

第 5 1 回

大分県畜産職域業績発表会

集 録

2 0 0 2

大分県農政部畜産課



---

## はじめに

本集録は、平成14年11月29日、大分市において開催された第51回大分県畜産職域業績発表会の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の19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。

---

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



# 目 次

## 【第 1 部】

1. 第 8 回全共出品に向けた組織的な取り組みと地域畜産振興  
— 牛は豊後が日本一 —  
玖珠家畜保健衛生所 大塚 高司…… 1
- ② 第 8 回和牛全共肉牛区の候補選抜牛における  
超音波診断装置での脂肪交雑推定精度とその利用可能性の検討  
宇佐家畜保健衛生所 山岡 達也…… 8
3. 輸入粗飼料に依存した黒毛和種繁殖経営農家における虚弱子牛の発生と対策  
大分家畜保健衛生所 久々宮仁三…… 13
4. キャトルステーション（共同子牛育成施設）の衛生対策  
三重家畜保健衛生所 芦刈 美穂…… 18
5. 子牛の寄生虫性下痢症多発農場における駆虫プログラムの効果  
玖珠家畜保健衛生所 滝澤 亮…… 25
6. 単協農協管内酪農家の乳房炎対策に対する取り組み  
宇佐家畜保健衛生所 河野 宣彦…… 29
7. 採卵養鶏場併設の GP センターを主体としたサルモネラ清浄化への取り組み  
大分家畜保健衛生所 堀 浩司…… 34
- ⑧ 肉用鶏農場における *Salmonella Infantis* 清浄化の試み  
三重家畜保健衛生所 藤井 智子…… 40

## 【第 2 部】

9. 病性鑑定にみる子牛白筋症事例と県内肉用牛の血中 Se 濃度調査  
大分家畜保健衛生所 河野 泰三…… 48
10. 肉用牛肥育農家における低リン性骨代謝障害の発生事例  
宇佐家畜保健衛生所 森 学…… 55
11. 着地検査時におけるヨーネ病検査法の検討とその問題点  
玖珠家畜保健衛生所 長岡 健朗…… 60
- ① 2. 大分県の養豚農場に認められたニューモシスティス肺炎とその発生要因についての検討  
大分家畜保健衛生所 甲斐 貴憲…… 66
13. 豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス（PRRSV）陽性農場における  
豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症対策  
三重家畜保健衛生所 菅 正和…… 71

### 【第3部】

14. 黒毛和種肥育出荷月齢の短縮による肥育成績	畜産試験場	久々宮公二……	75
15. 肉用牛肥育経営体質強化のためのアプローチ	西高地方振興局 農業振興普及センター	重盛 進……	79
16. F1雌牛の若齢肥育による効率的肥育生産	畜産試験場	井上 一之……	85
17. シバ型草地を利用した放牧の事例	宇佐両院地方振興局 農業振興普及センター	鶴岡 克彦……	91
18. ロールベールラップサイレージ開封後の経時的品質変化	畜産試験場	田中 伸幸……	96
19. 種雄牛の年齢と産子の能力との関連性	畜産試験場	伊藤 雅之 ……	101

○印は九州ブロック家畜保健衛生業績発表会選出演題

# 1. 第8回全共出品に向けた組織的な取り組みと地域畜産振興 — 牛は豊後が日本 —

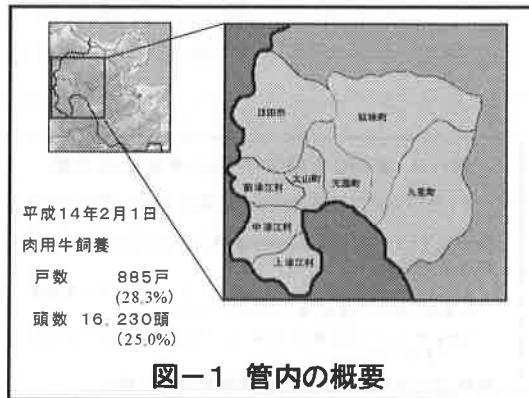
玖珠家畜保健衛生所

○大塚高司 今吉豊一郎

## 【はじめに】

管内の肉用牛飼養頭数は16,230頭・農家戸数は885戸で県のそれぞれ25%・28%のシェアを持ちその大部分を繁殖部門で占める肉用牛産地である。(図-1)

また、管内の肉用牛の歴史は古く、豊後牛のルーツと言われる種雄牛「千代山号」を生産した玖珠郡を中心に、繁殖雌牛が飼養され、これまで「糸福号」「糸竜号」等、多くの種雄牛を生産した地域でもある。



本年、岐阜県で開催された第8回全国和牛能力共進会（以下、全共）は、5年に一度開催される和牛の祭典であり、その狙いは和牛改良の成果の検証で発育・体型・産肉能力や次世代を託せる素材の選抜を行い、各県の代表により実証展示する場であり、全国に種牛の評価を知らしめる絶好の機会であるとともに和牛に対する消費者の理解を得る場でもある。(表-1)

我々は、この全共に向けた出品対策として、平成11年より交配種雄牛の選定を図り、管内繁殖雌牛の育種価評価による選抜を実施し、授精状況を調査後選定種雄牛の計画交配を行った。全共候補牛である生産雌子牛の保留等農家指導を関係技術者が一体となり実施してきた。(表-2)

表-1 第8回全国和牛能力共進会開催の狙い

### 和牛改良成果の検証

発育、体型、産肉能力等を各県の代表牛により実証展示

### 次代を託せる素材の選抜と展示

その時代に要求される経済能力を考慮した出品区の設定  
予選会による普及啓蒙と技術指導の実施

### 和牛に対する消費者の理解

全共会場で一般消費者が参加できる催しやコーナーを設置することで、和牛への理解を深めてもらう

表-2 第8回全国和牛能力共進会の出品対策

### 交配種雄牛の選定

出品牛の育種価や、父牛の育種価条件が設定されているため  
交配する種雄牛を限定する必要がある

### 出品条件を満たす母牛の選定

前回から導入された産肉能力の育種価に加え、母牛の平均分娩間隔が問われるため、授精する雌牛が限定される

### 候補牛の確実な保留対策

各区の出品条件を満たす候補牛が少数となることが予想されるため、候補牛の確実な保留が必須課題となる

このような中、平成12年に「口蹄疫」が発生し畜産関係者に大きな不安を抱かせ、さらに平成13年には「BSE」の国内発生により牛肉消費の低迷による枝肉及び子牛市場取引価格が暴落し畜産農家は大変厳しい状況に立たされ、一時は生産者から全共の

出品を危ぶむ声や、肉用牛経営自体を不安視する声が出るような状況であったが、このような時期だからこそ管内の優良雌牛保留による増頭推進を行うことで産地を守り、管内豊後牛の一層の銘柄確率を図る目的で、関係者が一丸となって全共出品に向けた取り組みを実施した。

その結果、全共にて出品牛全区全頭が優等賞を受賞し、豊後牛の銘柄を全国にアピールできたものとする。

【全共の取り組み】

表-3は、第8回全共の特徴である。前回の産肉能力の育種価の継承と新たに種牛能力や母牛の繁殖能力に関する育種価等各区ごとに出品条件が設けられ、なかでも種牛能力と産肉能力を総合して評価して等級を決定する第8区が新たに設けられ、候補牛も限定される大会であったため、早期からの取り組みが必要であった。

表-3 第8回全国和牛能力共進会の特徴	
テーマ: 若い力と育種価で早めよう和牛改良、伸ばそう生産	
産肉能力に関する育種価の継承と新たに種牛能力に関する育種価導入	
出品牛または出品牛の母牛に繁殖能力(特に平均分娩間隔)の条件を新たに設定(第1・2・5・7・8区)	
「種牛能力」と「産肉能力」を総合して等級を決定する出品区の設定(第8区)	
世代交代を早め、改良速度を高める体制作り	
出品牛の年齢制限を設定(第5区・8・9・10区)	
若い種牛雄牛を父牛とする画期的な出品区を設定(第9区)	

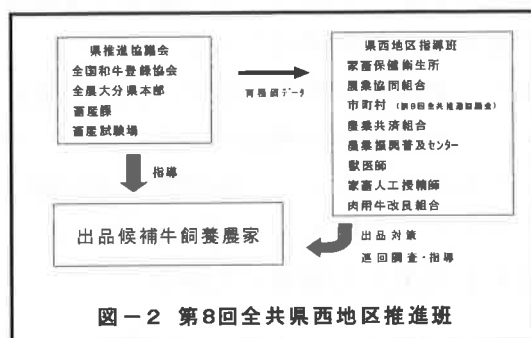


図-2は、第8回全共県西地区指導班の組織図である。

平成11年11月に組織を設置。構成員は、家保・農協・市町村をはじめ管内関係機関で構成し、農家の調査・巡回指導等はこの指導班が実施した。

表-4は、出品条件である。各区に出品条件が設定されており、特にセット群の第5区では本牛・8区では母牛の脂肪交雑と枝肉重量の期待育種価が県の平均以上、または脂肪交雑の期待育種価が上位1/4以上であるもの。さらに、出品牛の母牛の繁殖成績で分娩間隔の育種価が県の平均以上または、平均分娩間隔が400日以内や父牛の年齢制限・育種価条件が設定されていた。

表-5は、全国和牛登録協会から示された大分県の産肉形質育種価出品条件である。

平成10年11月時の条件として枝肉重量及び脂肪交雑の県の平均育種価は、それぞれ8.617・0.622、脂肪交雑の上位1/4は、20.063であり、これらを基に各区出品条件をクリアーする繁殖雌牛を選抜し計画交配を実施した。

出品区	父牛の年齢制限	育種価条件			繁殖条件	
		父牛	母牛	本牛	母牛	本牛
第1区	-	-	-	有	有	-
第2区	-	-	-	有	有	-
第3区	-	-	-	有	有	-
第4区	-	-	-	有	有	-
第5区	有	-	-	有	有	-
第6区	-	-	-	有	有	有
第7区	-	有	有	-	有	有
第8区	有	有	有	-	有	-
〃(肉牛)	有	有	有	-	-	-
第9区	有	有	-	-	-	-
第10区	有	有	-	-	-	-

育種価条件	平成10年11月		平成11年12月		平成13年1月	
	枝肉重量	脂肪交雑	枝肉重量	脂肪交雑	枝肉重量	脂肪交雑
平均	8.617	0.622	10.259	0.669	10.403	0.708
上位1/4	20.063	0.873	21.565	0.919	21.647	0.957
上位1/10	30.485	1.102	31.859	1.146	31.884	1.183
2σ		1.372		1.415		1.450



図-3は、平成10年11月育種価評価による玖珠郡農協別育種価判明状況である。

玖珠郡の繁殖雌牛飼養頭数は約5,000頭で育種価の判明している雌牛は、2,150頭、農協別では玖珠町が1,419頭でその66%を占め・九重町は飯田農協と九重農協合わせて731頭で34%であった。

図-4は、5区・8区の出品条件である母牛の分娩間隔400日以内の頭数を調査したもので、頭数は823頭であり農協別では、玖珠町が517頭で62.8%・九重町が306頭で37.2%の割合であった。

この中から5区・8区の出品条件を満たす繁殖雌牛を選抜し計画交配を実施した。

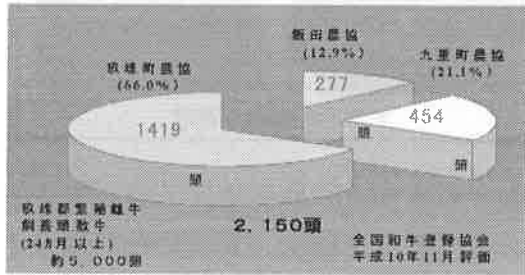


図-3 玖珠郡農協別育種価判明状況

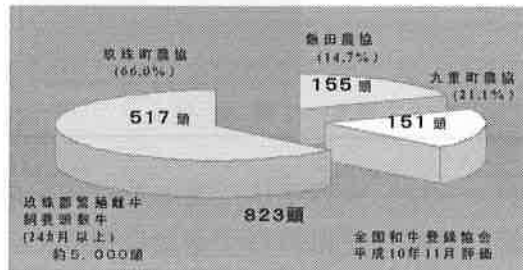


図-4 分娩間隔400日以内の母牛頭数と割合 (第5区・第8区)

表-6は、計画交配のため選定した種雄牛である。第1区・2区は、牧福・勝福・糸梅、5区は、勝福・福鶴土井・糸清福、8区は、牧福、9区寿恵福、10区大船7とし、計画交配後、生産された子牛の巡回調査を行い候補牛の選抜を実施しました。なお、第10区の大船7号以外の種雄牛は全て管内産の種雄牛である。

区分	指定種雄牛
第1区(若雄の1)	牧福(玖珠町)・勝福(玖珠町) 糸梅(九重町)
第2区(若雄の2)	牧福(玖珠町)・勝福(玖珠町) 糸梅(九重町)
第5区(若雄牛群)	勝福(玖珠町)・福鶴土井(兵庫県) 糸清福(九重町)
第8区(総合評価群)	牧福(玖珠町)
第9区(若雄後代検定牛群)	寿恵福(畜産試験場)※
第10区(父系去勢肥育牛群)	大船7(久住町)

※受胎期移殖産子・生産地(玖珠町)

表-7および表-8は、全共出品に向けた主な取り組み内容をまとめたもので、平成11年1月に育種価評価簿を管内各農協へ送付し出品条件をクリアする繁殖雌牛の選定を開始。9月県推進協議会において交配種雄牛の協議決定し、11月に久大地区出品対策会議を開催し県西地区指導班を設立後、候補牛巡回調査を開始するとともに12月から8・9・10区の授精を開始し、平成12年4月から4・5区の授精を開始した。

平成13年6月から各区生産牛の巡回選抜を行い、平成14年5月29日に県西地区予選会、7月17日に県最終予選会が開催され県代表牛28頭が決定し管内から14頭が代表牛として選抜された。その後県代表牛の巡回指導・調教訓練等を実施した。

また、肉牛群においては、平成14年4月より超音波診断装置によるスキヤニング巡回を開始し、スキヤニング画像分析成績を加味した選抜が実施された。

H11. 1. 9	育種価評価簿各農協へ送付
H11. 9. 1	交配種雄牛協議・決定
H11. 11. 4	久大地区出品対策会議
H11. 11. 26	第8区候補母牛巡回開始
H11. 12. 6	第8回全共玖珠町推進協議会発足式
H11. 12. 17	第8・9・10区授精開始(牧福)(寿恵福)(大船7)
H11. 12. 20	第8回全共第1回玖珠町推進協議会推進会議
H12. 4. 17	第4・5区授精開始(福鶴土井・勝福)
H13. 2. 28	肥育牛巡回開始(第8・9・10区)
H13. 4. 26	肥育牛群巡回市場
H13. 5. 10	第2区候補牛畜試搬入
H13. 6. 8	第1区候補牛巡回開始
H13. 6. 12	第8区候補牛巡回開始
H13. 8. 16	第5区候補牛巡回開始
H13. 11. 7	第1区候補牛畜試搬入
H14. 3. 6	第6・7区候補牛巡回開始

H14. 4. 9	第8区(肉牛)スキヤニング巡回開始
H14. 5. 7	第8回全共玖珠町推進協議会・激励会
H14. 5. 21	出品牛申込み
H14. 5. 29	県西地区予選会
H14. 6. 17	候補牛巡回指導開始
H14. 7. 17	優良群予選会
H14. 7. 24	全共出品者打ち合わせ会議
H14. 7. 29	合同調教練習(2回目)
H14. 8. 1	代表牛巡回指導開始
H14. 8. 22	第8回全共出品者激励会
H14. 8. 23	後継者ケル-フ・肉用牛部会巡回開始
H14. 9. 6	出発式・打ち合わせ会議(大分市)
H14. 9. 9	打ち合わせ会議
H14. 9. 14	合同調教練習(2回目)
H14. 9. 23	全共(岐阜へ)出発

写真-1は、講習会の状況で、肉用牛生産農家等に全共出品条件及び地域の取り組みについての説明を行い、全共に向けた地域の意識高揚を図った。

写真-2は、候補牛の巡回の様子で、体側による発育審査・栄養度判定や飼養管理指導を行い給与飼料や運動・調教方法について指導を実施した。



写真-3は、県西地区予選会並びに県最終審査会の状況で、県西地区予選会で選ばれた管内候補牛が県最終予選会に臨みその結果、県代表28頭中、管内から半数の14頭が選出された。

種牛部門では、3区(若雌の1:1頭)・4区(若雌の2:1頭)・5区(若雌牛群:4頭)・7区(高等登録群:3頭)・8区(総合評価群:4頭)の13頭。肉牛群では、8区(総合評価群:1頭(セット3頭のうち1頭))の合わせて14頭が管内から出品された。

このことから、管内の全共に向けた気運が益々高まり、写真-4のように両町役場に全共出品祝いの垂れ幕や出品牛の名前の入ったのぼりが建てられ、さらに地域でも応援の横断幕が掛けられるなど、管内全体で全共に向けた応援が繰り広げられた。

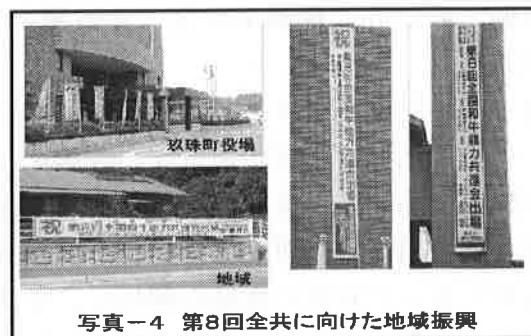
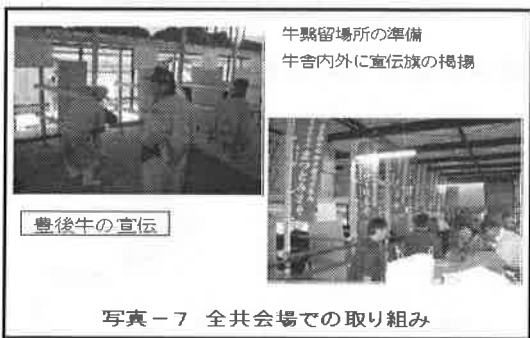


写真-5は、全共出品牛の調教講習会を実施したもので、第5区・第8区のセット群を対象に合同で実施。これはセット出品牛同志を馴染ませる目的及び出品者の連携を狙いとし炎天下での調教であったが2回実施した。

写真-6は、出品牛の手入れ巡回で、日中の定期的な巡回指導に加え、夕方から手入れ巡回を実施。手入れ巡回は、管内からの出品頭数が多いことから肉用牛後継者グループや肉用牛部会会員の協力により、畜産関係者が一体となり出品牛の管理を実施した。



全共会場では、写真-7のように牛舎準備を行うとともに牛舎外に豊後牛の旗を、内部には出品牛名入りの旗をたて、参観者へ豊後牛の宣伝に努めるとともに出品牛の手入れや出品牛を慣らすため審査会場内で運動や調教訓練も実施し本番に備えた。(写真-8)



### 【全共成績】

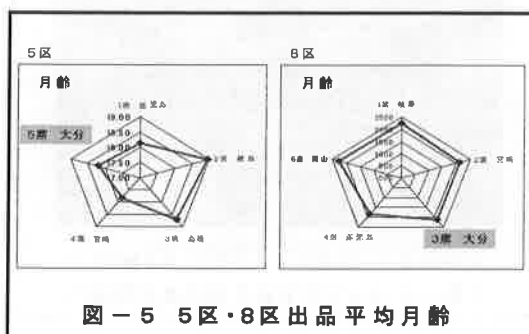
第8回全共における本県の成績(表-9)は、全区に出品し全頭優等賞を獲得する優秀な成績を収めた。これは全国でも大分県のみという快挙であり、なかでも9区の若雄後代検定牛群では、グランドチャンピオンを獲得し内閣総理大臣賞を受賞。「牛は豊後が日本一」を広く関係者に認識させることが出来た。また、今回の目玉となった種牛能力と産肉能力の両方を総合評価する新設の8区は、優等賞3席の成績を収めるなど豊後牛の優秀さを全国にアピールできたものと考えられる。

表-9 第8回全共出品牛成績

県出品牛28頭全頭優等賞を獲得	※ 管内出品牛
第1区(若雄の1)	優等賞 6席
第2区(若雄の2)	優等賞 5席
第3区(若雄の1)	優等賞 5席
第4区(若雄の2)	優等賞 8席
第5区(若雄牛群)	優等賞 5席 (農林水産省生産局長賞)
第6区(繁殖雌牛群)	優等賞 6席
第7区(高等登録群)	優等賞 7席
第8区(総合群牛群)	優等賞 3席
第9区(若雄後代検定牛群)	優等賞 1席 (内閣総理大臣賞)
第10区(父系去勢肥育群)	優等賞 11席

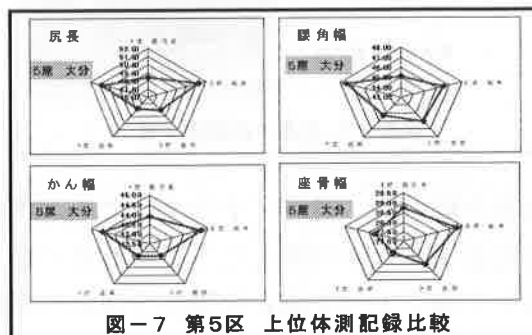
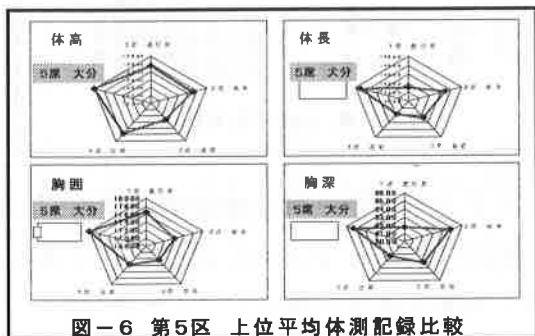
次に第8回全共の成績から5区・8区について、上位5席の体側平均値を比較を行った。

図-1 7示した出品月齢は、5区では各県概ね18ヵ月齢でさほど差はなく、8区では21ヵ月齢で中位であった。そこで各

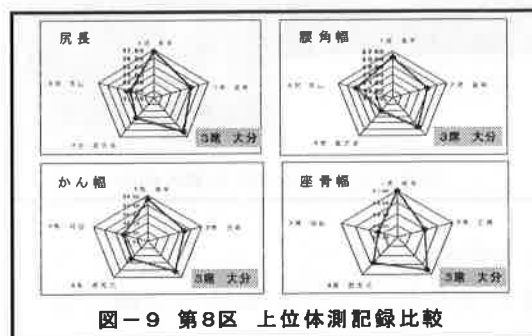
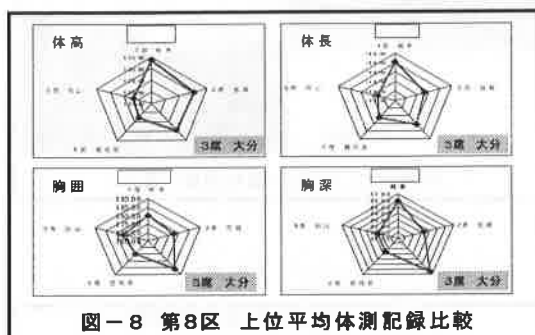


体側部位の測定値比較を行った。

5区の比較では、体高・体長・胸囲・胸深・腰角幅で測定平均値が上位5県と比較して上位であり、座骨幅をのぞいて良好な発育を示した。このことは3区及び4区も同様であった。(図-6・7)



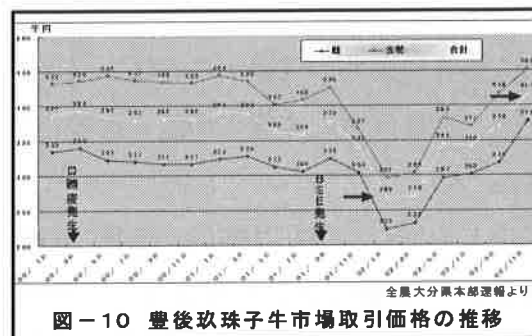
8区の比較では、ほとんどの部位の体側平均値が上位5県と比較して上位であり、体積・均称において優れていることが示されている。(図-8・9)



【地域畜産振興】

写真-9は、全国にアピールできた全共の好成績を、生産者の自信とやる気を施す目的と購買者へ豊後牛の優秀さをアピールするため子牛市場に成績を称える横断幕等を掲げた様子である。

図-10は、玖珠子牛市場の価格の推移であるが、近年は平均価格で38万前後で推移していた価格もBSEの国内発生により肉消費が急減し、価格は一時26万円代まで暴落、肉用牛経営者には大変厳しい時期もあったが、トレサビリティの実施等で価格は徐々に回復。更に全共で優秀な成績を収めたこともあり11月の市場は、購買者も増え平均価格は5年ぶりに40万円を越し41万7千円となり生産者に安心とやる気を起こさせ今後の地域畜産振興につながるものと考えられる。



## 【まとめ】

全共に向けた組織的な取り組みで、出品した全区全頭が優等賞を獲得する好成績を収め、中でも第9区の寿恵福号の肉牛群は、グランドチャンピオンとなり内閣総理大臣賞を受賞し「牛は豊後が日本一」を全国アピールできた。全共出品牛は、表現型はもとより育種価条件の高いことが重要であり、今後も育種価評価を活用した優良雌牛の保留促進を行い管内雌牛増頭に努めなければならない。

各区出品牛の体側値比較から県出品牛は体積・均称に優れた素質を持つことをあらためて確認できたが、全共はもとより肉用牛管理において栄養度管理が重要であり、今後も農家の指導事項としたい。

さらに、後軀、特に座骨幅等の改良や資質の改善が引き続き今後の課題であるが、後軀の改良については、管内で造成した気高系種雄牛4頭（忠茂福・茂桜・藤平茂・富茂勝）の配合指導を引き続き進め改良を図りたい。この4頭については、現在間接検定並びに現場後代検定を実施中であるが、検定成績が良好であれば、豊後牛の改良並びに畜産振興が飛躍できるものと管内関係者と期待しているところである。

今回、全共で好成績を収め全国に豊後牛をアピールする当初の目的が達成できた。今後、購買者も増えることが予想され、子牛取引価格も安定していくものと期待しているが、更なる子牛取引価格の上昇による生産農家の経営安定を図るため、子牛育成技術の向上を図り発育の良い斉一性の優れた子牛を市場に上場し豊後牛の銘柄確立に努めたい。

## 2. 第8回和牛全共肉牛区の候補選抜牛における超音波診断装置での脂肪交雑推定精度とその利用可能性の検討

宇佐家畜保健衛生所

○山岡達也 松岡恭二 伊東克久 木本勝則

### 【はじめに】

21世紀初めの全国和牛能力共進会（以下全共）、第8回大会が、岐阜県で開催された。

本県は、全区で優等に入賞し、特に9区では、名誉賞である内閣総理大臣賞を受賞し、産地種牛の実力と肥育管理技術レベルの高さを全国へアピールできた。

全共肉牛区候補選抜では、組織的指導班体制のもと巡回指導を積み重ね、その中で超音波による経時的測定を実施してきた。

そこで、候補選抜牛における増体推移等をもとに、超音波写真での脂肪交雑推定精度を紹介し、これからの現場での利用可能性について検討したので報告する。

### 【大会の概要】

全共は、5年に一度オリンピックと同じ開催周期を持つことから、和牛のオリンピックとして例えられ、改良成果の発表の場として産地和牛のブランドを賭けた大会である。

第8回を迎えた全共は岐阜県で開催され、「若い力と育種価で、早めよう和牛改良、伸ばそう生産」の大会スローガンのもと、日本一をめざし、厳しい地方予選を突破した38道府県、496頭（種牛283頭、肉牛186頭）が最終審査会場に集結した。

和牛の最終評価は、種牛の持つ産肉能力にあり、肥育成績は、種牛の通知表となり、好成绩は産地評価を高めるため、肥育は生産段階の中で種牛の運命を左右する役割をになっている。

本県は、本大会に28頭（種牛19頭、肉牛9頭）を出品した。

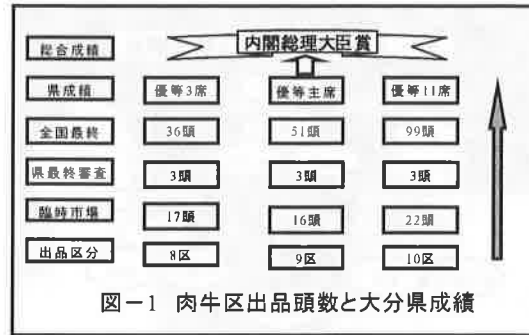
全共では、肉牛区を3つに区分し、それぞれに出品条件が設定されている（表-1）。本大会から新設区が設けられ、総合評価群とされた8区は、種牛群4頭と肥育牛群3頭からなる1群で構成され、産肉性と種牛性の両面から審査された。また、9区は、高い能力を持った若い種牛の早期発見により、世代交代のスピードアップさせることを狙ったもので本大会の注目を集めた。

本県は、種牛を8区に牧福号、9区に寿恵福号、10区に大船7号を設定し、産子は24カ月齢まで肥育された。

全共臨時市場で購入された候補牛（55頭）は、県最終審査で各区3頭が出場権を獲得し、全国最終審査で第9区が名誉賞である内閣総理大臣賞に、8区優等3席、10区優等11席と種牛を含めた出品全区が優等賞に入賞するなど、豊後牛の良さを全国にアピールできた優秀な成績であった（図-1）。

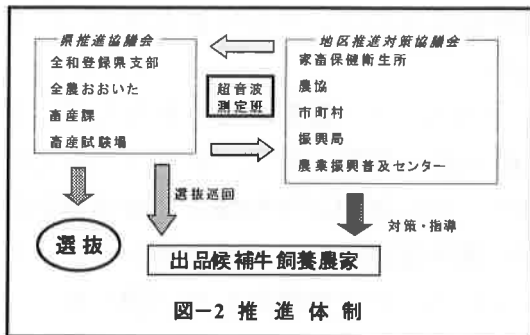
**表-1 肉牛区出品区分**

	種牛名	肥育期間	育種係
8区	牧福号	24カ月	脂肪交雑か枝肉重量県上位1/4
総合評価群	H4.4.1以降	H12.9.12以降生	または脂肪交雑上位1/10
9区	寿恵福号	24カ月	脂肪交雑か枝肉重量県上位1/4
若雄後代検定群	H7.4.1以降	H12.9.12以降生	または脂肪交雑上位1/10
10区	大船7号	24カ月	脂肪交雑か枝肉重量県平均以上
父系去勢肥育牛群	H2.4.1以降	H12.9.12以降生	または脂肪交雑上位1/4



**【推進体制】**

候補牛購入から 17 カ月の肥育期間のなかで候補牛を事故なく無事に最終会場まで送り届けることに配意し、推進にあたっては、県、地区の両協議会を設置し、各関係機関が相互に協力し合える体制を整え、生産者への細かな対応に心がけ、牛への衛生指導には、基本的な体側に加え、定期的なビタミン A 検査を行い、関係機関と生産者が一体となった体制をとった。



**図-3 指導マニュアル**

区分	13年												14年							
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
生後月齢	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
肥育月齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
体測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ビタミンA測定	○																			
生化学的検査																				
ヘモグロビン検査	○	○																		
輸虫駆除	○																			
肝てっ駆除																				
脚除																				

**【肥育牛の個体評価と超音波の利用】**

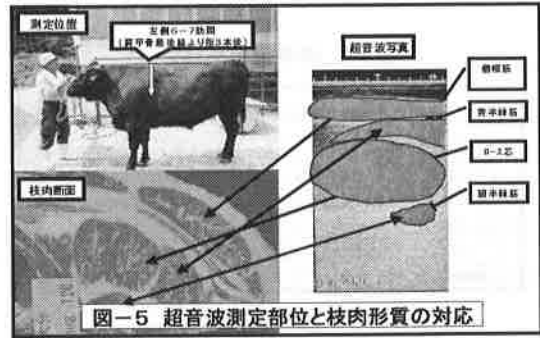
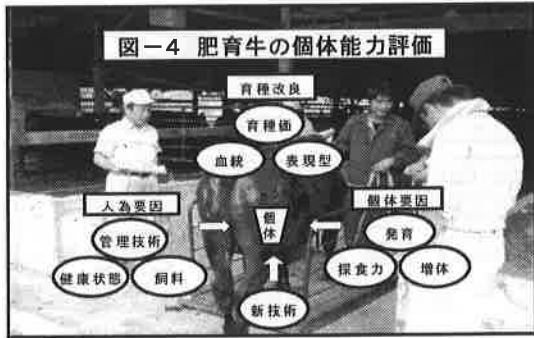
一般的に肥育牛の評価は、育種、個体、人為の3つの要因に分けられ、能力評価が行われている（図-4）。

しかしながら、外貌だけでの枝肉状態の判断は、大きさから伺える客観的な推測と一致した結果を得ることができず、3要因に加える新たな技術が求められているのが現状である。

超音波による枝肉推定は、画像写真の読み取りと、脂肪交雑判定に熟度を要することから、普及段階まではいまだ進んではいませんが、唯一、生体にける枝肉評価ができるものとして、本県では、選抜の1つの指標として取り入れられてきた。

出品牛選抜には、予備試験として畜産試験場で間接検定を実施中の40頭を用い、屠畜直前の推定値と屠体値との比較試験を行い、精度確認をしたうえでの、選抜を繰り返した。

超音波測定部位は、枝肉審査部位と同様左側6-7肋骨間で、超音波写真は、僧帽筋、背半棘筋、ロース芯、背半頭筋と対応しており、特にロース芯左端は、僧帽筋左端直下をおおむねその位置と推定しトレースを行った（図-5）。



【予備試験】

予備試験で実施した間接検定牛（21カ月齢時）の脂肪交雑推定結果を判定基準BMS. NO. で10以上をA、8～9をB、0～7をCとして判定した。

その結果、Aと判定でA成績、Bと判定でB成績、Cと判定でC成績とした総合判定は、5セット全てが50%以上の判定精度で平均62.4%であった。

また、AまたはBと判定でAかB成績と範囲を持った判定では平均で96%、C判定では83%の精度で屠体値を推定した高い精度結果が得られた（表-2）。

超音波による推定では、人の目での主観的判断によるところが大きいことから、客観的な判断に近づけるよう、予備試験成績をもとに超音波写真のランク分け基本スタンダードを作成し、再判定による誤った評価を防止した（図-6）。

スタンダードに対応した写真評価基準では、低ランク牛は、ロース輪郭がはっきりして、交雑が進んでいないことより内部が黒く、ロース芯より他の部の輝度が高く、中ランク牛では、輪郭が僅かに確認できる状態で、黒い部分もあるが、白い部分がやや多く、点が荒いのが特徴で、高ランク牛になってくると、僧帽筋以下の筋肉組織の状態が全く分からず、ロース内の白い点は非常に細かく密で高い輝度をもっているものを特徴とした（図-7）。

