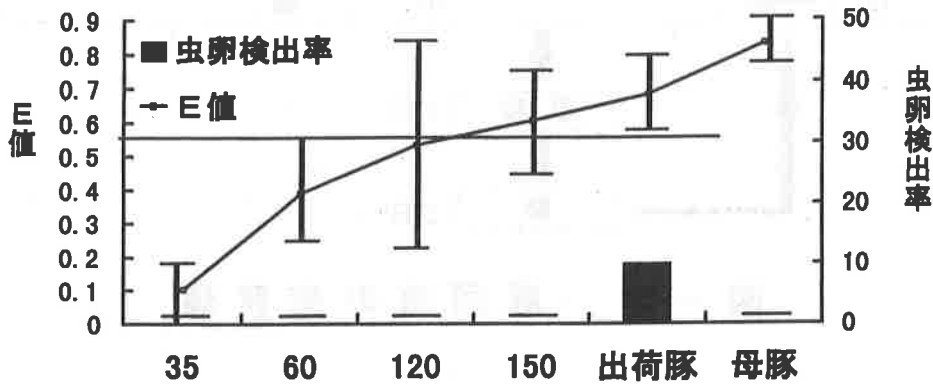


図-6 重度汚染農場におけるE値と虫卵検出率

### まとめおよび考察

豚回虫の発育環の模式図を図-7に示した。豚回虫は成熟虫卵として豚に摂取され、小腸内で孵化し、幼虫の状態では肝や肺などを体内移行する。その後、再度小腸に戻り成虫へと発育する。この体内移行は、虫卵を摂取してから約1日で始まり、およそ2週間かけて体内移行が終わり小腸内で成虫へと発育する<sup>4) 5) 6)</sup>。と畜場で摘発される肝白斑は、この体内移行時における生体防御反応であり<sup>1) 2) 8)</sup>、約1ヶ月間持続される。と場にて肝白斑が摘発されるものは、回虫の体内移行から1ヶ月以内のものであると推定され、早い時期に感染が起こりその後駆虫が完全になされたならば、と畜場にて肝白斑が摘発されることは、稀であると考えられる。

この豚回虫症の診断には、虫卵を検出するという直接的な方法が使われている。ただし、虫卵が検出されるのは、虫卵を摂取してから約2ヶ月後であることを考えると、この2ヶ月間の診断には、いささか疑問が生じる。よってこの2ヶ月間の診断には、幼虫の体内移行時に産生される抗体を利用した免疫学的方法が有効と考えられた<sup>9)</sup>。筆者らは、古谷ら<sup>3) 6) 7)</sup>が報告したE法を基に野外で応用したところ、以下のような有用性が確認された。E法は、各種事業で採材した余剰血清を用い、大量かつ迅速な診断が可能のため、農場ごとの寄生状況を把握するスクリーニング検査として利用でき、また、発育に応じた抗体検査により、感染時期の推定が可能になり効果的な駆虫時期の決定に有効であった。今後、定期的な検査を行い豚回虫症の駆虫指導に努めたい。

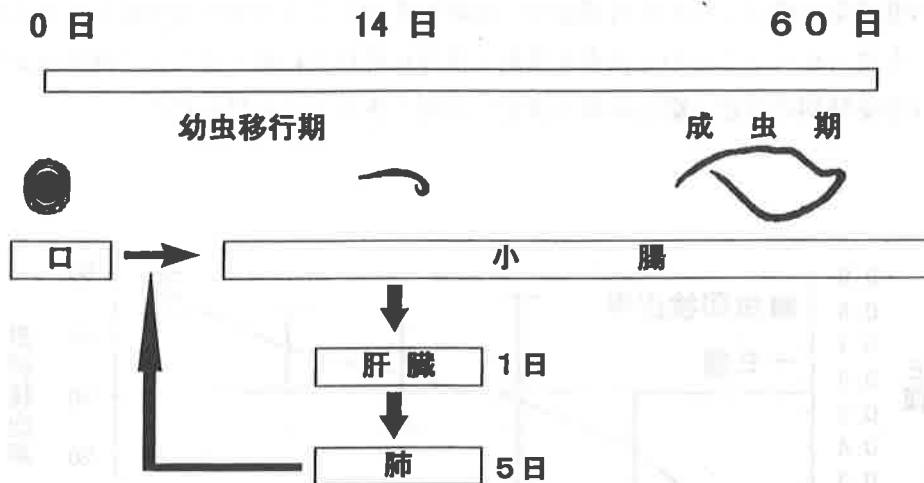


図 - 7 豚回虫の発育環

【参考文献】

- 1) 吉原 忍 ; 豚の肝白斑症  
臨床獣医 Vol.11 No.2 (1993) P41~P45
- 2) 平 詔 享 ; 豚の内部寄生虫症とその予防  
獣医畜産新報 Vol.46 No.11 (1993) P920~P924
- 3) 古谷徳次郎ら ; 豚回虫雌成虫抗原を用いた ELISA による豚の肝白斑の診断  
JVM Vol.48 No.3 (1995) P191~P195
- 4) 吉原 忍 ; 内部寄生虫症回虫症  
豚病学 P452~P454
- 5) 上野 計 ; 豚回虫  
獣医臨床寄生虫学 P297~P304
- 6) 佐伯英治ら ; 酵素抗体法(ELISA)による豚の肝白斑症診断の試み  
寄生虫学雑誌第40巻第4号 P372~P382
- 7) 石井俊雄ら ; 家畜寄生虫学実習・実験  
P239~P244
- 8) 吉原 忍 ; 豚の肝白斑症  
日獣会誌 39 (1986) P137~P144
- 9) 難波 功一 ; 新しい技術第20集 P77~P85  
農林水産技術会議事務局, 東京

## 12. シャモに発生した伝染性気管支炎ウイルスによる尿酸塩沈着症の症例と、その分離ウイルスの性状および浸潤状況

大分家畜保健衛生所

○長岡 健朗・御手洗 善郎  
川部 太一・利光 昭彦  
内田 健史・溝口 春壽

### 要 約

成鶏26羽、雛13羽のシャモの鶏群で、平成8年4月下旬より呼吸器症状を主徴とする疾病が発生し、5月上旬には5羽が死亡した。死亡鶏1羽および瀕死鑑定殺鶏1羽について病性鑑定を行ったところ肉眼観察で心臓、腎臓、脾臓等への尿酸塩の沈着が、組織学的検査で腎臓に尿細管上皮細胞の変性、間質の細胞浸潤、痛風結節等が観察された。鑑定殺鶏の気管・肺混合乳材より伝染性気管支炎 (IB) ウイルスが分離された。また、Nested RT-PCR法により同個体の気管、肺、腎および小腸乳材からIBウイルスのRNAが検出された。同居鶏および鑑定殺鶏のIBウイルスに対する抗体価を測定したところ、検査したすべてのウイルス株に対して抗体価が上昇しており、特に分離株に対する抗体価の上昇が顕著だった。

分離ウイルスの既知血清に対する交差中和試験では中和指数がA5968株で3.0、練馬株、TM-86株とともに1.75であった。一方、分離ウイルスに対する抗血清による各株に対する交差中和試験では中和指数がH120株で $\geq 3.00$ 、Be42株で1.375、KU株で1.00、練馬株で0.625、C78株で0.375、A5968株で0.00であった。この分離株を3週齢の雛に接種したところ、接種後10日に尿酸値の上昇が見られた。病理学的検査では死亡鶏や接種後17日剖検鶏で腎臓の尿細管上皮細胞の変性、間質の細胞浸潤、痛風結節といった病変が顕著に見られた。接種後4日および8日で剖検した群でも腎病変が認められたがその程度は軽度であった。一方、SAB法では、接種後4日剖検群の腎尿細管上皮で最も顕著にIBウイルスの抗原が証明された。

この分離株の野外鶏群での浸潤状況調査を行ったところ採卵鶏8鶏群中3鶏群で、ブロイラー30鶏群中2鶏群で分離株と同タイプのウイルスの感染が示唆された。

### はじめに

伝染性気管支炎 (IB) はコロナウイルス科コロナウイルス属に属する伝染性気管支炎ウイルス (IBV) によって起こされる鶏の伝染病で、アジア、アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリア等世界各地に広く分布している<sup>2) 4)</sup>。IBVは非常に伝染性の強い呼吸器疾病や腎疾病等を引き起こし、特に雛では呼吸器病が、採卵鶏では採卵率の低下や異常卵が問題になることが多い。IB対策としては、ワクチン接種が行われており、わが国では様々な株を用いた生ワクチンや不活化ワクチンが開発され応用されている。しかし、野外ではワクチン接種を励行しているにも関わらずIBの発生は依然養鶏界における大きな問題であり続けている。その大きな原因のひとつとして、ワクチン株と野外株の血清型の違いが挙げられる。したがって、IBを有効に制御するためには野外株の性状を知ることは必須である<sup>5) 6)</sup>。

平成8年4月から5月にかけて、愛玩用に飼育されていたシャモの鶏群にIBVによる尿酸塩沈着症が発生し、そのうち1例からIBVが分離された。分離ウイルスの性状およびそのウイルスの浸潤状況につい

て調査を行ったので、発生症例と併せて報告する。

## 1. 材料および方法

### (1) シャモでの症例

成鶏26羽、雛13羽からなるシャモの鶏群で、平成8年4月下旬より呼吸器症状を示し始め、5月8日から12日の間に5羽が死亡した。IBに対するワクチンは実施されていなかった。病性鑑定は死亡鶏、瀕死鑑定殺鶏それぞれ1羽について行った。各鶏とも肉眼的検査の後、各臓器を常法により薄切、染色し組織学的検査を行った。ウイルス学的検査は鑑定殺鶏についてのみ行った。脳、気管、肺、腎および消化管の乳材を作成し、鶏腎細胞(CK)および発育鶏卵尿膜腔内(AC)に接種した。なお、気管乳材と肺乳材はプールして接種した。CK、ACはそれぞれ5代まで継代した。さらにAC3代継代後、CKで2代継代した。また、各乳材についてISOGEN<sup>®</sup>を用いてRNAを抽出した後、RT-PCR法によりIBV遺伝子の検出を行った。鑑定殺鶏および5月13日に採血した同居鶏の血清についてIBV(練馬株、C-78株、A5968、KU株、Be42株および大分分離株)に対する抗体価を血清中和試験(NT)血清希釈法で検査した。

### (2) 分離ウイルスの性状検査

既知ウイルスとの交差中和試験を行った。中和試験はウイルス希釈法で行い中和指数を算出した。既知ウイルスに対する血清を用いた交差中和試験は練馬株、TM-86株およびA5968株について、抗大分分離株血清を用いての既知ウイルスに対する交差中和試験は練馬株、C-78株、A5968株、HI20株、Be42株およびKU株について実施した。抗大分分離株血清はコンベンショナル鶏雛を隔離飼育し、移行抗体消失確認後、大分分離株ウイルスを経鼻接種することにより作成した。

約3週齢の移行抗体消失が確認されたコンベンショナル鶏雛を用いて感染試験を行った。試験デザインを表1に示した。 $10^{5.875}TCID_{50}/0.1ml$ のウイルス液を数滴経鼻的に接種し、1羽を接種後4日、2羽を接種後8日、4羽を接種後17日に淘汰し、病理学的検査を実施した。接種後12日で死亡した1羽についても同様な検査を行った。解剖時および接種後10日に採血を行い血清中の尿酸値を測定した。また、接種後4日および8日で淘汰した雛および途中死亡した雛については病理組織切片をSAB法による免疫組織染色を施し、IBV抗原の検出を行った。

### (3) 大分分離株の浸潤状況調査

採卵鶏8鶏群、ブロイラー30鶏群について大分分離株に対する抗体価を血清中和試験血清希釈法で調べた。検体数は原則として10検体/鶏群とし、対照としてワクチン株に対する抗体価も同時に測定した。対照のワクチン株としては練馬株を用い、必要に応じてそれにC-78株とA5968株を加えた。抗体検査の評価には大分分離株およびワクチン株それぞれに対する幾何平均値を算出し、その比を求めた。また、大分分離株とワクチン株の個体間の抗体価の分布の相関も算出した。

表1 感染試験デザイン

供試鶏:	シェイパー ♂ 約3週齢 8羽
ウイルス接種:	分離株 $10^{4.25}TCID_{50}/0.1ml$ を 経鼻接種
観察項目:	一般症状(毎日)
	血中尿酸値(試験0日、10日および淘汰時)
病理学的検査	試験4日(1羽)
	試験8日(2羽)
	試験17日(5羽)

## 2. 結 果

### (1) シャモでの症例

病理学的検査の結果を表2に示す。肉眼的検査では死亡鶏で心臓、腎臓、脾臓等に尿酸塩沈着が見られた。組織学的検査では2例ともで腎臓に尿細管上皮の変性、尿細管内の尿酸塩析出とそれを取り囲む巨細胞の出現、間質へのリンパ球、形質細胞の浸潤が見られた。また、死亡鶏では、肉眼所見と一致して脾臓、心臓にも尿酸塩沈着が確認された。

ウイルス分離は、CKでは5代継代後もウイルスは分離されなかった。ACでは5代継代で、肺・気管混合乳材を接種したものに胎子の矮小化が見られた(表3)。また、AC3代後CKに接種した

表2 シャモの症例での病理学的検査結果

肉眼的検査	死亡鶏	鑑定殺鶏
腎、心、脾	尿酸塩沈着	—
膝関節	—	白濁液貯留
病理組織学的検査		
腎		
皮質の尿酸塩沈着	+++	++
皮質間質のリンパ球 形質細胞浸潤	++	+++
尿細管変性・壊死	++	+
間質結合織の増生	±	++
肺		
充うっ血	+	+
気管支粘膜固有層の リンパ球浸潤	+	+
気管		
粘膜上皮の変性・ 壊死、脱落	++	++

表3 AC5代継代時の胎子の重量

接種材料	個体別胎子重量 (g)	平均重量 (g)
無処置対照	11.7 12.6 12.7 13.6	12.65
AC5代	10.7 10.7 10.7 7.4	9.88

(9日齢で接種、15日齢で測定)

ものでは2代継代で明瞭なCPE（細胞の円形化）が見られた。この分離ウイルス（大分分離株）は市販の抗IBV（M-41株）免疫血清を用いた間接蛍光抗体法でIBVと同定された。RT-PCR法によるIBV遺伝子の検出ではFirstPCRではIBVのRNAは検出されなかったが、Nested PCRにより気管、肺、腎および小腸乳材からIBVのRNAが検出された。

表4 同居鶏、鑑定殺鶏のIBV各株に対する抗体価

	血 清 型					
	大分	練馬	C 7 8	A5968	K U	Be42
同居鶏						
No1	1280	<5	20	10	20	20
No2	≥10240	≥10240	640	80	≥10240	160
No3	≥10240	≥10240	≥10240	640	≥10240	320
No4	160	5	10	10	20	10
No5	≥10240	640	160	160	≥10240	640
鑑定殺鶏	160	10	80	10	80	20
GMT	1810.2	142.5	160.0	44.9	507.2	71.3

鑑定殺鶏および5月13日に採血した同居鶏のIBV各株に対する抗体価を表4に示す。各株に対して抗体価の上昇が認められているが、その程度は株によって差がありGMTで大分分離株が1810.2であったのに対し、KU株、C78株、練馬株、Be42株およびA5968株のGMTはそれぞれ507.2、160.0、142.5、71.3および44.9であった。

(2) 分離ウイルスの性状検査

交差中和試験の結果を表5-1および5-2に示す。抗既知ウイルス血清を用いた交差中和試験では、大分分離株はA5968株との交差が認められたが、練馬株およびTM-86株との交差の程度は低かった。抗大分分離株を用いた交差中和試験ではHI20株との間に高い交差が認められたが、他株では高度の交差は認められず特にA5968株との間には交差は認められなかった。

図1は接種試験の臨床症状と尿酸値の成績をまとめたものである。臨床症状としては、接種後3日にクシュクシュ音と言った軽い呼吸器症状が認められたのみであった。尿酸値は接種後10日に、検査した全ての個体で上昇が見られたが、接種後17日には接種前の値近くまで回復した。接種後10日に尿酸値283.2の高値を示した個体は接種後12日に死亡した。死亡鶏は心臓、腎臓、関節腔等全身に尿酸塩の沈着が認められた。表6-1は病理組織学的検査の成績を表6-2はSAB法による免疫組織染色の成績を解剖日ごとにまとめたものである。接種後17日群と途中死亡例では腎皮質間質のリンパ球、形質細胞浸潤等の腎病変が認められた。接種後4日群や接種後8日群でも

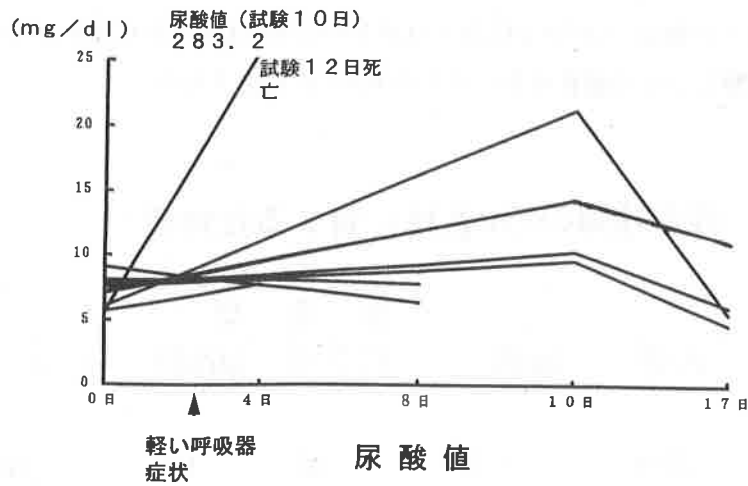


図1 感染試験成績：臨床検査

表5-1 分離ウイルスの交差中和試験成績：  
抗既知ウイルス血清による中和

ウイルス	感染価	抗I B血清		
		練馬	TM86	A5968
大分	2.75	1.75	1.75	3.0
練馬		5.5		
TM-86			6.0	
A5968				5.-5

(中和指数)

表5-2 分離ウイルスの交差中和試験成績：  
抗大分分離株血清による中和

ウイルス	感染価	抗I B血清
		大分
大分	2.625	≥3.1625
H120	3.00	≥3.50
B642	3.75	1.375
KU	2.875	1.00
練馬	3.375	0.625
C78	2.75	0.375
A5968	4.125	0.00

(中和指数)

表6-1 感染試験成績：病理組織学的検査

	接種後			死亡時 (12日)
	4日	8日	17日	
<b>腎</b>				
皮質の尿酸塩沈着	-	-	±	+++
皮質間質のリンパ球 形質細胞浸潤	+	+	+++	+
尿細管変性・壊死	-	±	++	+
間質結合線の増生	±	-	+	±
皮質尿細管腔に滴状物	-	-	++	++
<b>肺</b>				
充うっ血	+	+	+	+
気管支粘膜固有層の リンパ球浸潤	-	-	+	+
<b>気管</b>				
粘膜上皮の変性・ 壊死、脱落	-	±	+	++
<b>肝</b>				
グリソソ線のリンパ球、 形質細胞、偏好酸球浸潤	-	-	+	±

表6-2 感染試験成績：免疫組織染色

	接種後			死亡時 (12日)
	4日	8日	17日	
<b>腎 尿細管粘膜上皮</b>	+++	+	NT	+++
<b>肺 気管支粘膜上皮細胞</b>	±	+	NT	±
<b>気管 粘膜上皮細胞</b>	±	+	NT	±
<b>肝細胞</b>	+	+	NT	-



腎病変が認められたが、その程度は軽度であった。途中死亡例では腎皮質に高度な尿酸塩の沈着が見られた。また、接種後17日群および途中死亡鶏で気管粘膜上皮の変性、壊死、脱落が見られた。一方、SAB法による免疫組織染色では腎で最も明瞭にIBVの抗原が確認され、その程度は4日群および途中死亡鶏で顕著であった。

### (3) 大分分離株の浸潤状況調査

表7-1は採卵鶏農場、表7-2はブロイラー農場における大分分離株の浸潤状況調査の結果を示したものである。大分株に対するGMTがワクチン株のものより高かったのは採卵鶏で4農家、ブロイラーで2農家であった。このうち採卵鶏1農家（農家F）では大分分離株と抗原的に近いと思われるH120株をワクチンとして用いており、野外株によるものであるかどうかについては特定できなかった。図2は農家Aにおける各個体の抗体価をグラフで示したもので、大分分離株の抗体価の高い順に並び換えてある。大分分離株以外の3株は同様な傾向を示しているのに対し、大分分離株のみ独立した分布を示している。このことは表7-1に示した各株間の相関係数にも現れており、大分株と他株間の相関係数は他株間のそれと較べて低値を示している。採卵鶏農家B・Cおよびブロイラー農家Aにおける成績もこれと同様であった。