表-2 予備試験における脂肪交雑推定精度

種牛名 項目	安谷種号		福原号		真木風		豊福種号		照秀長号	
	推定値	実測値	推定値	実測値	推定値	実測値	推定値	実測値	推定値	実測値
1	A	A	C	B	A	A	C	C	C	C
2	除外	-	A	B	A	B	C	C	A	A
3	B	B	A	A	C	C	A	A	除外	-
4	B	A	A	B	B	B	B	A	B	A
5	A	A	C	C	A	A	除外	-	B	B
6	A	A	B	C	A	B	B	A	B	A
7	C	C	C	C	C	A	B	A	A	A
8	B	A	A	A	B	B	A	A	A	A
総合判定	71%		50%		63%		57%		71%	
A判定	100%		80%		100%		100%		100%	
B判定	100%		67%		50%		100%		100%	
判定基準	A=10以上						総合判定		62.4%	
	B=8~9				平均		A判定		96%	
	C=0~7						B判定		83.4%	

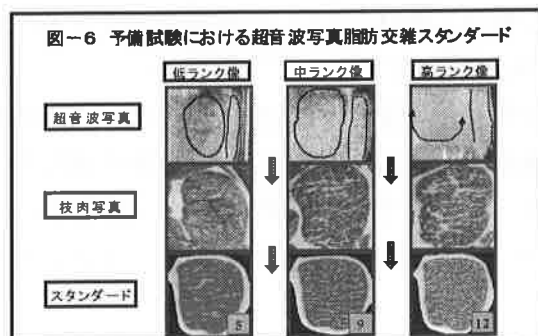


図-7 脂肪交雑判定のための写真評価基準

- 低ランク** ⇒
  - 1.ロース芯の輪郭がはっきり確認できる
  - 2.ロース芯の内部が黒い
  - 3.ロース以外の組織の輝度が高い
- 中ランク** ⇒
  - 1.ロース芯の輪郭はまだ確認できる
  - 2.ロース内部に白い点が見れるが黒い部分が多い
  - 3.ロース芯内部の白い点が荒い
- 高ランク** ⇒
  - 1.僧帽筋以下の組織の輪郭が全く分からない
  - 2.ロース内部の点は非常に細かく密に確認される
  - 3.モニター確認時ではロース部分が火花のようにちらついて見える



【出品牛増体成績およびVA値の推移】

超音波結果を紹介する前に、全共出品牛9頭の増体成績とVA値の推移を追跡した。

肥育開始後から約6カ月間は、出品牛全てがマニュアルを下回る体重であったものが、その後約20カ月齢までは、目標を上回る値で推移した。

しかしながら、期間DGに目を配ると大船7号では、4月の17カ月齢、牧福号では、6月に20カ月齢を迎えた頃から増体が下降した。このブレーキは、下痢気味であったり、採食意欲の低下として稟告があり、同時期のVA値の推移から、非常にVA値が低下していた状態であったことが考えられた。

また、これに対比し、寿恵福号については、VAが低下してきた時期でも増体にはさほど影響がなかった。

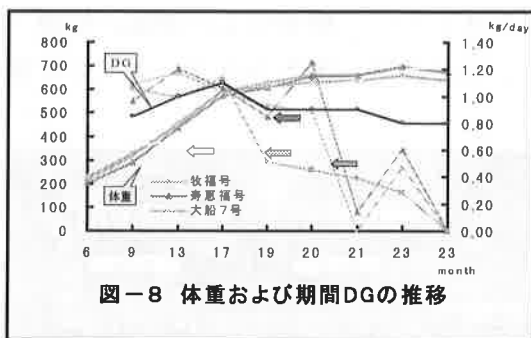


図-8 体重および期間DGの推移

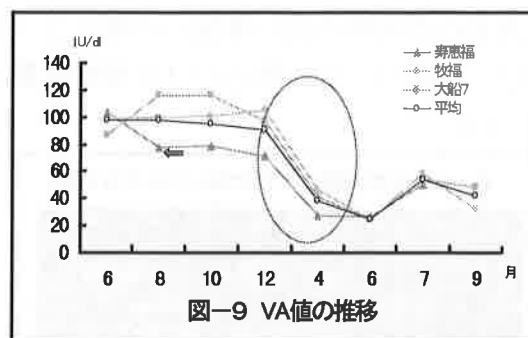


図-9 VA値の推移

【出品牛超音波推定結果】

超音波巡回は、和牛の肥育ステージにおいて、脂肪交雑の入りはじめる約15カ月齢頃より、段階を追って最終選抜まで4回実施した。

撮影された写真は、出品区毎に、光反射に左右されない部屋で黒板に並べ、予備試験でのスタンダードをもとに、1回の判定で2m位置、50cm位置で、2日間で複数回ランク分けを実施した。

さて、こうした増体およびVA値の推移を辿った出品牛の枝肉形質の経時変化を見てみると、13カ月齢に比べ、非常に僧帽筋が発達し、ロース内の点の状態も密で高い輝度を示している。特に、牧福号については、早期から良好な交雑が伺えた (図-10)。

残念ながら、総合判定では、超音波推定に対応した結果が得られなかったが、AB判定では、78%の確率で予測した結果を出すことができた (表-3)。

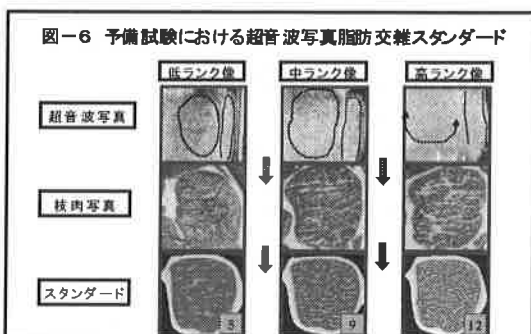


図-6 予備試験における超音波写真脂肪交雑スタンダード

表-3 脂肪交雑超音波推定値と屠体値の比較

区分	NO.	推定ランク	推定BMS	屠体ランク	屠体値	AB確率
8区	1	A	10以上	B	9	78%
	2	A	10以上	C	7	
	3	A	10以上	B	8	
9区	1	A	10以上	B	8	
	2	B	8~9	B	9	
	3	A	10以上	A	10	
10区	1	B	8~9	C	5	
	2	A	9~10	B	9	
	3	A	9~10	B	8	

【まとめ】

以上のことから、本大会で非常に活躍した肉牛区でしたが、全国平均に比べ豊後半は、肉量の多さ、ロース芯の安定した大きさ、また、弱点であったバラの薄さを克服し、高いBMS、NO.が特徴として伺えた。

しかし、幾分皮下脂肪厚に反省が残った。

全共での主席県の特徴は、本県を含め、歩留成績、肉質成績の両方において3頭全てに平均した高い成績が要求され、このことが、好成績を生み出す条件であることが分かった(表-4)。

全共での超音波装置での推定精度向上から、今後も共進会等での選抜利用はもとより、現場段階での最初のアプローチとしては、経時的測定によるデータ蓄積を行い、肥育技術の個人特徴を捉えることで、マニュアル改善や、外貌からは分からない低能力牛の早期発見、高能力牛の市場性の高い地域への振り分けを実施することで、肥育仕上げ期間の短縮へとつなげ、今後は、信頼性における機械装置として、生産段階へ導入されていくことを望む(図-11)。

**表-4 枝肉成績による全国レベルとの比較**

区分	項目	月齢	枝肉重量	歩留	ロース芯	バラ厚	皮下厚	BMS
8区	AV	23.1	440.8	75.0	58.0	8.0	2.1	8.0
	STD	0.5	12.9	0.1	1.4	0.2	0.2	0.8
9区	AV	23.0	442.1	74.2	60.7	7.8	3.0	9.0
	STD	0.6	19.7	0.6	3.1	0.2	0.6	0.8
10区	AV	23.1	408.1	73.2	52.0	6.1	2.6	7.3
	STD	0.3	45.1	1.1	7.5	0.5	0.6	1.7
大分	AV	23.0	423.3	72.3	64.5	7.2	3.0	8.2
	STD	0.4	31.8	1.0	6.1	0.7	0.6	1.4
全国	AV	22.7	404.6	71.8	51.4	6.8	2.3	6.3
	STD	0.6	40.8	1.2	7.5	0.8	0.6	2.3
各区主席県における枝肉成績								
8区	AV	23.4	431.5	74.6	62.0	7.0	2.3	8.3
宮崎	STD	0.4	9.5	1.0	2.2	0.2	0.5	2.5
10区	AV	23.0	447.1	74.9	61.0	8.2	2.6	10.3
鳥取	STD	0.1	7.1	0.9	8.0	0.3	0.2	1.7



### 3. 輸入粗飼料に依存した黒毛和種繁殖経営農家における虚弱子牛の発生と対策

大分家畜保健衛生所

○ 久々宮 仁三 佐藤 邦雄  
河野 泰三 藤垣 彰

#### 【はじめに】

近年、黒毛和種の繁殖経営において、経営の安定を目指し大規模飼養農家が増加している。管内においても、表1のように飼養規模別農家戸数を5年前と比較してみると、成牛20から29頭規模で33%、30頭以上で25%増えており、多頭化の傾向にある。このような大規模繁殖経営農家の粗飼料の給与状況を見ると、輸入粗飼料に代表される購入粗飼料に依存した飼養管理を行っている農家が多く見られる。こうした農家において虚弱子牛が分娩され、その後死亡する事例に相次いで遭遇し、その対策を試み、一定の成果が得られたので、その概要を報告する。

成牛規模	H9.2.1	H14.2.1	増減(%)
1～9頭	804	457	-43
10～19頭	94	67	-29
20～29頭	18	24	33
30頭以上	16	20	25

#### 【管内の発生状況】

表2は、管内において虚弱子牛の発生が多く見られたA、K2農場における発生状況である。A農場では平成12年度、33頭分娩中、虚弱子牛5頭の発生で発生率15.2%、13年度、33頭分娩中10頭の28.6%に発生が認められた。K農場については、平成12年度22頭分娩中5頭に発生が見られたので、13年度よりビタミン対策を講じ、5%の発生に減じている。以下、平成13年度に虚弱子牛の発生が多く見られ、平成14年より対策を試みたA農場について報告する。

飼養規模	平成12年度		平成13年度	
	分娩頭数	発生頭数	分娩頭数	発生頭数
A農場	成牛	33頭	33頭	10頭
	42頭	5頭	10頭	7頭
		発生率15.2%	発生率28.6%	
K農場	成牛	22頭	20頭	1頭
	30頭	5頭	1頭	1頭
		発生率22.7%	発生率5.0%	

※ 発生率は発生頭数/分娩頭数

#### 【発生農場】

虚弱子牛の発生の見られたA農場は管内北西部のY町で、黒毛和種繁殖牛42頭、同肥育牛80頭を飼養する畜産専門の一貫生産農家で、夫婦2名で経営を行っている。本症発生時の繁殖牛1頭当たりの飼料給与量は、オーツヘイ、輸入イタリアンストロー各3kg、輸入イナワラ1kgとフスマ1.5kgであった。表3に農場の概要、写真1に農場、繁殖牛

舎を示した。

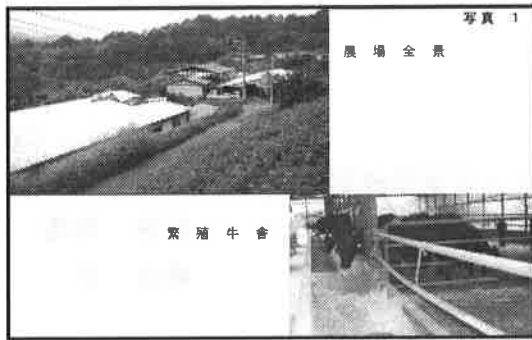


表3 農場の概要

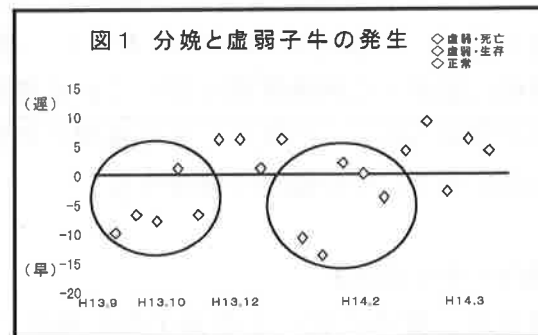
- 飼養頭数
  - 繁殖成牛 42頭
  - 肥育牛 80頭
- 労働力 2名(夫妻)
- 畜舎
  - 繁殖牛舎1棟(連動スタクション)
  - 肥育牛舎3棟
- 給与飼料(繁殖成牛1頭当たり)
  - 粗飼料:
    - オーツハイ 3kg
    - 輸入イタリヤンストロー 3kg
    - 輸入イナワラ 1kg
  - 濃厚飼料:
    - フスマ1.5kg

【発生状況】

表4は虚弱子牛の発生状況を示した。虚弱子牛は平成13年9月から平成14年3月の間に分娩された19頭中、10頭に見られ、そのうち7頭は予後不良で死亡した。また図1に示したように、分娩月日を分娩予定日と比較すると、虚弱子牛は予定日より早く分娩されるものが多く、正常な子牛に比べ早産する傾向が認められた。

表4 虚弱子牛の発生状況

分娩月日	分娩予定日	分娩経過	死亡月日
H13.9.1	-1.0	虚弱・死亡	H14.1.23
H13.9.17	-7	虚弱・死亡	H14.1.2
H13.10.10	-6	虚弱・死亡	H13.10.11
H13.10.29	1	虚弱・死亡	H13.12.26
H13.11.10	-7	虚弱・生存	
H13.11.27	8	正常	
H13.12.12	8	正常	
H14.1.15	1	正常	
H14.1.20	8	正常	
H14.1.29	-1.1	虚弱・生存	
H14.2.5	-1.4	虚弱・死亡	H14.2.9
H14.2.6	2	虚弱・生存	
H14.2.13	0	虚弱・死亡	H14.3.14
H14.2.18	-4	虚弱・死亡	H14.3.29
H14.2.28	4	正常	
H14.3.16	8	正常	
H14.3.18	-3	正常	
H14.3.27	8	正常	
H14.3.28	4	虚弱・生存	
分娩頭数 19頭		虚弱 10頭	死亡 7頭



虚弱子牛の経過は、表5に示したように、分娩後、介助哺乳したものの起立不能で数日のうちに衰弱死したもの2頭、虚弱傾向で腸炎・肺炎等を併発し治療を行うも回復せず、生後1から4ヶ月で死亡したもの5頭、虚弱傾向で腸炎等を併発したが治療により、発育の遅れはあるものの回復したものの3頭である。

表5 虚弱子牛の経過

母牛	分娩月日	死亡月日	死亡日齢	経過
4304	H13.10.10	H13.10.11	1	衰弱死
4330	H14.2.6	H14.2.9	3	衰弱死
4308	H13.9.17	H14.1.2	107	腸炎合併
4307	H14.2.13	H14.3.14	29	腸炎合併
4324	H14.2.18	H14.3.29	39	腸炎合併
4305	H13.10.29	H13.12.26	58	腸炎肺炎合併
4301	H13.9.1	H14.1.23	144	腸炎肺炎合併
4320	H13.11.10			治療後回復
4332	H14.1.22			治療後回復
4333	H14.2.6			治療後回復

【検査・指導内容】

表6は虚弱子牛発生に伴う当所の検査・指導の内容を示した。平成13年10月から平成14年1月上旬の虚弱子牛の死亡を受け、平成14年1月1日に子牛及び母牛の血液検査を表7のように行った。その結果により、ビタミン剤の投与を指導した。しかし対策が一部の牛に限られたため、ついで1月末から3月に再び虚弱子牛の死亡が見られ、3月29日に、同日死亡した虚弱子牛の解剖、同日と4月2日に再び表7のような血液検査

を行った。以下順次これらの検査結果について報告する。

**表6 虚弱子牛発生に伴う検査・指導内容**

虚弱子牛の発生状況	検査・指導内容
H13.10 H14.1.2 } 3頭死亡	
H14.1.11 H14.1.23 } 4頭死亡	血液検査 ビタミン剤投与
H14.3.29 H14.3.29 } 死亡牛解剖・血液検査	
H14.4.2	血液検査 (同居子牛、母牛)

**表7 虚弱子牛発生に伴う検査概要**

死亡月日 検査月日	死亡日齢	検査内容(検査頭数)		
		血液検査		解剖 子牛
		子牛	母牛	
H13.10.11	1			
H13.12.26	58			
H14.1.2	107			
H14.1.11		2	4	
H14.1.23	144			
H14.2.9	3			
H14.3.14	29			
H14.3.29	39			
H14.3.29			2	1
H14.4.2		2	3	

表8は1月11日の血液検査結果である。なお、検査はビタミンA・E、セレンの他、RBC、WBC、TP、BUN、GOT、CPK、T-cho、Caについて実施した。1月22日の検査では、ビタミンAは虚弱子牛2頭と分娩前の同居母牛2頭で欠乏値を示した。ビタミンEは全頭、正常値であった。またセレンは虚弱子牛の母牛1頭と同居母牛の2頭で欠乏値を示した。他の検査項目については特に異常値を認めなかった。この結果より、ビタミンA欠乏を疑い、農家に直ちにビタミン剤の投与を指示した。

**表8 血液検査結果 H14.1.11**

	子牛		母牛		正常値		
	子牛	母牛	子牛	母牛	子牛	母牛	
ビタミンA	18.4	19.4	80.3	59.1	34.2	31.4	50以上
ビタミンE	80	177	460	410	356	377	70以上
セレン	56.1	40.0	94.8	37.2	32.3	32.7	40以上
備考	虚弱死亡	虚弱生存	虚弱死亡	虚弱死亡	正常	正常	

※ このほかRBC、WBC、TP、BUN、GOT、CPK、T-cho、Ca等を測定したが、特に異常値は認められなかった

表9は3月29日に当所で解剖した死亡子牛の病性鑑定成績である。剖検所見では四肢の骨格筋がやや水腫性で退色しているのが認められた。また、病理組織学的検査では表中の写真に示したような骨格筋に軽度ながら広範囲に筋繊維の断裂・塊状崩壊等の白筋症を強く疑う所見が認められた。これらより当該子牛の死亡例は白筋症によるものであることが示唆された。

**表9 死亡子牛の病性鑑定成績 H14.3.29**

- 剖検所見
  - 四肢の骨格筋がやや水腫性で退色、肺の軽度の充血
- 寄生虫学的検査
  - 直腸便よりコクシジウムのオーシスト確認
- 細菌学的検査
  - 主要臓器、脳から分離陰性
- 病理組織学的検査
  - 骨格筋に広範囲に軽度ながら白筋症を強く疑う所見(筋繊維の横紋消失・断裂・硝子様膨化・塊状崩壊)。
  - 消化管にコクシジウム未熟オーシスト確認

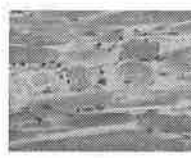


表10は3月29日と4月2日に行った血液検査結果である。ビタミンAは虚弱子牛1頭、虚弱子牛の母牛1頭及び同居母牛1頭でそれぞれ欠乏値を示した。ビタミンEは全頭、正常値であった。またセレンは子牛2頭と虚弱子牛の母牛1頭で欠乏値を示した。他の検査項目については特に異常値を認めなかった。以上行ってきた子牛、母牛の血液検査結果及び子牛の病鑑成績より、母牛のビタミンA及びセレンの欠乏、ならびに白筋症が今回の虚

**表10 血液検査結果 H14.3.29、4.2**

	子牛		母牛		正常値			
	子牛	母牛	子牛	母牛	子牛	母牛		
ビタミンA	4.7	68.7	67.7	50.9	35.6	49.4	80.0	50以上
ビタミンE	88	194	533	295	521	589	459	70以上
セレン	36.4	27.3	60.4	25.2	51.4	47.9	48.7	40以上
備考	虚弱生存	正常	虚弱死亡	虚弱死亡	虚弱生存	正常	正常	

※ このほかRBC、WBC、TP、BUN、GOT、CPK、T-cho、Ca等を測定したが、特に異常値は認められなかった

弱子牛の発生原因として強く示唆された。

【対策】

これら検査成績を基に、表11のように平成14年4月中旬より虚弱子牛の対策を実施した。その内容は表12に示したように、

- 1) ビタミンAD<sub>3</sub>E剤の母牛全頭筋注。なおこれは農場の事情で、母牛群を2つに分け、4月13日と5月8日に実施した。
- 2) セレン入り鉱塩の不断給与。
- 3) おとり牛10頭によるビタミンA、セレン値の追跡調査を行い、低下時には母牛群にビタミンAD<sub>3</sub>E剤の経口投与を指導。

なお、労働力、飼料コストの面から粗飼料、濃厚飼料の変更は行わなかった。

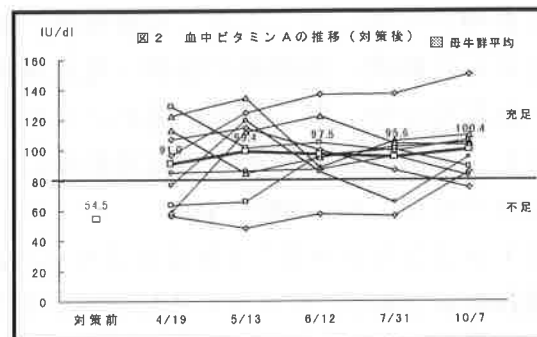
虚弱子牛の発生状況	指導内容・対応
H13.10 H14.1.2	3頭死亡 血液検査 ビタミン剤投与
H14.1.23 H14.3.29	
H14.4.2	4頭死亡 死亡牛解剖・血液検査 血液検査 (同居子牛、母牛)
H14.4.13 H14.4.14~ H14.4.19~ H14.5.8	
	ビタミン剤投与 セレン投与 追跡調査開始(5回) ビタミン剤投与

1. ビタミンAD <sub>3</sub> E剤母牛全頭投与(H14/4/13、5/8) ビタミンA50万単位/ml/100kg筋注
2. セレンの給与(H14.4.14~) セレン入り鉱塩の不断給与
3. おとり牛10頭によるビタミンA、セレン値の追跡調査 (調査月日:4/19、5/13、6/12、7/31、10/7) 低下時には母牛にビタミン剤の経口投与を指導 ※ 但し、粗飼料・濃厚飼料の変更は行わなかった

【効果】

表13は対策の効果を示した。まず、母牛群のビタミンA値の推移であるが、牛群平均は、図2のように対策前54.5IU/dlの値を示したものが、ビタミン剤筋注後4月19日、91.0IU/dl、5月13日、99.4IU/dlとほぼ100IU/dlに近い値を示し、繁殖牛としての充足域まで上昇した。

1. 母牛ビタミンA値の上昇 平均54.5IU/dlから99.4IU/dlに上昇
2. 母牛セレン値の上昇 平均47.8ng/mlから77.6ng/mlに上昇
3. 追跡調査期間内におけるビタミンA、セレン値の推移 投与後2ヶ月までに10頭中4頭にビタミンA値の低下がみられたので、追加経口投与を指示
4. 虚弱子牛発生の減少



母牛群のセレン値については、同じく牛群平均値で見ると、図3のように、対策前の47.8ng/mlから4月19日に67.4ng/ml、5月13日に77.6ng/mlと上昇した。それ以降も76から78ng/mlで推移し、50ng/mlを下回る不足域の個体も見られなかった。

追跡調査の結果、ビタミンA値は、図4で示したように、注射後1ヶ月経過時点の5月

13日にすでに1頭に低下が見られ、同じく2ヶ月経過時点の6月12日に3頭に低下が見られたため、再び全頭にビタミンAD<sub>3</sub>E剤の経口投与を指示し、これ以後2ヶ月間隔で経口投与を繰り返すよう指示した。なお、経口投与だけでは徐々に母牛群のビタミンAレベルの低下が予測されたため、母牛群のビタミンAレベルを確実に上昇させるために、半年に1度の全頭筋注を併せて指示した。

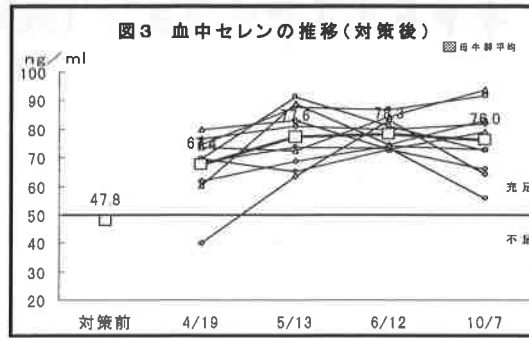
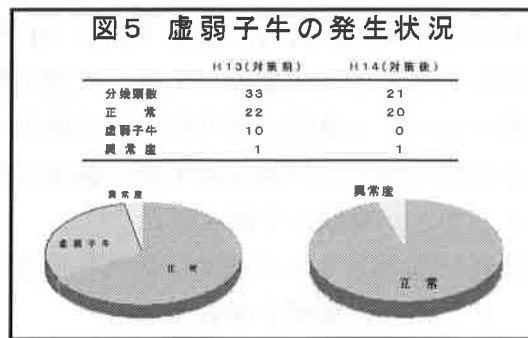
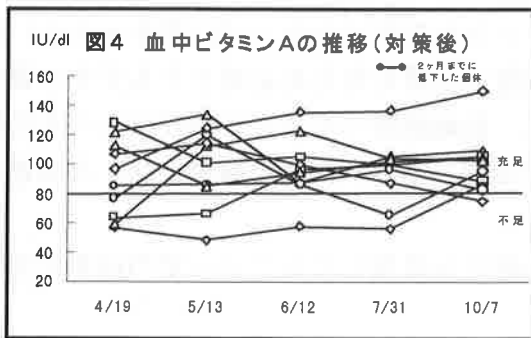


図5は平成14年4月以降の虚弱子牛の発生状況を、平成13年度と比較したものである。4月の対策実施後に分娩された21頭中虚弱子牛の発生は1頭も見られなかった。また、対策前多かった早産傾向とそれに伴う介助を要する難産もほとんど見られなかった。



**【まとめ】**

輸入粗飼料に依存した繁殖牛42頭飼養の一貫経営農家で虚弱子牛の発生が見られ、子牛、母牛の検査結果から、母牛のビタミンA及びセレンの欠乏ならびに白筋症が今回の虚弱子牛の発生原因として強く示唆された。対策として、母牛群へのビタミンAD<sub>3</sub>E剤の年2回筋注投与と2ヶ月間隔の経口投与、並びにセレン入りの鉍塩の不断給与を指導し、一定の成果が得られた。今後は、同様な事例の発生が予測される購入粗飼料に依存した大規模繁殖経営農家に対し、事前に対策を行い被害が発生しないよう指導していきたい。

## 4. キャトルステーション（共同子牛育成施設）の衛生対策

三重家畜保健衛生所

○芦刈 美穂・吉田 秀幸・廣永 潔

### 【はじめに】

中山間地域が大部分を占め、担い手不足や高齢化が進行する大分県においては、認定農業者等の経営体が営む農業と、農地保全や地域社会の維持の観点から推進する農地維持もしくは生きがい等のための小規模農業との併存を進めていく必要がある。

2002年4月にK町に設立されたM農協キャトルステーション（以下キャトル）は本県初の共同子牛育成施設であり、肉用牛繁殖経営から最も労力を必要とする子牛の育成を預託することで農家の省力化を図る試みである。計画段階ですでに50戸以上の大規模から小規模の様々な飼養管理形態の農家が預託を希望しており、集合飼育上様々な問題点発生することが事前に予測された。

今回我々はキャトルの運営にあたり衛生対策の確立を目指したところ一定の成果を得たので、ここにその概要を報告する。

### 【キャトルの概要】

M農協は1市3町からなる広域農協であり、畜産は農業の中で粗生産額第1位を占めている。

特に黒毛和種繁殖経営はK町を中心とした放牧地域を抱え、年々飼養頭数は増加し、現在成雌牛飼養頭数約6000頭という一大産地だが、高齢化と後継者難という問題点を他地域と同様に抱えている。

今回K町に建設されたM農協キャトルステーションは、離乳した3～4ヶ月齢の子牛をキャトルに委託し、良質な粗飼料（ティモシー・オーツヘイ）と育成飼料「まごころ」を中心に市場出荷まで飼養するもので、繁殖農家は最も手がかかるとされている子牛育成を委託することができ、農家の増頭や高齢化対策のひとつとして注目されている。





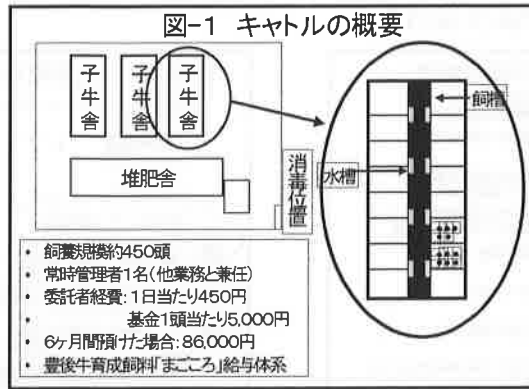


図-1にキャトルの平面図を示した。1区画に5～6頭の子牛をを収容予定、2002年10月時点では約250頭の子牛が飼養されている。常時担当者は一名、K町肥育センターの作業を兼務しており、床替えや導入や削蹄、去勢、市場前の手入れ等の作業は他三名の職員が随時手伝っている。

### 【衛生指導班の設立】

本キャトル開設にあたり、事前に衛生指導班が設置された。(表-1)



役割分担		表-1 実施内容-1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家保: 衛生検査・調査・病牛の血液・糞便検査・導入農家指導</li> <li>・ 農業振興普及センター: 飼料・飼養管理・導入農家指導</li> <li>・ 農協: キャトル運営・子牛の飼養管理・連絡調整・導入農家指導</li> <li>・ 担当獣医師: 病牛の治療・予防衛生</li> </ul>			
<b>衛生指導班の活動</b>			
2001年 6月	他県優良事例研修		
2002年 2月	検討会議・衛生管理プログラム		
4月	正式導入開始		
7月	検討会議・衛生管理プログラム再検討	月1の導入日に集合 導入時の体調、対策、衛生検査を実施 検査成績をもとに再検討を打ち合わせ	
10月			

表-2 実施内容-2	
導入農家立ち入り指導(家保、農業振興普及センター)	
期間 2002年4～10月 対象 多頭委託農家及び問題点を持つ農家 内容 導入基準・寄生虫対策・飼養管理 実績 K町: 25戸 O町: 1戸 N町: 4戸 T町: 1戸	
研修会	超早期母子分離研修会
2002年 4月	▼
	▼
	▼
	▼
	▼
	▼
	▼
10月	▼
	
	研修会

本指導班は実務者レベルとし、メンバーを家保及び農業振興普及センター、農協は畜産部長と担当者、担当獣医師とした。

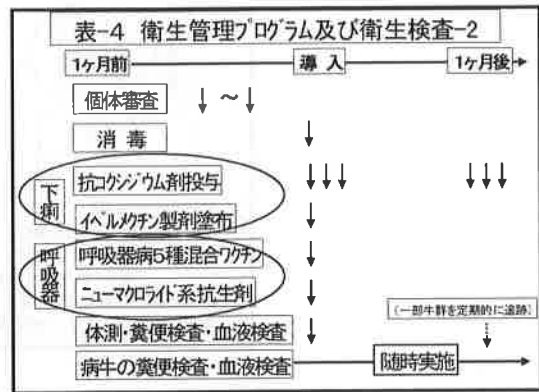
まず、今年2月には会議を開き衛生管理プログラムを検討、受け入れ開始後はこれらメンバーは月いちの導入時に必ず集合し、現状の問題点や対策について話し合った。

表-2に開設後実施した導入農家への指導について示した。

開設後様々な問題点が浮上したため、導入元農家への戸別指導の必要性が生まれた。主に農協、家保と農業振興普及センターが共同、もしくは単独で実施し、特に多数委託する農家や問題点を抱える農家への指導は密に行った。また、研修はキャトル委託牛の8割を占めるK町を中心に、月一の割合で開かれる超早期母子分離研究会に参加して実施した。

【衛生管理プログラム及び衛生検査】

個体審査	導入前の子牛が健康で導入基準を満たしていることを、農協が現地で個体確認
消毒	導入時に逆性石けんを塗布して車両消毒
下痢対策	他県優良事例や家保の病歴鑑定成績から抗コクシジウム剤とイベルメクチン製剤を採用
呼吸器病対策	同地域で牛RSウイルスの発生を確認しているため5種混合ワクチンとニューマクロライド系抗生剤を採用
体測	導入時と割断や去勢時に実施
糞便検査	寄生虫検査(ウイスコジン変化)
血液検査	ビタミンA(VA)・ビタミンE(VE)濃度測定
呼吸器病抗体検査	牛パラインフルエンザ(PI)・IBR・牛RSウイルス(RS)中和反応法にて実施
病牛の衛生検査	家保もしくは担当獣医師が採材、糞便検査、血液検査を実施



我々はキャトルに対して以下の衛生管理プログラムを作成し、衛生検査を実施した。(表-3、表-4)

今回、キャトル開設にあたって最も衛生指導班が危惧したことは、当時委託希望農家が50戸を越えていたため、飼養環境も衛生環境も様々な子牛がキャトルに集合することによって、いわゆる「病気の巣」状態になることであった。そのため、衛生管理プログラムは出来る限り健康な子牛を導入する一方で、持って入る疾病を導入時の対策で押さえることによって、可能な限り蔓延を予防することを目的とした。

導入前の個体審査は農協が実施した。事前に現地で子牛を見て、あらかじめ作った導入基準を満たしているかどうかを確認することとした。

消毒は当初は逆性石けんによる車両消毒のみとした。

下痢症対策は、前年の家保の糞便検査成績から最も被害の大きいコクシジウムと乳頭糞線虫を対象とし、イベルメクチン製剤を導入時に背線に沿って塗布し擦りこんだ。抗コクシジウム剤は導入時と1ヶ月後3日間ずつ投与することとした。

呼吸器病対策では、K町で牛RS発症農家を確認していたため5種混合ワクチンを採用し効果が長く継続するニューマクロライド系抗生剤と併せて導入時に接種した。

病牛の検査は随時実施し、病因の究明に努めた。



【問題点及び対策の検討】

**表-5 キャトル開設後の問題点**

導入子牛のばらつき

導入月	月齢	みかけの日齢増体重 DG(kg/日)
4	2.6~5.1	0.88~1.45
5	2.8~5.5	0.84~1.25
6	2.5~5.3	0.60~1.27

子牛のばらつき 

寄生虫陽性率の高さ

4月導入牛寄生虫陽性率

コクシジウム50.0% 乳頭糞線虫5.9% ペネン糸虫8.9%

真菌性皮膚炎の蔓延

4、5月導入牛に発生→梅雨時期に全体の8割に蔓延


**表-6 キャトル開設後の対策**

導入子牛のばらつき → 導入基準の変更・徹底

生後4ヶ月齢以内→3~4ヶ月齢  
 正常な発育→正常体重の範囲内  
 離乳をしていること→離乳後10日以上経っていること

寄生虫陽性率の高さ → 導入農家への指導・研修会

寄生虫対策 導入農家への駆虫プログラムの指導

研修会の開催 寄生虫検査の実演  
顕微鏡を用いた研修会 

真菌性皮膚炎の蔓延 → 治療と予防の徹底

導入時車内消毒→牛体消毒 逆性石けん製剤→アルデヒド製剤へ変更  
 消毒薬の直接塗布及び抗真菌剤での徹底治療

キャトルが実際に稼動し始め、いくつかの問題が発生した。(表-5)

まず、導入月齢が2ヶ月台~5ヶ月齢台と幅広く、みかけの一日増体重(以下、DGと略します)でばらつきがみられた。また、農家によっては離乳直後の子牛を委託するなどの問題が出てきた。このことから、可能な限り子牛を早く預けたいという農家意欲を強く感じたが、センターで群飼育する上では問題点となった。

糞便検査成績では、4月導入牛でコクシジウムは50%の子牛から虫卵が検出された。これについては、農家段階での対策が必要と思われた。

真菌性皮膚炎の蔓延では、導入時の個体審査時に発見できなかったが導入牛が持ちこんだものと推察された。梅雨時期に全体の8割がかかる状態となり、これは委託農家の不安を誘い大問題となった。

これらのことに対して次の対策を行った。(表-6)

まず、子牛のばらつきを減らすために導入条件の変更と周知徹底を行った。3~4ヶ月齢と定め、極端に発育不良な子牛については委託を延期もしくは中止するなどの配慮をお願いした。

また、寄生虫対策については研修会で顕微鏡を持ち込み検査を実演し、実際に虫卵を農家に見てもらうなどの工夫をした。

真菌性皮膚炎に対しては、まず導入時に牛体消毒を実施、消毒薬は当初使用していた逆性石けん製剤から真菌に対してより有効なアルデヒド製剤に切り替えた。

皮膚炎の早期発見に努め、消毒薬と抗真菌剤の塗布を徹底した。

以上の対策を実施した結果、以下の成績が得られた。

【成績】

4月から10月までの導入状況は8月までは30頭台で推移しその後増加傾向をみせている。(図-2)

担当獣医師の治療を要した疾病は、風邪と寄生虫性の下痢が主なものだった。全て3日以内に治癒する程度の軽症だった。(図-3)

問題となった皮膚炎は対策後8月には終息し、市場出荷まではほぼ治癒をした。が、やはり清浄化は困難であり、今後も対策の検討の継続が必要と思われた。

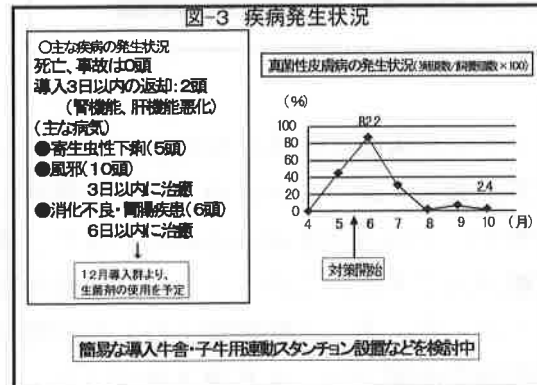
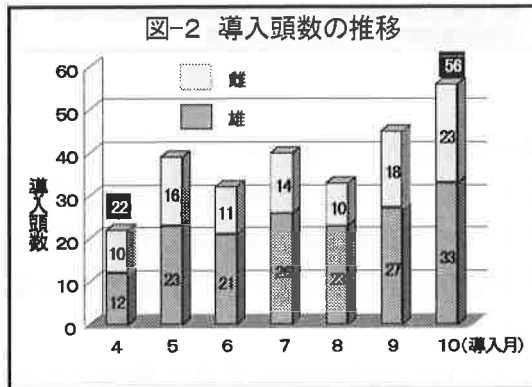
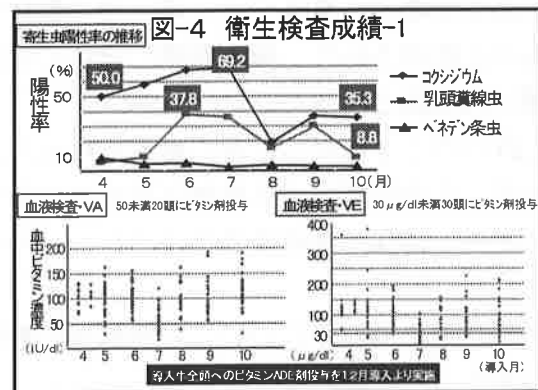


図-4に導入牛の検査結果を示した。上のグラフには導入牛の寄生虫陽性率をそれぞれコクシジウム、乳頭糞線虫、ベネデン条虫について表した。

導入農家への寄生虫対策の指導の結果、7月に89.2%まで上昇したコクシジウムの陽性率はその後減少傾向にあった。

キャトルでの駆虫効果については、導入時と1ヶ月後飲ませるタイプのサルファ剤を3日ずつ投与した群で最も高い結果が得られたが、作業者の労力など考慮し現在は導入1日目のみ飲用、後は粉末を濃厚飼料に混合する方式を取っている状況である。



下のグラフにはビタミンA、Eの測定成績を表した。ビタミンAでは50IU/dl、Eでは30μg/dlを切った子牛についてはビタミン剤の投与を実施していたが、10月市場導入子牛のセレン測定の結果、全般的に導入子牛はセレン濃度が低いことが判明した。この結果を受け、12月導入牛群からは導入時に全頭ビタミンADE剤を投与している。セレンについては今後さらに検討を深める予定である。

4月導入子牛は4月、5月、8月に採血を実施し、追跡調査を行った。(図-5)

上のグラフはビタミンAについて推移を表した。導入1ヶ月目には一部下降した個体もあったが欠乏値を示す個体はなく3ヶ月目には全頭順調に上昇した。

下のグラフでは、導入時に接種している呼吸器病ワクチンに入っている5種類のウイルス病のうち3つについて調べた。特に牛RSについては導入時抗体が全頭あり、その後3ヶ月後の採血では抗体が上昇し、牛RSウイルスが農場内で動いていることが推察されました。ただし、今回発症した子牛はいなかった。

呼吸器病については、冬季の個体追跡を実施し、さらに検討を加える予定である。

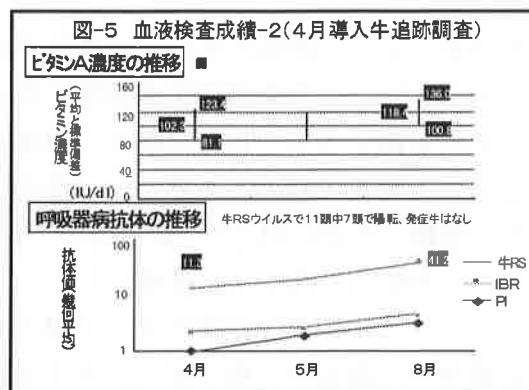


図-6には10月子牛市場に出荷された22頭の出荷成績について、市場と平均を比較した結果を示した。

去勢では体重、平均価格、一日当たり価格ともに市場平均を上回った。しかし、雌子牛については市場よりも発育、出荷日齢、価格ともに低い結果となった。

群飼育においては雌子牛の発情などが食欲が落ちる、一部農家で粗飼料の食いこみが悪い個体が若干見られるなどの問題があり、今後の課題となった。

写真-4に子牛の市場上場風景を示した。紫色のたすきをかけ、キャトル牛であることをアピールした。

図-6 子牛市場成績(10月)

項目		頭数	体重 (Kg)	価格 (千円)	日齢	DG(kg/日)	1日当たり価格※ (円)	
平均の比較						導入時	出荷時	
去勢	キャトル	13	281	442	279	1.06	1,01	1,625
	市場	447	274	421	272		0.98	1,509
雌	キャトル	9	260	304	308	0.96	0.84	987
	市場	430	254	316	295		0.86	1,071

※1日当たり価格(子牛市場価格/出荷日齢)



キャトルに委託をしている農家に対して導入時や研修会での聞き取りにより意識調査を実施したところ、最も多かった回答は牛飼いが楽になったという意見であった。農家にとって労働力の軽減がどんなに大切なことであるかが伺われた。

また、委託した子牛について農家が様々な不安を抱えている実態があり、今後は委託農家との意見交換の場などを設ける予定である。

## 【まとめ】

今回、私たちは、キャトルステーション開始にあたって衛生管理プログラムを作成、開設後も検討を加え、指導するとともに、子牛を預託する農家に対しても衛生改善指導を実施し一定の成果を得た。導入牛の8割を占めるK町は野菜と兼業の農家も多く、委託による労働力の軽減は繁殖農家にとって大きな魅力であることが改めて確認できた。今回は衛生指導班の連携によって様々な問題に迅速に対応し、衛生管理プログラムを実施した結果、2002年12月現在まで死亡、事故は1頭もなく推移した。

一方導入農家への指導により、主な疾病への対策を通じて導入子牛をより健康な子牛をそろえるよう努めたが、一部農家では離乳時の餌の配分への不注意や、駆虫方法の誤りなどがみられ、今後も農家段階での指導をよりいっそう推進する必要性を感じた。

10月市場での評価は上々で、特に良質粗飼料をよく食い込ませた雄子牛については「ろく置きが良い」「無駄肉があまりついていない」など好評、市場平均価格より高く取引され、農家の委託希望頭数も上向きに推移した。

衛生検査は現状の把握や対策の効果判定に有効であり、今後は冬季対策に向けて継続し、衛生管理プログラムの確立を目指す予定である。将来的にはブランドを確立するまでに市場成績を向上させ、労働力の軽減だけでなく費用の面でも農家負担が軽減することが目標であり、キャトルの存在が農家経営を安定させ増頭の礎となるようこれからも努力してゆきたい。

## 5. 子牛の寄生虫性下痢症多発農場における駆虫プログラムの効果

1) 玖珠家畜保健衛生所 2) 畜産課

○滝澤 亮<sup>1)</sup> 足立 雅之<sup>1)</sup> 中野 雅功<sup>1)</sup>

内田 雅春<sup>1)</sup> 羽田野 昭<sup>2)</sup>

### 【はじめに】

寄生虫性下痢症は子牛下痢症の主要原因の一つとされている。また、コクシジウム症や乳頭糞線虫症では重度寄生の場合死亡する例もみられている。

今回、当家保では管内大規模肉用牛であるS農場において、駆虫プログラムによる予防的投薬を試み、その効果および課題について検討を行ったのでその概要を報告する。

### 【農場の概要および経過】

当該農場は母牛・育成牛あわせて70頭、子牛38頭、肥育牛13頭の肉用牛一貫経営で、子牛は生後2週間までは分娩房で、生後3週間から離乳時までは成牛舎で母牛と同居し、離乳時以降は育成牛舎で飼養されている（写真-1、表-1）。

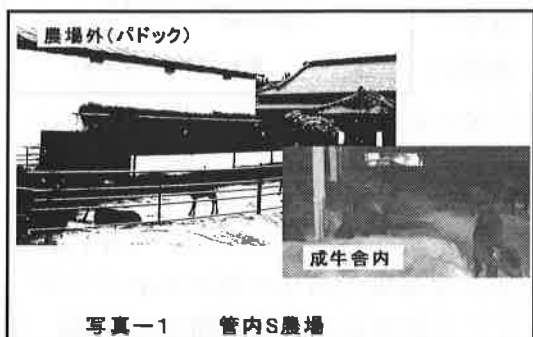


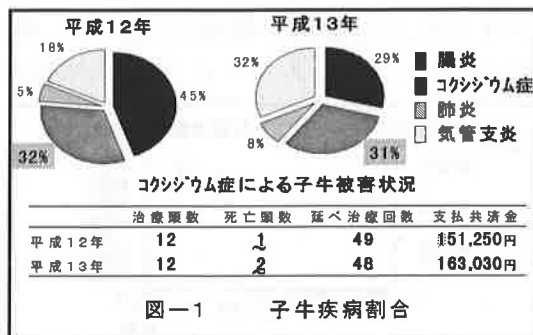
表-1 農場概要	
飼養頭数	母牛・育成牛：70頭 子牛：38頭 肥育牛：13頭
飼養形態	肉用牛一貫経営
労働力	2名(夫婦)

〈牛舎配置図〉				
肥育 育成	成牛舎	成牛舎	成牛舎 (母子同居)	分娩房
				パドック

敷料はオガコおよび稲わらで、牛床交換は毎日手作業で行っている。特に畜舎消毒は行っておらず、通風装置は設置されていない。

図-1はS農場における2000年および2001年の年間子牛疾病割合を示したものである。これによるとコクシジウム症は子牛の全疾病中の3分の1を占めており、さらに腸炎で治療したものまでを含めると6割程度を下痢症が占めている。また、コクシジウム症による子牛の死亡も数頭みられその治療費は16万円前後かかっている。さらに過去の治療歴を調べたところ、1999年頃から寄生虫性下痢症による子牛の死亡が増え始めていたことが確認された。



### 【材料および方法】

生後2週齢から離乳までの子牛の糞便を用いて、マックマスター法にてコクシジウムオ

ーシストおよび乳頭糞線虫などの線虫卵を検出した。定期的な検査は現在も実施中だが、2000年12月から2002年9月までの10ヶ月間の寄生虫卵検査データを取りまとめた。また、駆虫プログラムの効果判定のため1999年からの子牛市場データと2000年1月から2002年9月までの共済診療記録を調査した。

【プログラム実施前の虫卵検査】

図-2は駆虫プログラム実施前の検査成績である。生後2週齢から3週齢の子牛にOPG 8万以上のものを初めとするコクシジウムの重度寄生および乳頭糞線虫の中等度の寄生が認められた。そこで以前からの治療歴などをふまえて早急な対策が必要であった。

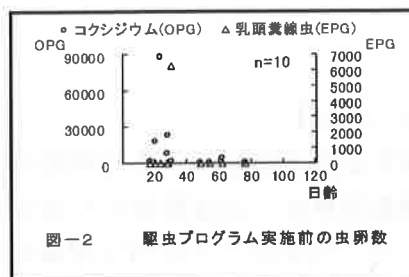


図-2 駆虫プログラム実施前の虫卵数

【駆虫プログラム】

生後12日から18日齢の子牛にサルファ剤3g、イベルメクチン製剤5mlを投与し、33日から38日齢にサルファ剤5g、離乳時にはサルファ剤10g、イベルメクチン製剤10mlを投与した。サルファ剤は経口投与、イベルメクチン製剤はプアオン法にて投与するよう指導した。なお、投薬する子牛の日齢に1週間の幅を持たせることで投薬曜日を固定し、投薬漏れのないように指導した(図-3)。

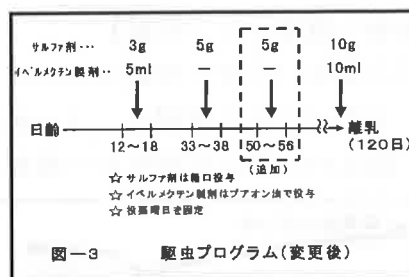


図-3 駆虫プログラム(変更後)

【結果】

図-4は駆虫プログラム実施後の検査成績である。投薬を行って間もない子牛には寄生は認められなかった。しかし、60日齢前後の子牛に中等度の寄生が認められたため、駆虫プログラムに生後50日から56日齢の間にサルファ剤5gの投薬を加えた。(図-3、追加部分)

図-5はプログラム変更後の検査成績である。コクシジウムのOPGの平均は実施前14500だったものが実施後1600と約89%減少した。しかし農場自体が重度に汚染されているためか、OPGが1万以上の個体が数頭みられた。線虫については、以前よりイベルメクチン製剤を投与していたこともありプログラム全般を通じて少ない虫卵数であった。

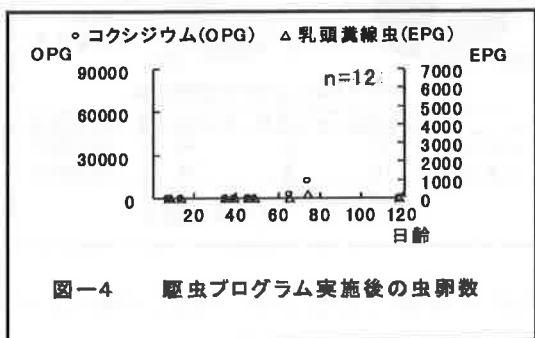


図-4 駆虫プログラム実施後の虫卵数

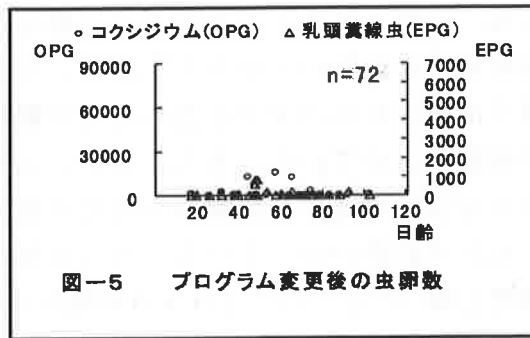


図-5 プログラム変更後の虫卵数



表-2は子牛1頭が離乳に至るまでの駆虫プログラムにかかる費用である。1頭あたり758円程度の予防費となった。

日齢(日)	駆虫薬	単価(円)	投与量	金額/頭(円)
12-18	S剤	16	3g	48
"	I剤	26	5ml	130
33-39	S剤	16	5g	80
54-60	S剤	16	5g	80
離乳時	S剤	16	10g	160
"	I剤	26	10ml	260

S剤:サルファ剤  
I剤:イベルメクチン製剤

**1頭当たり 758円**

図-6は平成12年から現在までの共済診療記録である。上段はコクシジウム症の診療記録である。平成13年と比較して治療費は10万円弱の減少となった。下段にはそのコクシジウム症を含む下痢症全般における診療記録を示している。コクシジウムオーシスト数の減少に伴うコクシジウム症の治療費並びに治療回数の減少を認め、それに伴い下痢症全般についても同様に減少した。

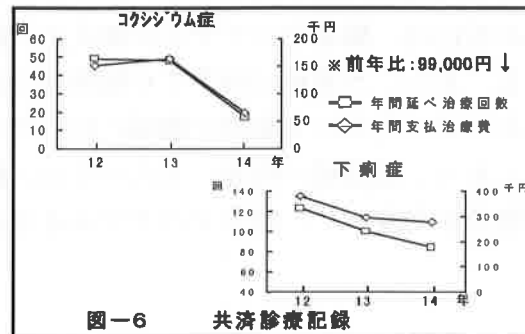


図-7は平成11年からの市場出荷子牛のD、Gの比較である。駆虫プログラム実施前のものと実施後初出荷となる9月・11月出荷子牛を比較すると、去勢(a)・雌(b)共にD、Gの増加傾向を認めた。

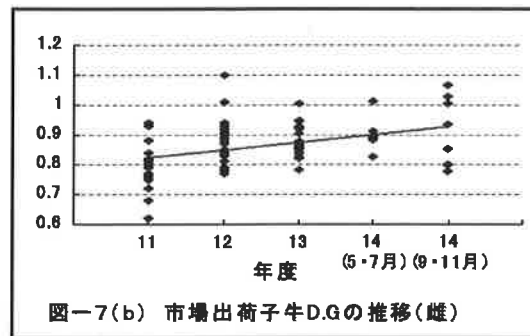
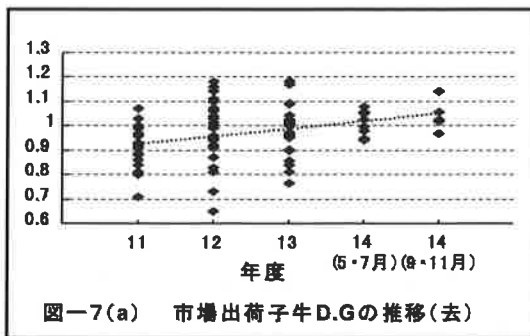
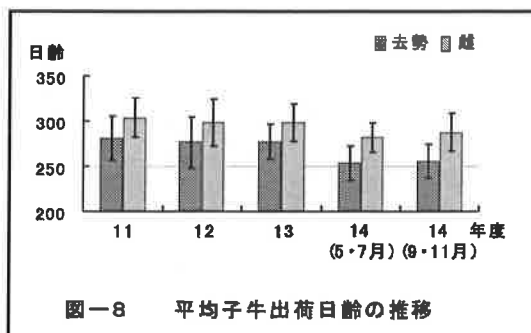


図-8は平均市場子牛出荷日齢の比較です。D、Gの増加に伴い出荷日齢も徐々に短縮されている傾向が見られた。



### 【まとめおよび考察】

駆虫プログラムを実施したことにより、群全体の寄生度は低下したが、コクシジウムの中等度の寄生を認める個体が存在することから当概農場がコクシジウムに重度に汚染されていることが伺えた。また、コクシジウムの減少に伴いコクシジウム症・腸炎等の下痢症にかかる治療費並びに治療回数の減少が認められた。また、D・Gの増加、平均市場子牛出荷日齢の短縮等の傾向も伺え、子牛の状態も以前に比べて良くなった。

しかしながら、S農場のようなコクシジウム重度寄生農場においては、現行の駆虫プログラムでは完全には予防できないことがわかった。このような農場で寄生虫性下痢症を減らすためには、駆虫プログラムに加えて、殺オーシスト剤を用いた畜舎消毒の徹底が必要である。また、S農場は母牛70頭規模であったため、投薬方法は個体毎の直接経口投与で行えたが、さらに大規模な農場においては混餌投与による方法も考えられる。以上のことをふまえ、他農場の指導にあたっては、飼養形態や経営状態、またその農場の寄生虫の寄生度等を考慮して、駆虫プログラムをその農場に合った形で対応していくことが必要である。

## 6. 単協農協管内酪農家の乳房炎対策に対する取り組み

1) 宇佐家畜保健衛生所 2) 大分家畜保健衛生所

○河野宣彦<sup>1)</sup> 山岡達也<sup>1)</sup> 西野達紘<sup>1)</sup> 山田倫史<sup>2)</sup>

近年の酪農経営は益々大規模化が進んでおり、本県でも平成13年に1戸当たりの飼養頭数が50頭を越え、平成14年2月1日現在では52.8頭まで増加している。

このような中、管内の中山間地域に位置するS農協所属の12戸の酪農家は、同農協の経営方針に従い、消費者ニーズに応える産地直送を意識した安全な生乳生産に努めているが、農家毎の乳質にはかなりのばらつきがみられるのが現状である。

また、S農協が存在するY町には役場の職員として診療獣医師が1名在籍しているが、仕事量が膨大なため細かな農家指導まではいきとどかない状況にある。

そのため、今回、牛乳の生産から加工・販売までに関わるすべての関係者に検査結果を通知するとともに、連携を密にし指導方針を統一させ、安定的な生乳生産に向けた取り組みを行ったので紹介する。

表-1はS農協管内酪農家の牛飼養状況を示したものでNo.11の農家が哺育まで併せると95頭と比較的大規模であるが、その他の農家は平均37頭と小規模となっている。

打合せ会議を開く前に、現状を把握しておく必要があるため、12戸の農家のバルク乳を検査した。

農家No	乳用牛			小計	肉用牛			合計
	経産	育成	哺育		成雌	育成	子牛	
1	23	13		36				36
2	8							
3	22	14	3	39				39
4	29	12	3	44	2		1	47
5	27	6	1	34				34
6	27	10	5	42				42
7	28	10	2	40				40
8	38	19	2	59				59
9	33	23	2	58	6		5	69
10	15	12	1	28				26
11	56	35	4	95	10		8	113
12	16	3	2	21				21
合計	338	168	26	530	18		14	562

表-2は、一般細菌、黄色白色のブドウ球菌、大腸菌を表-3は、その他の検査結果を示したもので、一般細菌数は、12戸中半数の6戸で1万個以上、黄色ブドウ球菌についても6戸の農家で検出された。大腸菌については、6戸の農家で10の2乗オーダー以上検出された。サルモネラ、O-157、緑膿菌、真菌については、全く検出されなかった。この数値を元に、対策会議を開催した。

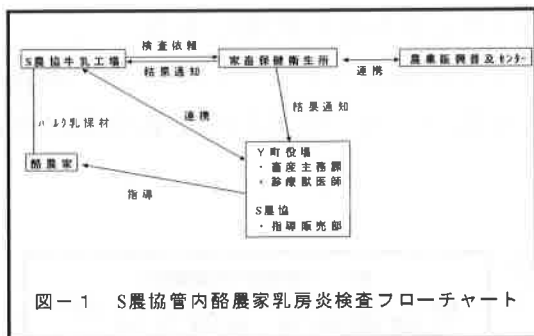
農家No	一般細菌数	黄色ブドウ球菌数	白色ブドウ球菌数	大腸菌数
1	$1.0 \times 10^4$	$8.1 \times 10^2$	$5.0 \times 10^2$	$1.3 \times 10^2$
2	$1.0 \times 10^4$	$1.3 \times 10^3$	$1.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$
3	$6.0 \times 10^3$	—	$2.8 \times 10^3$	$1.2 \times 10^2$
4	$1.0 \times 10^4$	$5.5 \times 10^2$	$3.0 \times 10^3$	—
5	$1.0 \times 10^4$	—	$3.4 \times 10^3$	$3.0 \times 10^2$
6	$1.0 \times 10^4$	—	$1.1 \times 10^3$	—
7	$1.0 \times 10^4$	—	$8.5 \times 10^2$	$5.0 \times 10$
8	$2.8 \times 10^3$	—	$6.0 \times 10^1$	—
9	$4.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10$	$8.5 \times 10^2$	$1.0 \times 10$
10	$5.6 \times 10^3$	—	$1.1 \times 10^2$	$3.3 \times 10^2$
11	$4.2 \times 10^3$	$1.3 \times 10^2$	$1.8 \times 10^2$	—
12	$1.0 \times 10^4$	$3.8 \times 10^2$	$3.5 \times 10^2$	$2.5 \times 10^2$

農家No	耐熱菌数	低温菌数	サルモネラ	O-157	緑膿菌	真菌
1	$1.0 \times 10$	$1.0 \times 10^4$	—	—	—	—
2	—	$3.2 \times 10^2$	—	—	—	—
3	$1.0 \times 10$	$8.1 \times 10^3$	—	—	—	—
4	—	$1.4 \times 10^2$	—	—	—	—
5	—	$7.4 \times 10^2$	—	—	—	—
6	—	$3.2 \times 10^2$	—	—	—	—
7	—	$1.5 \times 10^3$	—	—	—	—
8	$1.0 \times 10$	$2.0 \times 10$	—	—	—	—
9	—	$1.0 \times 10$	—	—	—	—
10	—	$1.7 \times 10^3$	—	—	—	—
11	—	$1.0 \times 10$	—	—	—	—
12	—	$4.0 \times 10$	—	—	—	—

図-1 は対策会議において決定した検査の連絡体制フローで、通知に要する時間を短縮させるため、すべての関係機関に直接当家保から通知する方法をとることとした。

また、会議において、バルク乳の検査結果を示したところ、「やはりこの農家は数値が高いな」などと指導者個々が持っていた農家毎のイメージと、数値がある程度一致するようであった。

そこで、課題と今後の方針を話し合い、飼養管理等通常の指導に加えて、表-4の項目について実施することとした。課題のうち継続させることについては、当家保が月1回直接牛乳工場から材料をもらい、各関係機関に結果を通知し続けていくことを約束し、現在でも検査を継続している。調査項目については、診療獣医師から、通常の細菌分離、薬剤感受性試験、抗生剤投与の治療を実施する前に、環境に起因する細菌数をまず減少させたい。マイコプラズマの浸潤状況を調べてほしい。農家 No.1 が、搾乳環境が良好であるにも関わらず、検査結果が悪いため、モデル農家として直接指導してほしいとの要望が上がり、対応することとした。



課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>農家の数値を指導機関すべてで共有し、指導内容を統一させる</li> <li>常に状況を把握するため、定期的に継続して検査する</li> <li>モデル農家を設けて重点指導を行う</li> </ul>
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>搾乳環境に起因する細菌数の減少</li> <li>マイコプラズマの浸潤状況調査</li> <li>黄色ブドウ球菌対策</li> </ul>

表-5 は調査項目の1つ、環境に起因する要素を取り除くため、搾乳前に遵守してもらう項目としてまとめたもので、フレッドピングの実施、前搾り回数5回の徹底、使い捨てタオルを利用し1頭毎に交換する。この3項目を関係者が農家巡回のたびに徹底して指導することとした。

<p>◎フレッドピングの実施 【効果】・乳頭表面の除菌能力が優れている ・重い荷物が振り作業が楽になる</p>
<p>◎前搾り回数の増加（最低5回） 【効果】・乳頭内の汚れた乳を排出する ・搾乳刺激となり泌乳ホルモンを良く分泌させる ・乳菌数が減少する</p>
<p>◎使い捨てペーパータオルの使用 【効果】・清潔で細菌を移さない ・水洗等の手間が省ける</p>

次の調査項目の乳房炎由来マイコプラズマについてはPCR検査を実施した。

表-6 は材料及び方法で、材料はバルク乳12農家の6回分72検体、モデル農家の個体乳16頭4分房の64検体、併せて136検体を用いた。菌種については、ボビス以下4菌種で行った。

図-2はその内のボビハインスの結果で、今回の材料からは、4菌種ともバンドを検出することは出来なかった。



表-6 乳房炎由来マイコプラズマのPCR検査

材料: A' 幼乳72検体(12農家×6回分)  
採材年月日 ①'02.4.17 ② 5.7 ③ 5.18 ④ 6.16 ⑤ 7.14 ⑥ 10.23

B' 農家個体乳64検体(16頭×4分房)  
採材年月日 '02.10.23

合計 136検体

方法: *Mycoplasma bovis*, *M. bovirhinis*,  
*M. bovigenitalium*, *M. alkalescens*の  
4 菌種をPCR法により検出

表-7は、モデル農家のバルク乳の推移を示したものの、図-3は、それを図にしたもので、この農家へは、一旦、すべての個体乳の検査を実施し結果を通知した後、8月28日にブレッシング、前搾り5回、使い捨てケルの使用の徹底をお願いした。その結果、指導日翌日のバルク乳では、大腸菌と白色ブドウ球菌については若干増加したものの、黄色ブドウ球菌数は0となり、一般細菌数についても、10の4乗オーダーが3乗オーダーまで減少し、著しい効果が見られた。

しかしながら、その後は一般細菌、黄色ブドウ球菌とも増加傾向にあった。

表-7 モデル農家(バルク乳)検査結果の推移

検査月日	一般細菌数	黄色ブドウ球菌数	白色ブドウ球菌数	大腸菌数
4.17	3.5 × 10 <sup>4</sup>	8.1 × 10 <sup>2</sup>	5.0 × 10 <sup>2</sup>	1.3 × 10 <sup>2</sup>
5.7	7.0 × 10 <sup>3</sup>	8.4 × 10 <sup>2</sup>	8.0 × 10 <sup>2</sup>	5.8 × 10 <sup>2</sup>
5.18	2.9 × 10 <sup>4</sup>	1.7 × 10 <sup>3</sup>	3.0 × 10 <sup>3</sup>	5.7 × 10 <sup>2</sup>
6.16	3.6 × 10 <sup>3</sup>	1.3 × 10 <sup>3</sup>	1.3 × 10 <sup>3</sup>	2.0 × 10 <sup>2</sup>
7.14	2.2 × 10 <sup>5</sup>	2.0 × 10 <sup>4</sup>	1.0 × 10 <sup>3</sup>	4.0 × 10 <sup>2</sup>
8.18	9.9 × 10 <sup>4</sup>	2.5 × 10 <sup>4</sup>	4.0 × 10 <sup>3</sup>	1.1 × 10 <sup>2</sup>
8.29	9.0 × 10 <sup>3</sup>	-	2.2 × 10 <sup>3</sup>	1.4 × 10 <sup>2</sup>
9.16	1.0 × 10 <sup>4</sup>	3.1 × 10 <sup>3</sup>	4.3 × 10 <sup>3</sup>	1.9 × 10 <sup>2</sup>
10.23	1.2 × 10 <sup>4</sup>	1.7 × 10 <sup>3</sup>	3.2 × 10 <sup>3</sup>	3.6 × 10 <sup>2</sup>
11.17	2.0 × 10 <sup>3</sup>	3.0 × 10 <sup>3</sup>	4.9 × 10 <sup>2</sup>	1.3 × 10 <sup>2</sup>

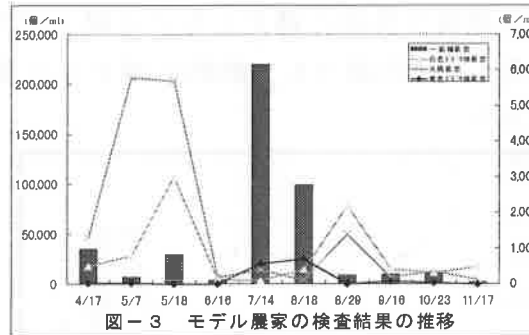


図-4は、S農協の乳質改善目標と乳質の自主規制を示したもので、これによると、細菌数では、20~30万未満が0円で10~20万未満で+1円となっていた。

また、乳価については夏保証価格102円、冬87円と割と高めの設定であった。

このため、規模の小さい農家にとっては、長期的視点に立った安定的な経営よりも目先の収入を重視するあまり、比較的乳量の多い牛については乳房炎に罹患していても治療を先回しにする傾向があるのではないかと推察された。

このため、牛乳を廃棄せずに乳房炎を治療する方法、ガン療法を試みた。

乳質改善目標

乳脂肪率: 3.8%以上  
細菌数: 10万未満  
無菌乳固形分率: 8.5%以上  
体細胞数: 20万未満

乳質自主規制

乳脂肪分	細菌数	無菌乳固形分	体細胞数
3.60%以上	10万未満	8.00%以上	10万未満
3.50~3.59%	10万~20万未満	8.10~8.19%	10万~20万未満
3.40~3.49%	20万~30万未満	8.20~8.29%	20万~30万未満
3.30~3.39%	30万~50万未満	8.30~8.39%	30万~40万未満
3.20~3.29%	50万以上	8.40~8.49%	40万~50万未満
3.20%未満		8.50%未満	50万~60万未満
			60万~70万未満
			70万以上