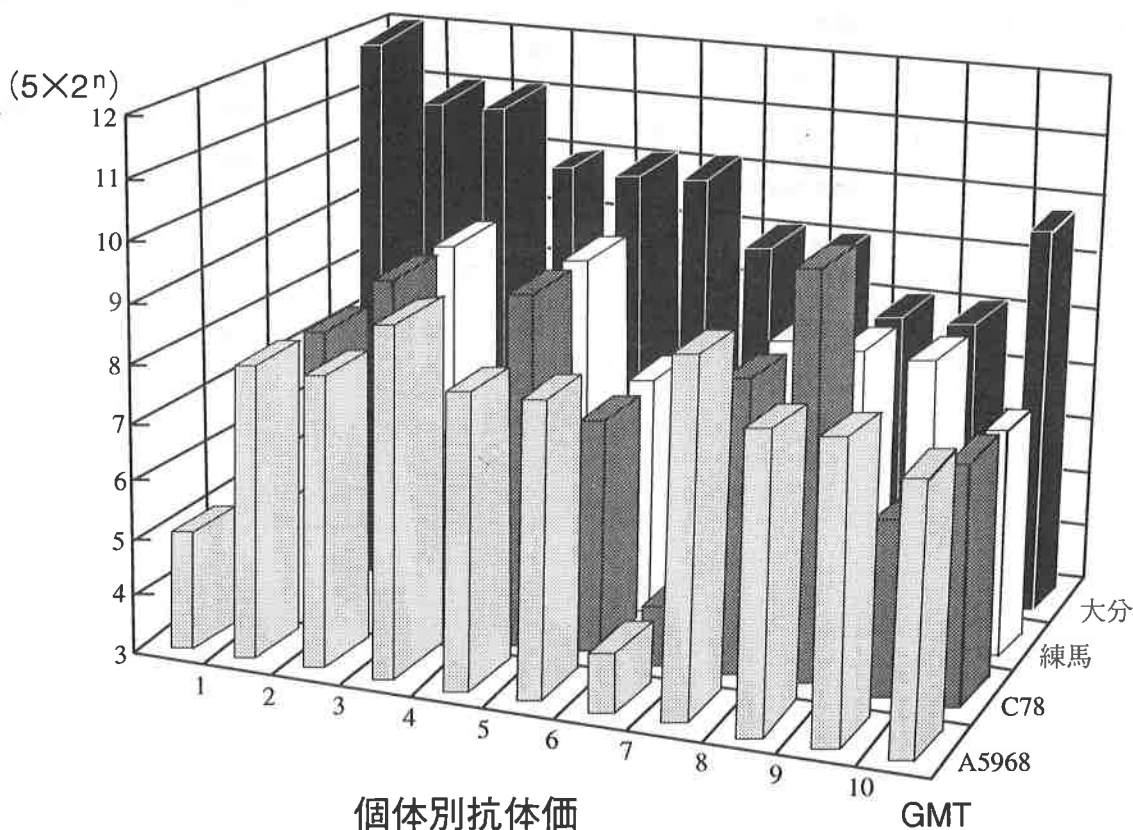


図2 農家Aにおける各個体での抗体価の分布

表7-1 大分分離株の浸潤状況調査結果（採卵鶏）

農場	所在地	日齢	ワクチネーション	検査羽数	GMT（対大分）	相関係数			
						対大分	対練馬	対C78	
A	白杵市	147	練馬・L 練馬・L Be42・0IL	10	大	2228.6			
					練	298.9 (0.13)	.003		
					C	485.0 (0.15)	-0.257	.761	
B	大分市	133	練馬・L 練馬TM86・0IL KU・L	15	A	452.5 (0.20)	-0.205	.865	.769
					大	508.0			
					練	19.1 (0.04)	.757		
C	大分市	133	H120・L 練馬・L 練馬TM86・0IL	15	C	50.4 (0.10)	.755	.958	
					A	38.2 (0.08)	.682	.884	.885
					大	1404.0			
D	白杵市	279	練馬C78・L 練馬・L	10	練	485.0 (0.35)	.641		
					C	557.2 (0.40)	.574	.898	
					A	532.0 (0.39)	.625	.781	.678
E	白杵市	215	練馬C78・L 練馬・L Be42・0IL	10	大	485.0			
					練	298.6 (0.62)	.776		
					C	485.0 (1.00)	.871	.838	
F	白杵市	118	L2・L H120・L 練馬TM86・0IL	10	A	91.9 (0.19)	.587	.552	.678
					大	905.1			
					練	844.5 (0.93)	.737		
G	大分市	169	練馬・L 練馬TM86・0IL	10	C	1208.0 (1.41)	.428	.430	
					A	320.0 (0.35)	.018	.042	-0.439
					大	1575.9			
H	大分市	90	練馬・L 練馬TM86・0IL	10	練	394.0 (0.25)	.595		
					C	640.0 (0.40)	.576	.583	
					A	905.1 (0.57)	.274	.691	.500
H	大分市	90	練馬・L 練馬TM86・0IL	10	大	197.0			
					練	1280.0 (6.50)	.580		
					大	13.2			
					練	171.5 (13.0)	-0.153		

表7-2 大分分離株の浸潤状況調査結果（プロイラー）

農場	所在地	日齢	ワクチネーション	検査羽数	GMT (対大分)	相関係数			
						対大分	対練馬	対C78	
A	宮崎県	56	練馬 NB(?)	10	大練	139.3			
					C	91.9 (0.65)	.691		
					A	105.6 (0.76)	.620	.936	
B	宇佐市	54	練馬 TM86	10	大練	91.9 (.066)	.766	.881	.926
					C	17.4			
					A	16.3 (0.93)	.412		
C	鹿児島県	55	C78	10	大練	10.0 (0.57)	.576	.610	
					C	4.1 (0.23)	.029	-0.509	-0.374
					A	30.3			
D	九重町	54	?	10	大練	298.6 (9.85)	.140		
					C	298.6			
					A	394.0 (1.32)	.650		
E	香々地町	55	?	10	大練	21.4			
					C	66.3 (3.09)	.036		
					A	68.6			
F	宮崎県	52	C78 TM86	9	大練	201.6 (2.94)	.580		
					C	7.6			
					A	29.9 (3.94)	.449		
G	宮崎県	38	C78 TM86	10	大練	6.6			
					C	34.8 (5.28)	.289		
					A	28.3			
H	山香町	54	練馬	10	大練	183.8 (6.50)	.218		
					C	226.3			
					A	1940.0 (8.57)	.580		
I	宮崎県	54	C78 TM86	10	大練	259.9			
					C	597.1 (2.29)	.803		
					A	7.1			
J	鹿児島県	63	C78 NB(?)	10	大練	17.4 (2.46)	.720		
					C	242.5			
					A	2228.6 (9.19)	.960		
K	宮崎県	57	C78 TM86	10	大練	21.6			
					C	235.2 (10.9)	.861		
					A	5.0			
L	真玉町	54	TM86	10	大練	60.6 (12.1)	.703		
					C	113.1			
					A	1689.0 (14.9)	.840		
M	熊本県	57	C78 練馬	10	大練	91.9			
					C	1575.9 (17.1)	.727		
					A	11.5			
N	日田市	?	練馬	9	大練	197.0 (17.1)	.614		
					C	197.0			
					A	4777.1	.010		
O	九重町	56	TM86	10	大練	42.9			
					C	1470.3	.189		
					A	4.1			
P	山香町	53	練馬	10	大練	197.0 (48.5)	-0.142		
					C	32.5			
					A	2560.0 (78.8)	.699		
Q	福岡県	54	?	10	大練	21.4			
					C	4777.1 (222.8)	.658		
					A	11.5			
R	豊後高田	56	?	10	大練	4777.1 (415.8)	-0.110		
					C				
					A				

他6農場52羽では有為な抗体価上昇認めず

## 考 察

シャモでの症例は、病理学的検査の成績、IBVが分離されたことおよび同居鶏の抗体検査の成績からIBVによる尿酸塩沈着症（痛風）と診断した。発生農家ではIBに対するワクチンは実施していなかったこと、また同居鶏の抗体のIBV各株に対する抗体価が、Be42の値が期待される値より低値であると思われる以外は、抗大分分離株血清を用いた交差中和試験での大分分離株とワクチン株との交差の程度と概ね一致することから今回のIBV感染以前にはワクチン株、野外株の感染はともに受けておらず、全く抗体を保有していない状況で今回のウイルス感染があったものと思われる。このウイルスの病原性は接種試験でも再現されたように、感染後初期には呼吸器症状を示し、さらに一過性の腎障害を引き起こすものと思われる。SAB法による免疫組織染色法で示されたように腎のウイルスは、感染後4日頃をピークに消失するものと思われる。このことはHofstadらの行った感染試験の結果と一致する<sup>1)</sup>。感染試験における尿酸値に示されるようにこの腎障害は遅くとも感染後17日には回復に向かうが、腎障害が重度で尿酸塩沈着症等を併発したものでは回復せず死に至るものと思われる。

今回の浸潤状況調査では採卵鶏でA、B、CおよびFの農場で、ブロイラーではA、Bの農場で大分分離株のGMT値がワクチン株のそれより高かった。採卵鶏農場Fでは大分分離株と交差が高いと思われるH120株をワクチンに用いていたため、大分分離株と同じタイプのウイルスの侵入があったかどうかは特定できなかった。採卵鶏農場A、B、Cおよびブロイラー農家Aでは大分分離株と他株との相関が他株同士の間より低く、他とは独立したパターンであることが示されている。このことも大分分離株と同じタイプのウイルスの感染があったことを示すものと思われる。ブロイラー農家Bでも同様の傾向があるものと思われるが全体に抗体価が低く、特にA5968に対する抗体価がほとんど上昇していなかったので相関係数の動きとして反映されなかったものと思われる。

今回大分分離株と同じタイプのウイルスの侵入があったと思われる採卵鶏3農場では、いずれの農場でもIBによる被害は認められていない。これらの農家では全て生ワクチン、オイルアジュバントワクチンを用いてのワクチン接種が励行されていたため比較的高い抗体価が維持されていたためと思われる。しかし、発症にこそ至らなかったものの、これらの十分な抗体価を持った鶏群にウイルスの侵入があったということは特記されるべきであろう。この原因としては大分分離株は練馬株やTM-86株のようなワクチンに使われている株との交差が低いということが考えられる。ブロイラー等の、一般的に採卵鶏よりワクチンによる抗体レベルが低い鶏群にこのウイルスが侵入すれば被害を受ける可能性も考えられる。今回の大分分離株と既知IBVとの交差中和試験では、抗大分分離株血清を用いた交差中和試験ではH120株と高い交差が認められている。しかし、このウイルスの感染を防御するのに適当なワクチンを選定するには抗ワクチン株血清によるこの株の交差中和性を知る必要がある。今回の調査では練馬株およびTM-86株の2種のワクチン株でしか試験していないので、今後さらに多くの抗ワクチン株血清を用いた中和試験を行う必要がある。

大分分離株の浸潤状況調査では、大分分離株と同じタイプのウイルスの感染が示唆された鶏群が、採卵鶏では8鶏群中3鶏群であったのに対し、ブロイラーでは30鶏群中2鶏群のみであった。この違いの原因のひとつとして採卵鶏とブロイラーの飼養形態やワクチンプログラムの違いが考えられた。他の原因として、ブロイラーの血清は九州各県から採材されているのに対し、採卵鶏の採材場所が大分市周辺に片寄っていたことも考えられる。また、その地域で局地的な流行があったという可能性が考えられる。

しかし、プロイラーでの成績で宮崎県の農場からの血清でも大分分離株と同じタイプのウイルスの感染が示唆されており、このウイルスはもっと広く分布していたという可能性も考えられる。このことについて結論を出すには、特に採卵鶏での検体数を増やし広い地域からの血清での調査を行う必要があるものと思われる。

#### 謝 辞

抗既知ウイルス血清による交差中和試験を実施して下さった化学および血清療法研究所の村川泰司先生およびRT-PCRに用いたプライマーを分与して下さった農林水産省家畜衛生試験場の真瀬昌司先生に謝辞を表します。

#### 参考文献

- 1) Hofstad, M.S. & Yodar, Jr.H.W. Avian bronchitis - virus distribution in tissue of chicks. Avian Dis., 10 230 - 239 (1966)
- 2) 川村 齊, 伝染性気管支炎, 鶏病診断, 家の光協会 47 - 62 (1982)
- 3) 鶏病研究会, 伝染性気管支炎の病型, 鶏病研報, 2675 - 84 (1990)
- 4) King, D. J., & D. Cavanagh. Infectious bronchitis. In : Disease of poultry, 9th ed. Iowa State Univ. Press. 471 - 484 (1991)
- 5) 大槻 公一, 鶏伝染性気管支炎のウイルス学および免疫学, 日獣会誌, 37, 553 - 559 (1984)
- 6) 山田 進二, 伝染性気管支炎, 鶏のワクチン, 木香書房 69 - 96

# 13. ブロイラーに発生した伝染性ファブリキウス 嚢病ウイルス関与が疑われる症例

宇佐家畜保健衛生所

○ 菅 正和・吉 武 理  
甲斐 照孝

はじめに

伝染性ファブリキウス嚢病（以下IBD）は、卵用種のみならず、肉用種の経営でも問題を引き起こしている。IBDは、さまざまな日齢（12～18週齢）で診断され、ワクチン接種および非接種群でも認められている。今回、管内ブロイラー農家において、IBDウイルスが関与したと思われる一連の症例が発生したのでその内容を報告する。

## 1. 発生状況

発生は同じ市内で、1農家が管理するN、H、2つの農場で発生した。図-1がその発生があった農場の配置図で、N農場では6棟40,500羽、H農場では5棟9,000羽飼養し、飼養状況として、床は、微生物資材を利用した発酵床となっていた。

表-1に発生状況を示す。N農場では、1995年11月29日導入群において、29日～40日齢で発症が認められ、6.86%の死亡率、2月17日導入群では、21日～27日齢で発症し、死亡率3.57%であった。H農場でも、1月5日導入群で35日～45日齢で発症し、7.15%の死亡率であった。

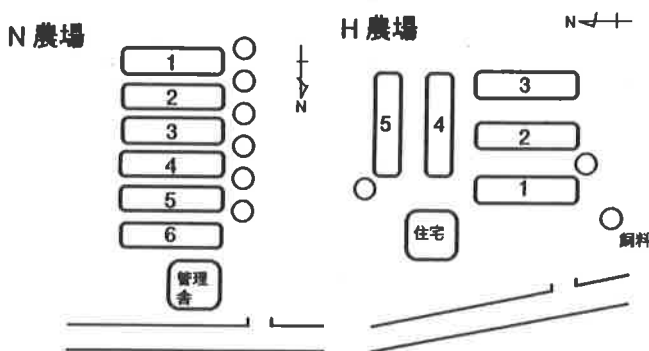


図-1 発生農場の配置図

表-1 発生状況

農場名	導入年月日	飼養羽数	発症日齢	死亡率
N農場	1995.11.29	40,500	29～40	6.86
N	1996. 2.17	40,500	21～27	3.57
H	1996. 1. 5	9,000	35～45	7.15

## 2. 材料及び方法

表-2に材料および方法を示す。発生群において、N農場で1回、H農場で2回、3回にわたり採材し、病理、病理組織及び細菌分離を行なった。抗体検査については、発生があった、N農場、1995年11月、1996年2月導入群、発生が無かった、H農場、1996年3月導入群について、初生時から出荷まで日齢を追って実施し、IBDウイルス抗体価の測定は、

表-2 材料と方法

○発生群における供試材料（病理、病理組織及び細菌）

導入年月日	採材農場	検体数	採材時日齢
1995.11.29	N農場	7	38
1996. 1. 5	H	4	35
1996. 1. 5	H	6	46

○抗体検査

導入年月日	採材農場	検体数	採血時日齢
1995.11.29	N農場	6lot×5	4、7、14、24、34、45
1996. 2.17	N	6lot×5	2、14、25、38、45
1996. 3.29	H	2lot×5	6、20、35、55

ELISA キット (ゲン・コーポレーション、IDEXX 社) を用い、抗体価はS/p比で示した。ニューカッスル病 (以下ND) ウイルス抗体価は、赤血球凝集抑制試験 (HI 試験) 法により測定し、HI 価で示した。

### 3. 成績

#### (1) 剖検および細菌分離成績

表-3に、剖検および細菌分離成績を示した。剖検所見ではF囊の腫大あるいは萎縮等の病変は確認できなかった。所見として、脾臓の退色、肝の白斑壊死、皮下充出血、膠様浸潤、腹水の貯留が認められた。

細菌分離については、各臓器より *Staphylococcus*, *Clostridium*, *E.coli*, *Proteus spp* が分離された。

表-3 剖検及び細菌分離成績

	1996.1.11 採材 (7羽)				2.15 (4羽)				2.26 (6羽)			
○剖検所見												
F 囊	-				-				-			
脾臓の退色	4/7				2/4				3/6			
肝の白斑壊死	-				2/4				5/6			
皮下充出血、膠様浸潤	6/7				4/4				1/6			
腹水の貯留	1/7				-				-			
○細菌分離												
	<i>Sta</i>			<i>Clo</i>			<i>E.c</i>			<i>Pro</i>		
肝 臓	2	3	1	-	-	-	2	-	1	5	-	4
脾 臓	3	3	-	-	-	-	2	-	1	2	-	1
腎 臓	1	4	1	-	-	-	2	-	1	1	-	-
肺	3	5	2	-	-	-	2	-	1	1	-	-
皮下	6	2	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-

#### (2) 病理組織所見

表-4に病理組織所見を示す。写真-1は、F囊をH.E染色したもので、肉眼所見で病変は認められなかったが、軽度~中等度の、皮質~髄質のリンパ球壊死、崩壊、消失、リンパ濾胞の萎縮、髄質の粗しょう化が認められた。写真-2は、F囊を酵素抗体法したもので、褐色に染まったウイルス抗原が、確認できた。

表-4 病理組織所見

臓器	組織所見	鶏 NO	1	2	3	4	5	6	7
F 囊	リンパ球壊死、崩壊、消失		+	++	++	+	+	NT	NT
	リンパ濾胞の萎縮		+	++	++	+	+		
	髄質の粗しょう化		+	+	++	+	++		
肝臓	中心、小葉間静脈、類洞の鬱血		++	+	++	++	++	-	+
	肝細胞空洞化		+	-	-	-	-	-	+
脾臓	グリソン鞘のリンパ球浸潤		-	+	-	-	+	-	-
	莢組織細網細胞を中心に壊死		+	+	+	NT	±	-	-
腎臓	リンパ球壊死、消失		-	±	-	-	-	+	+
	リンパ球中心の細胞浸潤		+	-	-	-	+	-	-
心臓	リンパ球、偽好酸球浸潤		NT	+	±	-	NT	NT	-
肺	充鬱血		+	++	+	++	++	++	++
小腸	コクシウム寄生		-	-	+	++	-	-	-

(N 農場 1995.11.29 導入 38 日齢)

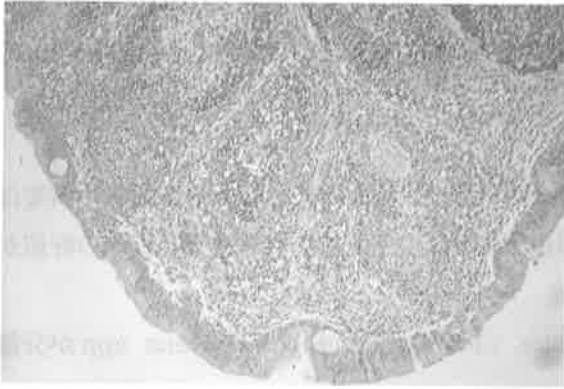


写真-1 F囊 (H. E)

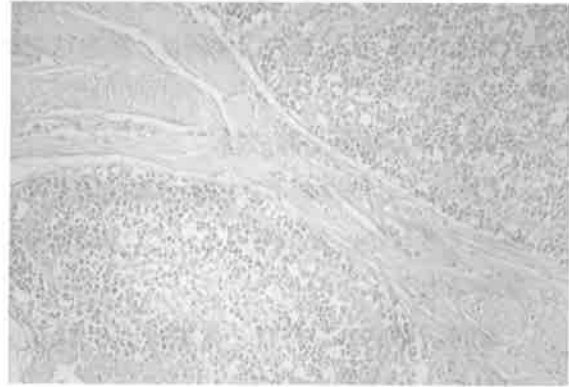


写真-2 F囊 (SAB)