図-4 乳質改善目標及び乳質自主規制

表-8は、材料及び方法で、治療頭数は、6頭の9分房で実施した。

表-9は、その対象牛の概要で、黄色ブドウ球菌が検出された乳房及び一般細菌数

が 10 の 5 乗オーダーを示した牛を対象とした。

治療方法は、オゾン濃度 1 分間に 6mg で 3 分間注入した。

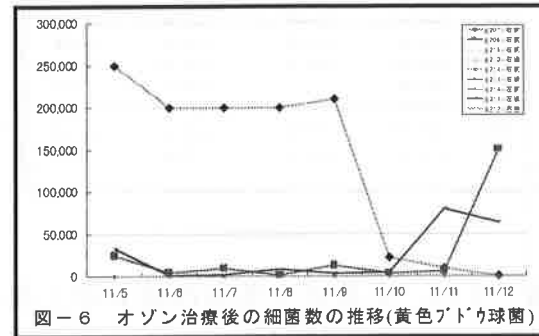
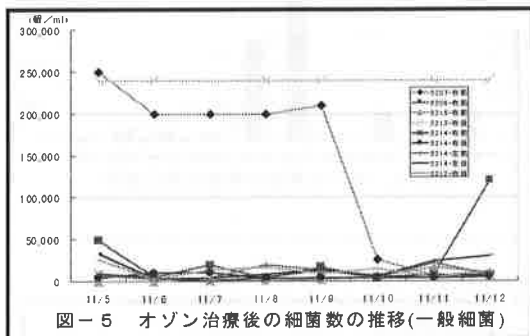
検査については、治療直前の乳汁と治療後 7 日間連続して乳汁を採材し、治療効果を確認した。

表-8 治療対象牛及び方法	
<b>オゾン治療対象牛</b>	
(治療頭数：搾乳牛16頭64分房のうち6頭9分房)	
5207(右前), 5206(右前), 5215(右前), 5213(右後), 5214(4分房), 5212(右後)	
<b>治療方法及び検査方法</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>治療当日の朝対象牛の乳汁を採材</li> <li>オゾン濃度 6mg/分、3分間で治療</li> <li>翌日から1週間毎日乳汁を採材し、治療効果を確認する</li> </ul>	

表-9 オゾン治療対象牛の概要					
牛No	乳房	一般細菌数	黄色ブドウ菌数	白色ブドウ菌数	大腸菌数
5207	右前	$5.6 \times 10^4$	$5.6 \times 10^4$	—	—
5206	右前	$2.2 \times 10^2$	—	$7.0 \times 10$	—
5215	右前	$1.1 \times 10^4$	$3.5 \times 10^3$	$7.0 \times 10^2$	—
5213	右後	$1.0 \times 10^2$	—	$3.0 \times 10$	—
5214	右前	$8.0 \times 10^4$	—	$2.0 \times 10$	—
	右後	$1.2 \times 10^2$	$1.0 \times 10$	$5.0 \times 10$	—
	左前	$1.7 \times 10^2$	—	$1.7 \times 10^2$	—
	左後	$4.4 \times 10^4$	$4.4 \times 10^4$	—	—
5212	右後	$3.4 \times 10^2$	$9.0 \times 10$	$3.4 \times 10^2$	—

オゾン治療後一週間の推移を示したもので、図-5 は一般細菌、図-6 は黄色ブドウ球菌で、一般細菌については、当初から 10 の 3 乗オーダーだったものはほとんど変わらず排菌を続けていたが、個体の中には、劇的に減少したものと、全く変わらないもの、数日経過後に急激に増えたものと様々であった。

黄色ブドウ球菌でも、劇的に減少した個体と、数日経過後に急激に増えた個体が認められた。



大分県下全域の牛群検定加入率が現在では 20%を越えているなかで S 農協管内の酪農家は 1 戸も加入しておらず、昔ながらの牛乳生産を行っている印象が強くあった。

このため、生産から加工・販売に関わるすべての関係者が、同じ検査結果を常に共有した上で検討会を実施し、互いに問題点及び解決方法を見いだすことにより、指導する者の意識の高揚と連携強化を図るとともに、農家に対して統一した指導を行うことができた。

一方、モデル農家においては、搾乳前の作業を徹底したにも関わらずバルク乳の検査結果は好転しなかった。これは、隔離淘汰、抗生剤投与等の通常行われている指導が、規模が小さかったために定着させることができなかったことにあつたため、牛乳を廃棄せずに治療できるオゾン療法を試みたが、結果は個体毎に異なつたため、今後、経過を観察しながら数回に分けて治療を続けていくか、長期的視野に立った検査と更新を

するのか現在検討しているところである。

今後も、バルク乳については、急激な変化に関係者すべてが対応できるよう継続して実施していきたいと考えているが、個別の指導については、今回のモデル農家の状況を参考に、農家個々の実情を十分把握して対応していきたいと考えている。



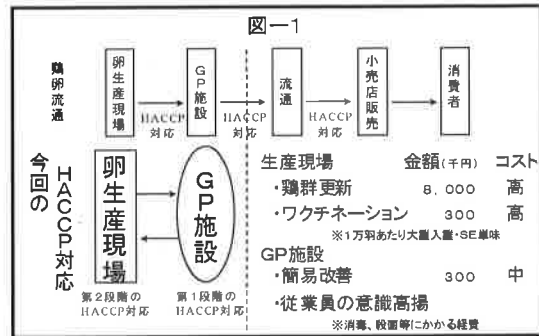
# 7. 採卵養鶏場併設のGPセンターを主体としたサルモネラ清浄化への取り組み

大分家畜保健衛生所

○堀 浩司 瀧上恵理 足立高士  
吉武 理 山田倫史

## 【はじめに】

BSEの発生以来国民の食の安全性に対する意識は非常に強くなった。このような中、鶏卵由来のサルモネラに起因した食中毒の発生は毎年、後を絶たない。これに対して我々は「安全な生産物を食卓に」という消費者ニーズに応えるべく、鶏卵衛生管理体制事業を通して、サルモネラ菌の定期検査を軸に生産サイド特に農場でのHACCP方式による衛生対策を講じてきた。サルモネラ汚染農場における最良の対策としては生産段階の元である鶏群の淘汰更新による清浄化が望ましい方法であるが、長期間に渡る低卵価の中、これを実際できる養鶏家は無いに等しい。そこで我々は生産段階での川下である鶏卵選別包装施設（以下GPと略す）の出来る範囲からの低コスト改善による清浄化を徹底することにより、第1段階としてOn eggのサルモネラによる汚染を水際で防止し、安全な生産物の供給体制確立への取り組みを検討したので報告する。(図-1)



## 【材料及び方法】

### 1. サルモネラ検査モニタリング

#### (1) 農場及び採材場所 (表-1)

管内の中規模以上A~Dの4農場について実施し、鶏舎及びGPの環境材料を採材した。モニタリング4農場の概要は、指導を実施したA農場は飼養羽数46,000羽、集荷量は1日当たり2トンであり、GPは4農場ともに併設。各採材場所は、鶏舎が床、塵埃、餌トイ、水トイ、卵ベルトの環境材料、GPは原卵搬入口~洗卵機までのダーティゾーン、洗卵機~出荷口までのクリーンゾーンの環境材料を採材し、サルモネラ検査を鶏病研究会の方法に準じ実施した。

農場	飼養羽数 (成鶏/羽)	集荷量 (トン/日)	GP	従業員数 (人)
A	46,000	2.0	併設	11
B	17,000	0.8	併設	6
C	110,000	5.5	併設	21
D	19,000	0.9	併設	7

鶏舎環境材料(H14)	床、塵埃、餌トイ、水トイ、卵ベルト
GP環境材料(H14)	・ダーティゾーン(洗卵前) 原卵搬入口~洗卵機 ・クリーンゾーン(洗卵後) 洗卵機~出荷口

農場	鶏舎					GP						
	H14 4	5	6	7	8	計	H14 7	8	9	10	11	計
A (4農場別)	1	1				2	1	1	3	4	2	11
B	1	1				2	1					1
C	1	1				2	1					1
D				1	1			1				1



(2) 調査回数 (表-2)

各農場の調査回数は、鶏舎はA~C農場がH14年4、6月の2回、D農場はH14年8月の1回、GPはA農場がH14年7月から11月の間に11回、他は1回ずつ実施した。

2. GP施設内サルモネラ清浄化モデル農場の指定及び指導

A農場に対してGP採材結果の経緯に応じた指導を実施した。

3. モデル農場に対する消毒薬選択

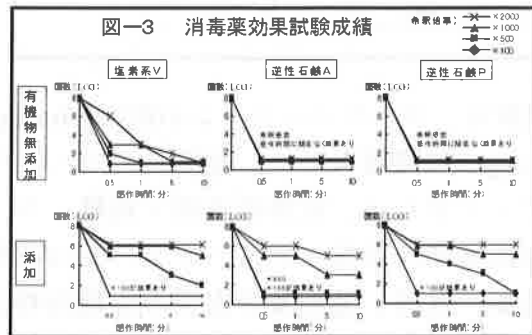
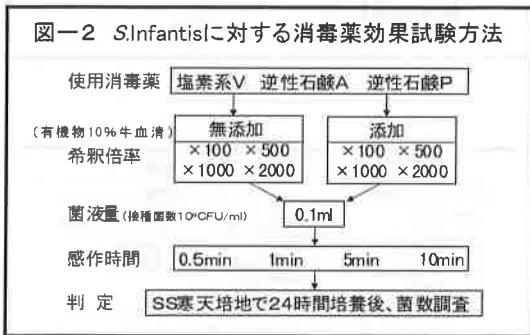
現場で幅広く使用されている塩素系V、逆性石鹼A、逆性石鹼Pの3種を使用して効果試験を実施し、最も有効な消毒薬を選択した。

(1) 消毒薬効果試験方法 (図-2)

各消毒薬100、500、1000、2000倍希釈で、それぞれに牛血清10%の有機物無添加及び添加の2系列設け、経時的に、A農場GPで当初、採材された*Salmonella Infantis*に対して消毒効果を試験、検討した。

(2) 消毒薬効果試験成績 (図-3)

有機物無添加では、逆性石鹼A、Pが感作時間、希釈倍数に関係なく、効果が認められ、塩素系Vでは、100倍希釈のみ感作時間に関係なく効果があった。有機物添加の場合では、3種とも100倍希釈で感作時間に関係なく効果がみられ、特に逆性石鹼Aについては、500倍でも感作時間に関係なく効果が認められた。以上の成績よりA農場の指導にあたり、最も効果的であった逆性石鹼Aを現場での消毒薬として選択した。



【モニタリング成績】

1. 鶏舎 (表-3)

A農場は、塵埃より*S. Infantis*、B農場は、床、卵ベルトより*S. Infantis*、C農場は、床より*S. Infantis*及び*S. Mbandaka*が検出された。D農場は、検出されなかった。

2. GP (表-4)

表-5のA農場はH14年7月時の初回検査時の成績であるが、ダーティーゾーン2ヶ所、クリーンゾーン2ヶ所より*S. Infantis*が検出され、採材数に対してのサルモネラ分離率(汚染度)は22.2%であった。B、C、D農場からも分離率に差はあるが、*S. Virginia*、*S. Infantis*、*S. Corvallis*及び*S. II*が検出された。

表-3 4農場鶏舎モニタリング成績

(サルモネラ菌属分離数/採材数)

農場	床	塵埃	餌トイ	水トイ	卵ベルト	計	汚染度	検出菌
A	0/8	1/8	0/8	0/8	0/8	1/40	2.5%	S.Infantis
B	2/8	0/8	0/8	0/8	1/8	2/40	7.5%	S.Infantis
C	2/8	0/8	0/8	—	0/8	2/32	6.3%	S.Infantis S.Mbandaka
D	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/15	0.0%	

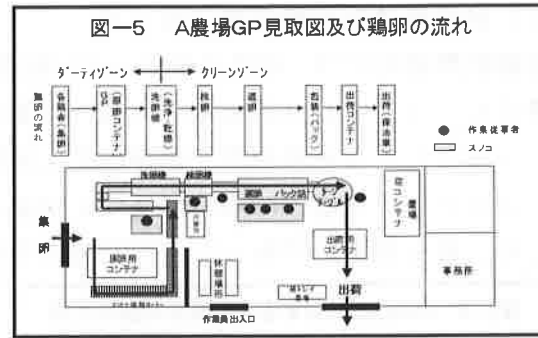
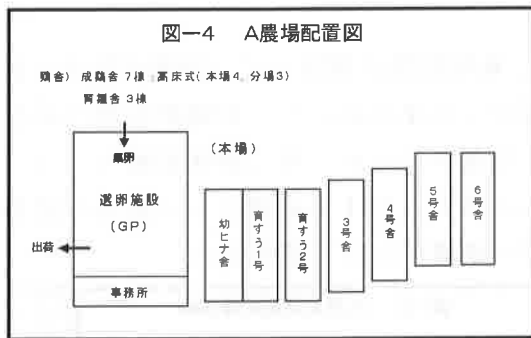
表-4 4農場GPモニタリング成績

(サルモネラ菌属分離数/採材数)

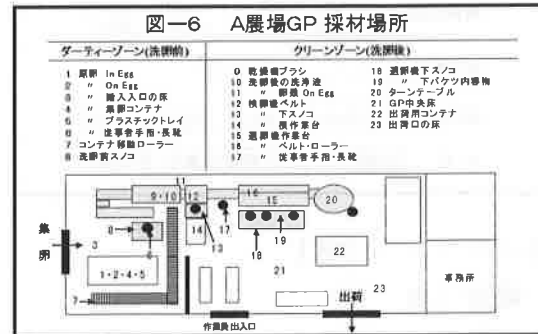
農場	ダーティゾーン	クリーンゾーン	計	汚染度	検出菌
A	2/5	2/13	4/18	22.2%	S.Infantis
B	2/5	3/7	5/12	41.7%	S.Virginia
C	0/10	1/13	1/23	4.3%	S.Infantis
D	3/7	3/15	6/22	27.3%	S.Corvallis S. II

【モデルA農場GPの成績経緯及び指導状況】

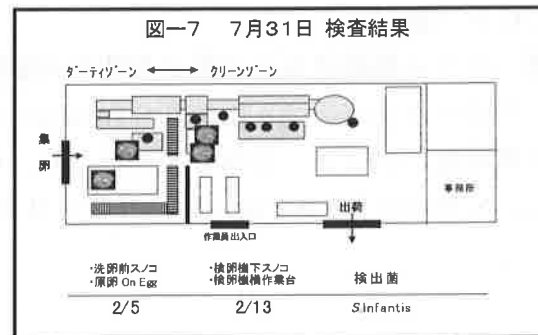
図-4はA農場全体図で、GPは鶏舎のすぐ横に位置している。GPの見取図及び鶏卵の流れは図-5に示すとおりで、鶏卵は各鶏舎から作業員によりコンテナで運ばれ、コンテナ移動ローラーから洗卵機での洗浄・乾燥を行い、検卵、選別、パック詰めをして、保冷車で出荷される。



採材は、ダーティゾーンが原卵 On egg、In egg、原卵搬入入口、集卵コンテナ、プラスチックトレイ、従事者手指・長靴、スノコ等の洗卵前の行程、クリーンゾーンは洗卵後の乾燥、検卵、選卵及び出荷の各種行程について採材した(図-6)。



まず、当初の7月31日(図-7)は、ダーティゾーンのスノコ及び On egg、クリーンゾーンの検卵機下のスノコ及び検卵機横作業台より S. Infantis が検出された。その結果を受け、A農場に対しGPの指導対策を開始するため、次のような8つの問題点(表-5)を洗い出した。



- ① 7月31日の1回目のサルモネラ検査でのサルモネラ菌属の検出
- ② 鶏舎からの鶏卵搬入者の長靴消毒の未実施
- ③ 原卵洗卵前のダーティゾーンと洗卵後のクリーンゾーンの作業隔離の未実施

- ④作業従事者の衛生意識の欠落
- ⑤古い板スノコの使用や開放的なGP
- ⑥⑦GPの床やテーブル、コンテナ、プラスチックトレイ等の消毒の未実施
- ⑧点検表の不備

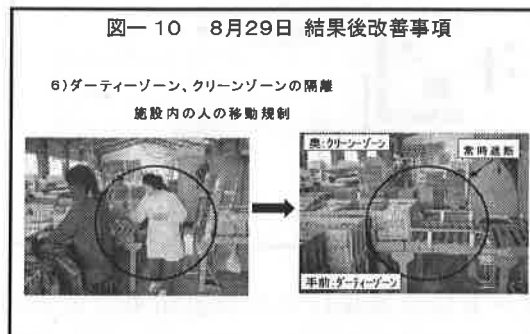
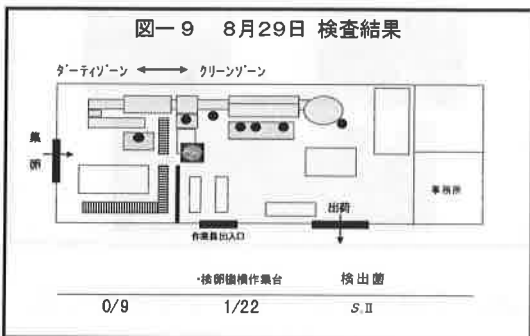
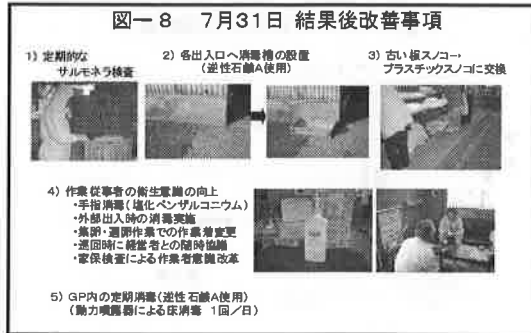
以上の問題について経営者と協議を実施して対策及び改善を図ることとした。

7月31日結果後には、GP環境材料のサルモネラ菌の毎週検査、GP各出入口への逆性石鹼Aを使用した消毒槽の設置、古い板スノコの新品プラスチックスノコへの変更、作業従事者の衛生意識改革をするため作業前後の消毒の徹底及び逆性石鹼AによるGP内の消毒を動力噴霧機で1日1回実施することを指導、改善した(図-6)。

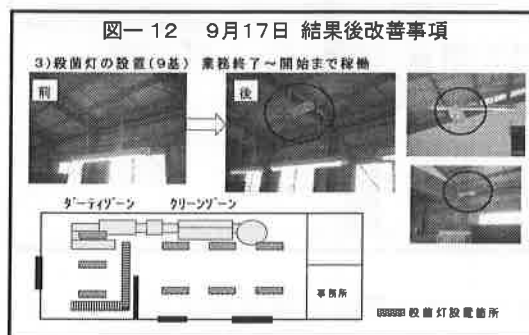
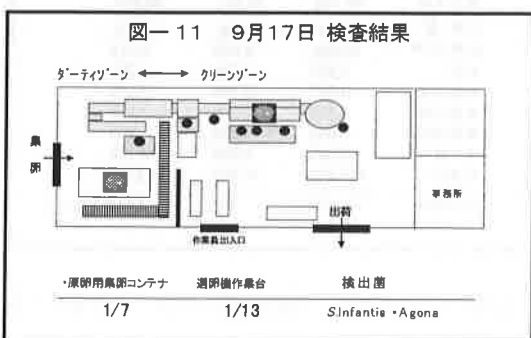
改善後の8月29日(図-9)は、クリーンゾーンの検卵機横作業台よりS. IIが検出された。クリーンゾーンからの検出を受け、人の行き来があったダーティーゾーンとクリーンゾーンを常時遮断し作業隔離を実施した(図-10)。

**表-5 A農場GPの問題点及び指導内容**

問題点	指導内容
1) サルモネラ菌検査→菌検出	1) 毎週検査・指導
2) 鶏卵搬入者の長靴消毒未実施	2) GP出入口への踏込消毒槽設置
3) 不適切な設備(古い板スノコ等)	3) プラスチックスノコ(新品)、殺菌灯設置
4) 作業従事者の衛生意識の欠落	4) 手指消毒、作業着の変更
5) GPの水洗のみ実施	5) 動力噴霧での定期消毒(逆性石鹼A)
6) ダーティーゾーンとクリーンゾーンの混同	6) 人の移動規制による作業隔離
7) コンテナ・トレイの消毒未実施	7) 動力噴霧での定期消毒(逆性石鹼A)
8) HACCP点検表の不備	8) HACCP点検表の作成



作業ゾーン隔離後の9月17日(図-11)は、ダーティーゾーンの集卵コンテナ、クリーンゾーンの選卵機作業台よりS. Infantis及びS. Agonaが検出された。ダーティーゾーン及びクリーンゾーンからの検出を受けて、殺菌灯を9基設置し、業務終了後～業務開始まで稼働させ、表面汚染の改善を図った(図-12)。



殺菌灯設置後の9月25日(図-13)は、クリーンゾーンからの検出は無くなったものの、ダーティーゾーンの床、スノコより*S. Infantis*が検出された。

10月1日(図-14)は、同じくダーティーゾーンのコンテナ、プラスチックトレイより*S. Agona*、10月7日(図-15)は、ダーティーゾーンのプラスチックトレイより*S. Agona*が検出された。

2回連続、プラスチックトレイから検出されたため、コンテナ及びプラスチックトレイを動噴で1週間に1回、逆性石鹼Aにより定期消毒するよう指導した(図-16)。コンテナ及びプラスチックトレイの消毒後の10月15日の検出は無かった。

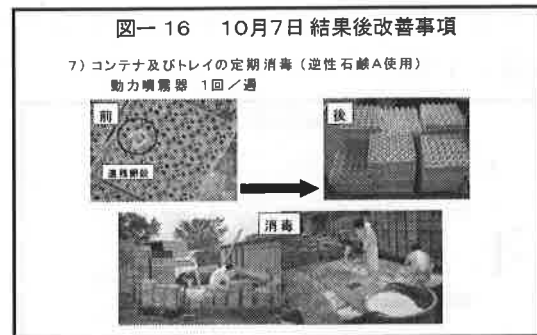
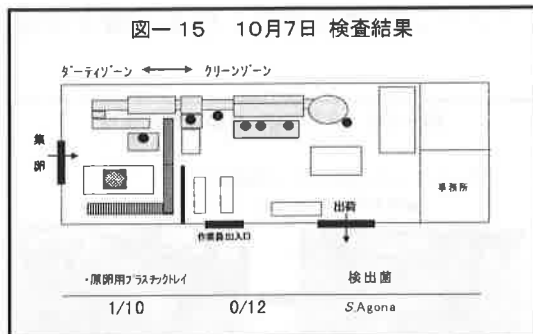
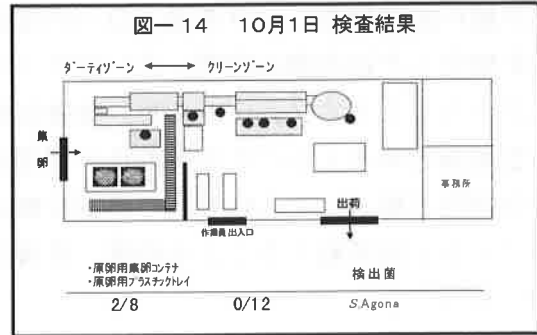
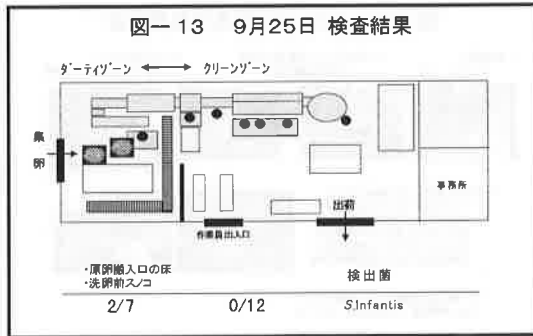


表-6はA農場GPの検査結果のまとめであるが、7月31日~9月17日までは、ダーティーゾーン、クリーンゾーンよりサルモネラ菌属が検出され、10月7日まではダーティーゾーンからのみ検出された。その後、11月1日までに5回検査を実施したが検出は無かった。

表-6 A農場GP検査結果(まとめ)

(サルモネラ菌属分離数/検回数)

月日	ダーティーゾーン	クリーンゾーン	検出箇	改善事項
7. 31	2/5	2/13	S. Infantis	・GP定期消毒・従事者着換改革 ・雑込消毒機設置・古スノコの交換
8. 29	0/9	1/22	S. II	・作業ゾーンの隔離
9. 17	1/7	1/13	S. Infantis・Agona	・殺菌灯の設置(9基)
9. 25	2/7	0/12	S. Infantis	
10. 1	2/8	0/12	S. Agona	
10. 7	1/10	0/12	S. Agona	・コンテナ及び プラスチックトレイの消毒開始
10. 15	0/10	0/12		
10. 22	0/10	0/12		
10. 28	0/6	0/13	検出なし	
11. 5	0/6	0/13		
11. 11	0/6	0/13		

表-7 A農場経営状況

	H11	H12	H13
売上金額	99,775	97,551	99,560
飼料・薬	71,320	63,005	73,293
給料・福利	10,838	9,803	9,212
薬品	2,507	2,761	3,088
水道光熱	3,560	3,159	3,455
租税公課	1,356	2,866	2,015
減価償却等	8,686	8,646	7,250
その他	6,345	6,546	4,722
経費計	104,612	96,786	103,035
差引利益	-4,837	765	-3,475 (千円)

表-7はA農場の経営状況である。H11, 13年と赤字で、低卵価の中、非常に苦しい経営が続いており、衛生対策を実施するにあたっては厳しいものであった。

### 【まとめ及び考察】

当家保では、養鶏場への定期的巡回の中、サルモネラ菌汚染を危害としたHACCPシステムの確立を目指し指導を行ってきたが、鶏舎汚染状況から見ても抜本的な改善が難しかったので鶏卵流通出口のGPに着目し、GP汚染状況を週1回確認しながら清浄化を行うという方法で、A農場をモデル農場として出来る範囲のことから見直し、改善を行った。その結果、当初はA農場GP全体からサルモネラ菌属が検出されていたが、作業体制の改善、外界との隔離改善、逆性石鹼Aを用いたGP内の洗浄・消毒の徹底、殺菌灯の設置、農場管理者・作業従事者の衛生意識の向上等の指導を行った結果、GPよりサルモネラ菌属の検出が陰性となり、陰性から1ヶ月後の現在まで検出がみられないことから、コストをかけなくても清浄化は可能であると思われた。

以上のことから、出荷段階での最低限度の汚染防止の可能性が確認できた。今後はA農場の経営との兼ね合いの中で、開放GPからウインドウレスGP、空調設備設置等の検討や、生産の中核である鶏舎、鶏群へ対しての対策を実施すると共に、他のGP併設養鶏場に対しても同様の指導を定期的の実施応用し、消費者に対し安心・安全な鶏卵供給を提供するべく農場と一体となり努力していきたい。

## 8. 肉用鶏農場における *Salmonella Infantis* 清浄化の試み

三重家畜保健衛生所

○藤井智子 菅 正和 尾形長彦 大竹孝一

### 【はじめに】

近年、*Salmonella Enteritidis* (以下 SE) や O157 による食中毒また、BSE の発生がきっかけとなり、一般消費者の食に対する安全志向は年々高まっている。食中毒の原因は細菌性のものが最も多く、その中でも図1のように、サルモネラ菌が占める割合は最も高く、安全かつ安心な畜産物を提供するため畜産現場でのサルモネラ対策は非常に重要である。

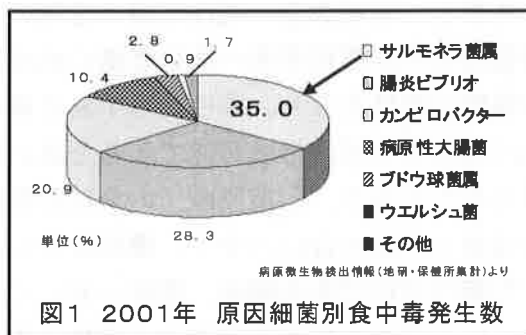


表1は、1999年から2002年9月までのヒト由来サルモネラ検出状況を表したもので、サルモネラ菌の中でも SE は依然として最も高率に検出され、それについて *Salmonella Infantis* (以下 SI) も、かなりの割合で検出されている。このことより、SE 対策は勿論のこと SI 対策も必須であることが伺える。

順位	1999	2000	2001	2002
1	Enteritidis	Enteritidis	Enteritidis	Enteritidis
2	Typhimurium	Oranienburg	Infantis	Infantis
3	Infantis	Infantis	Typhimurium	Typhimurium
4	Corvalis	Thompson	Oranienburg	Montevideo
5	Thompson	Typhimurium	Thompson	Saintpaul
6	Hadar	Chester	Agona	Agona
7	Virchow	Corvalis	Newport	Thompson

病原微生物検出情報(地研・保健所集計) 2002年9月26日現在報告数

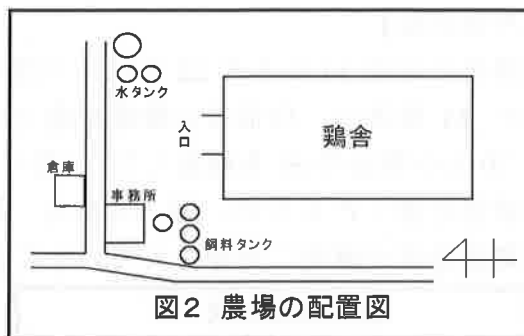
今回、管内の肉用鶏農場にて高率な SI 汚染を認め、その清浄化に取り組んだので以下に報告する。

### 【農場の概要】

当該農場は、肉用鶏 2 万羽を平飼い、開放鶏舎で飼育し、52 ~ 56 日齢で出荷しており、平均坪羽数は 60.5 羽、過去 1 年の平均プロダクションスコア (PS) は、243.6 となっている。また、大手食肉会社 A 社の委託農場 88 軒中の 1 軒であり、平成 14 年度当家保の衛生情報モニター農家に選定している。(表 2)

• 肉用鶏 2万羽飼育
• 平飼い 開放鶏舎
• 52~56日齢で出荷 A.I. A.O.方式
• 平均坪羽数 60.5羽
• 平均PS(過去1年) 243.6
• 大手食肉会社A社の委託農場 (88軒中の1軒)
• H14 衛生情報モニター農家
• 森林中に位置

鶏舎は森の中に位置し野生動物は容易に侵入しやすい状態となっている。(図2)



### 【検査方法】

検査の方法として、鶏体の主要臓器は、定法により5%馬血液加寒天培地およびDHL寒天培地を用い、盲腸内容物は、ハーナテトラチオン（HTT）培地およびノボビオシン加DHLおよびノボビオシン加BG寒天培地を用い培養。環境材料については、燐酸緩衝ペプトン水、HTT培地、ノボビオシン加DHLおよびノボビオシン加BG寒天培地を用い、遅延2次増菌法により検査を行った。更に、分離されたサルモネラ菌の血清型別には、家兔免疫血清を用いた。

疫学調査において薬剤感受性試験を一濃度ディスク法により10薬剤（ABPC, OTC, CEZ, CTF, GM, KM, CP, ERFX, OXA, NA）について実施し、遺伝子型別はパルスフィールドゲル電気泳動法（PFGE）について行い、その際、制限酵素は、*Bln I* と *Xba I* を使用した。(表3)

サルモネラ分離法		
鶏体	各主要臓器	5%馬血液加寒天培地・DHL寒天培地
	盲腸内容物	HTT培地 → ノボビオシン加DHL培地
環境材料		燐酸緩衝ペプトン水 → HTT培地 → ノボビオシン加DHL・BG培地
		* 遅延2次増菌培養実施
分離サルモネラ菌の血清型別		
	家兔免疫血清	
疫学調査		
薬剤感受性試験	一濃度ディスク法	10薬剤 (ABPC, OTC, CEZ, CTF, GM, KM, CP, ERFX, OXA, NA)
遺伝子型別	パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)	使用制限酵素( <i>Bln I</i> , <i>Xba I</i> )

### 【SI汚染状況】

当農場に平成14年5月22日以後3回の立ち入り検査を実施し、鶏体より合計17検体中14検体で、出荷後の環境検査では、50検体中、床や網戸など9項目より37検体70%の割合でSIを検出した。(表4)

汚染状況を表したものが、図3である。斜線で示した部分がSI検出箇所となっており、鶏舎全体が高度に汚染されていたことが確認された。

鶏体	41日齢	2/3
	47日齢	6/7
	56日齢	6/7
合計(鶏体)		14/17 (82.3%)
鶏舎環境	飲水	タンク 0/2
		給水器 0/3
	飼料	タンク 1/3
		飼料血残り 1/3
	床(鶏糞)	10/10
	塵埃	換気扇 2/4
		ファン 3/3
		網戸織 10/10
		簾かさ 3/3
		簾かさライン 3/3
その他	外土 4/6	
合計(鶏舎環境)		37/50 (70.0%)

検出項目  
9/11

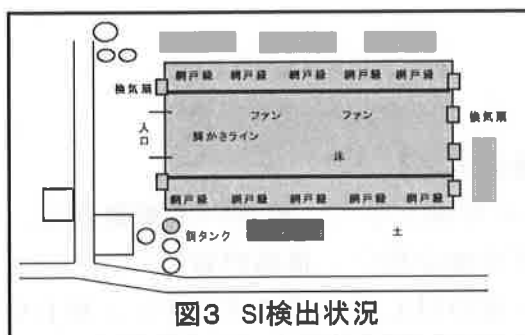


図3 SI検出状況

### 【初回検討会】

以上の結果を受け、農場主、A社そして当家保で検討会を実施した。(表5)

1. 鶏舎内の消毒方法の改善	
2. 鶏舎外での石灰石の使用	
3. 検査項目の設定	
4. 定期検査の実施	
5. 消毒後の検査で陰性を確認後入舎	
6. 1クール毎の検討会実施	

逆性石鹼による有機物の除去
↓
十分な水洗
↓
オルソ剤による消毒
↓
乾燥後消石灰散布(手まき)
↓
のご屑搬入後 逆性石鹼噴霧

まず、鶏舎内の消毒法について、従来の逆性石鹼のみによる消毒を改善し、十分な洗浄後、オルソ剤による予備消毒をし、消石灰を粉の状態で行い、最後に逆性石鹼を用いる方法とした。(表6)

鶏舎外についてはコンクリートの整備が完了するまでの補充として石灰石を用いた。また、消毒後・入舎時・入舎後10日毎・出荷時にそれぞれ定期検査を実施することにし、検査項目および検体数を取り決め(表7)、消毒後の検査で陰性を確認し、入舎を行うようにした。



更に、1クール毎に検討会を実施し、清浄化についてのみでなく疾病情報の交換等も行うことにした。

**表7 検査項目および検体数**

入雛箱敷き 計 10検体	鶏舎環境 (消毒後&出荷後)		
	飲水	タンク	2 検体
鶏体 10日齢毎に3羽 計 18検体	給水器		3
	飼料	タンク	3
	給餌器		3
	鶏糞		10
	塵埃	換気扇	4
		ファン	3
		網戸縁	10
		餌かさ	3
		餌かさライン	3
		その他	鶏舎外ふき取り
<b>合計 128検体</b>		計 100検体 (50検体×2)	

**【対策開始後第1回目のロットの検査結果】**

図4左は予備消毒が終わり十分に洗浄された様子で、消毒後の検査はすべて陰性であった。鶏舎外にまかれた消石灰は、図4右のように1回の雨ですぐ流されていた。

10日毎の定期検査で、鶏体より18検体中6検体においてSIが分離され、出荷時の環境検査では、50検体中14検体28%の割合でSIが検出され、検出項目も6項目に減少した(表8, 9)。



図4 第1回目消毒後の風景

**表8 第1回目検査結果-1**

鶏体	1日齢	0/3
	9日齢	0/3
	21日齢	0/3
	30日齢	3/3
	44日齢	3/3
	56日齢	0/3
	<b>合計</b>	<b>6/18 (33.3%)</b>
入雛箱敷	0/10 (0.0%)	

**表9 第1回目検査結果-2**

鶏舎環境	飲水	タンク	0/2
	給水器		0/3
	飼料	タンク	0/3
		飼料皿残り	0/3
	床(鶏糞)		4/10
		塵埃	換気扇
		ファン	1/3
	その他	網戸縁	4/10
		餌かさ	0/3
		餌かさライン	1/3
	外土	2/6	
<b>合計</b>		<b>14/50 (28.0%)</b>	

検出項目 6/11

その検出状況を図に示すと、図5のようになり、斜線で示す陽性部分は減少している。

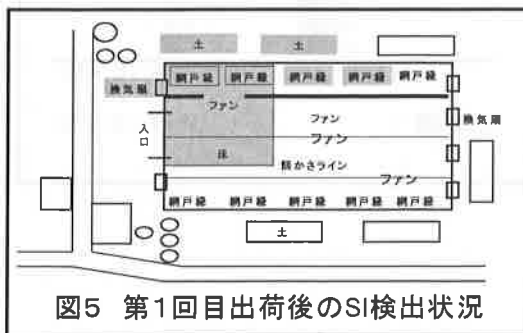


図5 第1回目出荷後のSI検出状況

【第2回目検討会】

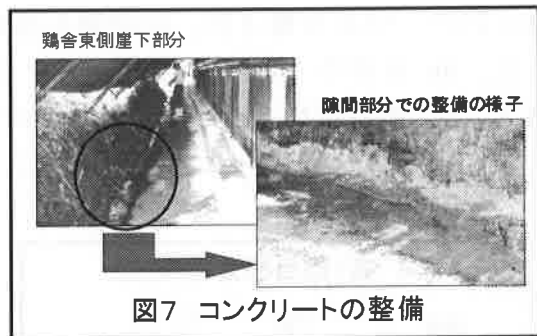
再度、消毒法を検討し、汎用重質洗浄剤にて有機物を除去した後、水洗し、オルソ剤を用い、今回から石灰乳塗布による本消毒後塩素系消毒剤による仕上げ消毒をすることにした。また、鶏舎外より依然として、SI が検出されていることから、鶏舎内専用の長靴を設置してもらい、鶏舎外部のコンクリートも整備するようにした。(表10)

**表10 第2回目検討会**

1. 消毒法の再検討
  - 汎用重質洗浄剤による有機物の除去
  - ↓
  - 十分な水洗
  - ↓
  - オルソ剤による消毒
  - ↓
  - 乾燥後石灰乳塗布
  - ↓
  - のこ屑搬入後 塩素系消毒剤噴霧
2. 鶏舎内用長靴の設置
3. コンクリートの整備

【対策開始後第2回目のロットの検査結果】

石灰乳塗布を徹底させ(図6)、消毒後の検査結果はすべて陰性であった。図7はコンクリート整備の様子で、舎外の水や泥がたまりやすい隙間部分を整備した。



その結果、鶏体からは18検体中 1 検体が、環境材料からは、50 検体中 4 検体、8%の割合でSIが検出され、検出項目も3項目となった。(表11, 12)

**表11 第2回目検査結果-1**

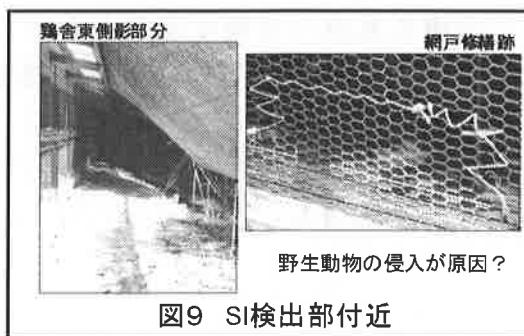
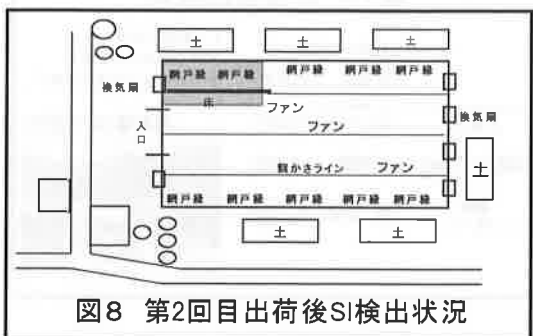
鶏体	1日齢	0/3
	9日齢	0/3
	18日齢	0/3
	30日齢	0/3
	45日齢	0/3
	54日齢	1/3
合計		1/18 (5.6%)
入雞箱敷		0/10 (0.0%)

**表12 第2回目検査結果-2**

鶏舎環境	飲水	タンク	0/2
		給水器	0/3
	飼料	タンク	0/3
		飼料皿残り	0/3
	床(鶏糞)		1/10
	塵埃	換気扇	0/4
		ファン	0/3
		網戸線	2/10
		餌かさ	0/3
	その他	餌かさライン	1/3
		外土	0/6
合計		4/50 (8.0%)	

検出項目  
3/11

これを図に表すと、図8のようになり、SI陽性部分は大幅に減少し、汚染は斜線部分に限局された。このSI分離部分は、図9左のように日中も日が差さず、さらに、水はけもわるく、また、網戸部分にイタチかイノシシが破ったあとの修繕が見られた。(図9右)



【疫学調査】

供試菌株として、対策前、対策開始後1回目、2回目のロットそれぞれ鶏体および環境材料より分離された合計25菌株を用いた。薬剤感受性試験ではすべてがOTCのみに耐性が見られ、遺伝子型はすべて同一の遺伝子型を示した。よって、同一由来の株であることが推察された(表13)。

導入雛および飲水タンクや飼料からは、いずれもSIは分離されていないため、恐らく、野生動物かなんらかの理由で、SIが過去、一旦侵入し、それが、不十分な消毒のため、鶏舎に浸潤していき、高度汚染につながったのではないかと示唆された。

**表13 疫学調査結果**

供試菌株		鶏体	3菌株
対策開始前		環境	9
対策開始後1回目のロット		鶏体	3
		環境	6
2回目のロット		鶏体	1
		環境	3
計		25菌株	
薬剤感受性試験			
1剤耐性 (OTC)		25/25	
遺伝子型別(PFGE)			
すべて同一の遺伝子型		<b>すべて同一由来株</b>	

【石灰石による消毒効果の確認】

また、対策開始後第1回目のロット時、コンクリート整備の補充として、土壌の消毒に石灰石を用いた。その結果について以下に示す。

石灰石は、生石灰や消石灰の原料で、大分県では津久見市の主要な産業となっている。空気や飲料水の浄化や、海中の硫化水素の発生を防ぐ作用もあり、消石灰にくらべるとかなり安価で効果も持続するという利点がある（表14）。


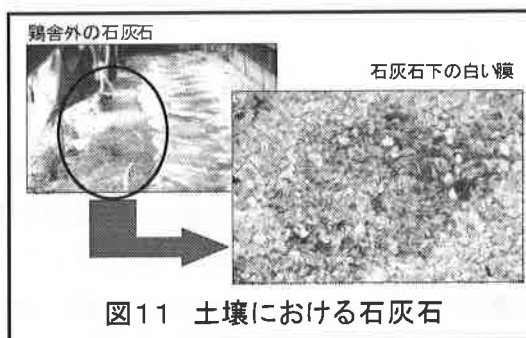
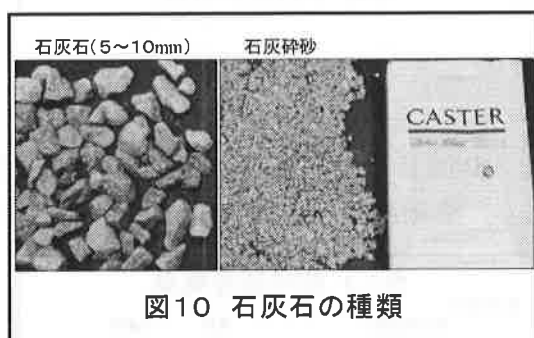
**表14 石灰石の概要**

(消石灰と石灰石の比較)

	消石灰	石灰石
主成分	Ca(OH) <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>
消毒効果持続	短期間	長期間
単価 (円/t)	25,000	2,200

\* 一般的な利用:  
空気や飲料水の浄化  
海中の硫化水素発生を防ぐ

砕石場(津久見市)

また、今回用いた石灰石は図10の5~10mmの大きさのものだが、砂粒状のものもある（図10）。

この石灰石を、図11のように鶏舎外の土壌に使用した。石灰石を敷いた部分では、石灰分が徐々に析出し、土との間に白い膜を作り、消毒効果が持続されていると思われた。その消毒効果については、表15のように、石灰石使用部では1ヶ月後、2ヶ月後でもSIは分離されず、未使用部分は、分離された。

**表15 石灰石による消毒効果**

		石灰石使用前	使用後1ヶ月後	2ヶ月後
石灰石使用	①	+	-	-
	②	+	-	-
	③	+	-	-
	④	+	-	-
	⑤	+	-	-
石灰石未使用	①	+	+	+
	②	+	+	-
	③	+	-	-
	④	+	-	-
	⑤	+	-	-

## 【まとめ】

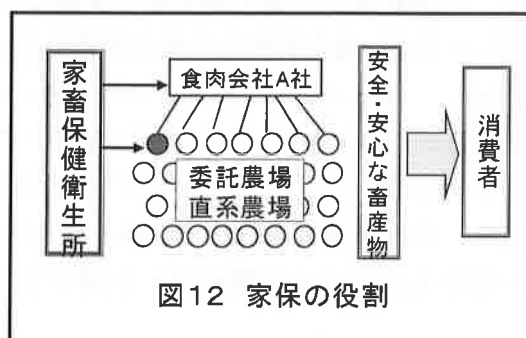
肉用鶏農場において、高率なS I 汚染が確認されたが、今回の我々の取り組みにより、当農場での SI の検出率および検出項目数は大幅に減少した。また、対策開始前の平均プロダクションスコア243.6からも262.9にまで上がり、生産性も向上した。

また、消毒資材としての、石灰石の利用について鶏舎外土壌部分の消毒に有効であると確認した。

さらに、一連の検査および対策指導により、当該農場のみでなくA社の衛生意識も向上し、系列農場全体の衛生対策の改善に繋がった。

「豚や鶏は、企業が管理するからカホの入り込むすきはない」

と、言う話を耳にすることが少なくないが、今回の事例のように、われわれ、家畜保健衛生所が一つの農場に対して濃密に指導を行い、そのデータを企業にもわかりやすくフィードバックすることにより、企業系列全体の衛生意識の向上を図ることは、可能である。より安全で安心な畜産物を消費者に提供していくためには、家畜保健衛生所の地道な取り組みが重大な役割を担っているといえる（図12）。



## 【参考文献】

- ・ IDSC (Infectious Disease Surveillance Center)  
国立感染症研究所 感染症情報センターホームページ  
(<http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>)
- ・ 鶏病研究会編：鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書 日本畜産振興会
- ・ 石本明宏ら：養鶏場に導入したひなのサルモネラ検査と汚染育雛舎の清浄化対策。  
鶏病研報 34、237-244 (1998)
- ・ 市川憲一ら：ブロイラー農場における HACCP 方式導入のための調査。鶏病研報 34、  
245-251 (1998)
- ・ 菊永栄作ら：サルモネラが分離されたブロイラー鶏舎外土の石灰石による消毒効果。平成 13 年度家畜保健衛生業績発表会（鹿児島県農政部畜産課）
- ・ 日本石灰協会 日本石灰工業組合ホームページ (<http://www.jplime.com>)

## 9. 病性鑑定にみる子牛白筋症事例と県内肉用牛の血中Se濃度調査

大分家畜保健衛生所

○河野 泰三・甲斐 貴憲・利光 昭彦・人見 徹  
矢崎 竜・山田 倫史・釘宮 啓紀

### 要約

2001年4月から2002年9月までに県下各地11農場で12事例の白筋症及び疑似患畜が発生。発生は9～78日齢の黒毛和種子牛に認め、病性鑑定の結果、血中セレン(Se)、 $\alpha$ -トコフェロール(V.E)濃度の欠乏、骨格筋変性に加え感染症を併発した事例も確認。発生農場を含め肉用牛血中Se濃度を調査した結果、発生農場は未発生農場母牛;  $69.0 \pm 13.5 \text{ ng/ml}$  (n=61)、子牛;  $43.0 \pm 9.2 \text{ ng/ml}$  (n=20)に対し、母牛;  $44.2 \pm 13.2 \text{ ng/ml}$  (n=48)、子牛;  $29.3 \pm 11.8 \text{ ng/ml}$  (n=12)と有意に低下(p<0.01)。共同育成施設に収容された子牛は平均  $43.1 \pm 9.3 \text{ ng/ml}$  (n=60)で、うち14.3%が欠乏値を示し、充足値を満たすものは20.6%にすぎなかった。白筋症発生の一要因にSe摂取不足が明確に示唆され、共同育成施設でSe充足値を満たす子牛は2割にすぎなかったことから、潜在的な白筋症の発生も危惧。子牛損耗防止を図る上で、Se給与の再確認と適切な指導が重要と考察。

### 【はじめに】

セレン(以下セレン、Se)はグルタチオンペルオキシダーゼの構成成分として、ビタミンEは抗酸化剤として生体内の抗酸化作用を担い共に生体防御反応に関与するとされている。Se及びビタミンEの欠乏に起因する子牛疾病の代表例として、骨格筋や心筋が変性し運動障害や循環障害を呈す白筋症が知られている。2001年4月から2002年9月までに病性鑑定のため搬入された子牛のうち、12事例を白筋症及び疑似患畜と診断した。今回、発生事例の一部を紹介するとともに、県内肉用牛の血中Se、 $\alpha$ -トコフェロール(以下V.E)濃度の状況調査を行ったので報告する。

### 【材料及び方法】

材料として2001年4月から2002年9月までの間に起立不能、肺炎、死亡等の原因究明を目的に病性鑑定を行った黒毛和種子牛10頭及びその同居牛並びに定期ビタミン検査のため採取した牛血清197検体を供試した。病理組織学的検査は剖検後、主要臓器を10%中性緩衝ホルマリン液で固定し、定法に従い固定、包埋、薄切後、H.E.染色を施し鏡検した。細菌学的検査は各主要臓器について5%馬血液寒天培地、DHL寒天培地を用い、好気、嫌気条件下にて分離培養を実施した。肺炎症状を認めた事例に関してはIBRV、PI-3、RSVを中和試験にて、ブルータンクをゲル沈にて実施しウイルス学的検査を行った。

表-1 材料及び方法

調査期間:	2001年4月～2002年9月
材 料:	黒毛和種子牛10頭 黒毛和種血清(子牛、繁殖牛)197検体
方 法:	病理性検査 【剖検後、10%中性緩衝ホルマリン固定し、定法処理後H.E染色後、鏡検】 細菌学的検査 【5%馬血液加寒天培地(好気、嫌気)、DHL寒天培地にて分離培養】 ウイルス学的検査 【IBRV、PI-3、RSV(中和試験)、ブルータンク(ゲル沈)】 生化学的検査 ・セレン濃度 2-3ジアミノナフタレン機検法、HPLC法 ・ビタミンA、 $\alpha$ -トコフェロール(ビタミンE)、 $\beta$ -カロチン HPLC法 ・白血球化学発光能 独立行政法人 動物衛生研究所に依頼

血清Se濃度の測定は湿式灰化後、2-3'ジアミノフルンにて標識しHPLC法にて測定した。脂溶性ビタミンの測定はHPLC法にて実施した。測定値の判定は一条<sup>1)</sup>の判定基準に従い、血清Se濃度は>50ng/mlを充足値、30~50ng/mlを境界値、<30ng/mlを欠乏値とした。血清V.E濃度は>150μg/dlを充足値、70~150μg/dlを境界値、<70μg/dlを欠乏値とした。また、抗病性の把握方法として免疫能のパラメーターとして応用される白血球化学発光能（以下CL能）の測定を独立行政法人動物衛生研究所に依頼した（表-1）。

【白筋症及び疑似患畜の発生概要】

白筋症及びその疑似患畜と診断した12事例の発生概要を表-2に示した。事例は全て黒毛和種繁殖農場で飼養される子牛で認め、平均生後日齢は50.7日、農場の平均飼養頭数は39.6頭であった。また、各農場共に給与飼料は粗飼料主体でSe入固形塩やSe製剤の投薬などは行われていなかった。発症時の稟告は起立不能、下痢、肺炎症状を呈すものが大半で、血清中Se、V.E濃度の欠乏から生前診断した事例が2例、死亡もしくは鑑定殺後に診断した事例が10例であった。

表-2 白筋症および疑似患畜の発生概要

農場	FN	発生月	発生農場		飼養頭数(頭)		品種	性別	日齢	臨床症状	
			住所	形態	成牛	子牛					
A	010017	1110	A	秋田県	繁殖	33	24	黒毛和種	♂	77	起立不能
B	000724	1110	B	山形県	繁殖	25	10	黒毛和種	♀	76	肺炎
C	020346	1114	C	山形県	一言	43	13	黒毛和種	♂	30	血痰、急死
D	000004	1118	D	山形県	繁殖	8	6	黒毛和種	♂	78	長期下痢、死亡
E	000004	1118	E	山形県	繁殖	15	10	黒毛和種	♂	50	鼻痛
F	000004	1118	F	山形県	繁殖	36	23	黒毛和種	♀	40	白痢、後肢強直
G	000004	1118	G	山形県	繁殖	76	64	黒毛和種	♀	40	死亡
H	020346	1118	H	山形県	一言	65	38	黒毛和種	♀	78	長期下痢
I	000004	1118	I	山形県	繁殖	49	28	黒毛和種	♀	0	肺炎、起立不能
J	000004	1118	J	山形県	繁殖	63	34	黒毛和種	♀	40	鼻熱、肺炎、死亡
K	000004	1118	K	山形県	繁殖	63	34	黒毛和種	♀	50	下痢、死亡
L	000004	1118	L	山形県	繁殖	23	17	黒毛和種	♂	13	起立不能

【成績】

1. 白筋症及び疑似患畜の病性鑑定成績

白筋症及びその疑似患畜と診断した事例の病性鑑定成績を表-3に示した。死後診断した10例の骨格筋病理組織所見では、塊状崩壊、硝子様化が病変の程度に係わらず全ての事例で確認された。さらにこれらに加え筋食現象、石灰沈着が中等度から重度に認められる事例も散見された。血清中Se濃度は生前診断した2例は欠乏値を呈し、死亡事例のうち血中濃度の確認できた4例では、病変が重度であるほど血清Se濃度は低下する傾向にあった。一方、血清V.E濃度は欠乏値を呈した事例も確認されたが、大半は生前時の治療においてビタミン製剤の投薬がなされていたためか十分量の値を保有していた。病理組織所見、細菌学的検査、生化学的検査を総括した最終診断では白筋症及びその疑似患畜として処理したが、中には細菌や真菌感染、コクシウム症を併発した事例も認められた。

表-3 白筋症および疑似患畜の病性鑑定成績

農場	骨格筋の病理組織所見				生化学的検査		診断名
	塊状崩壊	硝子様化	筋食現象	石灰沈着	Se濃度 (ng/ml)	V.E濃度 (μg/dl)	
A	+	+	+	+	NT	NT	白筋症を疑う
B	+++	+++	++	+	NT	NT	化膿性細菌性肺炎、白筋症を疑う
C	++	++	+	+	42.7	346.7	コクシウム症を疑う白筋症を疑う
D	±	±	+	++	NT	NT	白筋症を疑う
E	+	+	+	±	60.1	36.7	白筋症を疑う
F	+	+	±	+	NT	NT	白筋症を疑う
G	+	+	-	-	42.6	488.3	コクシウム症及び白筋症を疑う
H	+	+	±	-	NT	NT	白筋症を疑う
I	NT	NT	NT	NT	21.6	<1	白筋症
J	+	-	-	-	13.2	35.1	肺炎、コクシウム症、白筋症の合併
K	+++	+++	-	-	NT	NT	真菌性肺炎、白筋症の合併
L	NT	NT	NT	NT	18.7	370.6	セレン欠乏症

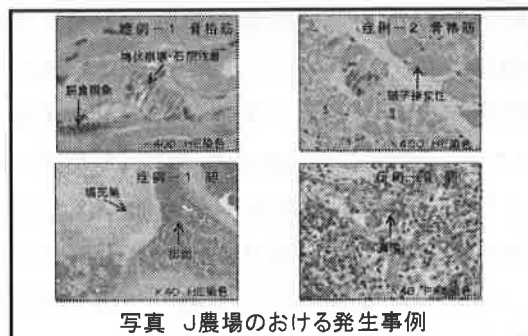
2. J農場における発生事例

診断事例の代表例としてA町J農場の事例を紹介する(表-4)。J農場は成牛63頭、子牛34頭を飼養する繁殖経営農場で当該農場における発生は2002年8月及び9月であった。8月に発生した症例1は生後49日齢の子牛が重度の肺炎症状を繰り返し虚脱状態で死亡したものの、9月に発生した症例2は生後50日の子牛が長期間下痢を呈した後、衰弱死したものである。剖検時、症例1では肺の肝変化和肺胸膜の癒着が認められ、症例2では第4胃の潰瘍と腸粘膜の充出血が認め

られた。細菌学的検査では症例1の肺から *Pasturella multocida* が分離されたが、症例2では主要臓器から有意な細菌は分離されなかった。組織所見では2頭に共通して骨格筋の硝子様変性、塊状崩壊、石灰沈着が中等度から重度に認められた(写真左上、右上)。また症例1の肺では菌塊を伴った壊死巣、出血、繊維素析出(写真左下)、盲腸では粘膜の壊死とコクシジウムのオシストが散見された。症例2では第1胃と4胃に真菌の増殖を伴った出血性壊死性胃炎(写真右下)を認めた。さらに症例1の生化学的検査では血清中 Se (13.2ng/ml) 及び V.E (35.1  $\mu$ g/dl) の欠乏を確認した。以上のことからことから、症例1はバズレラ肺炎・コクシジウム症・白筋症の合併症、症例2は真菌性胃炎と白筋症の合併症と診断した。

	症例-1(生後49日齢)	症例-2(生後50日齢)
発病年月日	H14 8 7	H14 9 24
臨床症状	肺炎、死亡	下痢、死亡
剖検所見	肺の肝変性、肺動脈の閉塞 コクシジウム(++)	胃潰瘍散見、腸粘膜炎出血
病理組織所見	骨格筋:硝子様変性(++) 石灰沈着(++)	骨格筋:硝子様変性(++) 石灰沈着(++)
病理組織所見	肺:壊死巣、出血、繊維素析出 盲腸:粘膜の壊死、コクシジウム散見	第一胃:出血性壊死性胃炎 第四胃:出血性壊死性胃炎
細菌学的検査	肺から <i>Pasturella multocida</i> 分離	有意菌の分離 陰性
生化学的検査	血清Se:13.2ng/ml 血清V.E:35.1 $\mu$ g/dl	NT
診断名	バズレラ肺炎・コクシジウム症・ 白筋症の合併症	真菌性胃炎・ 白筋症の合併症

※ウイルス学的検査:同居子牛のIBRV、PI-3、RSV、ブルータンク抗体面の有意な上昇認めず

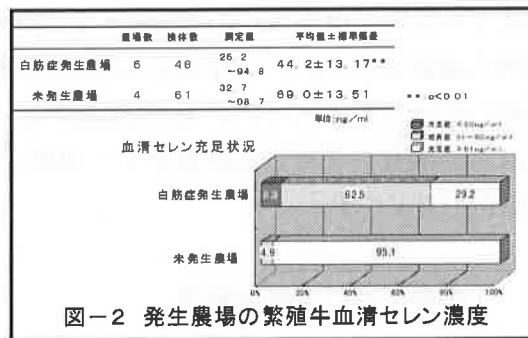
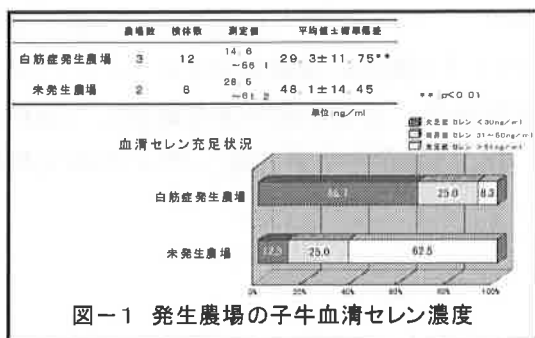


### 3. 発生農場の子牛及び繁殖牛の血清 Se、V.E 濃度調査

白筋症の発生に伴い発生農場にて飼養される子牛並びに繁殖牛の Se 充足状況を把握する目的で、血清 Se・V.E 濃度を測定し、未発生農場との比較検討を行った。

#### 1) 血清 Se 濃度

図-1 に子牛 Se 濃度、図-2 に繁殖牛 Se 濃度を示した。子牛平均 Se 濃度は未発生農場が  $48.1 \pm 14.45$  ng/ml (n=8) であったのに対し、発生農場は  $29.3 \pm 11.75$  ng/ml (n=12) と有意に低かった (p < 0.01)。これを一条らの基準に従い充足状況を判定したところ、発生農場個体の9割が欠乏値から境界値の間にあった。また、繁殖牛平均Se濃度は未発生農場が  $69.0 \pm 13.51$  ng/ml (n=61) であったのに対し、発生農場は  $44.2 \pm 13.17$  ng/ml (n=48) と子牛同様に有意に低く (p < 0.01)、未発生農場では境界値以下の個体は4.9%しか認められなかったが、発生農場では約70%の個体が不足状態にあることが判明した。

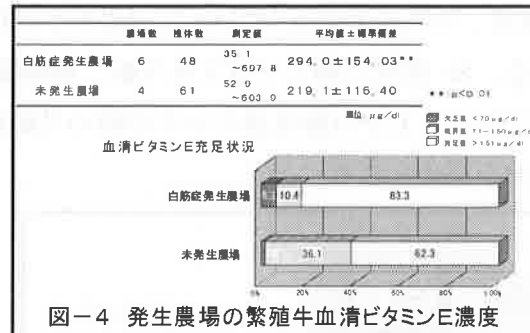
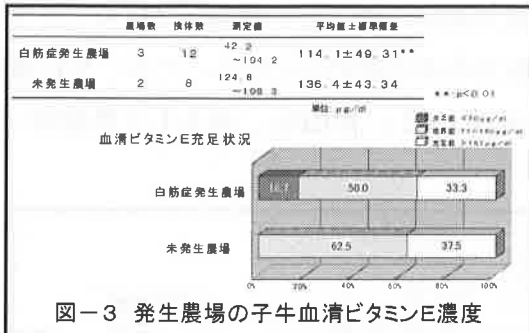


#### 2) 血清 V.E 濃度

図-3 に子牛 V.E 濃度、図-4 に繁殖牛 V.E 濃度を示した。子牛平均 V.E 濃度は未発生農場が  $36.4 \pm 43.34$   $\mu$ g/dl (n=12) であったのに対し、発生農場は  $114.1 \pm 49.31$   $\mu$ g/dl (n=8) と有意に低



かった(p<0.01)。一方、繁殖牛平均V.E濃度は未発生農場が219.1±116.40 μg/dl(n=61)、発生農場は294.0±154.03 μg/dl(n=48)と両者の間に有意な差は認められなかった。充足状況調査では、発生農場子牛の約17%が欠乏状態(70 μg/dl以下)にあることが判明したが、繁殖牛では欠乏状態にある個体はさほど多く認められなかった。



### 3) 血清ビタミンA・β-カロテン濃度

表-5 に子牛血清ビタミンA(以下 V.A)濃度、β-カロテン(以下 B.C)濃度を示した。表-6 に繁殖牛血清中 V.A 濃度、B.C 濃度を示した。発生農場子牛の V.A、B.C 濃度は Se、V.E と同様、未発生農場は有意に低下(P<0.01)していたが、繁殖牛では有意な差は認められなかった。以上のことから、発生農場ではSe、V.Eの摂取不足とそれに起因する白筋症の続発、血清 V.A 並びに B.C 濃度の低下即ち栄養や健康状態悪化が危惧され、その一要因に繁殖牛の Se の摂取不足の関与も示唆された。

血清ビタミンA濃度			
農場数	検体数	測定値	平均値±標準偏差
白筋症発生農場	3	4.7 ~68.7	41.5±19.40**
未発生農場	2	69.2 ~110.9	79.7±18.93

血清β-カロテン濃度			
農場数	検体数	測定値	平均値±標準偏差
白筋症発生農場	1	6.6 ~27.6	15.1±7.73**
未発生農場	1	13.2 ~47.6	50.7±13.18

血清ビタミンA濃度			
農場数	検体数	測定値	平均値±標準偏差
白筋症発生農場	6	34.2 ~159.1	92.5±26.11
未発生農場	4	33.6 ~167.7	91.6±33.71

血清β-カロテン濃度			
農場数	検体数	測定値	平均値±標準偏差
白筋症発生農場	6	2.0 ~263.9	86.0±67.66
未発生農場	4	11.2 ~368.3	105.2±81.13

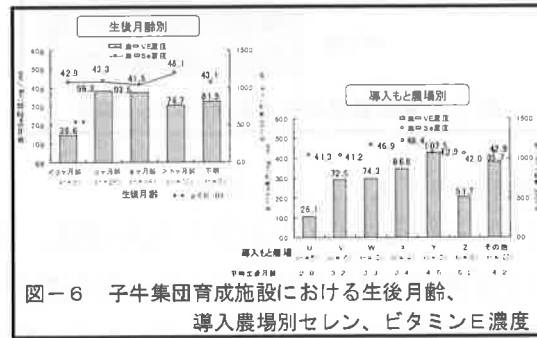
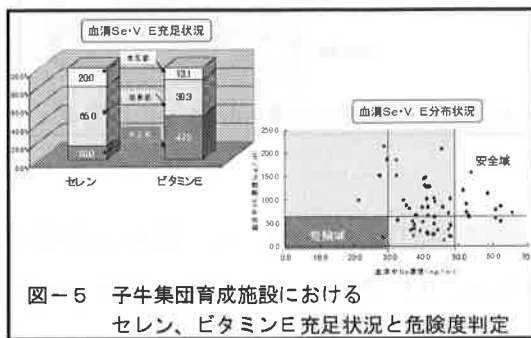
### 4. 子牛集団育成施設における血清 Se、V.E 濃度

発生農場における Se、V.E 欠乏子牛の存在が判明したことから、県内子牛の血清 Se、V.E 濃度の実態を把握する目的で、集団育成施設における調査を実施した。調査は一地域内 31 戸の繁殖農場から集団育成施設に導入された子牛 60 頭を対象に行った。その結果、平均血清 Se 濃度は 43.1 ± 9.25ng/ml、V.E 濃度は 82.3 ± 1.12 μg/dl であった(表-8)。図-5 に対象牛の Se、V.E 充足状況と

農場数	検体数	測定値	平均値±標準偏差
血清セレン濃度	31	21.5 ~65.7	43.1±9.25 (ng/ml)
血清ビタミンE濃度	60	12.4 ~213.2	82.3±49.12 (μg/dl)

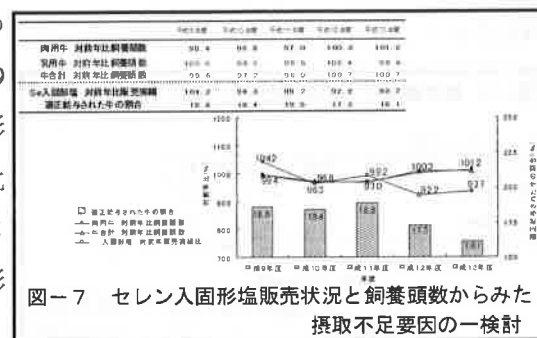
と白筋症発生の危険度判定を示した。子牛の 15%は Se 欠乏の状態を導入され、多くは境界値

にあり充足値を満たすものは20%にすぎなかった。またV.Eに関しては欠乏状態にある個体が47.5%、充足値を満たすものは13.1%にすぎなかった。両者の値から危険度判定を行ったところ、60頭のうちSe、V.E共に充足し安全と判断されるものは8頭(13.1%)にすぎず、Se、V.E共に欠乏し危険と判断される個体が1頭(1.7%)認められた。導入牛の多くはV.E不足、Se境界値もしくはV.E充足、Se境界値に区分された。図-6は子牛を生後月齢別、導入もと農場別に区分したものである。Se濃度に関しては生後月齢、農場間共に有意な差は認められなかったが、V.E濃度に関しては、3ヶ月齢未満の子牛が他の月齢に比べ有意に低く(p<0.01)、導入もと農場別に若干の差が認められた。



### 5. Se 摂取不足要因の一検討

子牛 Se 摂取不足の要因を Se (Se 入り固形塩) の給与状況の観点から検討した。方法として平成 9 年から平成 13 年度、県内で販売された Se 入固形塩の数量と飼養頭数の推移をそれぞれの対前年比率を算出し行った(図-7)。図に示した適正給与された牛の割合とは 1 年間に 1 頭の牛が 5kg の固形塩を 3 個給与された(消費した)場合を適正給与と見なし、年間販売数量の総合計の 1/3 量を、飼養頭数で除し算出した。その結果、県内の飼養頭数は H12 年度を境に増加傾向にあるのに対し、固形塩の販売比率は 7 ポイント減少しそれに伴い適正給与された牛の割合も僅かながら減少傾向にあることが判明した。



### 6. Se 不足と抗病性との関連性

Se はα-トコフェロールと協調して好中球活性を高め生体防御の強化機能を有するとされていることから、Se 欠乏が及ぼす抗病性の関連性を検討した。

#### 1) Se 給与不足農場における疾病発生状況

図-8 に Se 適正給与がなされておらず、過去に白筋症の発生した農場の腸炎、呼吸器病の年度別発生状況を示した。給与不足農場の多くは、白筋症以外の事故も発生率が高いことが判明した。

## 2) Se 給与不足農場における白血球化学発光能

表-8にSe給与不足農場とSe給与充足農場の同日齢子牛の血中Se濃度、CL能を示した。不足農場では白血球数、好中球割合共に増加し、CL能も高値を示したが、一定量あたりの好中球数(CL Index)で比較すると不足農場のCL Indexは低値であった。