肝臓においては、中心静脈、小葉間静脈、類洞のうっ血がみられ、脾臓においては、莢組織細網細胞を中心にした壊死、リンパ球壊死、消失がみられた。小腸では、コクシジウムの寄生が観察された。

### (3) 抗体価の推移

図-2・3は、発生群、N農場11月29日導入群、同農場2月17日導入群について、IBD・NDの抗体価の推移を示した。図-2、11月29日導入群については、IBDワクチンを、8日齢で中等毒0.5ドース、14日齢で弱毒ワクチン、NDワクチンを、8日、28日齢で投与している。IBD抗体価は、初生時にS/P比で1.6有しており、20日齢で最下点に達し、以降上昇している。しかしながら、NDのHI抗体価は、ワクチン投与による抗体価の上昇をみせていない。図-3、2月17日導入群については、IBDワクチン10日、17日齢、NDワクチン10日、28日齢で投与しているが、IBD・NDの抗体推移に問題はないと思われた。

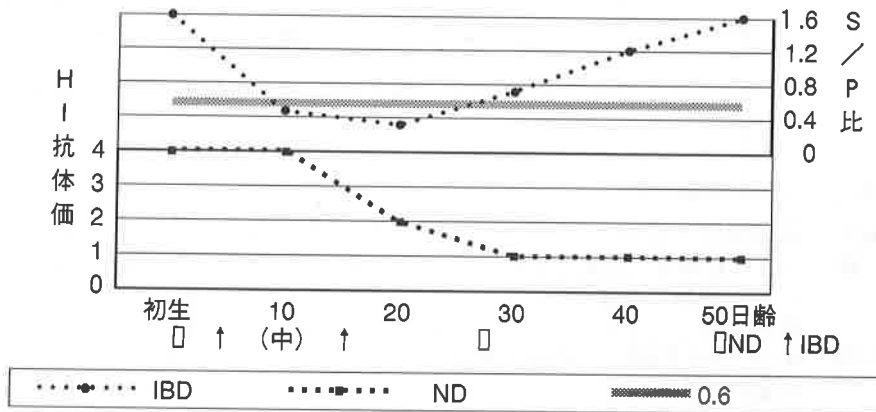


図2 IBD, ND抗体価の推移 (N農場 1995.11.29導入)



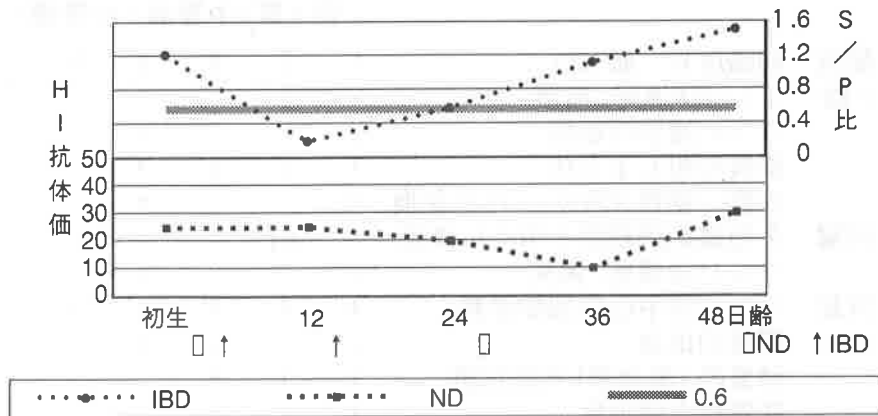


図3 IBD, ND抗体価の推移 (N農場 1996.2.17導入)

#### 4. 中等毒ワクチン投与試験

次に使用にあたって、危険性が危惧される中等毒ワクチンの投与試験を行ったので、その内容を説明する。表-5は、材料及び方法を示したが、鶏群を4群に分け、1群を対照群とし、弱毒-弱毒ワクチン投与群を第2群、中等毒-弱毒ワクチン投与群を第3群、中等毒-中等毒ワクチン投与群を第4群として、ワクチン投与は、2回投与とし、15日齢、20日齢に行なった。検査事項については、病理組織所見、ELISA法によりIBD抗体の推移を追った。

表-6は、投与試験において病変の認められた第4群、中等毒-中等毒ワクチン投与群の病理組織所見を示した。F囊において、リンパ球壊死、崩壊、消失、リンパ濾胞の萎縮、髄質の粗しょう化、皮質~髄質でマクロファージへの変換が、ごく軽度~軽度、認められた。写真-3に、F囊のH.E染色を示したが、リンパ球壊死、崩壊、消失がみられ、中等毒ワクチン2回投与が、F囊に対しで、軽度ではあるが障害をもたらしたことが示唆された。次に、投与試験におけるIBD抗体価の推移を図-4に示したが、24日齢あたりで最下点に達し、以降、第4群、中等毒-中等毒投与群で最も高く上昇し、次いで、第3群、第2群、対照群と推移している。

表-5 中等毒ワクチン投与試験

○材料及び方法		鶏 群			
鶏 群	1群	2群	3群	4群	
ワクチン	対照	弱毒-弱毒	中等毒-弱毒	中等毒-中等毒 各群5羽	
投与時期	15日齢、20日齢				

○検査事項  
 病理組織所見  
 ELISA法によるIBD抗体検査

表-6 ワクチン投与試験における病理組織所見  
第4群(中等毒-中等毒)

臓器	組織所見	鶏 NO	1	2	3	4	5
F 囊	リンパ球壊死、崩壊、消失		±	±	-	+	-
	リンパ濾胞の萎縮		±	-	-	±	-
	髄質の粗しょう化		+	±	±	+	-
	皮質～髄質マクロファージへの変換		+	-	-	+	
脾臓	莢組織細網細胞を中心に壊死		-	NT	-	-	-
	リンパ球壊死、消失		-		-	-	-
腎臓	リンパ球中心の細胞浸潤		+	+	+	±	+
	間質の出血		-	-	-	±	-
	髄質の(集合管)石灰沈着		+	+	+	-	-
	間質結合織増生		+	±	±	-	-
盲腸	コクシウム寄生		+++	+++	+++	+++	+++
	粘膜出血		++	+++	+	+	++

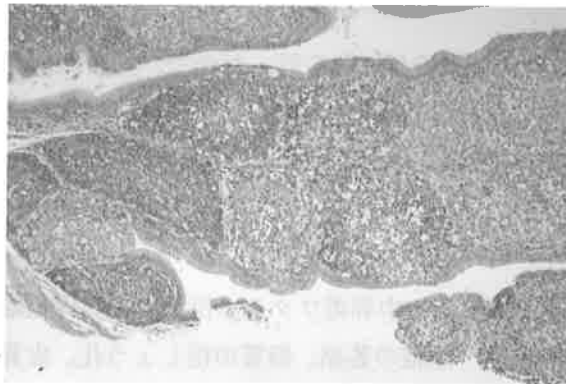


写真-3 F 囊 (H. E)

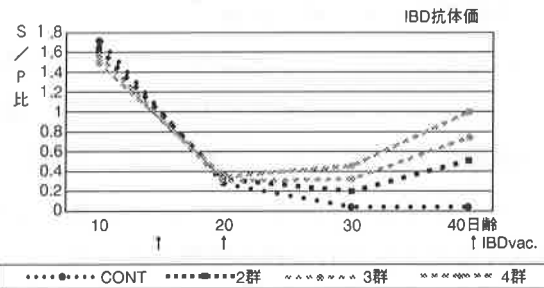


図4 ワクチン投与試験における抗体価の推移

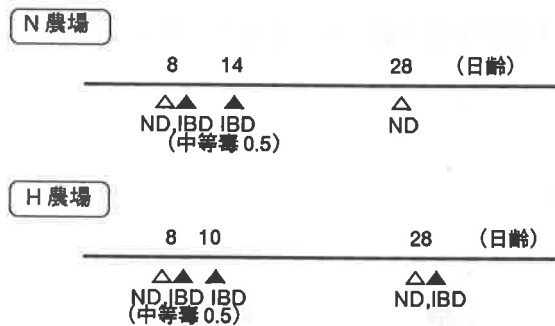


図-5 ワクチネーションプログラム(従来型)

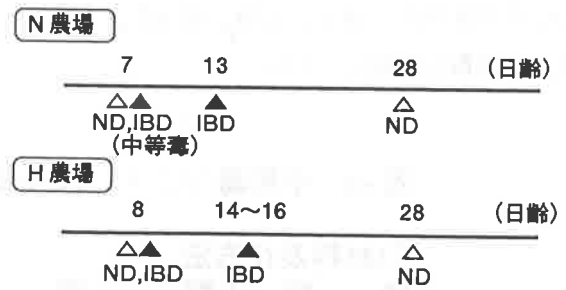


図-6 ワクチネーションプログラム(変更型)

## 5. 対 策

### (1) ワクチンプログラムの検討

発生群について2群、及び中等毒ワクチン接種試験の検査結果をふまえ、ワクチンプログラムの変更を行なった。図-5・6に、従来型と改善型のワクチンプログラムを示した。N農場では、変更型として、以前、1994年11月に、高度病原性IBDの発生をみていることから、引き続き中等

毒ワクチンを使用し、中等毒ワクチンを7日齢、弱毒ワクチンを13日齢で投与することとした。次に、H農場については、中等毒ワクチンの使用をやめ、8日齢、14～16日齢で弱毒ワクチン2回投与とした。

(2) プログラム変更後の抗体価の推移

図-7に、ワクチンプログラム変更後の、IBDウイルス関与の発生が終息した、H農場3月29日導入群の、抗体価の推移を示した。IBD, NDともに特に問題なく推移していると思われる。

表-7に、発生群と、ワクチンプログラム変更後の、発生が終息した非発生群の経済的指標の変動を示したが、ワクチンプログラム変更後のN農場、5月31日導入群では、商品化率で97.6%と向上し、H農場、3月29日導入群では、商品化率、PSともに向上している。

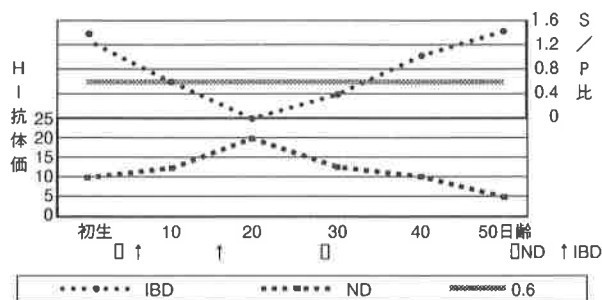


図7 IBD, ND抗体価の推移 (H農場 1996.3.29導入)  
(変更型ワクチンプログラム)

表-7 経済的指標の変動

農場名	導入日	飼料要求率 <sup>1)</sup>	商品化率 <sup>2)</sup>	PS <sup>3)</sup>
N農場	95.11.29	2.22	85.2	174.5
	96. 2.17	2.18	92.6	212.1
	96. 5.31	2.29	97.6	209.0
H農場	96. 1.5	2.48	84.5	154.6
	96. 3.29	2.18	93.1	226.7

1) 飼料要求率：飼料摂取量/出荷総重量

2) 商品化率：出荷羽数/導入羽数 (スベア除く)

3) PS： $\frac{\text{平均体重} \times \text{育成率}}{\text{出荷日齢} \times \text{飼料要求率}} \times 100$

6. まとめおよび考察

今回の症例は、IBDウイルスにより免疫機能が低下しているところに、細菌感染、コクシジウム感染があり、発生につながった。

表-8は、発生時にN・H、両農場で使用されていた、問題の1つと考えられる発酵床について、細菌分離を行った分離成績を示したが、全鶏舎からStaphylococcus, Clostridiumが多数分離された。発酵床については、期待された効果は認められず、不衛生的な環境をつくるものであり、除去するように指導した。

ワクチンの使用については、投与時期、回数等を充分考慮し行い、病勢に応じて、中等毒ワクチンの使用も考え、その場合においても、中等毒ワクチンの2回投与は避けるべきだと考えられた。

IBDウイルスに対する対策として、移行抗体、早期の野外株感染等考慮し、ワクチン接種のみにたよらず、農場、鶏舎の衛生環境の改善が重要であると考えた。

表-8 発酵床からの細菌分離成績

○採材 N農場 1996.2.19

○細菌分離

鶏舎 lot	Staphylococcus	Clostridium	E.coll
2	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	—
4	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	—
5	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>	—
6	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup> ~10 <sup>6</sup>	—

(CFU/g)



第 3 部



# 14. 分割受精卵移植による 一卵性双子を使った種雄牛造成法の検討

大分県畜産試験場

○ 志賀 一穂・藤田 達男・広瀬 啓二

大分県竹田直入地方振興局

永山 興宣

## 要 旨

分割受精卵移植によって生産した黒毛和種一卵性双子を用いて、片方を種雄牛候補として直接検定し、もう一方を肥育してその産肉性を調べた。さらに、最も産肉成績の良かった1頭の子牛を場内で生産し、種雄牛の早期産肉能力の判定の可能性について検討したところ、以下の成績が得られた。

- 1) 産肉性が良好な供卵牛を用いたことから、4組の一卵性双子の肥育検定（双子の片方を8ヶ月齢より364日間、間接法に準じて肥育）結果から、産肉成績の良好な種雄牛候補が選抜できた。
- 2) 選抜した種雄牛候補の後代検定のため、去勢7頭（産肉能力検定間接法）、雌5頭（雌肥育検定、504日間間接法に準じて飼育し、肥育期間を延長）を用いて肥育し、その産肉成績を調べたところ、候補種雄牛の産肉能力が子牛の産肉成績に良く反映されていた。
- 3) 県内雌の産肉能力と一卵性双子の肥育検定成績を用いて、候補種雄牛の息牛による間接法の成績を予測すると、その値は予測値に近い値を示した。

以上のことから、一卵性双子の片方を肥育し候補種雄牛自身の産肉能力を調べる本検定法は、種雄牛候補牛の早期産肉能力の判定が可能であり、産肉能力の高い種雄牛の選抜に有効である。

## はじめに

現在行われている種雄牛の造成法は、選抜した雌の集団（県指定牛）に計画的に種雄牛を交配し、産まれた雄子牛を産肉能力検定直接法（以下、直接検定法）により自身の発育性を調べる。この中で更に選抜された候補種雄牛は、その息牛を使って自分の産肉能力を調べるため産肉能力検定間接法（以下、間接検定法）にかけられ、最も重要視される肉質形質の最終評価を受ける。このため1頭の種雄牛を評価するのに約5年間を必要とする。この年月が改良速度を遅らせる一因となっており、産肉能力の早期判定法の確立が望まれている。

近年、受精卵移植の進展により、受精卵の産子を利用した種雄牛造成システムが検討されている。中でも分割受精卵移植による一卵性双子は、遺伝形質が相同であり、発育試験、肥育試験によっ

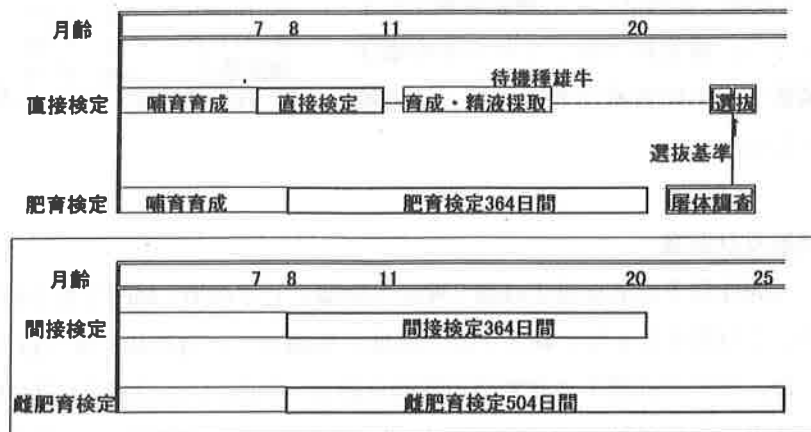


図1 一卵性双子による種雄牛造成方法

てその相似性も確認されている。そこで一卵性双子を使った種雄牛造成試験を行い、産肉能力の早期判定が可能であるかを検討した。

### 試験方法

分割受精卵移植により場内雌牛4頭から生産した黒毛和種一卵性双子4組(表1)の片方を種雄牛候補とし、約7ヶ月齢より114日間直接検定を行い、その後待機させ精液を採取保存した。もう一方の予牛は約8ヶ月齢より364日間、産肉能力検定間接法に準じて肥育し(以下、肥育検定)、冷屠体調査して産肉成績を調べた(図1)。なお、供試した一卵性双子は生産月日がそれぞれ異なったことから、肥育検定は単房で1頭每行った。肥育検定の結果が後代にどの様に反映するかを調べるため、4頭の肥育検定での産肉成績より、最も産肉性の良かった1頭を選抜し、場内黒毛和種雌牛と交配し産子を得た(表2)。その雄子牛7頭を去勢後、約8ヶ月齢より364日間(52週間)間接検定による肥育、雌予牛5頭を間接検定と同様に飼育し、去勢による間接検定の終了時体重とほぼ同じ体重になった504日間(72週間)肥育(以下、雌肥育検定)を行った。検定終了後、これらを冷屠体調査を行い肥育検定等の成績と比較検討した。

### 結果及び考察

一卵性双子の直接検定成績:種雄牛候補としての第1関門である直接検定法における成績を比較するため、この双子きょうだい検定と同じ時期に実施された直接検定牛(以下、同期検定牛)との成績を表3に示した。双子の供試牛の直接検定開始日齢は、平均218.3日齢と同期検定牛とほぼ同じ日齢で始めたが、開始体重は同期検定牛の266.9Kgに対して231.5Kgと約36Kgも軽かった。検定期間中の1日当たりの増

表1 供試牛の直接検定及び肥育検定期間

供試牛	NO 1	NO 2	NO 3	NO 4
名号(直検)	福190	福237	重254	竜256
名号(肥検)	福191	福238	重255	竜257
生年月日	H01.08.16	H02.03.25	H02.07.10	H02.07.16
父	福鶴57	福鶴57	八重福	糸 竜
	H02.03.28	H02.10.18	H03.02.19	
直接検定期間	↓	↓	↓	同 左
	H02.07.18	H03.02.07	H03.06.11	
	H02.04.11	H02.11.11	H03.02.05	
肥育検定期間	↓	↓	↓	同 左
	H03.04.10	H03.11.10	H04.02.04	
	G91167	H570908	B1644807	G434209
備 考	(80.4)	(79.0)	(80.5)	(81.6)
(母牛の能力)	特選(1)	特選(2)	上(2)	上(1)
		極上(1)	A 5 (1)	A 5 (1)
		上(1), 中(2)		

表2 後代検定のための産子の取得と検定期間

	雄子牛	雌子牛
授精期間	H04.08.04    H04.11.04	H04.08.04    H04.11.04
生産状況	H05.05.31    H05.07.10	H05.05.12    H05.08.19
生産頭数	7	5
検定期間	H06.03.23    (364日間) H07.03.22	H06.03.23    (504日間) H07.08.01

注) 検定用飼料は間接検定用マッシュ+10%ワラと牧乾草

表3 双子きょうだい検定における直接検定成績

供試牛	NO 1	NO 2	NO 3	NO 4	平均	同期検定
開始日齢 (日)	224	207	224	218	218.3	222.9
開始体重 (Kg)	199.7	248.0	256.3	218.0	231.5	266.9
終了時体重 (Kg)	371.3	386.3	407.0	377.0	385.4	418.6
D. G (Kg)	1.53	1.23	1.35	1.39	1.38	1.38
365日補正体重 (Kg)	425.7	443.1	446.4	426.2	435.4	458.5
総濃飼摂取量 (Kg)	740	715	721	763	734.3	740.6
総粗飼摂取量 (Kg)	265	213	217	207	222.5	223.5
粗飼摂取率 (%)	26	23	23	21	23.3	23.5
濃厚飼料 (Kg)	4.13	5.17	4.78	4.92	4.75	4.88
要粗飼料 (Kg)	1.54	1.54	1.44	1.34	1.47	1.47
求TDN (Kg)	3.87	4.49	4.15	4.18	4.17	4.21
率DCP (Kg)	0.52	0.61	0.56	0.57	0.57	0.57
体型得点 (点)	81.8	80.0	80.5	79.5	80.5	82.0