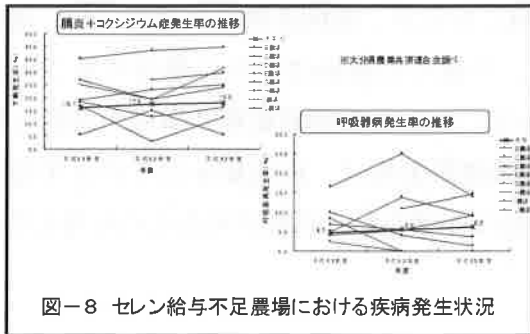


図-8 セレン給与不足農場における疾病発生状況

表-8 セレン給与不足農場における白血球化学発光(CL能)

—白血球化学発光: Leukocyte Chemiluminescence—  
 貪食白血球(好中球、Mφ)は細菌等異物を貪食・殺菌をする際、活性酸素と併に光を放出する。放出された光度の測定は貪食・殺菌能力(初動免疫)の生体防御ハルメーターとして応用される。一般的に光の放出量が多いほど、活性が高く貪食・殺菌能力が高まる。

検体数	血中Se濃度 (ng/ml)	白血球		白血球化学発光能(CL能)	
		白血球数 (×10 <sup>9</sup> /L)	好中球割合 (%)	CL能 (×10 <sup>4</sup> cpm)	CL index <sup>※</sup> (×10 <sup>4</sup> cpm/WB)
発生農場 平均値	4	22.3	94.8	37.8	11.3
対照農場 平均値	2	31.2	80.0	9.5	2.9

※CL index: 全血50μl中の好中球CL能ピーク値

## 【まとめ及び考察】

今回の発生事例では血清 Se 濃度及び V.E 濃度の欠乏、骨格筋変性が認められ、中には細菌や真菌、原虫感染を伴ったものも確認された。組織所見では骨格筋病変に典型的な所見を有すものもあったが、病変は軽度で血清 Se 濃度も欠乏値を呈さない事例も存在した。Se は生体内でグルタチオンペルオキシダーゼ (GSH-PX) となり、V.E と協調して過酸化脂質などの分解や産生を抑制し、生体膜の安定作用を有すとされる。さらに生体防御の強化や重金属の解毒作用、発癌抑制作用をも担うとされる。<sup>2)3)</sup>本調査においても Se 給与不足農場における子牛は

CL 能の低下が認められ、Se の不足により生体防御機能特に細胞性免疫が低下していたことが示唆された。よって、病変程度の軽かった事例の直接的な死亡原因は、不足から境界値にある Se 濃度により生体は易感染性の状態にあり、疾病罹患等のストレス負荷により V.E 濃度をはじめとする他の必要栄養素が低下し衰弱死したものと考えられる(図-9)。故にある程度の Se 濃度を保持して

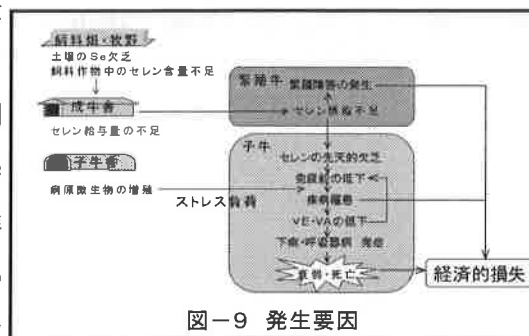


図-9 発生要因

いたことから、骨格筋の病変は軽度であったものと推測される。このことは、感染症により衰弱死した事例の中に白筋症を伴った事例も存在すると言い換えられ、病性鑑定においては病原体の検索以外に、Se 濃度の把握や剖検時の骨格筋採材による潜在的な白筋症の摘発が極めて重要なものと再認識させた。

黒毛和種の血清 Se 濃度の実態調査を行った結果、発生農場で飼養される牛は血清 Se 濃度が欠乏～不足傾向にあり、子牛は先天的な Se 欠乏状態にあるものと推察された。加えて協同育成施設に導入された子牛の大多数が Se 不足状況にあった。わが国の土壌は酸性で Se が鉄などと結合して不溶性となり、植物に利用される水溶性 Se は極端な低値と言われている。<sup>4)</sup>従って、粗飼料中の Se 含量は必然的に低値となることから、粗飼料主体で飼養される繁殖牛には Se の

補給は必須と考えられる。発生農場では粗飼料を主体に給与し、Se 入固形塩や Se 製剤の投薬が行われなかったことが、発生に繋がったものと考えられた。また、発生事例は比較的飼養頭数の多い農場で認められ、調査の中で判明したSe入り固形塩適正給与牛の割合減少と併せ、飼養頭数増加に対する様々な飼養管理上の失宜が発生を助長しているのではないかと考察された。ここ数年、黒牛繁殖農場の戸数は減少傾向にあるが、総飼養頭数は横這いから増加傾向にあり、1戸あたりの飼養頭数は増加している。今後その傾向はさらに進行することが予測され、子牛の損耗防止を図るには衛生対策をはじめとする飼養管理の徹底が急務と思われる。和牛繁殖農場の経営支援に取り組む家畜保健衛生所は、白筋症をはじめとする子牛の疾病事故を軽減するため、早期にSeの適切な給与指導を行う必要があるものと考えられた。

#### 【謝辞】

稿を終えるに当たり、CL能の測定にご尽力頂いた独立行政法人動物衛生研究所 高橋秀之先生並びに堀野理恵子先生、各種データを提示頂いた県農業共済連合会神崎弘和氏ほか関係諸氏に深謝します。

#### 【参考文献】

- 1) 一条 茂 ; 獣畜新報, 46,109 ~ 114(1993)
- 2) 川村 清一 ; 臨床獣医, vol.11,No.7,19 ~ 25(1993)
- 3) 本間 惣太 ; 第 8 会 北部九州しゃくなげ会 臨床関係獣医師研修会資料 2 ~ 25(1990)
- 4) 納 敏 ; しゃくなげ会報 1016

# 10. 肉用牛肥育農家における低リン性骨代謝障害の発生事例

- 1) 宇佐家畜保健衛生所      2) 大分家畜保健衛生所  
3) 西高地方振興局農業振興普及センター

○森 学<sup>1)</sup> 坂田真友子<sup>1)</sup> 倉原 貴美<sup>1)</sup>  
広瀬 英明<sup>1)</sup> 河野 泰三<sup>2)</sup> 重盛 進<sup>3)</sup>

## 【はじめに】

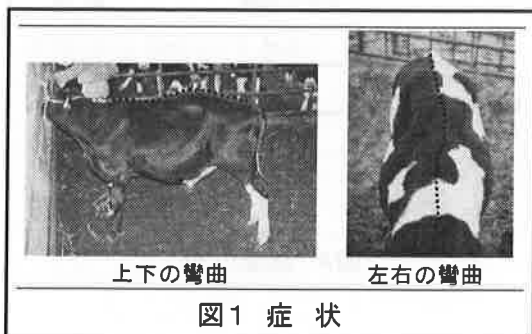
近年、畜産農家は利益をあげるために低コストで経営を行っている。肉用牛肥育農家においてもその例にもれない。低コスト生産を実現化するためには仕事の省力化はもちろんのこと、飼料コストを抑えることも重要である。そのため自家配合飼料を給与する農家が増加傾向にある。しかし誤った配合や飼養条件に合わない配合を行うと、各種代謝疾病を引き起こす可能性もある。今回、管内の肉用牛肥育農家において、自家配合飼料に由来し、またくる病の初期症状とも思われる低リン (P) 性の骨代謝障害が発生したので報告する。

## 【発生状況】

表 1 は発生農場の概要を示している。当該農家はホルスタイン種 229 頭と交雑種 346 頭の合計 575 頭を飼育する肉用牛肥育農家である。家族二世代による低コスト経営を実施しており、比較的利益を上げている。そして低コスト化のために、飼料は業者預託の自家配合飼料を給与している。

飼養頭数		
ホルスタイン種	交雑種(F1)	合計
229頭	346頭	575頭
給与配合飼料		
業者預託による自家配合飼料		


2002年4月中旬、畜主が約10頭の育成牛に体型の異常がみられるのに気が付いた。ホルスタイン種、また食欲旺盛な牛に多発していた。図1に示すとおり脊椎彎曲を示しており、上下山なりに彎曲するもの、正中線に対して左右に彎曲するものの、ふたつのパターンがみられた。また、これらの牛について、触診により肋骨と肋軟骨の接合部が腫大しているのを認めた(表2)。一方、四肢の彎曲などは認められなかった。



発生状況
2002年4月中旬に発症
10頭
ホルスタイン種に多発
食欲旺盛な牛に多発
症状
脊椎彎曲(上下・左右)
肋骨と肋軟骨の接合部が腫大(触診)

【検査および結果(1)】

4月24日に脊椎彎曲の原因究明のため症状を示す牛のうち4頭について採血を行い、血液検査を実施した(図2)。その結果を表3に示している。カルシウム(Ca)が8.9~9.7mg/dlと正常値を示していたが、Pは3.1~3.6mg/dlと下限値である4.0mg/dlより低値を示していた。また、骨の代謝や肝機能の異常の指標となるアルカリホスファターゼ(ALP)は上限値である500U/Lより低かったものの345~434U/Lと若干高値を示していた。下に示すとおり血液一般検査および生化学的検査を実施したが、肝機能、栄養状態などに異常は認められなかった。Ca・P比率のアンバランス、ALPの上昇より、骨の代謝障害を疑った。

採材年月日	2002年4月24日	
目的	脊椎彎曲の原因究明	
検査頭数	発症牛のうち4頭	
図2 検査(1)		

No.	導入 (2001年)	月齢	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	Ca/P	ALP (U/L)
1	10/5	8.5	9.1	3.5	2.60	434
2	10/25	6.8	9.7	3.6	2.70	345
3	9/21	7.8	9.5	3.3	2.88	361
4	8/28	10.2	8.9	3.1	2.87	402

RBC,WBC,HGB,HCT  
TP,ALB,BUN,GOT,GGT,T-CHO → 異常なし  
Vit.A,Vit.E

【飼養状況】

図3に飼料変更と発症の関係を示している。以前、子牛・育成前期のみ業者預託の自家配合飼料でなく、一般的な市販の子牛用配合飼料を給与していた。その後、子牛・育成前期の飼料を2001年9月に業者預託の自家配合飼料に変更した。その前後である8~11月頃に導入した6~10ヶ月齢の牛に症状が認められた。そのため今回の症例は飼料成分に起因するものと考えられた。

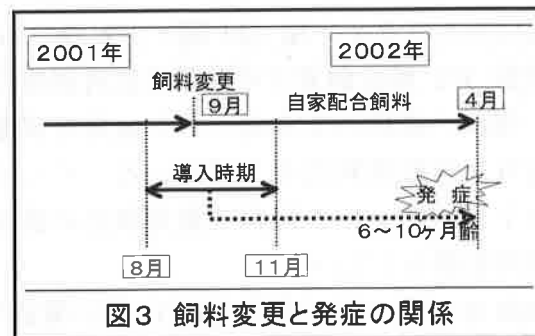
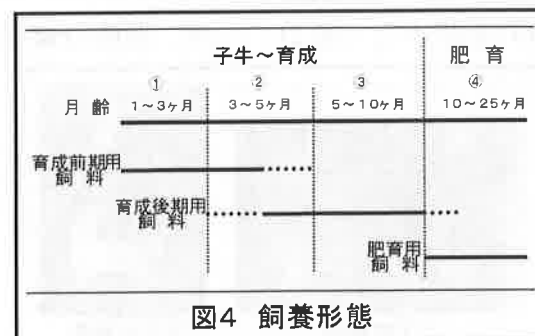


図4に当該農家の飼養形態を示している。雑子牛市場で約1ヶ月齢の子牛を導入している。子牛と育成牛は、1番目の牛舎は1~3ヶ月齢、2番目の牛舎は3~5ヶ月齢、3番目の牛舎は5~10ヶ月齢まで、順次牛舎を移動している。その後、6棟ある肥育牛舎に空きに応じて移動する。配合飼料の給与状況は、1番目と2番目の牛舎では子牛・育成前期用を、2番目と3番目の牛舎では育成後期用飼料を給与している。



【検査および結果(2)】

以上の血液検査結果および飼料の給与状況により、飼料成分に起因する骨代謝障害を疑った。そこでまず、5月2日に牛群ごとの状態を確認するために血液検査を実施した(図5)。表4に示しているとおおり、症状を示している4頭と同様にPが低くALPが高くなっていた。また、血液一般検査および生化学的検査においては、肝機能、栄養状態などに異常は認められず、同様の結果となった。症状はみられないものの、潜在的に骨代謝障害を起こしている可能性が示唆された。

採材年月日  
2002年5月2日

目的  
牛群ごとの状態確認

検査頭数  
19頭




図5 検査(2)

表4 結果(2)

牛舎No.	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	Ca/P	ALP (U/L)	牛舎No.	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	Ca/P	ALP (U/L)
1	9.0	3.4	2.65	1220	11	10.9	3.5	3.11	643
2	8.7	3.2	2.75	265	12	13.0	3.4	3.82	807
① 3	8.1	3.1	2.61	407	③ 13	10.8	3.5	3.09	413
4	8.2	3.1	2.65	217	14	10.0	3.5	2.86	600
5	9.5	3.5	2.71	341	15	9.8	3.4	2.88	960
6	11.2	3.4	3.29	759	16	9.8	3.5	2.80	406
7	9.3	3.2	2.91	605	17	10.7	3.5	3.06	545
② 8	10.6	3.1	3.42	611	④ 18	10.8	3.5	3.27	463
9	10.3	3.3	3.12	461	19	9.9	3.3	2.83	365
10	10.2	3.4	3.00	815					

【対策】

図6に対策を示している。血中Pの低下および血中Ca・P比率の上昇は、配合飼料の成分に原因があるものと思われた。また骨の異常と肝疾患の指標となる血中ALPの上昇が認められましたが、他の検査において肝機能に異常は認められなかったので、骨代謝障害があるものと思われた。以上をふまえ、配合飼料中のCaとPの含有量も検査した。日本飼養標準を参考にすると、Pの含有量が低くバランスも不均衡と思われたので、状態を改善するため6月上旬より配合飼料の成分変更を行った(表5)。

検査結果

血中P ↓ } → 飼料成分  
血中Ca/P ↑ }  
血中ALP ↑ } → 骨代謝障害  
肝疾患等なし }

飼料検査

P含有量不足 } → 6月上旬より成分変更  
Ca/P不均衡 }

図6 対策

表5 飼料中のCa・P含有量

		Ca (%)	P (%)	Ca/P
変更前	育成前期	0.62	0.52	1.19
	育成後期	0.33	0.56	0.59
変更後	育成前期	1.45	0.76	1.91
	育成後期	1.09	0.54	2.02

【検査および結果(3)】

飼料変更から約1ヶ月が経過した7月11日に、成分変更による状態改善を確認するために血液検査を行った(図7)。表6は同一牛の検査結果である。Pが上昇しCa・P比率が低下して、ALPは異常値を示しているものはいるものの全体的に低下していた。表7は1番目の牛舎にいる新規導入牛の検査結果である。基本的に同一牛の追跡を行ったが、牛舎別の牛群としてみた場合には牛が移動するためこの検査が必要であった。CaとPはほぼ

採材年月日  
2002年7月11日

目的  
状態改善の確認

検査頭数  
同一牛19頭、新規導入牛10頭




図7 検査(3)

表6 結果(3) ~同一牛の追跡~

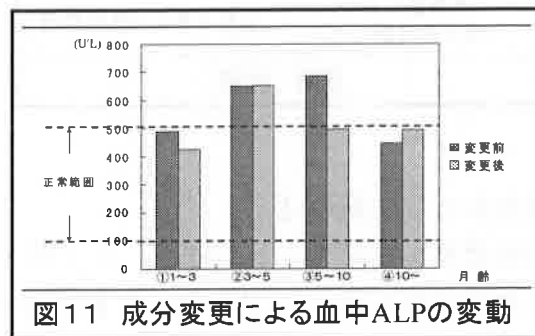
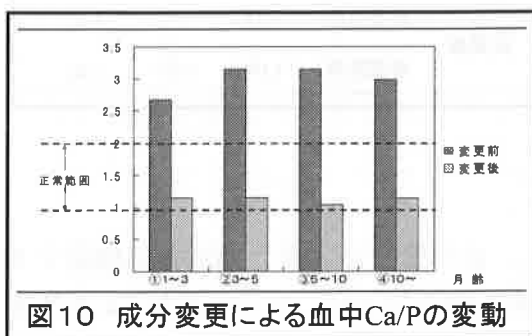
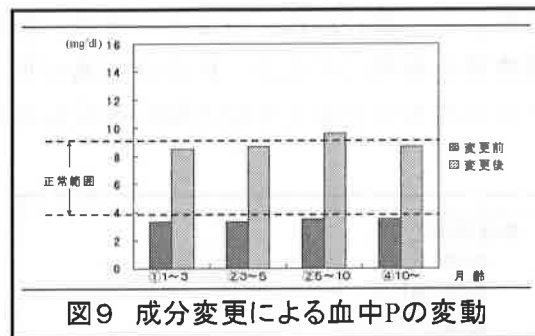
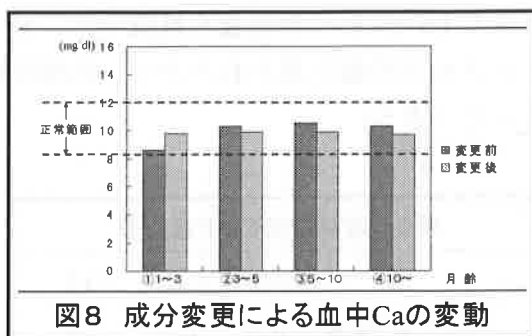
牛舎 No	Ca (mg dl)	P (mg dl)	Ca/P	ALP (U/L)	牛舎 No	Ca (mg dl)	P (mg dl)	Ca/P	ALP (U/L)
1	9.9	9.2	1.08	702	11	9.5	8.0	1.19	577
2	10.7	9.6	1.11	550	12	9.8	9.6	1.02	631
② 3	9.7	8.1	1.20	956	13	9.7	9.7	1.00	415
4	9.4	7.8	1.21	409	14	9.6	8.5	1.13	437
5	10.2	9.0	1.13	379	④ 15	10.0	9.2	1.09	911
6	9.6	9.3	1.03	558	16	9.1	8.6	1.06	359
7	10.2	10.0	1.02	357	17	10.2	9.5	1.07	346
③ 8	10.0	9.8	1.02	443	18	10.0	7.5	1.33	422
9	10.0	9.2	1.09	498	19	9.5	7.4	1.28	344
10	9.4	10.1	0.93	749					

正常値を示し、また ALP は 2 頭で若干高かったもののほぼ正常値を示していた。

Ca、P、ALP の変動であるが、成分変更により以上のとおり改善が認められた。Ca は変更前後ともに正常値を示していた (図 8)。P は 3 番目の牛舎で若干高かったもののほぼ正常範囲内まで上昇した (図 9)。Ca・P 比率は正常範囲内に改善された (図 10)。ALP は 1 番目および 3 番目の牛舎では正常範囲内まで低下した。しかし 2 番目の牛舎では変更前後ともにほぼ同じ値を示していたが、骨の成長におけるピーク時期の約 5 ヶ月齢へとむかう期間なので、このような結果になったものと思わる (図 11)。

表7 結果(3) ~新規導入牛~

牛舎 No	Ca (mg dl)	P (mg dl)	Ca/P	ALP (U/L)
1	9.8	9.0	1.09	166
2	9.2	8.6	1.07	385
3	10.1	9.1	1.11	483
4	9.8	8.5	1.15	636
① 5	9.8	7.9	1.24	294
6	9.8	7.8	1.26	387
7	10.0	8.8	1.14	595
8	9.6	9.2	1.04	482
9	9.4	8.7	1.08	486
10	10.4	7.7	1.35	335





### 【まとめ及び考察】

今回、発育中の子牛・育成牛に発生した脊椎彎曲の原因究明ということで検査を実施した。その結果、血中 P が低く、また血中 ALP が高かったので、低リン性の骨代謝障害とされた。症状を呈している牛について、肋骨と肋軟骨の接合部を触診したところ腫大を認めたが、典型的な症状である四肢の彎曲は認められなかったものの、発育中の子牛・育成牛に発生したので、本症例はくる病の初期症状とも思われる。しかし、農家の意向を尊重し剖検は実施していないので、くる病念珠の確認などはできず確定まではいたっていない。

牛舎構造の変更等はなく日当たりによるビタミン D の代謝障害は考えられず、また飼料中にも十分量のビタミン D が含まれていた。一方、配合飼料の変更時期と発症牛の導入時期が一致しており、原因は飼料成分のうち Ca と P を疑った。

飼料の Ca・P 含有量変更後、状態は改善され、また新たに症状を呈する牛は確認されていない。また各種異常に対して当該農家に注意を促すとともに、現在も経過観察を実施中である。

農家の規模が拡大し、また低コスト生産を実施するため、今後ますます自家配合飼料を給与する機会が増加するものと思われる。配合や給与方法を誤ると各種代謝障害が発生する危険性があるのも事実である。本症例を受け当該農家に限らず、自家配合飼料を給与している農家に対する各種疾病対策の指導を行う必要があるものと思われる。今後、関係機関と連携をとりながら指導を行っていきたい。



## 11. 着地検査時におけるヨーネ病検査法の検討とその問題点

玖珠家畜保健衛生所

○長岡 健朗、園田 敦子、赤峰 正雄

### 【はじめに】

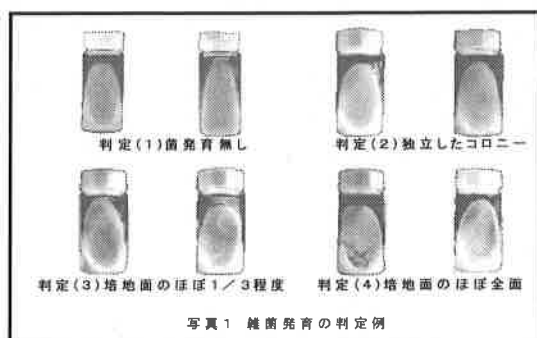
管内の乳用牛の飼養頭数は、農家戸数の減少にもかかわらず、漸増傾向にある。これは大規模農場がさらにその飼養規模の拡大を続けているためである。これら大規模農場では、フリーストール方式での飼養を行っており、また、後継牛を県外・海外からの導入牛に強く依存していることから、伝染病の進入・蔓延が起きやすい飼養形態であるといえる。特にヨーネ病は感染から発症までの経過が長く、発症牛が発見された時には農場が濃厚に汚染されてしまうため、早期の検査・摘発が重要である。ヨーネ病の進入防止のために、県外・海外からの導入牛については導入時に検査を行っており、現在、E l i s a法による抗体検査とハロルドの卵黄培地（ハロルド培地）を用いた糞便からの菌分離を行っている。抗体検査は短時間で判定ができるという利点があるが、ヨーネ菌に対する抗体の出現は不安定であり、陽性牛を摘発し損なう場合があるという欠点がある。いっぽう、菌分離では、判定まで最大4ヶ月近く時間がかかり、その間初任牛を隔離牛舎に置いておけない場合が多いこと、観察期間中の培地の雑菌汚染で判定できなくなる場合があること、等の問題がある。細菌分離における前者の問題を改善するためにPCR法を、後者の問題を改善するためにStabelのNADC法の検討を行ったので報告する。

### 【材料および方法】

#### 1) 通常検査および雑菌発育状況の観察

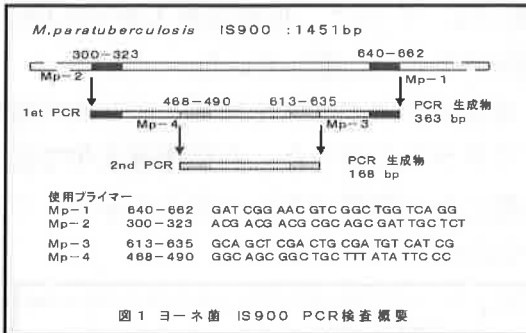
検査材料は平成14年6月7日から8月2日の間に導入時検査を行った、乳牛301頭で、内訳は北海道導入が14農場15ロット由来の164頭、オーストラリア導入が1農場1ロットの137頭であった。検査方法としては、常法である、E l i s a法による抗体検査とハロルド培地を用いた菌分離を行った。菌分離は0.6%ヘキサデシルピリジニウムクロライド（HPC）液で前処理した後、1検体につき2本のハロルド培地に接種した。

接種した培地は、概ね1か月ごとに観察を行い（i）菌発育無し（ii）独立したコロニー（iii）培地面のほぼ1/3程度、（iv）培地面のほぼ全面の4段階の基準で雑菌の発育程度を判定した。（写真1）



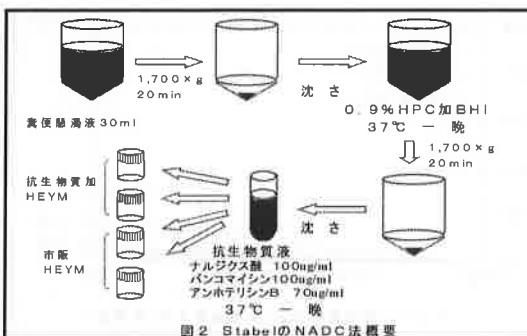
## 2) 糞便からの直接PCR検査

検査材料は北海道導入が4農場4ロット由来の35頭、オーストラリア導入が1農場1ロットの137頭、計192頭で、糞便からの直接法によるPCR遺伝子検索を行った。糞便はBioRad社製のInstaGeneMatrixで精製したDNAをテンプレートとして図1に示したようなデザインでPCRを行った。



## 3) NADC法による菌分離

1) の通常検査の菌分離で雑菌発育が判定 (iv) となった検体について、保存糞便液を用いて、NADC法による菌分離の再実施を行った<sup>1)</sup>。NADC法は糞便からのヨーネ菌分離の際雑菌の発育を阻止するために、抗生物質 (ナリジクス酸およびバンコマイシン) 液で前処理を行う方法で、その概要は図2に示した。NADC法の原法では培地にも抗生物質液を添加する。今回はさらに市販のハロルド培地も使用し、49検体の糞便液について各培地2本ずつに接種した。



## 4) PCR非特異陽性反応の原因究明

2) の糞便からの直接PCR検査で陽性であった検体について、その非特異反応の原因菌の特定を試みた。培地にはブリリアント・グリーン無添加、1/2量添加および定量添加の卵黄培地を用い、それぞれについてマイコバクチン添加・不添加のものを作成した。1検体につき各培地2本ずつ用い、計12本に接種した。これら培地に発育した菌をコロニー形態・グラム染色性状で分類し、性状の異なる菌のそれぞれについてPCR法を行った。PCR法で陽性であった菌については、卵黄培地での継代を行い、さらにPCR法を行った。

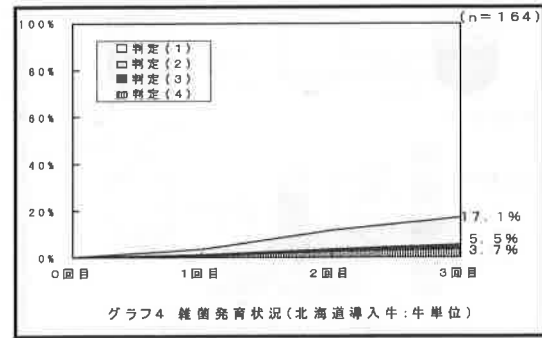
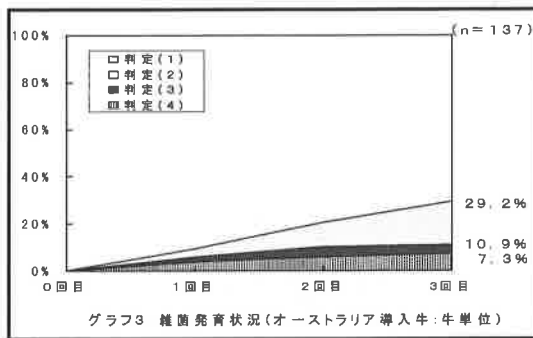
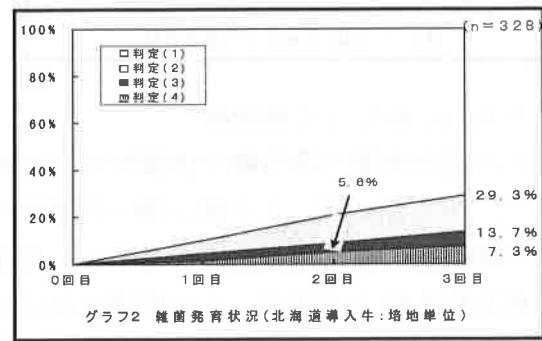
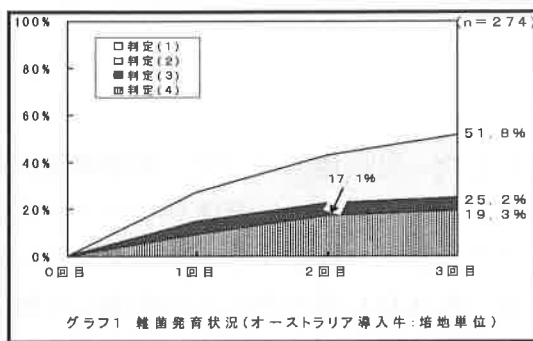
### 【結果】

#### 1) 通常検査および雑菌発育状況の観察

通常検査のうちE l i s a法による抗体検査では、オーストラリア導入牛1頭が1回目

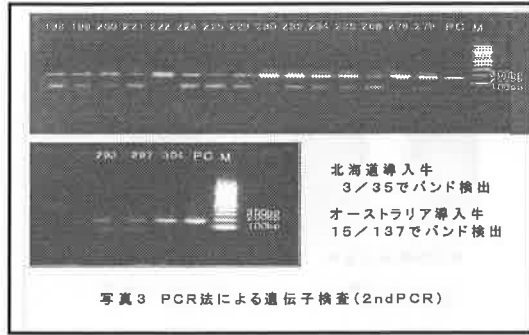
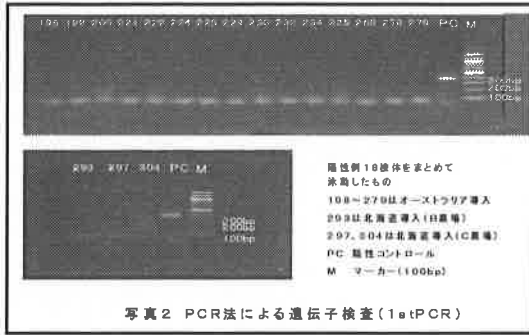
の検査で陽性であったが、再検査で陰性となった。他はすべて陰性であった。菌分離もすべて陰性であった。グラフ1-4に菌分離時の培地での雑菌の発育状況の観察時ごとの推移を示した。グラフ1および2は培地単位での成績を北海道導入牛とオーストラリア導入牛それぞれについて示したもので、ヨーネ菌の分離がほぼ不可能であろうと考えられる判定(iv)は、北海道導入では最終的に7.3%、オーストラリア導入牛では19.3%であった。また、判定(iv)になる時期は、2度目の判定時には、すでに、北海道導入牛で5.6%、オーストラリア導入牛で17.1%になっており、概ねプラトーに達していた。

スライド3-4では牛個体ごとの結果を反映させるために1検体を接種した2本の培地のうち、低い方の判定を、その検体のスコアとしてグラフに示した。北海道導入牛では3.7%、オーストラリア導入牛では7.3%で2本の培地とも判定(iv)となっており、これらの個体ではヨーネ菌の分離は困難であると考えられた。



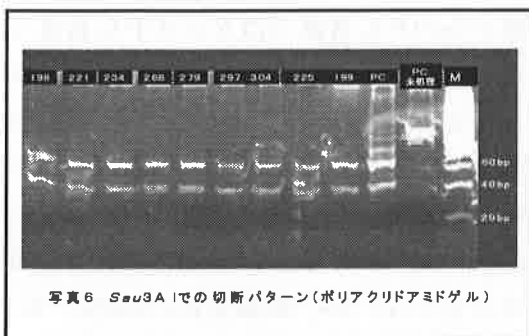
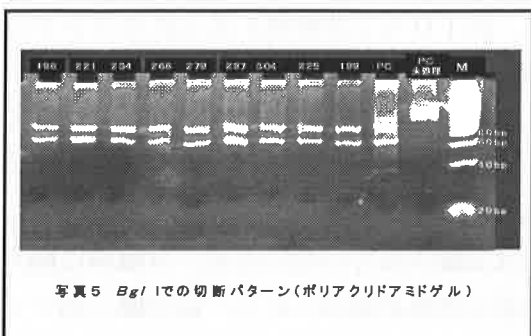
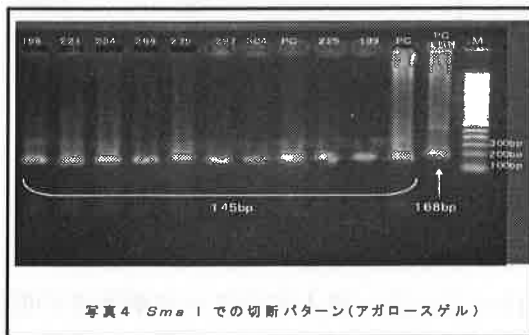
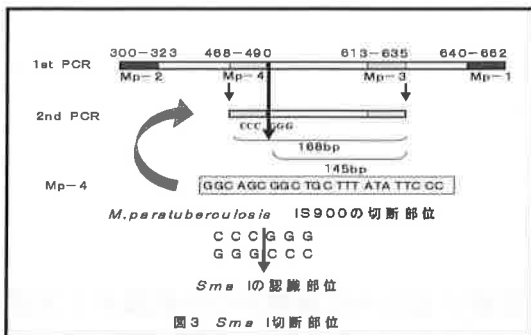
## 2) 糞便からの直接PCR検査

1st PCRでは、172検体すべて陰性であった。しかし、2nd PCRでは18検体で168bpの陽性コントロールと同じ位置にバンドが検出された。バンドが見られたのは北海道導入牛で35例中3例、オーストラリア導入牛で137例中15例、でともに概ね10%だった。(写真2、3)



今回検出されたPCR産物を、陽性コントロールのものと制限酵素を用いて識別する試みを行った。制限酵素は *Sma* I、*Bgl* I および *Sau* 3 A I を使用した。*Sma* I はヨーネ菌 IS900 の PCR 産物の特異性確認に使用されている制限酵素で、通常 1 st PCR 産物に対してを行うが、図 3 に示したように 2 nd PCR の産物も 490 塩基の部位で切断し、168 bp の産物を 145 bp と 23 bp の 2 断片に分ける。写真 4 は、今回の陽性バンドと陽性コントロールの切断パターンで、いずれのバンドも切断され 145 bp の長さになっているため、識別することはできなかった。

写真 5 および 6 は *Bgl* I および *Sau* 3 A I での切断パターンであるが、これらの酵素で切断したときも、陽性バンドは陽性コントロールと同様に切断されるため、識別することはできなかった。



### 3) NADC法による菌分離

NADC法原法通り抗生物質を添加した培地では、接種した49検体98本の培地の内、雑菌の発育が認められたのは、2本の培地のみで、いずれの培地でも、カビの発育が見られた。一方、市販培地では98本の培地の内、雑菌の発育が認められたのは、1本のみで、細菌の発



【参考文献】

1. Stabel, J.R. et al. (1977) An improved method for cultivation of *Mycobacterium paratuberculosis* from bovine faecal samples and comparison to three other methods, *J. Vet. Diagn. Invest.*, 9, 375-380

## 12. 大分県内の養豚農場に認められた ニューモシスティス肺炎とその発症要因についての検討

大分家畜保健衛生所

○甲斐貴憲 人見徹 山田倫史  
河野泰三 利光昭彦 釘宮啓紀

### 要約

ニューモシスティス肺炎は多くの哺乳類において宿主の抵抗力が低下した場合に肺炎を起こす日和見感染症として知られる。産業動物の分野では養豚農場において豚の発育不良などに関与する疾病である。本報告では大分県の最近の養豚農場におけるニューモシスティス肺炎の現状とその誘起疾病等について検討を行った。その結果2000年～2002年の間に発生がみられ、PRRSV、PCV2、豚大腸菌症、浮腫病の慢性型、非化膿性髄膜脳炎等の要因を伴っており、これらの疾病に次いで発症しているものと考えられた。発症豚の平均日齢は52.1日で、季節は春先と真夏、そして秋から初冬にかけて増加していた。また本疾病は特定の農場に高率に発症し、主たる要因に本疾病が加わると死亡率が高くなり、また発生農場は未発生農場に比べてPCV2の陽性率が高かった。

### 【はじめに】

ニューモシスティス肺炎は *Pneumocystis carinii* (Pc) によって起こる肺炎で多くの哺乳類において宿主の抵抗力が低下した場合に肺炎を起こす日和見感染症として知られる。産業動物の分野では養豚農場において豚の発育不良などに関与する疾病である[1,2]。本疾病は単独での発症は稀であり最近、豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS) や豚サーコウイルス2型 (PCV2) の2次感染として報告されている[1,3,4]。本疾病は通常注目される事の少ない疾病であるが、過去に北海道での野外発生例について臨床、疫学について詳細な報告がなされており[1]、これからの養豚において注目すべき疾病であると考えられる。

本報告では大分県の1997年～2002年までの6年間の病性鑑定材料において、養豚農場においてニューモシスティス肺炎を発症した症例が認められたため、その現状と誘起疾病等について様々な視点から検討を行った。

### 【材料・方法】

大分県内の養豚農場で1997年～2002年に発生した呼吸器症状、下痢、神経症状、発育不良、死亡など様々な臨床症状を呈した異常産を除く豚の症例を用いた。

これらの材料を用いて病理組織学的検査を主体に検索を行った。組織切片の作製は10%中性緩衝ホルマリンにて材料の固定を行い、常法に従いヘマトキシリン・エオジン染色 (H-E染色) を行い鏡検を行った。また必要に応じて過ヨウ素酸シッフ反応 (PAS反応) やグロコット染色を実施した。今回ニューモシスティス肺炎の発症の基準としてH-E染色組織切片にてPcの泡沫状物質が観察され、Viro Stat社の *Pneumocystis carinii* モノクローナ



ル抗体を用いた SAB 法あるいはシンプルステイン法による免疫染色で泡沫状物質が陽性を示した症例を発症例とした。さらに細菌学的検査（分離、遺伝子学的検査）やPRRSやPCV2を主体としたウイルス学的検査（分離、抗体検査、遺伝子学的検査）を実施し、本疾病を発症させるに至った1次的要因（誘起疾病）の検索を行った。あわせて発症豚の平均日齢、発生頭数、発生時期（季節性）等について調査を行い疫学的考察を行った。

今回特にPCV2については過去の報告例から本疾病に関与するとの報告があるため、間接蛍光抗体法により血清抗体検査を実施し、ニューモシスティス肺炎発生5農場の浸潤率と未発生農場の浸潤率を比較し、本疾病の発症との関連性を検討した。検体は発生5農場の120日齢以上の219検体と、未発生の4農場については120日齢以上の血清145検体を用いた。被検血清は1997年～2001年までの5年間のものである。

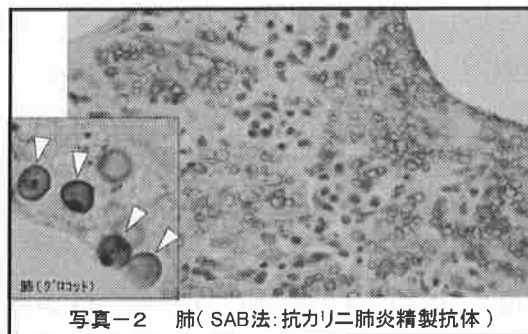
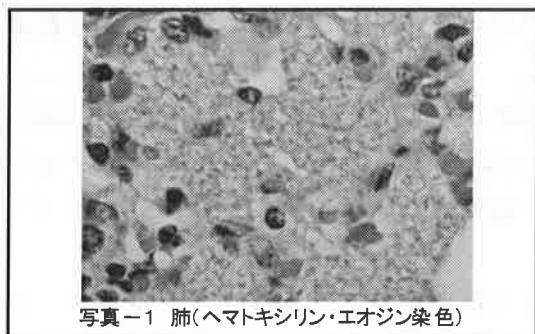
### 【結果】

1997年～2002年の豚の病性鑑定材料の中で、2000年～2002年の症例にニューモシスティス肺炎の発症例が認められた。1997年～2002年の豚の病性鑑定の件数と検体数、そしてニューモシスティス肺炎の発生件数と発症検体数ならびに発症率を表-1に示す。1997年～1999年にかけては発生は認められないが、2000年に54頭中14頭の25.9%、2001年に22頭中2頭の9.1%、2002年に14頭中3頭の21.4%に発症が認められた。発生5農場で2000年～2002年にかけて検査を実施した90頭の中で19検体（21.1%）に認められた。なお、発生のみられた農場の割合は2000年は14農場中2農場で15%、2001年は8農場中2農場で25%、2002年は7農場中2農場で25.7%であった。

表-1 発生状況

	検査頭数 (件数)	発症検体数 (件数)	発症率
1997年	34 (10)	0 (0)	0%
1998年	17 (14)	0 (0)	0%
1999年	19 (7)	0 (0)	0%
2000年	54 (20)	14 (4)	25.9%
2001年	22 (12)	2 (2)	9.1%
2002年	14 (9)	3 (2)	21.4%

ここでニューモシスティス肺炎の発症例の代表的症例（泡沫状物質の増殖が広範囲に認められた中等度の症例）の組織像を写真-1、2に示す。写真-1は肺胞内にPcの泡沫状物質が肺胞内に充満している組織像である。また写真-2は免疫染色の組織像で肺胞内の泡沫状物質が陽性を示している。写真-2の左下はグロコット染色の組織像である。



つぎに発生農場の各症例におけるニューモシスティス肺炎誘起要因についてまとめる。発生認められた農場は、A農場（母豚30頭飼養）、B農場（母豚417頭飼養）、C農場（母豚111頭飼）、D農場（母豚250頭飼養）、E農場（母豚90頭飼養）の5農場で、いずれも一貫経営農場であった。

A農場では発生例は1件で、2001年8月に離乳後の子豚（約40日齢）が同腹豚9頭中4頭に発育不良、呼吸器症状、起立不能、下痢、食欲・飲水減退等の症状がみられ、その中で極度の発育不良と起立不能を呈した1頭（67日齢）について検査を実施した。剖検所見では腸間膜の浮腫、腸管漿膜面の点状出血、腸間膜リンパ節の一部に出血がみられた。細菌学的検査からは細菌の分離は陰性で、ウイルス学的検査からはウイルスの分離は陰性であった。病理組織学的検査から結腸炎とニューモシスティス肺炎が認められた。剖検所見から本疾病の誘起要因として浮腫病が疑われた。

B農場の発生例は1件で、2001年3月に150日齢の豚が発育不良を呈したため病性鑑定を実施した。病理組織学的に非化膿性髄膜脳炎とニューモシスティス肺炎が認められた。また小腸と大腸の粘膜固有層にはラングハンス型巨細胞を含む細胞浸潤が認められた。細菌学的検査ならびにウイルス学的検査からは有意な所見は得られなかったため「非化膿性髄膜脳炎」と診断した。本疾病の誘起要因として非化膿性髄膜脳炎が考えられた。

C農場の発生例は1件で、2002年3月に60日齢の豚に軽度の下痢を主徴とした子豚の死亡が散見されたため検査を実施した。剖検所見では1頭の脾臓に軽度の出血性梗塞がみられ、大腸壁の肥厚と粟粒大の膿瘍が認められた。ウイルス学的検査の結果、豚コレラは陰性で、またPCRによりPCV2の特異遺伝子を検索したところ、2頭中2頭の扁桃、脾臓及び腎臓に特異的なバンドが確認された。病理組織学的検査により2頭のいずれにもトリコモナス原虫の感染とニューモシスティス肺炎が認められ、1頭にはPCV2に特徴的なブドウの房状の細胞質内封入体が認められた。本疾病の誘起要因として「PCV2、トリコモナス原虫の混合感染」が考えられた。

D農場の発生例は2件で、2000年の7月に4頭、2002年の1月に1頭の発症例が認められた。2000年の症例は60日齢の豚が腹式呼吸を呈し死亡したため検査を実施した。剖検所見は、4頭中4頭の肺に無気肺病がみられ、4頭すべての肺リンパ節が腫大していた。病理組織学的検査では、ニューモシスティス肺炎と間質性肺炎が4頭中4頭にみられた。また腸間膜リンパ節を主体に4頭中3頭にPCV2の細胞質内封入体が認められた。ウイルス学的検査において、PRRSとPCV2についてPCRを行ったところ、いずれも4頭中4頭に特異バンドが検出された。さらに4頭中2頭からPRRSウイルスが分離された。

2002年の症例は死亡例の肺と心臓について病理組織学的検査を行ったところ2頭中1頭にニューモシスティス肺炎が認められた。本農場でのニューモシスティス肺炎の誘起疾病は「PRRSとPCV2の混合感染」と考えられた。

E農場の発生例は3件で、2000年7月に2頭、2000年10～11月に4頭、2002年12月に4頭の発症例が認められた。2000年7月の症例は離乳豚舎での下痢が発生した症例で、ウイルスならびに細菌学的検査から有意な所見は得られず、病理組織学的検査からニューモシスティス肺炎が2頭中2頭に認められた。

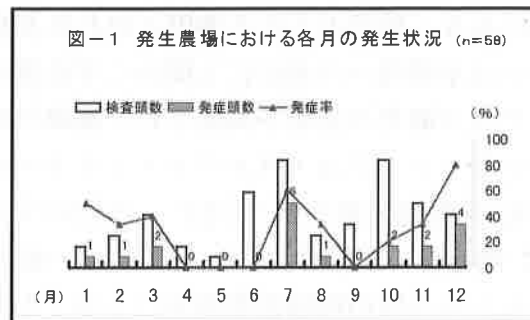
2000年10～11月の症例は30日齢の豚が離乳豚舎で散発的な死亡が発生した症例で、被毛粗剛、元気消失、努力呼吸がみられ、中には神経症状を呈する症例も認められた。病理組

組織学的検査から脳脊髄血管症が9頭中5頭に認められ、ニューモシスティス肺炎が9頭中4頭に認められた。ウイルスならびに細菌学的検査から有意な所見は得られなかったが、ニューモシスティス肺炎の誘起疾病は「脳脊髄血管症（浮腫病の慢性型）」と考えられた。

2000年12月の症例は10～11月の症例に続き、被毛粗剛、元気消失、発熱、下痢、一部に呼吸器症状がみられた5頭について検査を実施した。病理組織学的に5頭中4頭にニューモシスティス肺炎がみられ、細菌学的検査から5頭全ての小腸内容物からST（耐熱性エンテロトキシン）産生遺伝子と線毛抗原F4（K88）を保有した大腸菌が有意に分離された。またウイルス学的検査ではPCRによりPCV2について遺伝子の検出を行ったところ5頭中2頭の扁桃において特異バンドが検出された。この症例では本疾病の誘起疾病は「豚大腸菌症」と考えられた。各農場でのニューモシスティス肺炎の誘起疾病について表-2にまとめた。

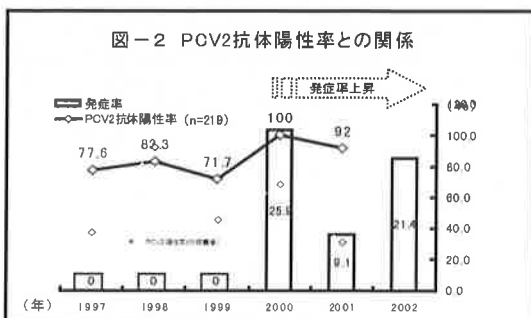
表-2 発症要因

	発症率	ウイルス			細菌 (大腸菌)
		PCV2	PRRS	その他	
A農場	14.3%	陽性 (病変あり?)	陰性		浮腫病を疑う
B農場	10.0%	陽性 (病変あり?)	陰性	非化膿性 髄膜炎	
C農場	18.2%	陽性 (病変あり)	陰性		
D農場	55.6%	陽性 (病変あり) (PCR陽性)	陽性 (陽性追加)		
E農場	47.6%	陽性 (PCR陽性)	陰性	間質性 肺炎	脳脊髄血管症 豚大腸菌症



以上 A～E の各農場の検査結果についてまとめたが、本疾病の発症の季節性について調べるため発生5農場において1997年～2002年にかけて病性鑑定を実施した事故頭数とニューモシスティス肺炎を各月ごとに集計し、さらに各月毎の事故頭数に対するニューモシスティス肺炎の発生率を算出した。図-1はその結果で、複数の発生例のあった月をみると、3月は5頭中2頭の40%、7月は10頭中6頭の60%に感染があり、そして10月から12月にかけては検査頭数は減少しているにもかかわらず発症個体は増加し、12月の感染率は80%であった。よって春先と真夏、そして秋から初冬にかけて発生が増加する傾向にあった。またニューモシスティス肺炎は事故頭数の増加に一月程度の遅れをもって、発症率が増加していた。発症日齢をみると、発症豚で最も若齢のものは30日齢で、最も日齢の進んだものは150日齢であった。多くの症例は離乳後の30～60日齢であり、平均発症日齢は52.1日であった。

今回の検索からニューモシスティス肺炎の発症要因について検索したところPCV2の関与が示唆されたため、発生農場と未発生農場の血清を用い抗体検査を実施した。検査結果は図-2に示すとおりで、2000年以降発生農場ではPCV2の陽性率が多く2000年は100%で2001年は92%であった。対してニューモシスティス肺炎の確認されていない4農場は2000年が65%、2001年が30%と低く、陽性率は減少傾向にあった。本疾病の発症率の上昇と同様の動きがみられた。



## 【考察】

2000年～2002年の3年の間に大分県内の養豚農場ではニューモシスティス肺炎を発症した症例が認められた。発症はいずれの症例でも単独ではなく、PRRSV、PCV2、豚大腸菌症、浮腫病の慢性型、非化膿性髄膜脳炎等の要因を伴っており、これらの疾病が主たる要因と考えられた。発症は離乳後の30～60日齢に多く、平均日齢は52.1日であった。本疾病の発生に際しては季節性は認められないという報告がされているが[2]、今回の発生状況からは春先と真夏、そして秋から初冬にかけて増加傾向にあり、今回の症例ではやや検体数が少ないが季節性の存在が推察された。またニューモシスティス肺炎は事故頭数の増加に一月程度の遅れをもって発症率が増加する傾向があったため、このことは本疾病の日和見感染症としての特徴を表しているものと推察された。本疾病は特定の農場に高率に発症する傾向にあり、前記の主たる要因と思われる疾病に本疾病が加わると死亡率が高くなったり、あるいは主要因への対応にも関わらず改善がみられないこともあった。このためニューモシスティス肺炎の発症が確認された農場においては、基礎疾病への対応に加え、改善例に従いトリメトプリム・スルファメトキサゾール合剤を主体としたニューモシスティス肺炎への対応が重要と思われた[2,3]。今回のデータから本疾病は近年増加傾向にあり、今後PCV2 陽性率の上昇に従い、発生農場の拡大も危惧される。豚のニューモシスティス肺炎はこれからの豚の呼吸器疾病をはじめとした離乳後の疾病の一要因として重要な疾病であると考えられた。

## 【参考文献】

- [1] 柏崎守 久保正法 小久江栄一 清水実嗣 出口栄三郎 古谷修 山本孝史：豚病学 第四版、417頁（1999）
- [2] 近藤博：豚の *Pneumocystis carinii* 肺炎の臨床ならびに疫学に関する研究．臨床獣医 Vol.20, No2、58-61頁（2002）
- [3] 福浦裕幸 安芸博 佐藤勝哉 林義規：豚サーコウイルス2型感染豚にみられたニューモシスティス・カリニ肺炎．日獣会誌, 55、584-586（2002）
- [4] 大石仁：PCV 感染を伴う豚の *Pneumocystis carinii* 肺炎．臨床獣医 Vol.19, No9、家畜衛生試験場「つくば病理談話会」提出症例番号 179 番（2001）

# 13. 豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス（PRRSV）陽性農場における豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症対策

三重家畜保健衛生所

○菅 正和 尾形長彦 藤井智子 大竹孝一

はじめに

PRRSVは、母豚の早流産や、離乳豚、肥育豚のステージにおけるPRDC（豚呼吸器複合感染症）の第一要因とされ、*Actinobacillus pleuropneumoniae*（以下A. pp）、マイコプラズマなどと呼吸器複合感染を起こし、死亡率の上昇、発育遅延といった生産性の低下を招く。

2001年2月、母豚約50頭規模の農家から、呼吸器症状を呈し死亡する豚が増加しているとの連絡を受け、病性鑑定を実施したところ、PRRSVの感染を伴った豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症の混合感染と診断した。今回、本農場において両原因菌に感受性を示したフロルフェニコール（以下FF）を用い衛生対策を実施するとともに、飼料添加による予防効果の有効性を検討したので報告する。

## 農場の概要及び経過

当農場は繁殖母豚約50頭を飼養、ワクチンについては日脳・パルボ、AR、豚丹毒、抗生剤についてはペニシリンを使用しており、15kg以上の肉豚が農業共済に加入している。平成13年2月に畜主より呼吸器症状及び死亡が増加する旨の連絡を受け、原因究明及び対策を実施した。（表-1）図-1にその死亡頭数の推移を示した。

<b>概要</b>	
繁殖母豚	約50頭規模
ワクチン	母豚：日脳・パルボ 年1回 AR 分娩前1ヶ月1回 子豚：豚丹毒 60日齢
使用抗生剤	ペニシリン
農業共済組合加入豚	子豚(15kg以上)・肥育豚
<b>経過</b>	
■ 及び死亡が増加する旨の連絡を受け、原因究明及び対策を実施した。	

<b>材料</b>	
死亡豚2頭(肥育豚) 同居豚血清50検体(母豚、30、60、90、120日齢、各10検体)	
<b>方法</b>	
病理解剖	
細菌学的検査	
・細菌分離：β-NAD添加5%馬血液寒天培地、DHL寒天培地 37℃で好気・嫌気・微好気培養を実施	
・分離菌の同定：簡易同定キット <i>Salmonella</i> 菌の血清型別：家兎免疫血清 <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> 血清型別：PCR-RFLP法	
・薬剤感受性試験：一濃度ディスク法 12薬剤 (AMP, ABPC, CEZ, KM, EM, OL, OTC, TP, ST, FOM, ERF, FF)	
ウイルス学的検査	
・PRRS抗体検査 ELISA(固相酵素抗体法)	

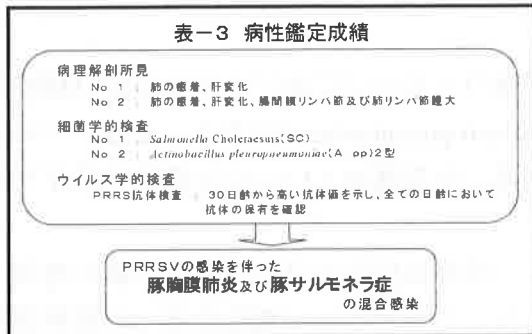
## 材料及び方法

死亡豚2頭を用いて、病理解剖、細菌学的検査として細菌分離をβ-NAD添加5%馬血液寒天培地、DHL寒天培地を用いて37℃で好気、嫌気、微好気培養で実施した。分離菌の同定は、簡易同定キットを用い、*Salmonella* 菌の血清型別は家兎免疫血清で行い、A. ppの血清型別はPCR-RFLP法で実施した。薬剤感受性試験は、一濃度ディスク法で12薬剤について実施した。ウイルス学的検査としてPRRS抗体検査を同居豚血清5

0検体を用いてELISAで実施した。(表-2)

### 病性鑑定成績

剖検所見では、No. 1の豚で肺の癒着、肝変化、No. 2の豚で肺の癒着、肝変化、肺リンパ節及び腸間膜リンパ節腫大がみられた。(写真-1)



**表-2 材料及び方法**

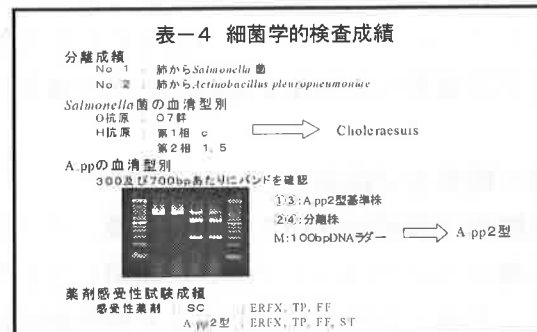
材料  
 死亡豚2頭(肥育豚)  
 同層豚血清50検体(母豚、30、60、90、120日齢、各10検体)

方法  
 病理解剖  
 細菌学的検査  
 ・細菌分離 β-NAD添加5%馬血液寒天培地、D111寒天培地  
 37℃で好気・嫌気・微好気培養を実施  
 ・分離菌の同定 腸腸菌定キット  
*Salmonella*菌の血清型別 家畜免疫血清  
*Actinobacillus pleuropneumoniae*血清型別 PCR-RFLP法  
 ・薬剤感受性試験 一度度ディスク法 12薬剤  
 (AMP, ABPC, CEZ, KM, EM, OL, OTC, TP, ST, FOAL, ERFX, FF)

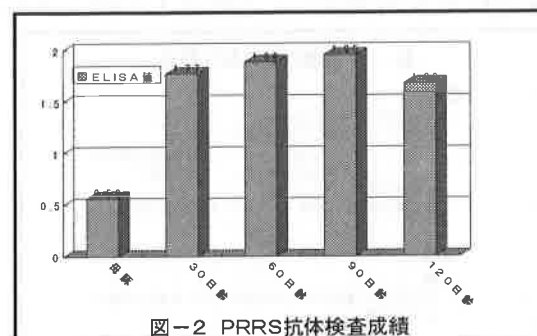
ウイルス学的検査  
 ・PRRS抗体検査 ELISA(固相酵素抗体法)



細菌学的検査では、No. 1の豚の肺から *Salmonella* 菌、No. 2の豚の肺から A. pp を分離し、分離された *Salmonella* の血清型別は *Salmonella Choleraesuis* (以下SC) と同定した。A. pp の血清型別は、PCR-RFLP法で300及び700bpあたりにバンドが確認されA. pp 2型と同定した。薬剤感受性試験では、SCは、エンロフロキサシン、チアンフェニコール、フロルフェニコール、A. ppは、エンロフロキサシン、チアンフェニコール、フロルフェニコール、ST合剤に感受性を示した。(表-4)

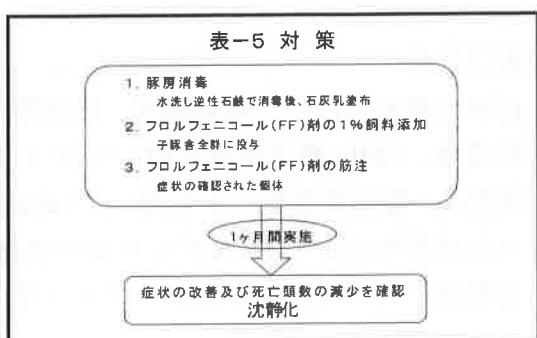


PRRS抗体検査では、30日齢から高い抗体価を示し、全ての日齢において抗体の保有を確認した。(図-2) 以上の検査成績より、PRRSVの感染を伴った豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症の混合感染と診断した。



### 対策

豚房の消毒として、水洗後逆性石鹼で消毒、石灰乳塗布を実施した。また、薬剤感受性試験で両原因菌に感受性を示したFF剤の飼料添加、症状の確認された個体についてはFF剤の筋注を実施した。(表-5) これら対策



を1ヶ月間実施したところ症状の改善及び死亡頭数の減少を確認した。

### 予防対策の検討

PRRSV感染を伴った、豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症に対する予防対策として、① A. pp 2型ワクチン②FF剤飼料添加の2通りの方法を検討した。(表-6)

1. 実施期間は、平成13年7月から平成14年2月までの8ヶ月間とした。
2. 対策区分は、FF剤投与区をFF区、A. pp ワクチン接種区をワクチン区とし2群に大別した。表-7にその区分を示し、FF区、ワクチン区に分けた試験区で各25頭の母豚から生まれた子豚FF区228頭、ワクチン区219頭を対象に実施した。

3. 実施プログラムを図-3に示した。FF区は子豚舎内で飼育する50~100日齢の間、FF剤0.5~1%の割合で飼料添加し4日間投与3日休薬のサイクルで実施した。また、ワクチン区はA. pp 2型ワクチンを30日齢及び60日齢で接種した。

4. 効果判定として、1) 農業共済組合連合会肉豚死亡事故頭数の推移、2) 実施期間中の死亡豚の細菌分離成績、3) 対策に伴う経費、4) 対策に伴う労力、5) その他として子豚状態の良否を畜主主観で行い、以上5項目について実施した。

### 効果判定

対策開始後における死亡頭数の推移を表-8に示した。対策開始後、FF区、ワクチン区とも死亡頭数の減少が認められた。対策開始後における死亡頭数は11頭であり、内分けはFF区6頭、ワクチン区5頭であり有意な差は認められなかった。

死亡豚の細菌分離成績を表-9に示した。死亡豚からの細菌分離をFF区、ワクチン区4頭ずつ計8頭実施したが、A. pp は分離されなかったが、SCがFF区で4頭中2頭、

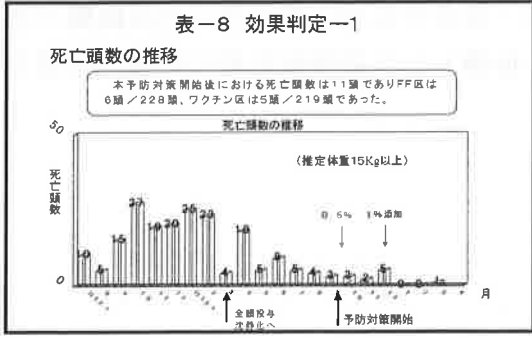
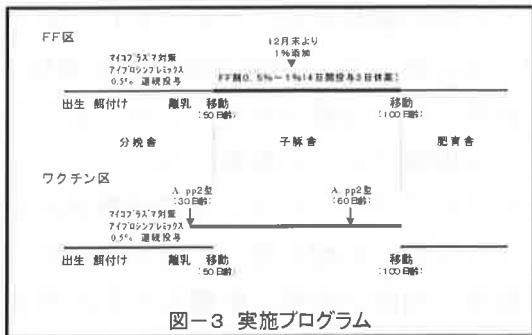
**表-6 予防対策の検討**

PRRSV感染を伴った、豚胸膜肺炎及び豚サルモネラ症に対する予防対策として、  
① A. pp 2型ワクチン、② FF剤飼料添加の2通りの方法を検討した。

1. 実施期間  
平成13年7月~平成14年2月までの8ヶ月間
2. 対策区分  
FF区、ワクチン区に分け実施
3. 実施プログラム  
別スライドに示す
4. 効果判定  
1) 大分県農業共済組合連合会肉豚死亡事故頭数の推移  
2) 実施期間中の死亡豚の細菌分離成績  
3) 対策に伴う経費  
4) 対策に伴う労力  
5) その他(肉豚の状態、畜主の主観)

**表-7 対策区分**

FF区				ワクチン区			
No.	母豚No.	産子数	分娩月日	No.	母豚No.	産子数	分娩月日
1	6C	4	8月4日	1	11	5	7月2日
2	6B	7	8月21日	2	10	7	7月2日
3	1-4	10	8月31日	3	9	5	7月6日
4	2-5	10	9月2日	4	8	5	7月10日
5	3-6	12	8月14日	5	16C	15	8月13日
6	6A	12	9月18日	6	2-1	9	8月25日
7	9-1	9	9月21日	7	1-1	10	8月1日
8	10-2	2	9月20日	8	2-1	9	8月3日
9	11-1	7	9月30日	9	2-2	11	8月14日
10	10-2	7	10月1日	10	3-1	10	8月21日
11	6-3	10	11月3日	11	1-8	13	8月29日
12	1-1	6	11月3日	12	6-2	7	10月5日
13	1-1	8	11月16日	13	1-5	8	10月20日
14	1-1	2	11月25日	14	6-1	10	11月4日
15	9-1	9	11月28日	15	1-5	10	11月15日
16	5-1	10	12月4日	16	10-1	10	11月25日
17	3-2	7	12月20日	17	3-1	7	12月4日
18	6C	8	12月31日	18	3-1	6	12月20日
19	10-5	15	1月12日	19	8-1	6	12月20日
20	10-1	11	1月22日	20	10-1	12	1月2日
21	3-5	12	1月22日	21	1-4	11	1月21日
22	2-5	15	1月21日	22	3-1	8	1月20日
23	3-6	11	2月4日	23	3-2	10	1月20日
24	2-6	10	2月5日	24	3-1	15	2月2日
25	2-4	11	2月10日	25	3-1	15	2月4日



**表-9 効果判定-2**

**死亡豚の細菌分離成績**

	日齢	A. pp	SC
FF区	No. 1 100	—	+
	No. 2 89	—	+
	No. 3 95	—	—
	No. 4 65	—	0/4
ワクチン区	No. 5 58	—	+
	No. 6 109	—	—
	No. 7 79	—	+
	No. 8 84	—	0/4

ワクチン区で4頭中3頭から分離された。

対策に伴う経費、労力、その他については、経費についてFF区は肉豚1頭につき504円、ワクチン区では128円であった。労力面についてFF区は飼料給与の際に混ぜるだけであるのに対し、ワクチン区は作業上最低2人は必要であった。その他として肉豚の状態は、畜主主観によるものではあるが、FF区の方が毛艶等の点で良好であったとのことであった。(表-10)

<b>対策に伴う経費</b>	
FF区	10kg/18000円 1g/1.8円 10g×4日×7週=280g 504円/1頭
ワクチン区	250ml/7700円 7700円/60頭 128円/1頭
<b>対策に伴う労力</b>	
FF区	毎日の作業(当該場は肉豚にバケツで給与)の際に混ぜる
ワクチン区	作業上2人必要
<b>その他(肉豚の状態)</b>	
ワクチン区と比較し、FF区の肉豚の方が毛艶等の面で良好。	

#### まとめ及び考察

1. PRRS陽性農場において、他の病原体の2次感染を伴った呼吸器障害に対し、豚房の消毒の徹底、的確かつ適正な抗菌剤の使用により沈静化が可能であった。
2. A.p.p2型ワクチン接種と、FF剤飼料添加の2つの対策区において死亡頭数の減少が確認されたが、差は認められなかった。このことから、FF剤の飼料添加はワクチンと同等の効果が期待でき、A.p.pによる呼吸器病対策に有効であることが確認された。
3. FF剤の飼料添加により、SCに対してある程度の効果が得られた。しかし、対策期間中の死亡豚に対し随時細菌分離を実施したところ、A.p.pは分離されなかったが、SCは依然として分離された。このことからFF剤の1%の飼料添加ではSCを完全に抑えることは困難であると推察された。
4. FFはワクチンの3.9倍経費がかかったが、ワクチンと異なり接種時の打ち漏れ及びストレス等の心配も無く、労力面において容易に作業が可能であった。また、このことが毛艶等の肉豚の状態に影響したものと推察された。
5. ステージ毎に区分されていない小規模農場において、ワクチン接種のみでは病原体の感染・発症を完全に抑えることは困難であると考えられる。このような農場においては、ワクチン接種とFF剤等抗生剤の併用は必要と判断する。



# 14. 黒毛和種肥育牛の出荷月齢短縮による肥育成績

畜産試験場

○久々宮公二 志村英明 志賀一穂

はじめに

輸入牛肉のみならず産地間競争の激化、子牛価格の高騰、枝肉価格の低迷など肥育農家を取り巻く情勢は厳しい状況下にあるため、低コスト化並びに高品質牛肉の安定生産技術の確立が急務になっている。そこで、肥育開始月齢を早期化し、出荷月齢を短縮した早期仕上げによる高品質牛肉生産技術の確立を図るための試験研究を当场で実施したので、その概要を報告する。

試験方法

供試牛は7ヶ月齢の大船7号の去勢牛産子を18頭供試し、1区は肥育前期に必要TDN量の20%を粗飼料で給与し、2区は肥育前期に必要TDN量の40%を粗飼料で給与し、後期は1区、2区とも必要TDN量の10~15%を粗飼料で給与した。3区は県下で広く活用されている「とよのくに飼養体系」により給与した。肥育期間は7ヶ月齢から25ヶ月齢までの18ヶ月間とし、肥育前期を7ヶ月齢から13ヶ月齢、肥育中期を14ヶ月齢から19ヶ月齢、肥育後期を20ヶ月齢から25ヶ月齢までとした。濃厚飼料は「とよのくに飼養体系」の「とよのくに前期」「とよのくに後期」「おおいた肉牛仕上用」を給与し、粗飼料は稲ワラ及び場内産の乾草を給与した。

結果の概要

肥育期間中における濃厚飼料の摂取量は1区が4,275 kg、2区が3,788 kg、3区が3,943 kgであり、1区が多く摂取した。粗飼料の摂取量は1区が928 kg、2区が1,264 kg、3区が1,004 kgであり、2区が多く摂取した。TDN粗飼料比は1区が前期21.2%、中期11.7%、後期11.7%であり、2区が前期41.5%、中期5.2%、後期13.1%であり、3区が前期38.3%、中期4.0%、後期2.8%であった。前期のTDN粗飼料比については、1区