注) 同期検定牛はH2及びH3年度直接検定牛(n=87)の平均。



体重（以下、D.G）は、供試牛間では1.23～1.53Kgと個体間に差が見られたが、これらの平均では1.38Kgと同期検定牛と同じであった。従って、終了時体重も平均435.4Kgで、同期検定牛に比べ約33Kg軽かった。検定期間中の飼料の摂取量及び利用性では、供試牛間にバラツキはあるものの、これらの平均は同期検定牛とほぼ同等の成績で差が見られなかった。終了時の体型評価では、供試牛は同期検定牛の82.0点に比べ、平均80.5点（79.5～81.7）と大きく評価が下がった。供試した双子は、分割卵を1頭の黒毛和種雌牛に移植して双子生産したことから、生時体重が26Kg前後と小さかった。直接検定供試牛とした1頭を母乳による自然哺育、肥育検定に用いた1頭を代用乳による人工哺育で育成した。従って、直接検定・肥育検定ともに開始時体重が同期検定牛に比べ劣った。体型的にも同期検定牛に比べて体高が小さくコンパクトな体型を示した。しかし、これは双子生産による環境的な要因による影響が大きいものと考えられ、今後、本検定法を確立していくためにも、双子生産において正常な胎内発育を示す飼養方法の検討が必要と思われた。

一卵性双子の肥育検定：双子の片方を平均7.7ヶ月齢（235日齢）より間接検定法に準じ、間接検定用濃厚飼料にワラ10%を加え、乾草とともに飽食させ364日間肥育した。検定が終了した後、屠殺して3日後に冷屠体調査を行った。この結果を表4及び表5に示した。同時期に一般の間接検定11セット（104頭）の成績を同期検定牛として比較した。肥育検定開始日齢は平均235日齢で、同期検定牛の260.5日齢より25日程早く、体重は平均214.5Kgと同期検定牛の266.3Kgに比べ約52Kgも軽い開始体重であった。検定終了時の体重は平均548.2Kg、D.Gは0.92Kgで、同期検定の629.5Kg、D.G1.0Kgに比べて劣っていた。検定期間中の飼料の利用状況は、双子肥育検定試験牛は同期検定牛に比べて、濃厚飼料の摂取量が少なく、粗飼料の摂取量が多かった。これはおそらく肥育検定では1頭毎単房で肥育したことから、濃厚飼料を摂取に対して他の牛との

競争がなかったこと、開始時から体重が小さく摂取量が同期検定に比べ少なかったこと等によるものと思われる。最もD.Gが悪かった試験No.2号は、32～40週時に飼料の食い込みが悪く、全く増体しなかった。間接検定法ではこのような場合には、検定除外とすることが出来る。しかし、このような1頭で行う肥育検定では、そこで終わらせることができない。これは片方の直接検定をする方にも言え、2頭で行う本検定法の弱点でもある。

肥育検定終了後の屠体成績（表5）では、枝肉重量は同期検定牛に比べ、終了時体重が小さいことか

表4 双子きょうだい検定における肥育検定成績（1）

供試牛	NO 1	NO 2	NO 3	NO 4	平均	同期検定
開始日齢 (日)	238	232	238	232	235	260.5
開始体重 (kg)	187	232	226	213	214.5	266.3
終了時体重 (kg)	549	540	548	556	548.2	629.5
D. G (kg)	0.99	0.85	0.88	0.94	0.92	1.00
365日補正体重 (kg)	377.2	365.7	350.7	351.5	349.1	370.5
総濃飼摂取量 (kg)	2,553	2,173	2,208	2,421	2,340	2,699
総粗飼摂取量 (kg)	753	844	1,047	987	907.7	730.4
粗飼摂取率 (%)	22.7	27.9	32.1	28.9	27.9	21.2
濃厚飼料 (kg)	7.05	7.06	6.86	7.06	7.02	7.43
要粗飼料 (kg)	2.08	2.74	3.25	2.87	2.73	2.01
求TDN (kg)	6.06	6.46	6.44	6.39	6.42	6.41
率DCP (kg)	0.79	0.84	0.85	0.84	0.83	0.83

注) 同期検定牛はH2及びH3年度間接検定成績(n=11セット)の平均。

表5 双子きょうだい検定における肥育検定成績（2）

供試牛	NO 1	NO 2	NO 3	NO 4	平均	同期検定
枝肉重量 (kg)	329.5	313.0	349.6	330.2	330.5	386.1
ロ-ス芯面積 (cm <sup>2</sup> )	40	39	44	45	42	44.1
皮下脂肪厚 (cm)	1.9	2.5	2.0	3.1	2.4	2.6
ハラ厚 (cm)	6.3	5.2	7.3	5.8	6.2	6.5
歩留基準 (%)	69.1	71.8	73.9	72.2	71.8	72.6
BMS	2.7	3.0	3.0	4.0	3.2	2.1

注) 同期検定牛はH2及びH3年度間接検定成績(n=11セット)の平均。

ら平均330.5Kgと同期検定牛に比べ約56Kgほど軽かった。ロース芯面積の平均は42cm<sup>2</sup>であり同期検定の44.1cm<sup>2</sup>に比べ小さかったが、供試個体間でバラツキがあり、供試No.1と2号が特に小さかった。表1に示したように、この2頭の父親は福鶴57号で、他の2頭の父は八重福及び糸竜号であり、小さかった2頭は父親の影響が出ているのかもしれない。皮下脂肪厚においては平均2.4cmと同期検定牛に比べ薄かったが、終了時において、まだ脂肪が巻いていくまでになっていない肥育状況下での出荷であることが一つの原因と思われるが、供試No.4号は逆に厚く、また脂肪交雑（BMS）が良かった。脂肪の状況には個体差があり、早く入る牛が脂肪交雑の良い成績を残すのかもしれない。脂肪交雑は供試牛の平均が3.2で、同期検定の平均2.1に比べ良好であった。産肉性が良いと思われる雌牛の受精卵を用いたことが、この結果を導いたものと考えられた。これは本検定のみではなく、受精卵移植の産子全体に言えることから、今後とも産肉性の優れた雌牛を供卵牛として導入し、生産された雌子牛を農家が積極的に保留することにより、県内雌牛の産肉能力のレベルアップを推進できるものと確信された。この肥育検定成績から産肉性が最も良いと思われた供試No.4号を選抜し、この後代検定を実施した。

後代検定：一卵性双子によるきょうだい検定結果から選抜した1頭（供試No.4号）の候補種雄牛の凍結精液を場内黒毛和種雌牛12頭に人工授精して、雄7頭雌5頭を生産した。去勢した7頭を用いて間接検定法を行い、雌は間接検定法に準じて肥育し、間接検定終了体重とほぼ同じ体重になった504日間（72週）肥育した。屠体成績を表6に示した。息牛を用いた間接検定では、先に行った双子きょうだい検定における肥育検定時の開始日齢に比べ30日程度遅く開始し、平均開始体重も249.0Kgと36Kgほど重かった。終了時体重は、平均579.5KgでD.Gは0.93Kgで肥育検定とほぼ同じ値であった。ロース芯面積・バラ厚・皮下脂肪・歩留り基準値は、肥育検定成績に比べて間接検定の結果が良かった。屠体長は間接検定がやや良く、脂肪交雑は3.2と産肉性が優れていた。雌肥育検定では、開始体重が206.9Kgと小さかったが、前述のように間接検定終了時体重とほぼ同程度になった72週まで肥育したことから、終了時体重の平均は576.6KgでD.Gは0.72Kgであった。間接検定と同様にロース芯面積・バラ厚・皮下脂肪厚・歩留り基準値は肥育検定成績を上回り、特に脂肪交雑は3.6と高かった。この成績から一卵性双子によるきょうだい検定成績で、産肉性に重みを置いた選抜により、産肉性の優れた種雄牛が得られることが判った。

表6 選抜した供試種雄牛の後代検定成績

供試牛	肥育期間	開始時 日齢 (日)	開始時 体重 (kg)	終了時 体重 (kg)	D. G (kg)	枝肉 重量 (kg)	ロース 面積 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下 脂肪 (cm)	歩留 基準 (%)	屠体長 (cm)	BMS
肥育検定	364	232	213	556	0.94	330	45	5.8	3.1	72.2	150	4
		243	186.7	496	0.85	303	49	5.9	1.5	74.6	145	2+
		247	243.3	594	0.96	385	42	7.2	3.0	72.1	147	2
		283	257.3	538	0.89	374	50	7.9	1.9	74.7	145	4
去勢 間接検定 (n=7)	364	287	262.3	607	0.95	374	50	7.4	2.4	74.0	153	3
		253	246.3	616	1.02	370	40	7.0	2.9	72.0	150	4
		269	257.6	556	0.82	345	46	6.3	1.8	73.7	152	4
		275	289.7	651	1.01	401	48	6.9	2.2	73.3	157	3
		平均	265.3	249.0	579.7	0.93	364.6	46.4	6.9	2.2	73.5	149.9
雌 肥育検定 (n=5)	504	306	231.7	558	0.85	351	43	8.0	3.1	73.1	148	3
		301	211.3	590	0.75	370	47	7.7	2.0	74.2	152	4
		270	236.3	598	0.72	366	39	8.4	3.2	72.6	150	4
		262	204.3	577	0.74	347	57	7.0	2.4	75.0	143	5
		207	150.7	560	0.81	347	40	6.8	3.5	71.6	144	2
平均	269.5	206.9	576.6	0.73	356.2	45.2	7.6	2.8	73.3	147.4	3.6	

間接検定成績の推定：一卵性双子によるきょうだい検定成績から、息牛を用いた間接検定結果が予測できれば、間接法による種雄牛の産肉性の推定を行わなくても、産肉能力検定済み種雄牛として農家への利用が可能となる。一般に生産されている子牛の産肉能力は、父親である種雄牛から半分、母牛から半分受け継いでいる。予測するためには、県内雌牛の産肉能力が必要である。そこで、表7に示したように、県内雌牛の産肉能力に過去当場で実施した一般の間接検定の成績を用いた。間接検定成績は種雄牛の産肉成績評価と共に、個々のデータは雌牛のデータでもある。しかも、これらは産子の20ヶ月前後の肥育データであることから、双子の肥育検定成績とともに用いるのに都合がよい。種雄牛である双子の肥育検定値と前述の一般の間接検定値27セットの平均値を県内雌牛の産肉能力とし、両者を和してその半分为双子検定による候補種雄牛の間接検定時の予測値とした。また、表には形質の遺伝率と一卵性双子のきょうだい検定における正確度を掲げたが、一般に改良を進めるためには、選抜強度を上げること、世代間隔を短くすること、正確度の高い検定法を用いて正確な検定を行うことが重要である。一卵性双子によるきょうだい検定の正確度は、遺伝率の平方根である。従って、遺伝率が高い形質ほど検定における正確度が高くなる。表に掲げた遺伝率は、平成7年度当場で出した形質の遺伝率であり、その平方根が選抜の正確度である。予測値と本試験で実施した間接検定の値、つまり実測値を見ると、皮下脂肪厚・バラ厚で差が大きかったが、他の形質は予測値と実測値は非常に近い値を示した。差の大きかった2形質においても、差は大きいように見えるがミリ単位の差である。最も近かったのはBMSであり、正確度の高い結果と一致していた。以上のように、一卵性双子のきょうだい検定結果から、間接検定成績を予測することが可能であったが、今後、本検定が後代検定することなく産肉能力評価として、公に認められるよう更に例数を重ねてデータの蓄積を図って行く予定である。

表7 後代（間接）検定における各形質の予測と実測値

区分 形質	間接検定 平均値(A)	双子の肥育 検定値(B)	予測値 (C)	実測値	差の 割合(%)	形質の 遺伝率	選抜の 正確度
枝肉重量	379.8	330	354.9	364.6	2.7	0.51	0.71
DG	0.99	0.94	0.97	0.93	-4.1	0.41	0.64
ロース芯	45.4	45	45.2	46.4	2.7	0.47	0.69
バラ厚	6.51	5.8	6.2	6.9	11.3	0.35	0.59
皮下脂肪厚	2.19	3.1	2.6	2.2	-15.4	0.50	0.71
BMS	2.31	4	3.2	3.2	0	0.64	0.80

注1) 間接検定平均値はH2～6年の間に実施した27セット(n=264)の平均

注2) 遺伝率は大分県のH7年度算出値。

注3) 選抜の正確度は遺伝率の平方根。(一卵性双子の場合)

注4) 予測値=(A+B)÷2

# 15. スーダングラスのロールベールサイレージ調製技術

畜産試験場

○金丸 英伸

宇佐農業改良普及センター

石黒 潔

## 目 的

現在の畜産経営では労働力不足や飼養頭数の増加にともない、自給飼料の省力生産が大きな課題となってきた。それに対処するため、酪農家を中心にロールベアラ、ベールラップを中心とした大型機械の導入が図られている。ロールベアラ体系ではワンマンオペレータで作業ができ、さらに作業時間が40%~60%短縮可能であるため<sup>1)2)</sup>、自給飼料生産の省力化が期待されている。

しかしながら、本県における飼料作物の作付け体系は冬期にイタリアンライグラスもしくはエン麦さらにそれらの混播、夏期にとうもろこしもしくはソルガム及びそれらの混播が主流となっている。そのためロールベアラの稼働は冬作物のイタリアンライグラス、エン麦が中心で、夏期にはスーダングラスの利用を試みている例もあるが、十分に活動していないのが現状である。

そこで、ロールベール機械で調製可能なスーダングラスを導入し、稼働率向上と粗飼料の安定供給に資するため、ロールベール等大型機械による飼料調製技術を検討した。

## 試験方法

試験期間は1993年~1994年の2年間、試験規模は各年とも30aで実施した。

試験に供試したスーダングラスの品種はHSK-1、播種量及び播種方法は1993年が3kg/10aの条播で、1994年が8kg/10aの散播で行った。

施肥及び土壌改良剤は堆肥を2t/10a、苦土石灰を160kg/10a、よう磷を40kg/10a、基費を草地化成窒素換算で7kg/10a散布した。

検討項目はロールベアラ機種(定径型、可変径型)図-1参照、ラップフィルムの巻数(2/3重の2回巻及び3回巻)、水分含量(高水分区一水分75%、中水分区一水分65%、低水分区一水分55%)とした。

調査項目は生育特性、収量性、一般成分、品質とした。

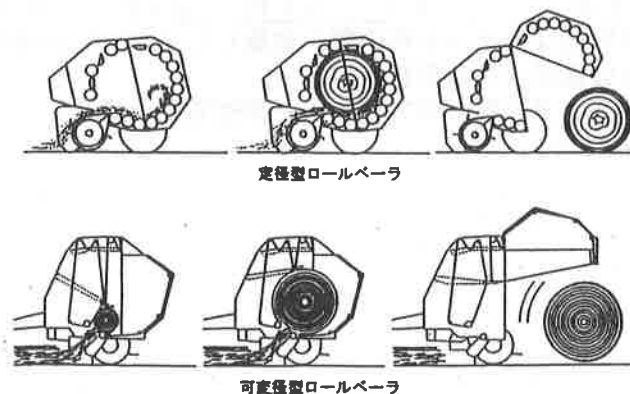


図-1 ロールベアラ成形方式(本田善文 1991)

## 結果及び考察

### 1. スーダングラスの生育特性、収量性について

スーダングラスの生育状況及び収量性について第1表に示した。

1993年の条播1番草では播種から刈取まで要した日数は96日であった。初期生育が悪く、生育遅延が

第1表スーダングラスの生育特性及び収量性

区 分	生 育 日 数	草 丈 cm	下稈径 cm	病害虫 程 度	耐倒 伏性	乾物率 %	乾物収量 kg/10a
条播1番草	96	187.7	0.70	4	1	7.3	294.0
散播1番草	60	174.4	0.29	5	1	16.2	829.5
散播2番草	31	174.0	0.51	1	1	11.0	472.3

注) 1. 条播は播種量3kg/10a、散播は播種量8kg/10aで行った。

2. 下稈径は地上部20cm部位を測定。

3. 病害虫程度及び耐倒伏性は被害が微(1)～甚(9)の評点。

認められたため、7月中旬にNK化成(窒素換算で10kg/10a)を追肥した。

通常スーダングラスの出穂期までの生育必要日数は約60日であるが、試験年度の低温多雨等の気象条件が生育に影響を及ぼしたものと考えられる。

1994年の散播1番草では播種から刈取まで要した日数は60日であった。前年に比べ36日短縮されたが、この年の気象条件は高温少雨とスーダングラスに適した気象条件であったと考えられる。また、再生も良好で1番草刈取後31日で2番草の収穫可能であった。

草丈は条播1番草で187.7cm、散播1番草で177.4cm、散播2番草で174.0cmであった。

稈径は地上20cm部位を測定した。条播1番草では0.70cm、散播1番草では0.29cm、散播2番草では0.51cmであった。条播に比べ散播の稈径かがかなり小さくなっているが、これは条播では播種量3kg/10a、散播では播種量8kg/10aとしたため、条播に比べ播種密度が高まったことに起因すると考えられる。

条播1番草では発生した病害は紫斑点病で、発生程度は評点法の4であったが、刈取時期であったため、収量性には影響は認められなかった。また、散播1番草においてヨトウ虫による虫害が認められたが、被害の小さいうちに刈取時期になったため収量性にはほとんど影響しなかった。

耐倒伏性はいずれにおいてもほとんど認められなかった。スーダングラスは強風などによる倒伏が起こっても、2、3日で回復し、とうもろこしにおいて見られるような湾曲は起こらず、極めて倒伏に強いことが伺われた。

乾物収量は条播1番草では294kg/10a、散播1番草829.5kg/10a、散播2番草472.3kg/10aであった。条播では播種量が少なかったことが低収の1因であり、また、その年の気象条件すなわち低温多雨の

影響や、当試験場が高標高地（標高680m）ということもあり、生育遅延が起こり、2番草の刈取ができなかった。

2. 巻数及びベール機種の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響について

巻数及びベール機種の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響について第2表に示した。

第2表 巻数及びベール機種の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響(%)

巻数	ベール機種	例数	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗繊維	NFE
2	定径型	6	63.0	9.1	1.8	8.9	32.9	47.3
2	可変径型	6	63.2	9.7	1.9	10.0	31.8	46.6
3	定径型	6	65.5	9.8	1.8	8.7	32.8	47.0
3	可変径型	6	66.6	10.5	1.6	13.7	30.2	43.9

注) 水分は原物中。

ラップ3回巻の可変径型は粗蛋白が10.5%と最も高く、ラップの巻数が多くなるほど高い傾向を示したが、各区間に有意差は認められなかった。また多区より粗灰分が高い傾向があった。その他の成分については各区間に一定の傾向は認められなかった。

3. 巻数及びベール機種の違いがサイレージの品質に及ぼす影響について

有機酸組成の測定は、巻数及びベール機種の違いがサイレージの品質に及ぼす影響について第3表に示した。

第3表 巻数及びベール機種の違いがサイレージの品質に及ぼす影響

巻数	ベール機種	例数	pH	乳酸%	酢酸%	プロピオン酸%	酪酸%	ブーク評点
2	定径型	6	4.5	59.86	29.61	10.23	0.48	78
2	可変径型	6	4.2	62.60	28.93	8.51	0.00	80
3	定径型	6	4.2	74.86	15.76	18.76	0.00	99
3	可変径型	6	4.0	88.00	4.20	7.82	0.00	100

有機酸組成の測定は、ラジアルパックC18カラムを装着したWaters社製高速液体クロマトグラフィを用い、流速1.5ml/min、加圧常温で運転した。検出は紫外部検出器（Waters、484-UV/VIS）を用い、波長210nmで行った。移動相は0.2% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>水溶液を用いた。なお、分析試料液の調製は常法により行った。pHは定径型の2回巻きが4.5と最も高かったもの他区との間に有意差は認められなかった。

有機酸組成について、ラップ2回巻の定径型が乳酸割合59.86%と最も低く、ラップ3回巻区の定径型74.60%、可変径型88.0%との間に有意差（P<0.05）が認められた。また、不良発酵の指標とされる酪酸も0.48%とわずかが検出された。

同じラップ2回巻の可変径型については、乳酸割合62.6%と低い値であったが、酪酸は検出されず、フ

リーク評点も80点とまずまずの値であった。

ラップ3回巻においては定径型、可変径型とも高い乳酸割合を示しており、良好なサイレージであった。

ラップの巻数について萬田ら<sup>4)</sup>は牧草サイレージのラップフィルムの巻数は50%重ねの2回巻きが最も適当であるとし、また、糸川ら<sup>3)</sup>は茎の太い長稈型の暖地牧草類では、細茎の寒地型牧草より30~40%ロール密度は低下するため、4層(2回巻き)では機密性が十分ではなく、そのため6層巻きを推奨している。

本試験ではラップの巻数について、2/3重ねで行ったが、ラッピング中に製品の一部が型くずれする様子もあり、また、スーダングラス自体が茎割合が高いため製品の密度が牧草と比べると低くなるものと思われ、確実に気密性を高めるためには糸川らの報告と同様ラップ3回巻きが必要である。

ロールペーラの型式については定径型は外巻き式で、外側から形成するため、(図-1)一定の大きさの製品しか作成できず、可変径型の軸巻き式に比べると、製品の密度が低い、従ってロールペールサイレージを調製する場合は可変径型が有利である。しかし、定径型の場合でも、本試験の結果からラップの巻き数を3回まで行うことにより、良好なサイレージを調製することができる。

#### 4. 水分含量の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響について

水分含量の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響について第4表に示した。

第4表 水分含量の違いがサイレージの一般成分に及ぼす影響(%)

区 分	例数	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗繊維	NFE
高水分区	6	76.0	9.1	1.7	19.6	29.8	39.9
中水分区	6	66.9	11.6	1.8	13.4	32.6	40.7
低水分区	6	57.1	11.0	1.9	13.5	33.1	40.5
2番草	6	64.9	18.7	1.1	8.8	30.1	40.3

注) 水分は原物中。

サイレージの調製には可変径型ロールペーラを用い、ラップフィルムの2/3重ねの3回巻きで行った。

粗蛋白は高水分区が9.1%で最も低く、中水分、低水分区がそれぞれ11.6%、11.0%であった。

粗脂肪、粗繊維、NFEについては高水分区がそれぞれわずかに低いものの、各区間に大きな差は認められなかったが、粗灰分については高水分区が19.6%とかなり高く、他の区との間に有意差(P<0.05)が認められた。

高水分区において、糸川らは<sup>3)</sup>はスーダングラスのラップサイレージの場合、調製時の水分含量が66%で良好な製品が得られ、高水分の場合、排汁による不良発酵や養分の漏出があるとしている。本試験結果においても高水分区ではかなりの排汁が確認され、粗蛋白も低かったことから、糸川らの指摘するとおり、高水分区において養分の漏出があったものと思われる。また、高水分区で粗灰分が

高かったことについては、高水分で梱包した場合、スーダングラスは他のロールペーラで梱包する草種、例えば、イタリアンライグラスやオーチャドクラスを主体とする寒地型牧草に比べ、草地に株等の形成が小さいために製品が土と接触する。そのため水分の高いロールでは土砂の混入が水分の低い他の区より多かったのではないかとと思われる。

2番草で良好な一般成分が得られたのは、調製時に1番草で夕立による降水があったのに対し、2番草では天候に恵まれたためと思われる。

#### 5. 水分含量の違いがサイレージの品質に及ぼす影響について

水分含量の違いがサイレージの品質に及ぼす影響について第5表に示した。

第5表 水分含量の違いがサイレージの品質に及ぼす影響

区 分 例 数	pH	乳酸%	酢酸%	プロピオン酸%	酪酸%	ブリーク評点	
高水分区	6	5.3	23.03	62.49	4.61	9.87	9
中水分区	6	4.2	70.05	28.20	0.76	0.99	8.7
低水分区	6	4.1	69.89	28.21	1.95	0.07	8.4
2番草	6	4.1	67.30	29.56	2.39	0.75	8.2

pHは高水分区が5.3と高く、他の区との間に有意差 ( $P < 0.05$ ) が認められた。

有機酸組成について、優良発酵の指標となる乳酸が高水分区で23.03%、中水分区で70.01%、低水分区で69.89%であった。さらに、不良発酵の指標となる酪酸が高水分区で9.87%、中水分区で0.99%、低水分区で0.07%であった。

高水分区は乳酸割合が低く、また、酪酸割合が高いことから、十分な乳酸発酵が行われず、酪酸発酵が起こっていたことが伺われた。中、低水分区は乳酸割合も高く、酪酸もほとんど検出されていなかったことから、スーダングラスではこの水分域がロールペールサイレージに適しているものと考えられる。

2番草については中水分域で調製したので、1番草並に良好な品質が得られた。

ロールペールサイレージではバンカーサイレージ等比べて排汁の抜き場がなく、密封したままの状態での保存される。従って、今回の試験結果で得られたように、水分含量が75%というバンカーサイレージでは適水分区域でも、排汁口のないロールペールサイレージでは水分含量が高すぎ、不良発酵の一因となる。また、水分含量が50%以下のロールペールサイレージについては糸川らが低水分ラップサイレージの場合、十分な発酵が進まず、開封後2次発酵が起こるとしていることから、スーダングラスのロールペールサイレージを調製する場合は65~55%の中、低水分域で調製する必要がある。



## 参考文献

- 1) 佐藤文明・衛藤和久 大分畜試報告 19, ページ, 1990
- 2) 吉田孝美・高橋敦・石黒潔・佐藤忠夫・玉ノ井宗誠 22, ページ, 1993
- 3) 糸川信弘・本田善文・加藤明治 畜産の研究 46 (2), 263~270, 1992
- 4) 萬田富治・井村勝・山崎昭夫・鶴川洋樹  
畜産の研究 45 (6), 715~723, 1991

## 16. 乳牛における乾燥焼酎粕の飼料価値

畜産試験場

○中野 雅功・清末 真一  
玖珠家保

松岡 恭二

### 背景および目的

飼料費低減策の一つとして、農産加工副産物の有効利用があげらるが、その中で、焼酎粕は乾物中の栄養価が高く、家畜の嗜好性も良いため、濃厚飼料の代替や不足飼料の補給用として利用価値が高い反面、生焼酎粕は水分含量が高く、変敗しやすく、香りがするなどの点から貯蔵、給与、環境保全上取り扱いにくい飼料とされている。一方、焼酎粕を濃厚飼料に利用する目的で乾燥焼酎粕に製品化する技術が開発され、供給が開始されている。そこで、生乳生産費の低減と農産加工副産物の有効利用を目的として、乾燥焼酎粕を大豆カスミールの代替として給与し、乳量、乳成分に対する効果、嗜好性、代謝生理への影響、給与方法を検討したので報告する。

### 試験方法

#### 1. 試験期間

1次試験：1995年（平成7年）6月26日～8月27日

2次試験：1995年（平成7年）10月2日～12月3日

両試験とも1期3週間×3期とした。

#### 2. 供試飼料

トウモロコシサイレージ（黄熟期：バンカーサイロに詰め込み）、牧乾草、ビートパルプ、乳用牛配合飼料、フスマ、トウモロコシ圧パン、大豆カスミール、綿実、ヘイキューブ、乾燥焼酎粕

#### 3. 処理区分

処理は、2区をそれぞれ3期に区分し、1次試験では焼酎粕1.5kgを、2次試験では焼酎粕3.0kgを、それぞれ、I区は1期と3期、II区は2期に、大豆カスミールの代替として混合飼料で給与する反転試験法で実施し、給与量の差による影響の調査試験も行った。

I区の2期、II区の1期と3期は、1次試験では大豆カスミール1.0kg、2次試験では大豆カスミール2.0kgを給与した。（表-1）

表-1 処理区分

区	分	1期（3週）	2期（3週）	3期（3週）	試験期間
1次	I区	大豆粕（1.0kg）	焼酎粕（1.5kg）	大豆粕（1.0kg）	1995. 6.26
	II区	焼酎粕（1.5kg）	大豆粕（1.0kg）	焼酎粕（1.5kg）	～1995. 8.27
2次	I区	大豆粕（2.0kg）	焼酎粕（3.0kg）	大豆粕（2.0kg）	1995.10. 2
	II区	焼酎粕（3.0kg）	大豆粕（2.0kg）	焼酎粕（3.0kg）	～1995.12. 3

これは大豆カスミールと乾燥焼酎粕の成分分析結果を比較した場合、乾物中で、大豆カスミールはCP52.21%、CF8.39%、DCP48.00%、TDN86.80%に対して、焼酎粕はCP38.89%、CF1.67%、DCP27.22%、TDN67.79%と低く、CP充足率、TDN充足率を設定した養分濃度にするためには、大豆カスミール1.0kgに対して、焼酎粕1.5kgを代替として給与する必要があったためである。他の成分分析結果ではNFEと粗脂肪は、大豆カスミール33.30%、1.47%に対して、焼酎粕53.39%、1.98%と高く、粗灰分は焼酎粕の方がやや低かった。(表-2)

表-2 飼料成分値

(単位；%)

区分	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE	DCP	TDN	
焼酎粕	原物	11.00	34.61	1.76	1.49	3.62	47.52	24.23	60.34
	乾物	0	38.89	1.98	1.67	4.07	53.39	27.22	67.79
大豆粕	原物	11.70	46.10	1.30	5.60	5.90	29.40	42.40	76.60
	乾物	0	52.21	1.47	8.39	6.68	33.30	48.00	86.80

#### 4. 供試牛

供試牛は1次試験では各区4頭ずつ計8頭とし、供試牛の選択は、産歴、試験開始時分娩後日数がほぼ同等に配置し、しかも、2産以上の牛で泌乳中期、後期のものを供試した。

(表-3)

供試牛の試験前の乳量・乳質を各区の平均と比較してみると、乳量、乳脂肪率はI区21.38kg、3.70%に対して、II区23.60kg、3.83%とやや高かったが、乳蛋白質率、乳糖率、SNFは、ほぼ同じであった。

(表-4)

2次試験では各区3頭ずつ計6頭としたが、供試可能な牛が少なく、止むなく、2産以上の牛で泌乳前期のものも供試した。(表-5)

従って、供試牛の試験前の乳量・乳質の平均を比較すると乳脂肪率、乳蛋白質率、乳糖率、SNFはII区が3.16%、3.10%、4.08%、8.18%に対して、I区は3.21%、3.21%、4.57%、8.78%と高く、乳量はII区の方が若干高くなり斉一性が取れなかった。(表-6)

表-3 供試牛の概要(1.5Kg添加)

区分	No	生年月日	産歴	最終分娩月日	試験開始時分娩後日数
I区	1	1988. 4.24	5	1994.12.17	190
	2	1988.11.30	5	1994.10.28	240
	3	1991. 3. 1	3	1995. 3.27	90
	4	1988.11. 4	4	1995. 1.27	149
II区	5	1988. 9. 1	3	1994. 9.21	277
	6	1987. 9.27	6	1994.12. 5	202
	7	1990. 1.23	4	1994.12. 3	204
	8	1987.12.27	6	1995. 4.10	76

表-4 試験前の乳量・乳質 (1.5Kg添加)

区分	No	乳量 (kg)	乳脂肪 率(%)	乳蛋白 質率(%)	乳糖率 (%)	S N F (%)	体重 (kg)
I	1	22.20	3.70	3.51	4.25	8.76	766
	2	16.70	4.69	3.67	4.21	8.89	796
	3	25.00	3.07	3.20	4.64	8.84	677
	区 4	21.60	3.33	3.50	4.43	8.93	644
平均		21.38	3.70	3.47	4.38	8.86	721
II	5	19.00	4.79	3.77	4.33	9.11	844
	6	25.40	3.42	3.58	4.28	8.86	776
	7	22.60	3.60	3.37	4.39	8.76	640
	区 8	27.40	3.50	3.10	4.55	8.65	615
	平均		23.60	3.83	3.46	4.39	8.85

表-5 供試牛の概要 (3.0Kg添加)

区分	No	生年月日	産 歴	最終分娩 月日	試験開始時 分娩後日数
I	1	1988.11.4	4	1995.1.27	247
	2	1989.9.4	4	1995.8.15	47
	区 3	1992.1.6	2	1995.3.8	207
II	4	1989.7.20	3	1995.9.12	19
	5	1987.5.25	6	1995.8.20	42
	区 6	1991.9.18	2	1995.6.10	113

表-6 試験前の乳量・乳質 (3.0Kg添加)

区分	No	乳量 (kg)	乳脂肪 率(%)	乳蛋白 質率(%)	乳糖率 (%)	S N F (%)	体重 (kg)
I	1	19.80	4.06	3.55	4.49	9.04	658
	2	31.40	2.92	2.72	4.58	8.30	534
	区 3	24.20	2.64	3.37	4.63	9.00	609
平均		25.13	3.21	3.21	4.57	8.78	600
II	4	18.40	3.89	3.71	3.85	8.56	738
	5	24.00	2.52	2.82	4.24	8.06	649
	区 6	33.50	3.07	2.77	4.16	7.93	594
平均		25.30	3.16	3.10	4.08	8.18	660

## 5. 養分濃度

養分濃度はTDN充足率120~130%、CP充足率110~120%、CF/乾物(以下「DM」という)16~18%に設定し、その他の養分濃度は、従来の混合飼料給与方法の慣行に従い、1978年版NRC飼養標準を基に飼料計算を行った。(表-7)

## 6. 調査項目

嗜好性、残食量、養分摂取率、乳量、乳脂肪率、乳蛋白質率、乳糖率、SNF、FCM乳量、体重、血液成分(TP、Alb、Glob、A/G比、GOT、GGT、BUN、Tcho、TG、NEFA、Ca、Mg、iP)調査は、各期の終了時に行った。

表-7 養分濃度 (単位; %)

TDN/DM	71以上
CP/DM	15以上
CF/DM	16~18
TDN充足率	120~130
CP充足率	110~120

注) NRC飼養標準(1978)運用

## 結果および考察

1次試験の開始以前に、混合飼料にトップドレスで乾燥焼酎粕を給与したが、食いつきが悪く、嗜好性が劣ったため、1次試験、2次試験を通して、混合飼料として給与した。

給与方法としては、分離給与ではなく混合飼料あるいは配合飼料として給与すれば、摂取率にも問題は無いと考えられた。

養分給与量は、1次試験では、単純に大豆カスミール1.0kgを焼酎粕1.5kgに置き換えたために、飼料成分値の差から、TDN/DMおよびCF/DMに大豆カスミール給与区75.03±0.57%、17.05±0.05%、焼酎粕給与区73.89±0.52%、16.51±0.03%と2項目に1%の危険率で有意差がみられたが、その他の項目には差はみられなかった。(表-8)

表-8 養分給与量(1.5kg添加)

区	分	大豆粕	焼酎粕
DM量	(kg)	22.06±1.57	22.76±1.45
TDN量	(kg)	16.56±1.29	16.83±1.18
CP量	(kg)	3.43±0.29	3.50±0.29
DM充足率	(%)	113.00±4.42	116.92±4.54
TDN充足率	(%)	120.25±1.69	121.58±1.71
CP充足率	(%)	114.08±1.55	115.25±1.30
TDN/DM	(%)	75.03±0.57**	73.89±0.52
CP/DM	(%)	15.53±0.24	15.39±0.30
CF/DM	(%)	17.05±0.05**	16.51±0.03
粗濃比	(%)	48.40±2.08	47.18±1.61
DM/体重比	(%)	3.06±0.29	3.18±0.29

注) \*\*は1%の危険率で有意差あり

表-9 養分給与量(3.0kg添加)

区	分	大豆粕	焼酎粕
DM量	(kg)	19.12±1.69	19.97±2.03
TDN量	(kg)	14.23±1.36	14.35±1.64
CP量	(kg)	2.91±0.33	2.91±0.40
DM充足率	(%)	112.78±9.10	115.33±10.06
TDN充足率	(%)	122.67±2.45	122.33±2.40
CP充足率	(%)	117.78±4.83	117.33±4.47
TDN/DM	(%)	74.34±0.54**	71.16±0.57
CP/DM	(%)	15.19±0.44*	14.53±0.57
CF/DM	(%)	17.56±0.05**	16.30±0.14
粗濃比	(%)	62.26±2.71*	59.20±2.98
DM/体重比	(%)	3.14±0.54	3.17±0.59

注) \*\*は1%の危険率、\*は5%の危険率で有意差あり

同様に2次試験では、大豆カスミール2.0kgを焼酎粕3.0kgに置き換えたために、DM量に、若干、差が表れたため、TDN/DMおよびCF/DMに大豆カスミール給与区74.34±0.54%、17.56±0.05%、焼酎粕給与区71.16±0.57%、16.30±0.14%と2項目に1%の危険率で有意差がみられ、また、CP/

DMおよび粗濃比に大豆カスミール給与区  $15.19 \pm 0.44\%$ 、 $62.26 \pm 2.71\%$ 、焼酎粕給与区  $14.53 \pm 0.57\%$ 、 $59.20 \pm 2.98\%$ と2項目に5%の危険率で有意差がみられた。(表-9)

従って、養分摂取量にも同様の傾向がみられたが、1次試験では6~8月という暑熱の時期に試験を行ったために、摂取率が大豆カスミール給与区  $87.82 \pm 8.54\%$ 、焼酎粕給与区  $92.49 \pm 6.81\%$ と両区とも低く、そのためDM量、DM充足率で大豆カスミール給与区  $19.32 \pm 1.86\text{kg}$ 、 $99.07 \pm 8.49\%$ 、焼酎粕給与区  $21.05 \pm 2.00\text{kg}$ 、 $108.29 \pm 10.09\%$ となり、5%の危険率で有意差がみられた。TDN/DM、CF/DMの2項目についても1%の危険率で有意差がみられた。(表-10)

2次試験については秋期から冬季にかけて試験を行ったので、外部環境の影響を受けず、摂取率は両区とも、ほぼ100%となり、養分給与量と同様の結果となった。(表-11)

表-10 養分摂取量 (1.5kg添加)

区	分	大豆粕	焼酎粕
摂取率	(%)	$87.82 \pm 8.54$	$92.49 \pm 6.81$
DM量	(kg)	$19.32 \pm 1.86$	$21.05 \pm 2.00^*$
TDN量	(kg)	$14.49 \pm 1.43$	$15.56 \pm 1.54$
CP量	(kg)	$3.00 \pm 0.31$	$3.24 \pm 0.36$
DM充足率	(%)	$99.07 \pm 8.49$	$108.29 \pm 10.09^*$
TDN充足率	(%)	$105.49 \pm 9.21$	$112.43 \pm 8.14$
CP充足率	(%)	$100.15 \pm 9.46$	$106.58 \pm 7.77$
TDN/DM	(%)	$75.03 \pm 0.57^{**}$	$73.89 \pm 0.52$
CP/DM	(%)	$15.53 \pm 0.24$	$15.39 \pm 0.30$
CF/DM	(%)	$17.05 \pm 0.05^{**}$	$16.51 \pm 0.03$
粗濃比	(%)	$48.40 \pm 2.08$	$47.18 \pm 1.61$
DM/体重比	(%)	$2.69 \pm 0.37$	$2.95 \pm 0.39$

注) \*\*は1%の危険率、\*は5%の危険率で有意差あり

表-11 養分摂取量 (3.0kg添加)

区	分	大豆粕	焼酎粕
摂取率	(%)	$100.00 \pm 0.00$	$98.51 \pm 3.63$
DM量	(kg)	$19.12 \pm 1.69$	$19.68 \pm 2.25$
TDN量	(kg)	$14.23 \pm 1.36$	$14.15 \pm 1.79$
CP量	(kg)	$2.91 \pm 0.33$	$2.87 \pm 0.43$
DM充足率	(%)	$112.78 \pm 9.10$	$113.66 \pm 11.26$
TDN充足率	(%)	$122.67 \pm 2.45$	$120.54 \pm 5.63$
CP充足率	(%)	$117.78 \pm 4.83$	$115.65 \pm 7.14$
TDN/DM	(%)	$74.34 \pm 0.54^{**}$	$71.16 \pm 0.92$
CP/DM	(%)	$15.19 \pm 0.44^*$	$14.53 \pm 0.57$
CF/DM	(%)	$17.56 \pm 0.05^{**}$	$16.30 \pm 0.14$
粗濃比	(%)	$62.26 \pm 2.71^*$	$59.20 \pm 2.98$
DM/体重比	(%)	$3.14 \pm 0.54$	$3.12 \pm 0.62$

注) \*\*は1%の危険率、\*は5%の危険率で有意差あり

次に乳量・乳質をみると、1次試験、2次試験ともに、有意差は認められなかったが、1次試験では乳量、乳糖率、FCM乳量において、大豆カスミール給与区  $18.68 \pm 5.12\text{kg}$ 、 $4.38 \pm 0.18\%$ 、 $19.21 \pm 2.59\text{kg}$ 、焼酎粕給与区  $17.97 \pm 5.18\text{kg}$ 、 $4.35 \pm 0.71\%$ 、 $18.91 \pm 2.62\text{kg}$ とやや大豆カスミール給与区の方が高く、乳脂肪率、乳蛋白質率、SNFは、大豆カスミール給与区  $4.19 \pm 0.71\%$ 、 $3.44 \pm 0.24\%$ 、 $8.82 \pm 0.12\%$ に対して焼酎粕給与区  $4.35 \pm 0.71\%$ 、 $3.47 \pm 0.26\%$ 、 $8.83 \pm 0.16\%$ と焼酎粕給与区の方がやや高かった。(表-12)

2次試験では乳量、乳糖率、FCM乳量において、大豆カスミール給与区  $23.49 \pm 6.47\text{kg}$ 、 $4.33 \pm 0.09\%$ 、 $22.29 \pm 3.29\text{kg}$ 、焼酎粕給与区  $25.57 \pm 4.71\text{kg}$ 、 $4.38 \pm 0.12\%$ 、 $23.96 \pm 2.31\text{kg}$ とやや焼酎粕給与区の方が高く、乳脂肪率、乳蛋白質率、SNFは、大豆カスミール給与区  $3.66 \pm 0.72\%$ 、 $3.38 \pm 0.46\%$ 、 $8.71 \pm 0.44\%$ に対して、焼酎粕給与区  $3.58 \pm 0.60\%$ 、 $3.15 \pm 0.36\%$ 、 $8.53 \pm 0.36\%$ と大豆カスミール給与区の方がやや高かった。

表-12 乳量・乳質 (1.5kg添加)

項目	大豆粕	焼酎粕
乳量 (kg)	$18.68 \pm 5.12$	$17.97 \pm 5.18$
乳脂肪率 (%)	$4.19 \pm 0.71$	$4.35 \pm 0.71$
乳蛋白質率 (%)	$3.44 \pm 0.24$	$3.47 \pm 0.26$
乳糖率 (%)	$4.38 \pm 0.18$	$4.36 \pm 0.21$
SNF (%)	$8.82 \pm 0.12$	$8.83 \pm 0.16$
FCM乳量 (kg)	$19.21 \pm 2.59$	$18.91 \pm 2.62$

2次試験の結果は、1次試験の結果と比較すると、逆の傾向となっていた。(表-13)

体重の推移をみると1次試験では試験前の体重よりも大豆カスミール給与区、焼酎粕給与区両区とも増体していたことから、試験は順調に行われたと考えられるが、2次試験では試験前630.33±62.93kg、大豆カスミール給与区627.89±52.64kg、焼酎粕給与区641.89±51.59kgと、焼酎粕給与区では増体していたが、大豆カスミール給与区では体重は減量していた。

通常、乳用牛の試験では、泌乳中期、後期の牛を供試するため、試験期間中の体重は試験前の体重よりも増体しているのが一般的であるが、2次試験では泌乳前期の牛を供試したために、試験期間中の体重が減量していたと考えられる。(表-14)

次に血液成分の結果をみると、1次試験、2次試験ともに、同様の血清成分値の動態を示し、ほとんど差はみられず、正常値範囲にあり問題はないと考えられたが、1次試験ではNEFAが、大豆カスミール給与区310.84±133.00 μEq/l、焼酎粕給与区316.02±116.85 μEq/lと両区間に差はみられなかったが、正常値範囲を大きく越えていた。この原因は夏期の猛暑によるコンディションの低下あるいはサイレージの品質低下が関与したのではないかと考えられる。

(表-15)

表-13 乳量・乳質(3.0kg添加)

項目	大豆粕	焼酎粕
乳量 (kg)	23.49±6.47	25.57±4.71
乳脂肪率 (%)	3.66±0.72	3.58±0.60
乳蛋白質率 (%)	3.38±0.46	3.15±0.36
乳糖率 (%)	4.33±0.09	4.38±0.12
SNF (%)	8.71±0.44	8.53±0.36
F C M乳量 (kg)	22.29±3.29	23.96±2.31

表-14 体重の推移 (単位; kg)

区分	1.5kg添加	3.0kg添加
試験前	719.75±80.20	630.33±62.93
大豆粕	724.25±83.27	627.89±52.64
焼酎粕	732.17±91.96	641.89±51.59

表-15 血液成分(1.5kg添加)

区分	大豆粕	焼酎粕	正常値範囲
TP (g/dl)	7.18±0.60	6.98±0.37	6.5~8.0
Alb (g/dl)	3.69±0.51	3.55±0.41	3.0~4.0
Glob (g/dl)	3.49±0.75	3.43±0.48	3.0~4.0
A/G比	1.12±0.31	1.07±0.26	0.7~1.3
GOT (U/l)	58.33±17.15	53.45±9.05	30~60
GGT (U/l)	28.76±6.85	26.70±7.46	20~40
BUN (mg/dl)	18.75±4.12	18.54±3.87	10~25
Tcho (mg/dl)	112.43±31.68	109.45±29.72	100~250
TG (mg/dl)	15.95±2.84	15.20±2.54	10~25
NEFA (μEq/l)	310.84±133.0	316.02±116.85	150~250
Ca (mg/dl)	8.80±0.80	8.92±0.67	8.0~11.0
Mg (mg/dl)	2.30±0.29	2.49±0.79	1.8~2.5
iP (mg/dl)	6.78±0.86	6.14±0.82	4.0~8.0

2次試験ではGOTが、大豆カスミール給与区のみ73.00 ± 16.85 (U/l) と、焼酎粕給与区62.54 ± 14.74U/l に比較して高く、正常値範囲を越えたいたが、GGTに顕著な動きがみられないことから、肝機能の低下によるものではなく、乳房炎や蹄疾患などの要因によるものと考えられる。

また、血清無機リン値が1次試験よりも10~20%の上昇を示しているが、Ca/iP比で、1.2以下になっていないため、問題はないと考えられる。(表-16)

表-16 血液成分 (3.0kg添加)

区	分	大豆粕	焼酎粕	正常値範囲
TP	(g/dl)	7.11 ± 0.38	7.09 ± 0.46	6.5 ~ 8.0
Alb	(g/dl)	3.54 ± 0.26	3.50 ± 0.34	3.0 ~ 4.0
Glob	(g/dl)	3.56 ± 0.41	3.59 ± 0.47	3.0 ~ 4.0
A/G比		1.01 ± 0.17	0.99 ± 0.17	0.7 ~ 1.3
GOT	(U/l)	73.00 ± 16.85	62.54 ± 14.74	30 ~ 60
GGT	(U/l)	30.41 ± 6.73	29.23 ± 7.29	20 ~ 40
BUN	(mg/dl)	21.62 ± 3.15	18.78 ± 4.15	10 ~ 25
Tcho	(mg/dl)	157.24 ± 30.97	157.85 ± 32.11	100 ~ 250
TG	(mg/dl)	16.59 ± 3.34	16.08 ± 2.37	10 ~ 25
NEFA	(μEq/l)	172.64 ± 57.71	185.22 ± 40.98	150 ~ 250
Ca	(mg/dl)	9.13 ± 0.54	9.08 ± 0.42	8.0 ~ 11.0
Mg	(mg/dl)	2.30 ± 0.22	2.36 ± 0.24	1.8 ~ 2.5
iP	(mg/dl)	7.51 ± 1.28	7.35 ± 1.17	4.0 ~ 8.0

#### まとめ

乾燥焼酎粕は人間にとっては決して不快な香りではないが、乳用牛には嗜好性は必ずしもよくない。しかし、給与方法としては混合飼料として給与すれば、問題ないと考えられる。

今回実施した1次試験、2次試験を通して、乳量・乳質結果および血液成分結果から推察すると、乾燥焼酎粕は大豆カスミールの代替飼料として、十分通用すると考えられる。

また、乾燥焼酎粕の単価が24円/kgであることから、大豆カスミールの代替は飼料費の低減には有効であると考えられる。しかしながら、飼料成分中の粗繊維が低い点、吸湿性があり固化しやすい点、また、通常の粕類飼料と同様に給与量限界の点等、まだ解決すべき問題が残っている。



# 17. 豚胚の非外科的移植及び採取に関する検討

農業技術センター

○ 今吉 豊一郎・丸山 信明  
 三代 伸次・釘宮 啓紀  
 広瀬 謙次

三重家畜保健衛生所

津田 剛

はじめに

胚移植技術は、優秀な雌畜から多数の子孫を生産するための手段として開発されたが、豚が多胎動物であり、かつ、その妊娠期間が短かく、1頭の雌豚から生産される子供の数が他の家畜に比べて多いことから、その評価は、牛など単胎家畜に比べると低く、その実用化に対する要望が少なかった。

しかしながら、近年、豚の国際間の交流が盛んになったことに伴い、伝染性疾病の広域感染が問題となり、これらの防疫をいかに行うかが検討された結果、胚移植技術を利用することによりオーエスキー病、豚コレラ等の悪性伝染病が防げることが立証された。

このようなことから、最近、SPF豚等の疾病清浄豚の作出や優良遺伝子保存、輸送コストの軽減等の観点から胚移植技術が急速に注目されてきた。

当センターでは、この技術の確立と実用化を目指し、昭和63年度から「優良豚の維持増殖のための受精卵移植技術の開発」に取り組み、その成果を、平成4年度の本発表会において、津田らが報告したところであるが、今回は、それらの技術をより実用的なものとするため、胚の非外科的移植と非外科的採取についての検討を行ったので、その概要について報告する。

## 1. 非外科的移植

### (1) 材料及び方法

試験期間は、平成7年11月から平成8年3月の間で、表1のとおりである。

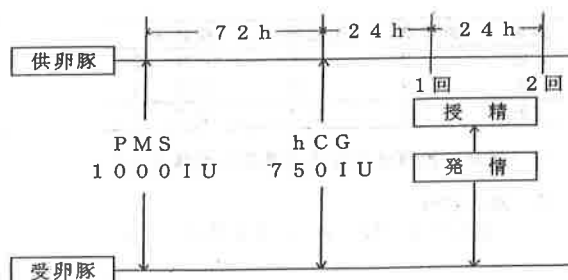
### (2) 発情同期化と過排卵処理

供卵豚、受卵豚にPMS、hCG投与により、表2の方法により実施した。

表1 材料及び方法（非外科的移植）

(1)	期 間：H7年11月～H8年3月
(2)	供試豚：供卵豚…WL経産豚（9産） 受卵豚…WL経産豚（9産）
(3)	過排卵処理：PMS、hCG
(4)	授 精：D種を2回自然交配
(5)	採 卵：開腹手術による外科的採卵
(6)	移 植：頸管経由による非外科的移植

表2 発情同期化と過排卵処理



(3) 試薬

還流液、保存液の成分は、表3のとおりである。

(4) 麻酔方法

麻酔は、前麻酔後、フローセンによる吸入麻酔を、表4のとおり実施した。

表3 試薬

(1) 還流液 (0.1% BSA加PBS)	100 ml
PBS (-) パウダー	0.96 g
牛血清アルブミン (BSA)	0.1 g
ペニシリン	100 IU/ml
ストレプトマイシン	100 μg/ml
超純水	
(2) 保存液 (20% FCS加PBS)	100 ml
PBS (-) パウダー	0.768 g
牛胎児血清 (FCS)	20.0 ml
ペニシリン	100 IU/ml
ストレプトマイシン	100 μg/ml
超純水	

表4 麻酔方法

(1) 前麻酔	
アザペロン製剤	10 ml 筋注
ケタミン製剤 (10分後)	10 ml 筋注
(2) 吸入麻酔	
フローセン	1.5 l ~ 3.5 l / 分
酸素	1.0 l ~ 2.0 l / 分
笑気	2.0 l ~ 4.0 l / 分

(5) 採卵成績

供卵豚の採卵成績及び卵の状況は、表5のとおりである。

(6) 移植成績

受精卵の非外科的移植は、供卵豚を無麻酔で保定し、スパイラルカテーテルと3方活栓を用いて移植液と受精卵を別々に注入する鳥取方式 (図1) で行った。

その結果は、表6に示すとおり、9頭 (雄6、雌3) の子豚生産に本県で初めて成功した。

非外科移植による出産の成功例は、鳥取県などで数例あるが、いずれも平均4~5頭の産子数であり、9頭の産子数は、今までの出産例の中で最高の成績であった。

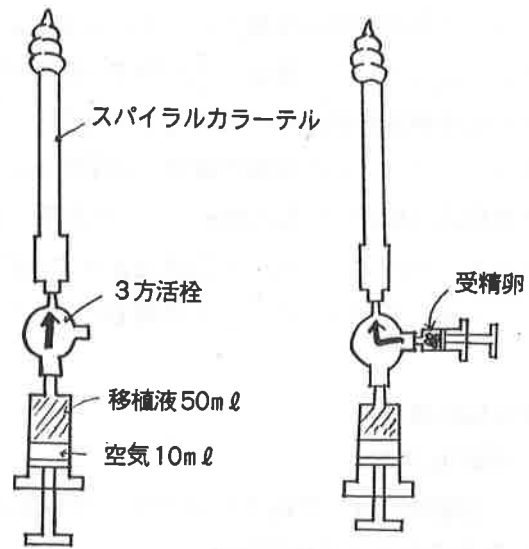


図1 非外科移植の概要

表5 採卵成績

卵巣	黄体数	採卵数	採卵率
右	13	9	69.2
左	9	8	88.9
計	22	17	77.3

- 採卵: 授精後6日目 (最初の授精日0)
- 胚の状況  
8C...4、M...13、Aクラス...17

表6 移植成績

移植日	移植胚数	産子成績	着床率
採卵と同日	17個	9頭 (雄6、雌3)	52.9%

## 2. 非外科的採取

### (1) 材料及び方法

豚の子宮は、1m程度あるため、牛のような頸管経由による採卵はできず、通常は、開腹手術により行っているが、手術には多大の労力と経費がかかるばかりでなく回数にも限度があり、このことが、技術的に大きな制約になっている。

そのため、子宮を子宮角先端部から約10cmの部位と子宮体部から10cmの部位で切断し、その切断部位を結節縫合とレンベルトの連続縫合により接続して短い子宮をつくることにより、頸管経由で非外科的採卵を繰返し行うというのが、子宮短縮手術（図2）の目的である。

この子宮短縮手術を平成8年5月8日に実施した供試豚から、無麻酔と麻酔による方法により、表7のとおり非外科的採取を実施した。

表7 材料及び方法（非外科的採取）

- |            |   |
|------------|---|
| (1) 期 間    | : H 8 年 5 月 ~ H 8 年 1 0 月                       |
| (2) 供 試 豚  | : W L D 未 経 産 豚                                 |
| (3) 子宮短縮手術 | : H 8 年 5 月 8 日                                 |
| (4) 非外科的採取 | : H 8 年 8 月 1 6 日 … 無麻酔<br>H 8 年 1 0 月 2 日 … 麻酔 |
| (5) 麻酔方法   | : アザペロン製剤 1 5 m l<br>ケタミン製剤 1 5 m l             |
| (6) 過排卵処理  | : 未実施   |
| (7) 授 精    | : 1 回 目、2 回 目 とも 自然 交 配                         |

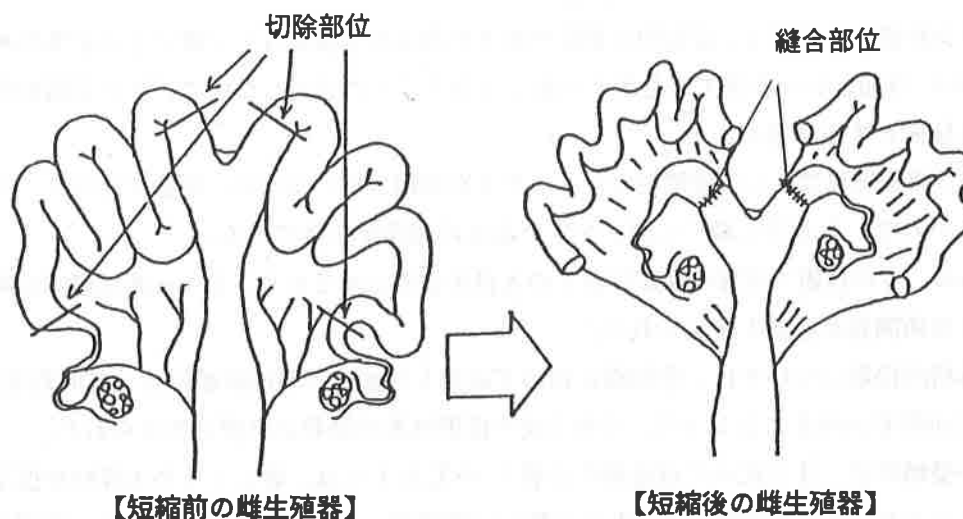


図2 子宮短縮手術の概要

## (2) 非外科的採取成績

非外科的採取成績及び採取方法の比較検討は、表8、表9に示すとおり、平成8年8月16日に無麻酔状態で、牛用のバルーンカテーテルを用い、100mlの還流液を子宮内に注入し、右手で直腸から子宮マッサージを行い、還流液の回収を試みたが、骨盤腔から下に子宮が下垂していたのと、手が骨盤腔から先には入らなかったこと等により、還流液は10ml(回収率10%)しか回収できず、受精卵の採取は1個であった。

次に、同じ豚から、平成8年10月2日に、2回目の採取を行った。2回目は前回と異なり、豚に麻酔を施し、横臥位に寝かせて行った。この方法は、豚が横臥位であったことと、麻酔により筋肉が弛緩したこと等により、子宮マッサージが可能となり、160ml注入した還流液も80ml(回収率50%)回収でき、2個の受精卵の採取に成功した。

このことから、採取方法は、麻酔を施した方法の方が優れていると考えられた。

表8 非外科的採取成績

採取日	区分	採卵日	採取個数	発育	ランク
H8年8月16日	無麻酔	5日目	1	EB	A
H8年10月2日	麻酔	6日目	2	〃	〃

表9 採取方法の比較検討

区分	麻酔	無麻酔
保定人数	0	2~3
姿勢	横臥位	立位
子宮マッサージ	可能	不可能
液の回収率	50%	10%

## 3. まとめ及び今後の課題

豚の受精卵の非外科的移植において、17個の受精卵を移植した結果、本県で初めて9頭の子豚生産に成功した。この1腹9頭の産子数は、全国のこれまでの受胎例の中で最も多い頭数であった。

また、非外科的採取は、子宮短縮手術を施した豚から、無麻酔による方法と麻酔による方法で採取を行い、それぞれ1個と2個、計3個の受精卵の採取に本県で初めての成功したが、今後、この技術をさらに普及定着させるためには、まだ多くの課題がある。

- (1) 非外科移植については、安定的に多数の産子が得られる技術として確立する必要がある。そのため、今回、9頭という全国で最も多くの産子を得ることに成功したので、その要因を解析し再現性のある技術とする必要がある。

また、移植器具は、人口授精用のカテーテルを使用しているため、頸管が通りやすく出血も起こしやすいので、もう少し細くて使いやすい器具の開発が必要である。

さらに、今の技術では豚の保定に多くの人員を必要とするため、もっと楽に農家の庭先でも移植可能な技術開発が必要と考えられた。

- (2) 非外科的採取については、卵回収に初めて成功したが、外科的移植に比べて回収率が低いので、もっと回収率が向上するような、手術方法や採取技術の開発が必要と考えられた。
- (3) 豚の受精卵は、牛に比べて低温感作に弱く15℃以下では、著しくその生存性が低下することが知られており、その長期保存は、極めて難しい課題であるが、受精卵移植技術の実用化を図るためには、この長期保存技術の確立が不可欠であり、今後、更に、凍結保存技術の積極的な開発が必要と考えられた。

# 18. ロールベールサイレージ体系による 省力的粗飼料確保の一事例

高田農業改良普及センター  
畑尾 洋一

近年、酪農家を中心にロールベールが普及し、自給飼料の安定生産が行われていますが、当地域の豊後高田市の酪農組合においてもロールベールサイレージ体系により省力的に粗飼料の安定生産を行っています。その取り組み経過と実際の活用事例について、これからご紹介します。

当地域は県の北東部、国東半島の北の付け根に位置しています。農業生産は、豊後高田市の呉崎地区の干拓地を中心とした白ねぎと肉用牛を中心とした畜産が主体となっています。(表-1)

豊後高田市の畜産の粗生産額は全体で16億1千6百万円で、同市の約20%を占める基幹産業となっています。

さて、管内の自給飼料生産の動向についてですが、作付面積は平成4年まで増加傾向にありましたが、それ以降はほぼ横ばい状態で推移し、現在、管内全体で322ha作付けされています。(表-2)

表-1 豊後高田市の畜産概要 (単位:頭・羽、百万円)

区分	戸数	頭数	粗生産額
肥育	37	5,423	989
酪農	10	510	220
養豚	8	4,600	227
養鶏	10	54,000	180
計	47	-	1,616

表-2 作付面積の年次動向 (単位: ha)

市町村	H.2	H.3	H.4	H.5	H.6
豊後高田市	123	131	142	146	144
大田村	108	109	106	106	103
真玉町	62	62	62	62	62
香々地町	9	13	13	10	13
計	302	315	323	324	322

注: イネ科牧草、青刈りトウモロコシ、ソルゴーの合計  
(農林水産統計)

豊後高田市の酪農経営における自給飼料の取り組みの概要についてですが、平成5年まではタイトベラによる乾草調製や塔型のブロックサイロを活用したサイレージ調製が主体でしたが、乾草調製では天候の影響を受けやすく予乾中に雨に当たるなど良質製品の確保が難しくまた、サイレージ調製では原料の踏圧、製品の取り出し等に労働負担が大きいだけでなく、サイロの気密が十分でないときサイロ内全体のサイレージが不良発酵を起こし、飼料として利用できないことがありました。

そこで、酪農組合の研修会でロールベールサイレージ体系による自給飼料の省力・安定生産について説明を行い導入を推進したところ、非常に意欲的であったため、関係機関と連携のもとロールベール体系の導入に向けた協議を重ねていきました。

まず、各農家ごとの圃場を地図上に落とししたところ、圃場の集合状況から大きく2カ所に分かれていました。そこで、機械の効率的利用のため、2つの組合の設立を検討し、豊後第1・第2酪農組合の2組合を設立しました。そして、それぞれの組合で平成5年度高能率飼料生産モデル事業を活用し機械の共同利用によるロールベールサイレージ体系に取り組みようになり、適正な導入機種の選定や自給飼料の作付け体系等の事業計画を関係者と共に協議しました。(表-3)

表-3 取り組みの概要

1. 自給飼料調製はタイトベラ、塔型サイロを活用していた。
2. 自給飼料の省力・安定生産を行うため、ロールベール体系を推進。
3. 豊後第1・第2酪農組合を結成し高能率飼料生産モデル事業でロールベラ、ラッピングマシン等を導入。

組合の概要ですが、豊後第1酪農組合は組合員4名、豊後第2酪農組合は組合員5名で飼養頭数と自給飼料作付け面積は表のとおりです。(表-4)

表-4 組合の概要

	豊後第1組合	豊後第2組合
組合員(人)	4	5
飼養頭数(頭)	295	185
作付面積(ha)	28.2	25.4

主な事業内容ですが第1組合、第2組合ともロールサイレージ体系に必要な機械の整備を行いました。機種は表のとおりです。(表-5)

機 械 名	規 格	第 1 組 合	第 2 組 合
ロールペーラ	100×90cm	2	2
ジャイロテッダー	260cm	2	2
モアコンディショナー	150cm	-	1
ラッピングマシーン	100cm	1	1
ロールクラブ	100cm	2	2
ホイルローダ	0.40m <sup>2</sup>	1	1

さて、これらの機械を活用したロールペールサイレージの取り組みについて、豊後第2組合のK酪農家の事例を紹介します。(表-6)

表-6-1 事例：豊後高田市の酪農家K氏

(1) 経営概況

① 家族構成

	年 齢	労 働 日 数
本 人	43	350
母	80	0

② 労働力

・本人、臨時雇用 45人

③ 経営土地面積

区 分	面積(a)	小作(a)	利用形態
畑	310	60	飼料作付
水田	90	50	水稲
施設用地	20	-	畜舎、倉庫

経営概況ですが、労働力は本人と臨時雇用が年間延べ45人です。経営土地面積は畑が310aと水田が90aあります。

次に、家畜飼養頭数ですが経産牛が34頭います。自給飼料は、310a作付けしています。また、稲ワラを800a収穫しています。

次に作付け体系ですが、冬作はイタリアンライグラスとエン麦の混播を夏作はスーダングラスを作付けし、ロールベールサイレージとして収穫します。収穫時期が重ならないように作付け体系は組合で協議します。

また、それぞれの製品は育成牛を中心に給与しますが、利用体系は表のとおりです。(表-7)

表-6-2

④ 家畜飼養頭数

経産牛	初妊牛	育成牛	計
34	6	13	53

⑤ 飼料作付及び稲わら収穫面積

区分	草種	面積 (a)
夏作	スーダングラス	310
冬作	イタリアンライグラス +エン麦	310
稲わら面積	-	800

表-7 自給飼料生産利用体系

(1) 作付け体系

草種	播種												刈取	備考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
イタリアンライグラス +エン麦 スーダングラス				×						○				
						○		×					×	

(2) 利用体系

草種	利用区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
イタリアンライグラス+エン麦	ラップサイレージ													
スーダングラス	ラップサイレージ													





写真-1



写真-2



写真-3



写真-4

つぎに、実際の作業風景ですが、これはモアコンデショナーによる刈取りです。(写真-1)

ジャイロテッター・レーキによる集草作業の様子です。(写真-2)

ロールベアラでの梱包の様子です。(写真-3)

ロールグラブを使った積み込みの様子です。(写真-4)

ラッピング作業の様子ですが、スーダングラスのラッピングでは6重ラップしますが、2重ラップした後、このようにロールの周囲の茎の突出した部分を木で叩いて平たくすることで、後から巻くラップの破損が防げます。(写真-5)

次は、収納の様子ですが、ロールを縦に最大3段まで積み、その後、防鳥ネットを張って、鳥の被害を防ぎます。(写真-6)



写真-5



写真-6

さて、事業導入前と導入後の自給飼料の生産費ですが、k農家はロールベール体系にする前は、自給飼料のほとんどをタイトベールによる乾草で収穫してましたので、ここでは、機械の共同利用によるロールサイレージと個人で機械を所有していた時の乾草との生産費を10アール当りで比較します。(表-8)

まず、イタリアンライグラスとエン麦の1回刈でロールサイレージの場合、種苗費が2,830円、肥料費が3,120円で乾草調製時と変わりません。その他資材が5,084円と2,380円でロールの方が2,704円高くなっていますが、これはラップフィルム代によるものです。

減価償却費は11,666円と20,990円で、ロールの方が9,324円安くなっています。個人で機械を所有していたときの約半分程度と低く抑えられています。

また、乾草収穫時には雇用労賃が2,258円かかっていました。

生産費の合計はロールサイレージが22,700円で、乾草が31,578円と共同利用によるロールサイレージの方が8,878円安くなっています。

なお、家族労働費は含まれていません。

また、10アール当り生草収量4,000KG、TDN含有率11.5%とすると、10アール当りTDN収量が460KGとなりまして、ロールサイレージのTDN当り生産費が49.3円、乾草が68.6円となり、ロールの方が19円ほど安くなります。

次に、スーダングラスの2回刈の場合ですが、各項目ごとの費用は先ほどと同様の傾向で表のとおりです。生産費の合計はロールの場合、30,433円、乾草が38,529円で差し引き8,096円ロールの方が安くなります。また、10アール当りの生草収量7,000KG、TDN含有率12.1%とすると、10アール当りTDN収量が847KGとなりますので、ロールサイレージのTDN当り生産費は35.9円、乾草が45.5円となり、ロールの方が10円安くなります。(表-9)

表-8 自給飼料生産費の比較

(1) 草種名 イタリアン+エン麦 (1回刈り)

項目	ロールサイレージ 生産費	乾草調製 生産費	差し引き
種苗費	2,830	2,830	0
肥料費	3,120	3,120	0
除草剤費	0	0	0
その他資材費	5,084	2,380	2,704
減価償却費	11,666	20,990	-9,324
雇用労賃	0	2,258	-2,258
計	22,700	31,578	-8,878

TDN当り生産費

ロールサイレージ	乾草	備考
49.3円	68.6円	生産費/460Kg
・10a当り生草収量	4,000Kg	
・TDN%	11.5%	
・10a当りTDN収量	460Kg	

表-9

(2) 草種名 スーダングラス (2回刈り)

項目	ロールサイレージ 生産費	乾草調製 生産費	差し引き
種苗費	6,960	5,220	1,740
肥料費	3,630	3,630	0
除草剤費	0	0	0
その他資材費	8,177	3,851	4,326
減価償却費	11,666	20,990	-9,324
雇用労賃	0	4,838	-4,838
計	30,433	38,529	-8,096

TDN当り生産費

ロールサイレージ	乾草	備考
35.9円	45.5円	生産費/847Kg
・10a当り生草収量	7,000Kg	
・TDN%	12.1%	
・10a当りTDN収量	847Kg	

次に、スーダングラスのロールサイレージにおける10アール当り延べ作業時間ですが、合計で84.7分かかりました。

また、作業はこのように1人でも可能ですが、効率的な作業を行うため、近くの組合員との共同作業も行っています。(表-10)

表-10 ロールサイレージにおける延べ作業時間

項目	刈取 圧碎	反転	集草	梱包	積込 運搬	密封 収納	計
10a当り延作業 時間(分)	16.2	10.6	6.5	14.7	11.4	25.3	84.7
全作業に占める 割合(%)	19.1	12.5	7.6	17.4	13.4	29.9	100
人員	1	1	1	1	1	1	

次に、スーダングラスのロールサイレージの成分分析結果ですが、表のとおり乾物成分で粗蛋白6.2%、TDN56.7%という結果でした。(表-11)

表-11 ロールサイレージの成分分析結果

スーダングラス		県畜産試験場分析による						
	水分	粗蛋白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DCP	TDN
現物	72.3	1.7	0.5	10.9	11.4	3.2	1.0	15.7
乾物	-	6.2	1.9	39.2	41.3	11.4	3.6	56.7

(単位：%)

参考：ソルガムサイレージ

日本標準飼料成分表による

	水分	粗蛋白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DCP	TDN
現物	78.6	1.9	0.6	9.2	7.2	2.5	1.1	12.0
乾物	-	8.9	2.8	43.0	33.7	11.7	5.1	56.1

(単位：%)

最後に自給飼料に対する組合の考えと今後の課題ですが、第1点がロールサイレージの品質向上であります。調製された製品のほとんどが良質品であります。1部サイレージ内に白かびが発生しているものがありました。この要因として、収穫時期や原料中の水分、ロール取扱時のラップの損傷や保存中の品質劣化等が考えられます。今後は、これらの調製技術の見直しを行い、品質向上に向けた指導をしていく必要があります。

第2点が自給飼料の生産拡大であります。現在、飼料は購入に依存している割合が高いのですが、穀物相場の上昇や為替変動の影響を受け、経営的に不安定な状況になりやすいと考えられます。安定した経営を継続するには自給飼料の生産を拡大し、飼料自給率の向上とあわせ糞尿の適正処理を推進していきたいと思っております。

第3点は自給飼料生産効率の向上であります。現在、整備された圃場が少なく、1区画当りの面積は23アールと狭いため、作業効率がよくありません。また、組合員の圃場が数カ所に点在しているため、生産効率にも問題があります。今後は、整備された広い区画の確保と合わせ農地の集積が課題だと考えます。

(表-12)

表-12

自給飼料生産に対する組合の考え及び今後の課題

1. ロールサイレージの品質向上
  - ・ 適期収穫の励行
  - ・ 原料水分の適正調整
  - ・ 高品質ラップの利用及び破損防止
2. 自給飼料の生産拡大
  - ・ 購入飼料は国際情勢や為替の変動を受けやすく不安定
  - ・ 安定した畜産経営を継続するには飼料自給率の向上が必要
3. ほ場条件の改善
  - ・ 作業効率の向上には整備された広い区画が望まれる
4. 農地の集積
  - ・ 効率的な生産をするにはほ場の集積が必要

以上でロールサイレージ体系による省力的粗飼料確保の1事例についての紹介を終わりますが、機械の共同利用によるロールサイレージ体系の導入により、自給飼料の低コスト・安定生産が可能になっただけでなく、省力生産が可能となりました。

普及としては、今後、さらなる自給飼料生産の拡大に向けて、取り組みを強化していきたいと考えています。

# 19. 肉用牛肥育団地における肥育施設の 譲り受けによる経営規模の拡大の取り組み

中津農業改良普及センター

阿比留 真吾

## 1. はじめに

Y町において昭和51～52年度に第2次構造改善事業により、約800頭規模の肥育団地が造成された。当初農事組合法人は5戸で結成されていたが、平成元年に2戸が商系に経営権を委ねた。その後、残った3戸のうち、1戸の経営主が平成6年に他界し、かわって配偶者が飼養していた。だが、牛肉の自由化等により経営の悪化を招き、経営を中止したいとの意向が関係機関にあった。

## 2. 取り組み経過

平成6年10月から今日まで、畜産経営現地指導班（事務局：普及センター）で経営中止予定農家の今後の遊休牛舎の利用及び負債の整理について検討を重ねた。

当初は、遊休牛舎の利用による農協肥育センター構想も検討されたが、協議を重ねるうちに、畜産経営再建対策事業により次の事態を解決する案が練られた。

### (1) 経営中止予定農家に関する事項

資産及び負債の整理方法

遊休牛舎の再利用

### (2) 農協に関する事項

債権処理の方法

今後の経営譲受農家に対する経営指導

### (3) 経営譲受農家に関する事項

経営譲受農家の選定・経営の実態把握

経営譲受農家の経営計画の樹立

(1) については、表-1に示している手続きを行った。継承時に経営譲受農家、中止農家ともに負担がかかりすぎないように関係機関の負担を行った。

(2)、(3) については、表-2に示している手続きを行った。経営譲受農家が規模拡大を行う際、過大な負担にならないような手続きを行った。

上記に挙げた(1)、(2)、(3)の手続きを行う際、表-3に示している問題点が生じた。

表-3で示した問題点を解決するため、表-4の解決策を講じた。

ここで、問題点を解決するため下記3つの重要なポイントであった。

1. 規模拡大意向の経営譲受農家の存在
2. 農協専務理事が特別指導部会の会長
3. 県・町の予算措置によるバックアップ

表 1

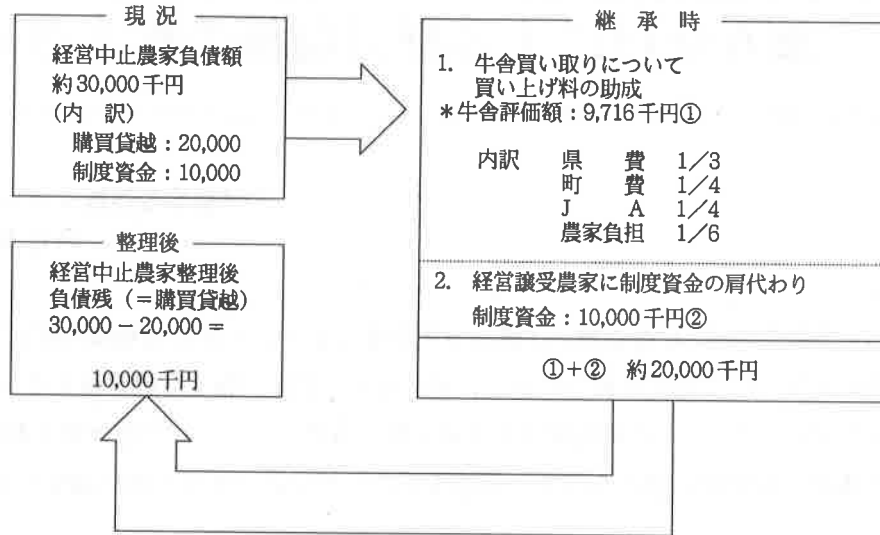


表 2

継 承 後	
中止農家牛舎分に係る営農費負担軽減	
①素畜金利 7,068 千円 県 費：1/3 町 費：1/4 農 協：1/4	③敷料等育成費 2,174 千円 県 費：1/3 町 費：1/4 農 協：1/4
②飼料金利 2,175 千円 県 費：1/3 町 費：1/4 農 協：1/4	④牛舎改造費 (別事業) 14,591 千円 県 費：1/3 町 費：1/6

表 3

現地指導班会議の中での問題点

問 題 点
《現地指導班》 経営譲受農家の選定及び経営の実態把握
《経営中止農家》 資産及び負債の整理方法 遊休牛舎の利用
《農協》 債権処理の方法 今後の経営譲受農家に対する経営指導
《経営譲受農家》 経営中止農家の負債整理に伴う負債の増加

表 4

解 決 策

解 決 策
《現地指導班》 経営譲受農家への聞き取りによる経営実態把握 現地指導班による経営計画の作成
《経営中止農家》 資産及び負債の一部を経営譲受農家へ肩代わり 経営譲受農家の遊休牛舎の再利用
《農協》 畜産経営再建特別対策事業による債権処理 農協プロジェクトチームの発足による経営指導の強化
《経営譲受農家》 経営計画の実践に伴う経営の安定化 遊休牛舎に利活用による規模拡大

経営譲受農家の経営規模の推移と成果については表-5に示している。

表-5 経営譲受農家経営規模の推移と成果

年次	昭和53年	元年	4年	8年	目標
頭数	128頭	223頭	366頭	455頭	600頭
1頭当たり 負債額	431千円	347千円	271千円	296千円	-
備考	2年目	商系進出	平成3年度 畜舎増設	現在	5年後

現在では遊休牛舎を利用して455頭規模となり規模拡大が着実に進んでいる。また、1頭当たりの負債額も431千円から296千円と減少となった。ただ、平成4年と比べて平成8年の負債額が2万円程度増えたのは、経営中止農家の負債の肩代わりによるものである。

経営譲受農家の経営方針については表-6に示している。

経営方針については販売差益の追求である。

表-6 経営譲受農家の経営方針

経営方針：販売差益の追求  
出荷成績（枝肉出荷分）

年度	出荷頭数	体重	枝肉単価	枝肉売上	導入価格	4.5率	販売差益
6	96	655	1,415	599,965	261,031	30	338,934
7	136	629	1,510	613,663	239,506	43	374,157

## 8. まとめ

経営譲受農家に対する普及センターの役割を表-7に示している。

今後は経営譲受農家に対する普及活動として、飼養管理の省力化のための自動給餌機の導入が必要と考えられ、また、最も重要な課題である経営管理指導は、パソコンの利用による経営の把握と分析を行っていく。

表-7 まとめ  
普及センターの役割

年度	活動内容
平成3	補助事業導入による規模拡大 とよのくに体系の実践に伴う 肥育技術の改善
平成6	経営中止農家意向 現地指導班会議の活動強化
現在	経営の実態把握及び分析 自家配合飼料の改善

〈今後の普及活動〉

経営譲受農家に対する経営指導の強化

## 20. 肉牛における雌肥育の有利性

大分県畜産会  
秦 俊 郎

はじめに

肥育もと牛が高値で取引される最近の子牛市場の相場を背景に県下の肥育センターや肥育農家では雌を肥育する経営体が増えてきつつあるが、平成7年度の雌子牛の県外移出率は65.8%となっており、10万頭推進のためにも繁殖用、肥育用含めて県内保留率を高める必要がある。そこで本会が分析している肥育センターのうち5事例を基に雌肥育の有利性を検討してみたい。

表1 平成7年度5肥育センターにおける雌と去勢牛の比較

区 分	単位	雌 肥 育 牛	去 勢 肥 育 牛	差
出 荷 頭 数	頭	60	461	
導 入 体 重	Kg	255.5	276.6	▲ 21.1
導 入 価 格	円	256,595	378,559	▲ 118,964
出 荷 体 重	Kg	643.6	692.3	▲ 48.7
枝 肉 重 量	Kg	403.4	429.4	▲ 26
枝 肉 価 格	円	573,519	663,707	▲ 90,188
販 売 価 格	円	591,967	679,555	▲ 87,588
枝 肉 単 価	円	1,427	1,538	▲ 111.6
枝 肉 歩 留	%	63	62	
肥 育 日 数	日	607.8	573.1	34.7
増 体 量	Kg	388.1	415.7	▲ 27.6
1日当たり増体量	Kg	0.64	0.73	▲ 0.09
増 価 額	円	332,372	300,996	31,376
1日当たり増価額	円	546.2	524.0	22.2
「4,5」率	%	36.7	44.5	▲ 7.8
「3以上」率	%	85.0	82.9	2.1

雌60頭、去勢461頭を対象に比較すると、雌は「導入体重」及び「一日増体量」が去勢より劣っているため「出荷体重」は約50Kg少なく、また枝肉単価の要因もあり「販売価格」では去勢に対し約87千円安く取引されているが、「導入価格」が119千円安い「増価額」は逆に31千円高くなっており、肥育日数が35日長いにもかかわらず経営的には有利であったことになる。

分析対象5センターの収益の内訳及びその差額をまとめたのが下記に示す表2及び表3である。



表2 去勢肥育と雌肥育の収益性比較

区 分	A		B		C		D		E		平 均	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
販売収入	699,142	561,644	722,557	622,135	577,583	545,526	749,554	604,990	708,261	609,572	679,555	591,967
その他	20,151	16,913	52,287	38,417	35,249	19,875	62,543	128,510	31,408	31,549	39,313	43,823
計	719,293	578,557	774,844	660,552	612,832	565,401	812,097	733,500	739,669	641,121	718,868	635,790
もと畜費	340,697	246,140	340,886	246,654	355,628	276,437	427,809	282,058	433,016	233,854	378,559	259,595
濃厚飼料費	146,766	138,564	161,050	143,115	148,247	151,554	169,568	149,479	179,420	165,637	158,394	148,401
粗飼料費	44,916	42,405	23,503	20,886	30,626	31,310	88,066	77,633	68,265	63,021	49,631	46,500
その他経費	124,643	104,618	131,564	96,665	93,589	52,768	78,536	161,373	114,056	114,568	106,630	118,864
小計	657,022	531,727	657,003	507,320	628,090	512,069	763,979	670,543	794,757	577,080	693,214	573,360
販売経費	55,014	55,014	58,855	58,855	39,728	39,728	36,087	36,087	32,536	32,536	43,367	43,367
その他経費	7,395	6,207	11,812	8,679	13,280	7,488	15,245	31,324	16,285	16,358	12,999	14,491
費用合計	719,431	592,948	727,670	574,854	681,098	559,285	815,311	737,954	843,578	625,974	749,580	631,218
収 支	▲ 138,138	▲ 14,391	▲ 47,174	▲ 85,698	▲ 68,266	▲ 6,116	▲ 3,214	▲ 4,454	▲ 103,909	▲ 15,147	▲ 30,712	▲ 4,572
収 支 差	▲ 14,253		38,524		74,382		▲ 1,240		119,056		35,284	

- 算出基礎：① 去勢、雌ごとの期間延頭数の割合で経費を案分  
 ② 飼料費は去勢、雌の飼料要求率を一定として平均増体量を基準に案分  
 ③ 期首、期末の棚卸をし、販売牛の実使用額を算出

表3 去勢肥育と雌肥育の収益差

区 分	A	B	C	D	E	平 均
販売収入	▲ 137,498	▲ 100,422	▲ 32,057	▲ 144,564	▲ 98,689	▲ 87,588
その他	▲ 3,238	▲ 13,870	▲ 15,374	65,967	141	4,510
計	▲ 140,736	▲ 114,292	▲ 47,431	▲ 78,597	▲ 98,548	▲ 83,078
もと畜費	▲ 94,557	▲ 94,232	▲ 79,191	▲ 145,751	▲ 199,162	▲ 118,964
濃厚飼料費	▲ 8,202	▲ 17,935	3,307	▲ 20,089	▲ 13,783	▲ 9,993
粗飼料費	▲ 2,511	▲ 2,617	684	▲ 10,433	▲ 5,244	▲ 3,131
その他経費	▲ 20,025	▲ 34,899	▲ 40,821	82,837	512	12,234
小計	▲ 125,295	▲ 149,683	▲ 116,021	▲ 93,436	▲ 217,604	▲ 119,854
販売経費	—	—	—	—	—	—
その他経費	▲ 1,188	▲ 3,133	▲ 5,792	16,079	73	1,492
費用合計	▲ 126,483	▲ 152,816	▲ 121,813	▲ 77,357	▲ 717,604	▲ 118,362
収 支	▲ 14,253	38,524	74,382	▲ 1,240	119,056	35,284

83,680

5事例中AとDは雌の方が収益性が劣っている。これは「販売価格」が去勢に比べ140千円程安かったことが影響しているが、価格差の平均では87千円であった。平成7年度はもと畜費が去勢より119千円安かったため収益は去勢より35千円の有利性が見られた。つまり、現状の販売価格差を前提としたとき去勢並みの収益を確保するにはもと畜費の差は83,600円程度あれば良いことになる。

しかし、平成8年4月から10月までの雌子牛の市場平均価格は約37万円で、平成7年度の価格に対し25.7%上昇しており、この率で肥育センターの導入雌子牛の価格を想定すると326千円となり、去勢子牛との価格差は53千円程度しか望めず、雌子牛の価格上昇は今後の雌肥育の収益性を圧迫することが予想される。

したがって、生産費の上昇に対処するため技術レベルの向上が必要となるが現状を踏まえて今後の改善事項を示したのが表4である。

表4 必要となる技術レベル

	項目	D G	肥育日数	枝肉単価	格 付		
	現 状	0.64	607.8	1,427			
試算 1	肥育日数	0.82	471.1	1,427	5	6.7	} 現状
					4	30.0	
					3	48.3	
試算 2	肥育日数 と 格 付	0.70	554.4 (▲53.4) (11,716)	1,472 (+45.3)	5	9%	+ 2.3
					4	39%	+ 9.0
					3	37%	- 11.3
試算 3	肥育日数 と 格 付	0.75	517.5 (▲90.3) (19,812)	1,452 (+25.2)	5	7%	+ 0.3
					4	36%	+ 6.0
					3	43%	- 5.5

この表の考え方は現実的に対応できる項目として、「一日増体量の向上」(肥育日数の短縮)と「枝肉格付けの向上」の2点で試算している。

現状のDG0.64Kgを0.7Kgに向上するとともに、枝肉単価を45.3円アップし1,472円にする(試算2)か、DG0.75Kgで枝肉単価を25.2円アップし1,452円(試算3)にすればもと畜費の上昇分は販売額の増加で吸収でき平成7年度並みの収益の確保は可能となる。現状の雌の成績は必ずしも高いとはいえ技術改善は十分可能であると考えられる。

今後、肥育を取りまく情勢はもと畜及び飼料価格の上昇や枝肉価格の低迷等厳しさを増してくると思われるので、産地間競争に打ち勝つ上質肉の生産に心掛けることが必要となるが、飼養管理の基本を再度確認して真面目に取り組むことが求められている。

## 21. 大分県酪農業協同組合における 受精卵移植について

大分県酪農業協同組合ETセンター

衛藤 和敏・末田 高敏  
河津 正道

<はじめに>

大分県酪農業協同組合では、平成2年度より黒毛和種雌牛を酪農家に貸し付けるとともに受精卵移植車（以下、ET車と言う）を購入して受精卵を採取、凍結、移植を行い、受精卵の移植の技術の向上に努めてきた。また、県、家畜保健衛生所、農業改良普及センター等の関係機関とともに受精卵移植技術普及推進協議会を県及び地区単位に設立し、技術の普及に努めてきた。

平成2年から7年度までの実績について報告する。

<現在までの経緯について>

大分県酪農業協同組合では、平成1年より大分県酪農振興公社竹田牧場内に受精卵移植の施設を置き、技術の研修を行ってきた。

平成2年度に畜産技術向上対策整備事業によりET車（写真-1）を購入し、大分県酪農振興公社を受精卵移植の基地ETセンターとして専従スタッフ2名体制で採卵、凍結を行い各地区に移植師を養成するために移植は、現地スタッフに実施してもらった。

また、体制としては、受精卵移植事業の円滑な運営を目的として大分県酪農業協同組合、大分県畜産課、大分県畜産試験場、各家畜保健衛生所、営農指導課で構成する大分県受精卵移植普及定着化推進協議会を設立し、普及定着について協議した。

そして、大分県の補助事業により黒毛和種雌牛を供卵牛として導入しこれより受精卵を採取した。また、この導入にともない家畜保健衛生所、大分県酪農業協同組合各支所、農業改良普及センター、獣医師、移植師、人工授精師、JA、供卵牛飼養農家を対象に県酪支所単位に受精卵移植推進協議会を順次設立し、業務分担等受精卵移植の普及推進を計ってきた。これと同時に、各協議会に技術者協議会を作り供卵牛の管理、ET生産牛の哺育育成、等技術的な検討を行



写真-1



写真-2

ってきた。平成4年度には、ET車の運行範囲が大分県下全域となるためにETセンターをこれまでの大分県酪農振興公社内より、大分県酪農業協同組合本所内に移転しここを基地としたETセンターとしてここよりET車を運行することになった。

また、平成4年度には、肉用牛等畜産技術向上施設整備事業により2台目ET車（写真-2）を購入し専従スタッフ4名でET車2台で大分県全域の酪農家を対象に業務を行ってきた。

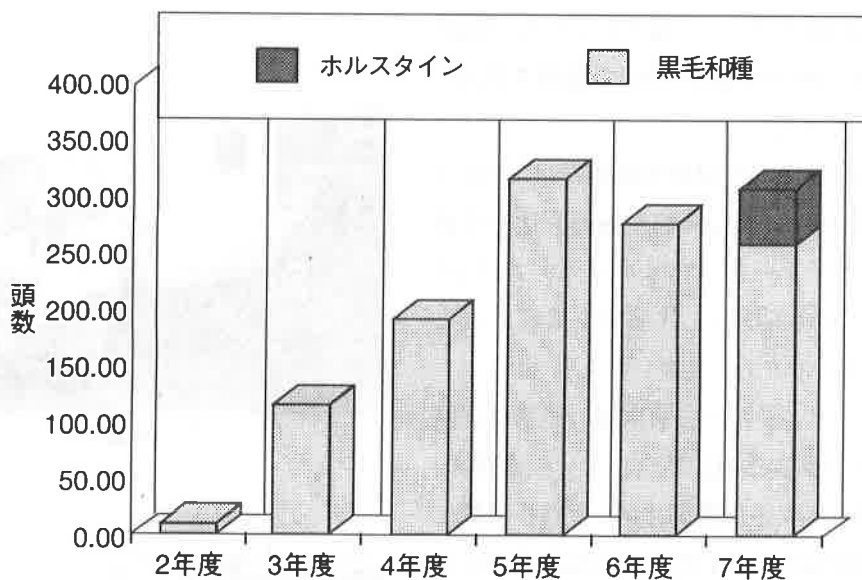
黒毛和種牛の供卵牛は、3年間で105戸、150頭が導入され現在にいたっている。

平成8年現在では、専従スタッフ3名で大分県酪農業協同組合本所内に、指導獣医課ETセンターとしてET車2台で大分県下全域を業務の対象とした。

<受精卵の採取実績について>

受精卵の採取頭数の推移

	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
黒毛和種	10	116	191	317	277	261
乳用種						48



平成2年度の導入より採卵頭数は、増加しており現在では、年間300頭前後の頭数に達している。また、平成7年度からは、乳用種ホルスタインの受精卵の採取も行っている。

受精卵の採取成績

	回収総数	回収Aランク数	正常卵率 (%)
平成2年度	90	17	50
平成3年度	891	388	64
平成4年度	1788	687	61
平成5年度	2585	1137	65
平成6年度	2200	976	65
平成7年度	3091	1343	57

平成7年度は、正常卵率が低くなっているが、これは人工授精に特定の精液が集中するため従来2回を原則としていた人工授精が1回で行われているためではないかと思われる。

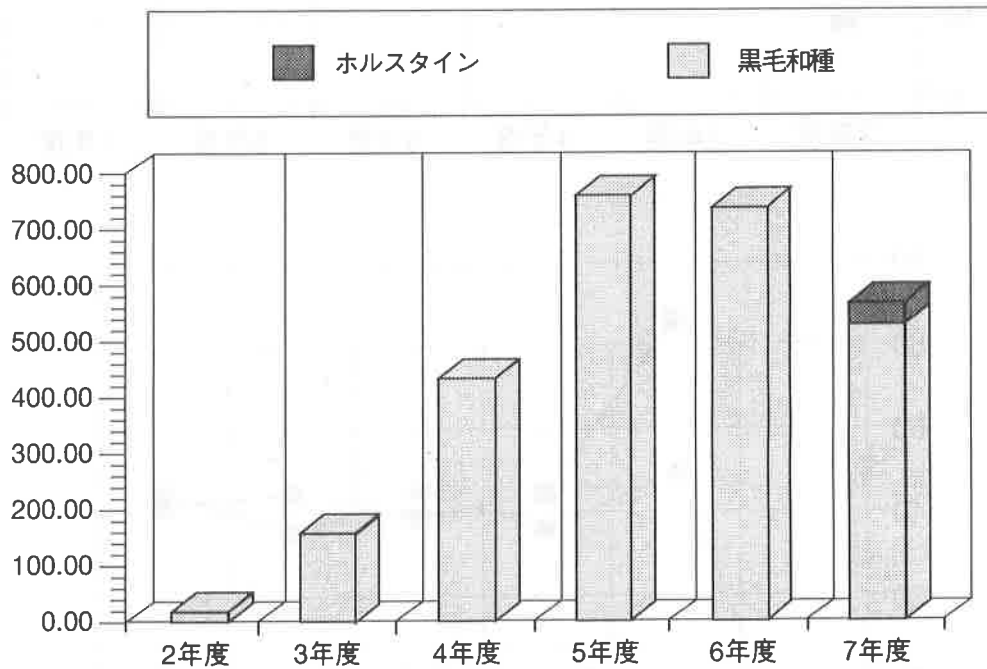
また、平成7年度よりは、料金体系を変更して採卵料金を農家より徴収するようにしている。

<受精卵の移植について>

受精卵の移植については、移植の普及推進及び技術の向上のため各地区の移植師を養成してきた。現在までにこの事業に関係して移植した移植師は、30人に達している。そして、現在では、凍結方法はワンステップ法からダイレクト法に変更して農家のポンベに保管している。

移植頭数の推移

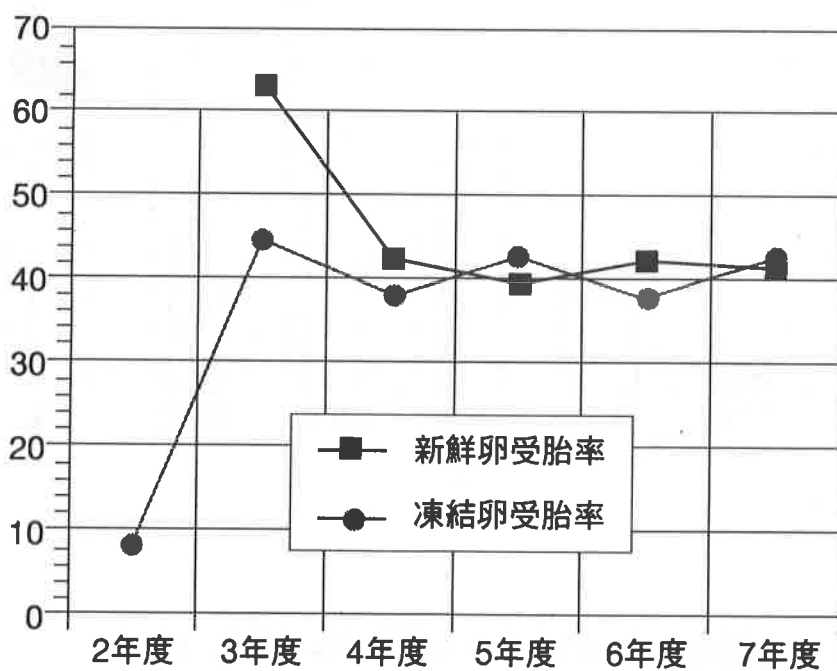
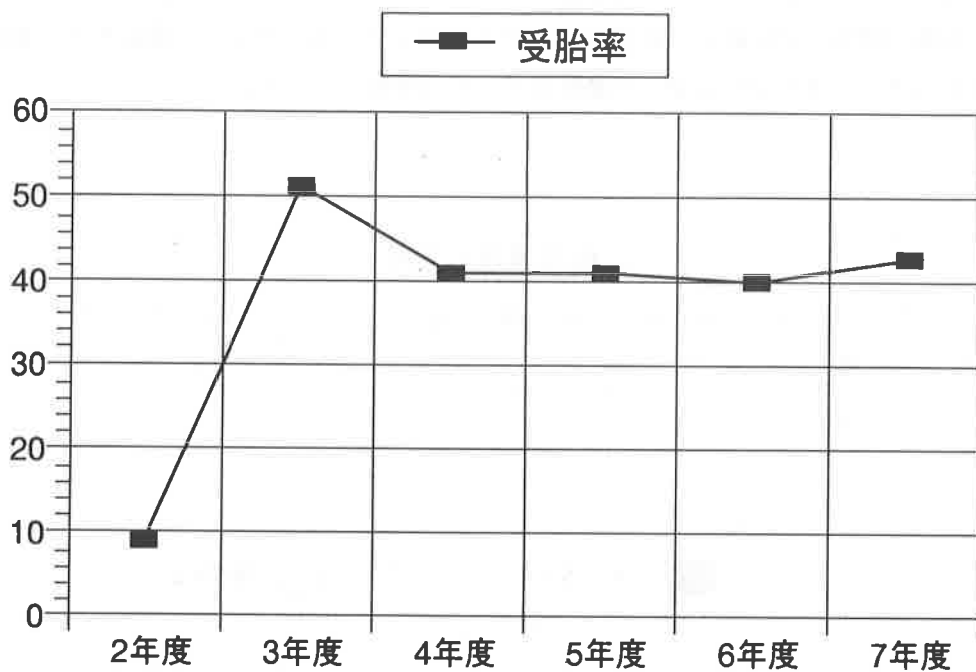
	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
黒毛和種	11	162	434	757	736	537
ホルスタイン						33



移植頭数については、順調に伸びてきたものの平成7年度は、下降している。

< 受胎率の推移 >

	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
受胎率	9	51	41	41	40	43



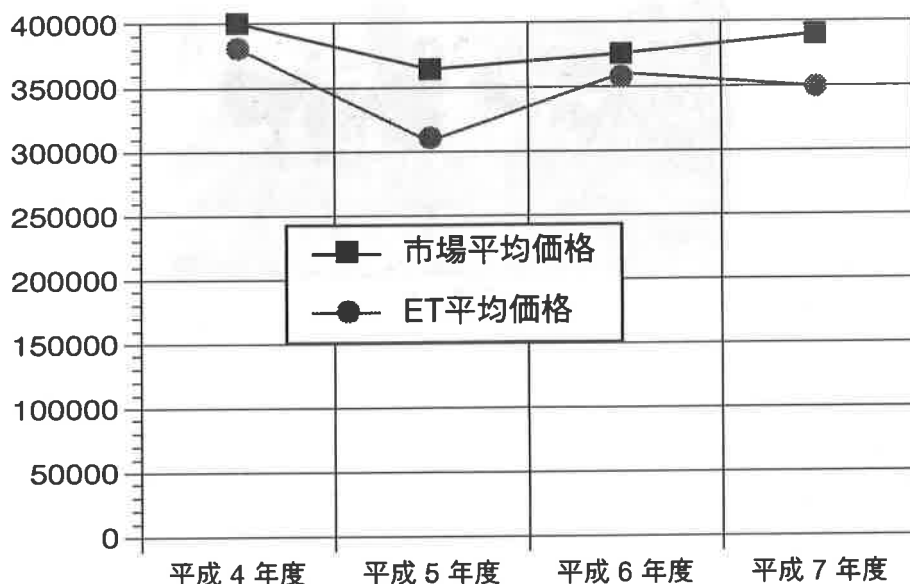
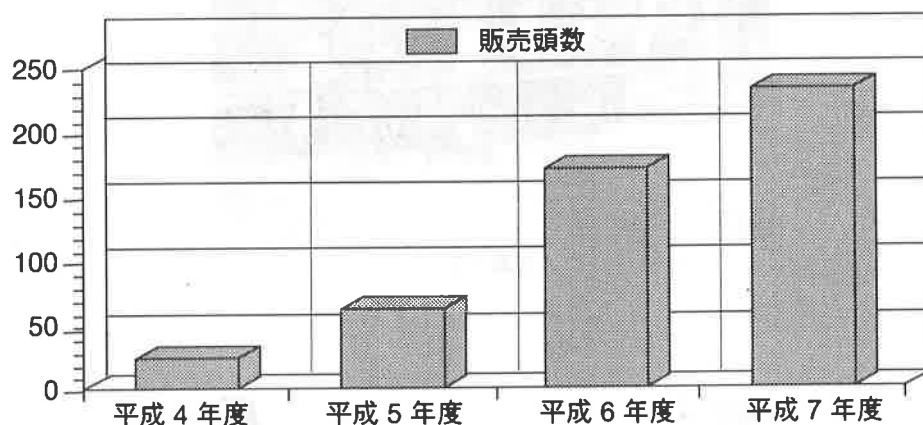
現在では、凍結卵また新鮮卵いずれも受胎率については、大きな差はみられない。  
 受胎率については、ほぼ40%弱で推移している。このことについては、移植にかかわる移植師の人数が  
 多く新しい移植師も養成しなければならないところにも原因があるのではないと思われる。

また、平成7年度は移植頭数が減少しているが受胎率は、やや向上している。

< ET生産黒毛和種について >

生産販売頭数の推移

	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
販売頭数	25	63	174	234
平均価格	380120	308016	360362	346620
平均体重	265	266	262	264



ET生産黒毛和種に関しては、子牛の発育等が和牛繁殖農家に比較して劣っていることにより子牛価格が県内各市場でやや低い傾向にあり、今後いっそうの哺育育成技術の向上が望まれる。このことについては、2種類のプログラムを作成して哺育育成の技術の検討中である。

<まとめ>

今後の取り組みについてですが、前年度より乳牛の受精卵の採取、移植にも取り組み雌子牛も生産されてきています。(写真-3・4)

これからは酪農経営における受精卵移植の可能性は、多大なものがありますので、乳牛、黒毛和種とも受胎率の向上等効率的な受精卵の移植に取り組んでいきたい。



写真-3



写真-4