が最も低く、後期については、1区、2区が3区より高い値であった(表1)。

各肥育月齢毎の濃厚飼料摂取量は、開始時1区は4 kg、2区、3区は3 kgを摂取しており、肥育月齢とともに増加し、中期では1、2、3区ともほぼ同量を摂取したが、肥育月齢13ヶ月齢では減少した。これは、後に

表1 飼料摂取量

	肥育前期 (7~13ヶ月齢)	肥育中期 (14~19ヶ月齢)	肥育後期 (20~25ヶ月齢)	合計
<b>1区濃厚飼料</b>	<b>1,132</b>	<b>1,702</b>	<b>1,441</b>	<b>4,275</b>
粗飼料	484	166	278	928
(自給粗飼料比)	40.4	18.1	83.6	49.5
TDN粗飼料比	21.2	5.2	11.7	
<b>2区濃厚飼料</b>	<b>882</b>	<b>1,636</b>	<b>1,270</b>	<b>3,788</b>
粗飼料	821	165	278	1,264
(自給粗飼料比)	85.0	18.2	83.6	76.0
TDN粗飼料比	41.5	5.2	13.1	
<b>3区濃厚飼料</b>	<b>966</b>	<b>1,645</b>	<b>1,332</b>	<b>3,943</b>
粗飼料	790	138	76	1,004
(自給粗飼料比)	84.3	0	0	66.4
TDN粗飼料比	38.3	4.0	2.8	

1頭当たり

述べますが、血中ビタミンA濃度が低下した時期と一致していた。後期での摂取量は各

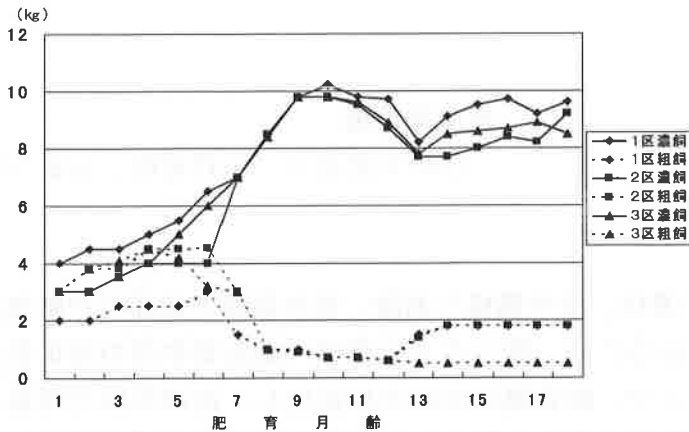


図1 飼料摂取量

表2 養分摂取量及びADF、NDF含量

養分	区	前期	中期	後期
D M (kg)	1区	6.57	8.95	9.72
	2区	6.82	8.60	8.74
	3区	7.03	8.53	7.96
TDN (kg)	1区	4.88	7.30	7.93
	2区	4.95	7.02	7.10
	3区	5.16	6.99	6.66
C P (kg)	1区	0.78	1.17	1.24
	2区	0.81	1.13	1.10
	3区	0.85	1.11	0.96
ADF (%)	1区	16.7	9.9	12.2
	2区	22.7	10.2	12.9
	3区	21.7	9.8	8.8
NDF (%)	1区	32.8	22.9	26.2
	2区	41.5	23.6	27.2
	3区	40.0	22.9	21.3

1頭当たり平均摂取量、ADF、NDFは乾物中含量

3区の順に多く摂取した(図2)。

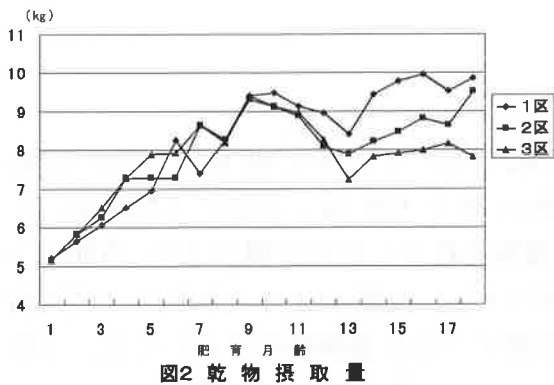


図2 乾物摂取量

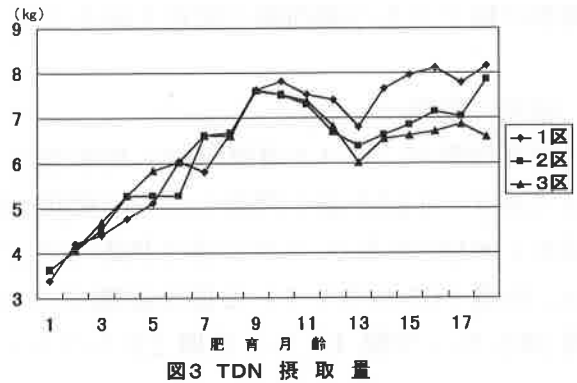


図3 TDN摂取量

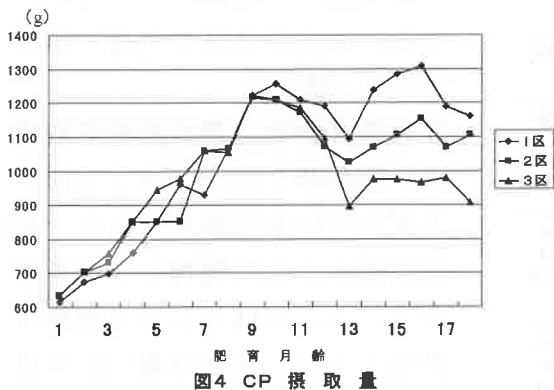


図4 CP摂取量

区ともほぼ横這いの傾向であったが、1区、3区、2区の順に多く摂取した。粗飼料摂取量では1区は前期2~3kg、後期では1.8kg、2区は前期4~4.5kg、後期では1.8kg、3区は前期4~4.5kg、後期では0.5kgの摂取量であった(図1)。

次に、肥育前中後期別に摂取した飼料中の各養分並びにADF、NDF含量では、DM摂取量は前期は3区が、中期、後期については、1区が他の区より多く摂取した。肥育月齢毎の乾物摂取量は、前期では1区が他の区より少なかったが、その後、肥育月齢11ヶ月までは各区とも同程度であった。13ヶ月以降は横這い傾向にあり、1区、2区、

TDN並びにCP摂取量についても、乾物摂取量の推移と同様の傾向であり、肥育開始13ヶ月後から乾物摂取量に比例し、各区で摂取量の差が見られるようになった(図3、図4)。

表3 増体成績

	(単位:kg)				
	開始時 7ヶ月齢	前期 13ヶ月齢	中期 19ヶ月齢	後期 25ヶ月齢	全期間
1区	212.3±15.7 (D.G) (増体重)	378.5±22.3 (0.92±0.17)	584.0±31.3 (1.13±0.25)	720.7±41.8 (0.75±0.08)	(0.93±0.23) 508.4
2区	214.8±26.5 (D.G) (増体重)	346.3±28.5 (0.73±0.10)	546.2±48.0 (1.09±0.27)	681.7±51.5 (0.74±0.13)	(0.85±0.24) 466.9
3区	224.2±19.1 (D.G) (増体重)	374.8±44.6 (0.84±0.14)	585.8±65.6 (1.15±0.24)	706.6±45.2 (0.66±0.15)	(0.88±0.27) 482.4

注:3区のうち1頭は発育不良により試験から除外

た。前中後期別に見ると前期は1区が優れる傾向にあり、中期は差はなく、後期は1区、2区が3区より優れる傾向にありました(表3)。

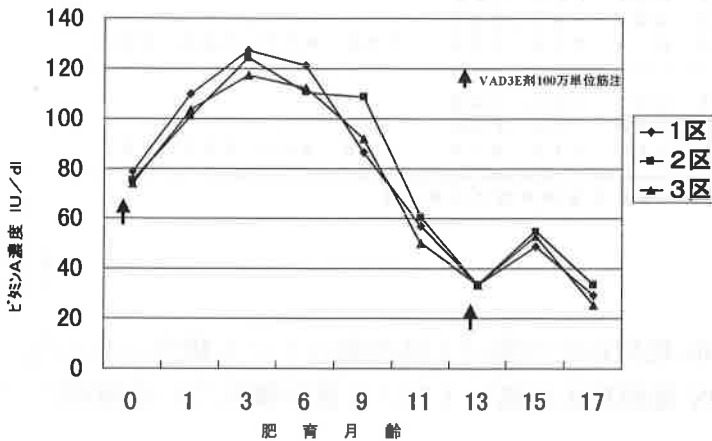


図5 血中ビタミンA濃度の推移

発育については、3区のうち1頭が発育不良のため、試験から除外した。1区は開始時体重が212.3kg、終了時体重720.7kg、累積D.G.は0.93kg、2区は開始時体重が214.8kg、終了時体重681.7kg、累積D.G.は0.85kg、3区は開始時体重が224.2kg、終了時体重706.6kg、累積D.G.は0.88kgであり、1区が優れる傾向にあった。

導入直後の血中ビタミンA濃度は各区とも80IU/dl以下(全頭平均76IU/dl)であり、全頭にビタミンAD3E剤を100万単位投与した結果、肥育月齢3ヶ月齢の平均値は123.2IU/dlまで上昇したが、肥育月齢13ヶ月では適正制御区域(40~50IU/dl)以下の33.5IU/dlまで下降したので全頭にビタミンAD3E剤を100万単位投与した(図5)。

枝肉成績は日本食肉格付協会の格付結果を用いていますが、1区の枝肉成績のうち、枝肉重量、バラ厚、BMS No、光沢、しまり、きめ、さらに脂肪交雑等級の4・5率が2区、3区より優れる傾向にあった。中でも、1区の枝肉重量は452.6kg、BMS No.は6.3、しまりは4.2、きめは4.5、脂肪交雑等級の4・5率は83.3%であり、2区、3区より優れる傾向にありました(表4)。

表4 枝肉成績

	枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm <sup>2</sup>	バラ厚 cm	皮下脂肪 cm	歩留基準値 %	BMSNo.	BCSNo.	光沢
1区平均	452.6	49.0	7.5	3.6	71.9	6.3	3.7	4.3
標準偏差	25.2	4.7	0.3	0.5	0.6	1.5	0.8	0.8
2区平均	419.2	48.8	7.3	3.4	72.4	4.8	4.0	3.5
標準偏差	32.9	1.5	0.6	0.9	0.7	1.5	0.9	1.0
3区平均	443.2	50.0	7.2	3.3	72.2	5.4	3.6	3.6
標準偏差	28.0	2.3	0.6	0.6	0.3	2.0	0.5	0.8

	しまり	きめ	BFSNo.	光沢と質	A5	A4	B4	A3	級B3	A2	4・5率
1区平均	4.2	4.5 <sup>a</sup>	3	5	2	1	2	1	1	1	83.3
標準偏差	0.8	0.5	0	0							
2区平均	3.3	3.8 <sup>b</sup>	3	4.8		1	1	2	1	1	33.3
標準偏差	1.0	0.4	0	0.4							
3区平均	3.6	4.2	3	5	1	1		2	1		40.0
標準偏差	0.8	0.4	0	0							

a、b異符号間に5%水準で有意差あり

1頭当たりの飼料費は1区では232,003円、2区214,579円、3区215,512円であり、肥育牛の出荷時はBSEの発生後の影響により枝肉価格が低迷している時期であったので、発生前の価格に補正した販売価格とした。その結果、1区は841,585円、2区702,672円、3区776,452円となる。販売価格から飼料費を差し引いた差引額については、1区609,582円、2区488,093円、3区560,940円であった。1区の飼料費は2区、3区に比較すると約17,000円程度高いが、差引額では1区と2区では約121,000円、1区と3区では約49,000円高い値であった。

表5 飼料費

(単位:円)

	肥育前期	肥育中期	肥育後期	全期間	販売価格(補正価格)	差引額
1区 濃厚飼料	54,733	83,203	70,304	208,240		
粗飼料	12,489	4,367	6,907	23,763		
計	67,222	87,570	77,211	232,003	841,585	609,582
2区 濃厚飼料	41,068	79,984	61,904	182,956		
粗飼料	20,390	4,326	6,907	31,623		
計	61,458	84,310	68,811	214,579	702,672	488,093
3区 濃厚飼料	45,105	80,392	64,695	190,192		
粗飼料	19,615	3,676	2,029	25,320		
計	64,720	84,068	66,724	215,512	776,452	560,940

飼料費は購入価格を用いた(自給粗飼料は県内広域複牧場での生産費)

## まとめ

### 1. 発育成績

(1) 肥育前期の発育については、TDN粗飼料比の低い1区が優れている傾向にあった。

後期については、3区よりTDN粗飼料比が高い1区、2区が優れている傾向にあった。

(2) 累積D.G.では、1区が2区、3区より優れている傾向にあった。

### 2. 枝肉成績

(1) 1区が枝肉重量、脂肪交雑、しまり、きめで優れている傾向にあったが、皮下脂肪厚、歩留基準値では2区、3区が優れる傾向にあった。

(2) 脂肪交雑等級4・5率は1区が83.3%であり、優れている傾向にあった。

### 3. 飼料費

TDN粗飼料比が低い1区は高い2区より17,424円高い飼料費であったが、差引額については、他の区を上回っていた。

以上の結果から

肥育開始月齢を早期化し、1区の飼料体系で飼養管理することにより、肥育出荷月齢の短縮と高品質牛肉生産が可能であると考えられた。

## 15. 肉用牛肥育経営体質強化のためのアプローチ

西高地方振興局農業振興普及センター

○重盛 進

### 【はじめに】

管内は、33戸の農家が約5000頭の肉用牛を肥育する大分県一の肥育産地で、現在は記帳や資金など経営面を中心に肥育指導を行っているが、今回、肥育技術を中心に据え、真正面から肥育農家の指導に取り組むこととし、「低コスト・高品質牛肉の生産」「粗飼料生産の効率化」「畜産環境改善」「その他」にまとめたので報告する。

### 【成績】

#### 1. 低コスト・高品質牛肉の生産に対する取り組み

肥育経営の体質を強化するためには、農家自身が肥育牛の産肉生理を十分に理解し、合理的な技術を実践する事が非常に大事だと考え、精力的に研修会を実施した。

表-1は研修会の開催状況をまとめたものである。8月以降11回の研修会を開催し、延べ240人が出席した。

この研修では、概ね10戸、15名程度の農家が継続的に出席し、出席者の肥育技術に対する理論的な理解が深まるとともに、農家との信頼関係が出来、指導への足がかりを得ることができた。

(写真-1：肥育部会の総会での研修風景)

(写真-2：小テーマ毎に研修会開催)

#### 2. 血中ビタミンA濃度の測定

採血は、宇佐家畜保健衛生所、全農大分県本部の協力を得ながら行い、平成12年度から8戸の農家が、3カ月毎に畜種別、生育ステージ別にビタミンA値を測定している。

開始当初は、制御過剰によりビタミンA値が低すぎて事故等を起こしている農家や、添加量が多すぎて全く制御できていない農家もみられたが、採血を重ね添加量を調整していった結果、概ね適正な数値が得られるようになった。

後期飼料への添加量は、ホルスが1kg当たり1100IU、交雑種去勢800IU、交雑種雌400IU程度を目安としており、夏場は約30%程度添加量を増やしている。

(写真-3：採血時の状況)

### 3. 自家配合飼料の取り組み

表－2は交雑種後期の自家配合例である。指導の中で自家配合飼料の設計等についても相談を受け、飼料設計に際しては、生育ステージを考慮し DCP、TDN、NDF、ビタミン A 含量、加熱、非加熱割合、価格等を考慮して実施している。当該農家は、混合ぬか、いもかりんとう等の食品製造残さ等をうまく活用し、現物 1 k g 当たりの DCP 10.2%、TDN 75%の飼料を 22.5 円で配合しており、生産コストの低減を実現している。また、ほ育期から全期間を通じ基本的には粗飼料、濃厚飼料共に飽食としており、早期に肥育を開始することで、肥育期間を短縮するとともに、若い月齢での脂肪細胞分化を促進している。配合割合等は、増体、枝肉成績、採血結果等を見ながら、適宜修正も実施し、立ち市場でもトップクラスの評価を得ている。

自家配合飼料による低コスト化と高品質化は決して相反するものではなく、自家配合飼料は、生産コストを低減する上で非常に良い結果を残している。

(写真－4：自家配合飼料の風景、パワーショベルで 4～5 日分を一度に配合)

(写真－5：廃車したトラックで給餌車を製作し、効率的に給与)

### 4. 飼料生産の効率化の取り組み

表－3に稲ホールクroppサイレージ（稲 WCS）の面積推移を示したが、平成 13 年度 2 戸、12 ha、14 年度 3 戸、23 ha で取り組んだ。

当初は、転作奨励金とは別立てで交付される 2 万円もあり推進したが、稲 WCS は収量が多く、嗜好性も良く、稲わら収集作業とも競合しないため、肥育農家の評価は非常に高いものとなった。又、ラッピングマシンが、稲わら収集にも利用され、雨天前の作業や夜間作業等も可能となり、良質な稲わらが短時間に計画的に収集できる様になった。

ラッピング技術を導入した稲わら収集は、他の肥育農家の関心も高く作業の効率が飛躍的に改善されることから今後肥育農家へ広がるものと思われた。

(写真－6：肥育農家により集められた稲わらのラップサイレージ)

### 5. 耕畜連携による稲わら・堆肥の交換システムの取り組み

大田村では、耕種農家を中心とした営農集団が稲わら収集、堆肥散布を行う耕畜連携システムが本年度より本格的に稼働し始めた。(表－4 参照)

ロールベラー、マニユアスプレッダー等の関連の機械は大田村営農支援センターが導入し、営農集団に貸し出し、営農集団により集めた稲わらは管内の畜産農家に安く販売され、稲わらを提供した農家には無料で堆肥散布が行なわれた。

表－5は耕種農家グループが 30 ha で稲わら収集事業に取り組んだ場合を試算したものである。稲わら販売代金、稲わら収集補助金で当初の 3 年間は、660 万円の収入になり、経費が 220 万円かかるため、差引 440 万円残ることとなる。延べ約 30 人で作業が完了するため、一人当たり一日の日当は 14 万 7 千円になり、耕畜連携による稲わら・堆肥の交換は、耕種農家、畜産農家双方のメリットと、新しい雇用

も創出されることとなる。

来年度は、豊後高田市で耕種農家の集団により、40 ha 程度の稲わら収集が計画されている。

(写真－7：営農集団のオペレーターによる集草風景)

(写真－8：ロール作業)

(写真－9：営農集団により収集された状況)

## 6. 環境改善への取り組み

平成16年11月1日から家畜排せつ物法が施行され、野積み、素掘りによる処理が禁止されることから、畜産アドバイザー研修や視察等を重ねた結果、管内では、深型のロータリー攪拌機による堆肥生産を推進している。利点は、堆肥を敷き料として再利用できることと堆肥の再利用により処理量が減少することである。

表－6は頭数550頭でロータリー式堆肥施設を整備したときの試算である。年間5800 m<sup>3</sup>の堆肥が生産され、これは、敷き料として再利用することとし、m<sup>3</sup>1000円と見積もった場合減価償却費、電気代等を計算しても195万円が残る計算となる。本年度真玉町で1戸が完成し、又、来年度3戸の農家がこの方式による堆肥舎の整備を希望している。

(写真－10：ロータリー攪拌機、1日に2回から3回自動的に運転され約30日で堆肥化が終了、発生した熱により、雑菌や雑草種子が死滅し、良質な堆肥が生産される。)

## 7. その他の活動について

近年、管内肥育農家の4戸に20代の農業後継者が5人相次いで就農している。4戸で約2200頭の肉用牛を飼養しており、次代の中核的な担い手を育成する観点から、定期的な勉強会を開催している。本年度は、休日の取れる肥育経営を目指し、酪農型のヘルパー活動への取り組みを進めている、熊本県旭志村の肉用牛のヘルパー活動の状況を中村先生をお招きし勉強会を実施した。(写真－11参照)

### 【おわりに】

今回は途中経過のものも多く、又、雑多な報告となっているが、より高品質な牛肉をより低コスト、省力的に生産することが肥育農家の経営体質を強化することになる。

新しい技術を積極的に取り入れ、大胆な改革を行う経営者が求められている今、私たち畜産関係者も新しい技術に積極的にチャレンジし続けていくことが重要と考える。

表-1 肥育技術研修会の開催状況(平成12年度)

開催月日	研修テーマ	人数
12.8.18	上質肉生産とビタミンコントロール	3人
12.8.30	肥育牛の産肉生理と飼養管理	60人
12.9.19	肥育牛の成長と栄養管理	12人
12.9.26	肥育期別飼養管理の考え方	12人
12.9.29	飼料特性と飼料設計の基本	12人
12.10.10	県北肥育技術研究会	10人
13.1.26	肉牛肥育を成功させるための技術ポイント	80人
13.2.14	肥育牛の成長と栄養生理	14人
13.2.16	保育期の管理の考え方	19人
13.2.20	ストレスと肉質への影響	7人
13.2.22	ビタミンコントロールの考え方	10人

表-1



写真-1



写真-2

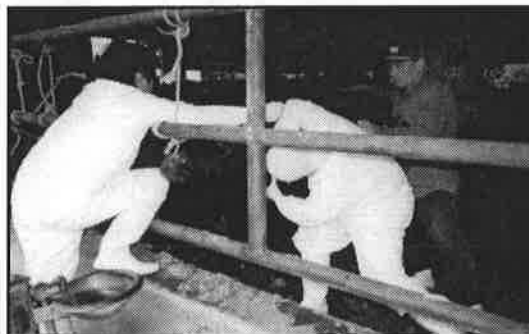


写真-3

表-2 配合飼料設計事例(交雑種)

原料計算	配合飼料	CP	CP	DCP	TDN	NEF	U-A	単位
1.2.20.20.20	配合飼料	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
2.2.20.20.20	配合飼料	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
3.2.20.20.20	配合飼料	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
4.2.20.20.20	配合飼料	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
5.2.20.20.20	配合飼料	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
6.2.20.20.20	配合飼料	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
7.2.20.20.20	配合飼料	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
8.2.20.20.20	配合飼料	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
9.2.20.20.20	配合飼料	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
10.2.20.20.20	配合飼料	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
11.2.20.20.20	配合飼料	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
12.2.20.20.20	配合飼料	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
合計	100.0	101.0	102.0	103.0	104.0	105.0	106.0	107.0
原料単価(円)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
原料単価(円)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
原料単価(円)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
原料単価(円)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表-2



写真-4



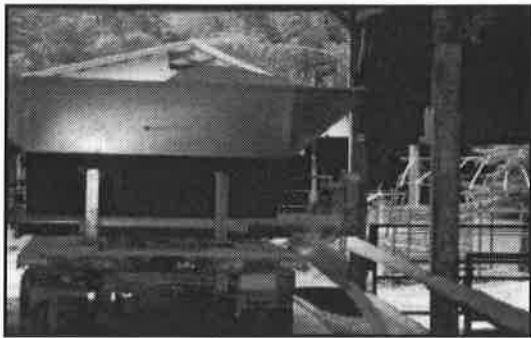


写真-5

表-3 稲ホークロップサイレージ等の取り組み

	年度	戸数	面積(ha)	備考
稲ホークロップ	13	2	12	
	14	3	23	
青刈り乾草	13	3	4	
	14	4	5	
合 計	13	5	16	
	14	7	28	

表-3



写真-6

表-4 大田村稲わら・堆肥交換システム

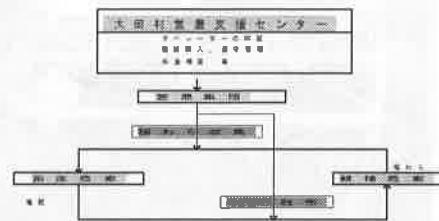


表-4



写真-7



写真-8

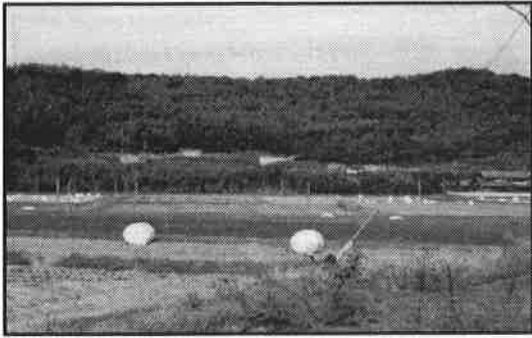


写真-9

表-5 稲わら収集(試算)

(面積30ha、単位:千円)

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
収入	わら販売	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	補助金	3,600	3,600	3,600		
	小計	6,600	6,600	6,600	3,000	3,000
支出	わら購入	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
	ラップ燃料等	540	540	540	540	540
	機械使用	480	480	480	480	480
	小計	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
差引		4,400	4,400	4,400	800	800
1日当たり	延べ30人	147	147	147	27	27

表-5

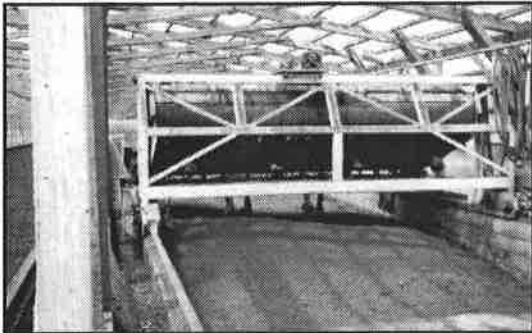


写真-10

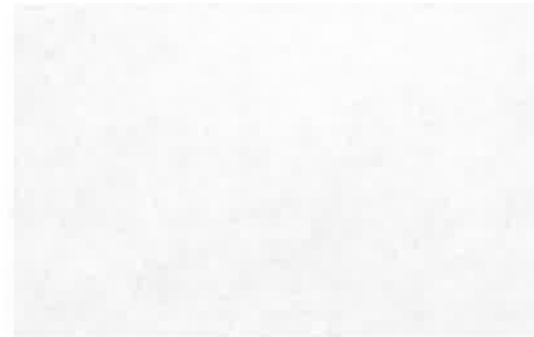
表-6 ロータリー式堆肥施設(試算)

	金額等	備考
頭数	550頭	
戻し堆肥年生産量	5800m <sup>3</sup>	
収入	5,800千円	1000円/㎡
支出		
減価償却費	750千円	1/2補助金対応リース
電気代等	1,200千円	電力課より試算
支出計	1,950千円	
差引	3,850千円	

表-6



写真-11



## 16. F1 雌牛の若齢肥育による効率的肥育生産

畜産試験場

○井上一之 齊藤武志 渋谷清忠 平井庸夫

畜産農家において糞尿処理が大きな課題となっており、堆肥の還元先として遊休地・転作水田の利活用の促進が求められている。

また、酪農家によるF1子牛生産も増加しており、F1肥育経営に取り組む肥育農家も増えている。しかし、県内では飼養管理技術が一定しておらず、良質肉を安定生産できる飼養管理技術が求められている。

そこで、肥育前期・中期に粗飼料多給を行い、増体と肉質の同時追求をするとともに、低コスト飼養を目指すため、生後6カ月齢からの若齢肥育試験を行い、効率的肥育生産の検討を行ったので報告する。

### 試験方法

#### 1. 供試牛

表1に示すとおり、大分県産種雄牛「糸鶴」を父とする同一種雄牛産子のF1(黒毛和種雄×ホルスタイン種雌)の雌牛10頭を試験区(生後月齢5.9カ月齢)5頭、対照区(生後月齢9.8カ月齢)5頭の2区に分けて実施した。試験区は生後6カ月齢から、対照区は生後10カ月齢から肥育を開始し、両区とも18カ月間肥育を行った。

なお、試験区の牛番号172号が肥育前期終了時に疾病により試験から除外したので、試験区の成績は、肥育前期は5頭の成績を、中期・後期は4頭の成績を示している。

肥育ステージは試験区は生後6カ月齢から12カ月齢までの6カ月間を肥育前期、17カ月齢までの5カ月間を肥育中期、17カ月齢以降24カ月齢までを肥育後期とした。一方、対照区は生後10カ月齢から16カ月齢までを肥育前期、21カ月齢までを肥育中期、21カ月齢以降28カ月齢までを肥育後期とした。

肥育前期から後期まで両区とも5頭を同一房(6m×4mにパドック8m<sup>2</sup>併設)で群飼した。

表-1 供試験

試験区					対照区				
番号	生年月日	開始月齢	体重	父	番号	生年月日	開始月齢	体重	父
171	H12.4.28	6.1	176.0	糸鶴	426	H12. 1. 7	9.8	256.0	糸鶴
172	H12.5. 4	5.9	163.0	糸鶴	450	H12.12.29	10.1	314.0	糸鶴
180	H12.5. 9	5.8	160.5	糸鶴	552	H12. 1. 6	9.8	299.0	糸鶴
187	H12.5.10	5.7	161.0	糸鶴	556	H12. 1. 3	9.9	277.0	糸鶴
189	H12.5. 6	5.9	151.0	糸鶴	557	H12. 1.14	9.6	324.0	糸鶴

## 2. 試験及び飼料給与方法

給与飼料は完全配合飼料とよのくに体系(前期 CP16%、TDN73%、後期 CP16%、TDN74%)と混合牧乾草(場内産)、稲わら及びへイキューブを給与した。

給与方法は肥育前期はビタミン A の添加された肥育前期飼料、肥育中期及び後期はビタミン A 無添加の肥育後期飼料を給与した。牧乾草は肥育前期と中期のみ給与し、後期は稲わらを給与した。また、へイキューブは肥育前期と後期の終了前 3 カ月間給与した。

給与量は、試験区及び対照区とも前期は目標 DG を 1.1Kg に設定し、日本飼養標準(肉用牛)の TDN 要求量の 60%制限給与した。中期は目標 DG を 1.0Kg に設定し、濃厚飼料を TDN 要求量の 80%制限給与した。後期は目標 DG を 0.9Kg に設定し、濃厚飼料を TDN 要求量の 95%制限給与した。また、残りの TDN 要求量は粗飼料で補うようにした。

## 3. 調査項目及び調査方法

体重は 2 週間に 1 回、体高、体長及び胸囲は 4 週間に 1 回測定した。また、血中ビタミン A 濃度の推移を把握するために、8 週毎に採血しビタミン A 濃度を測定した。測定は大分家畜保健衛生所に依頼した。

飼料摂取量は、前日の給与量から翌朝の残食量を差し引いた値を摂取量とした。試験区及び対照区とも群飼したので、各区の飼料摂取量から 1 頭当たりの摂取量を計算した。

枝肉成績は、と殺翌日に格付けした、(社)日本食肉格付協会の格付け結果を用いた。

## 結果及び考察

### 1. 発育及び増体状況

試験区は生後 6 カ月齢で平均体重は 162.3Kg。対照区は生後 10 カ月齢で平均体重は 249.9Kg でそれぞれ試験を開始した。

両区の体重の推移を比較すると、対照区の肥育開始月齢である 10 カ月齢時点と試験区の肥育開始から 4 か月後の 10 カ月齢時点では、試験区が 282.9Kg、対照区が 294Kg と試験区が対照区に比べて僅かに下回ったが、試験区の肥育開始から 8 か月後の 14 カ月齢時点と対照区の 14 カ月齢での比較では、試験区が対照区を約 35Kg 上回って 436.8Kg になった(表 2)。その後の同月齢間の両区の体重の推移をグラフ(図 1)で示すとおり、試験区が対照区を常時上回って推移した。

表-2 体重の推移

単位: Kg

月齢	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
試験区	162.3	217.4	282.9	357.8	436.8	481.9	546.6	609.3	672.6	717.0		
対照区			294.0	348.4	402.0	476.2	521.8	560.6	624.8	683.0	739.6	758.8
差			- 11.1	9.4	34.8	5.7	24.8	48.7	47.8	31.6		

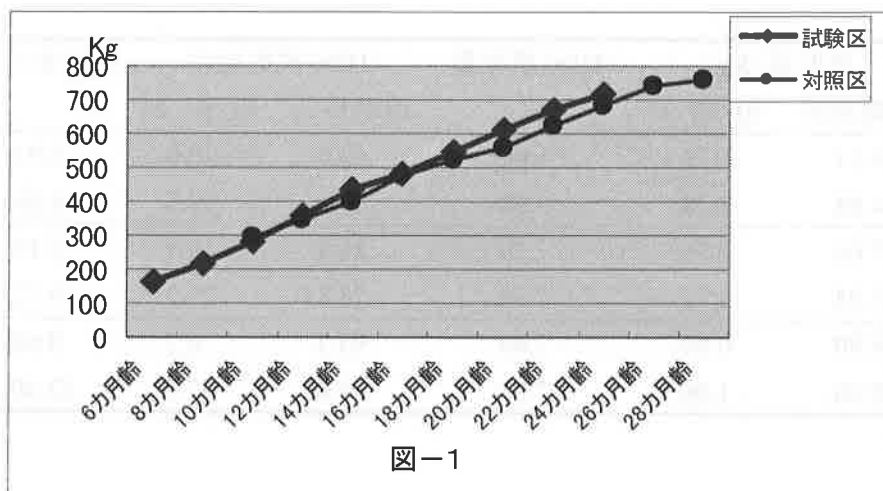


図-1

肥育ステージ別増体重では、肥育前期で試験区 190.3Kg、対照区 165.2Kg と試験区が対照区を 8.5Kg 上回った。肥育中期で試験区 165.2Kg、対照区 125.0Kg と試験区が 40.2Kg 上回った。肥育後期では試験区 199.2Kg、対照区 158.0Kg と肥育前期、中期と同様に試験区が良好で、対照区を 41.2Kg 上回った。肥育終了時体重から肥育開始時体重を差し引いた肥育全期間の増体重は試験区 554.7Kg、対照区 464.8Kg で試験区が対照区を 89.9Kg 上回る良好な増体重を示した。また、肥育全期間を通じての DG は試験区 1.00Kg、対照区 0.85Kg と試験区が対照区を 0.15Kg 上回った。

なお、終了時体重を開始時体重で除した体重の増体比率は、試験区 4.42 と対照区の 2.58 を 1.84 上回った。この増体比率は体重だけでなく、体高、体長及び胸囲いずれも試験が対照区を上回る良好な成績を示した(表-3)。

表-3 肥育ステージ別増体重及びDG

	肥育前期		肥育中期		肥育後期		全期間		増体比率
	増体重	DG	増体重	DG	増体重	DG	増体重	DG	
試験区	190.3	1.08	165.2	1.03	199.2	0.91	554.7	1.00	4.42
対照区	181.8	1.03	125.0	0.78	158.0	0.75	464.8	0.85	2.58
差	8.5	0.05	40.2	0.25	41.2	0.16	89.9	0.15	

## 2. 飼料摂取量

肥育全期間の飼料摂取量を表4に示した。肥育前期の1日1頭当たりの濃厚飼料摂取量は試験区 4.14Kg、対照区 4.88Kg。中期で試験区 7.68Kg、対照区 7.94Kg。後期で試験区 9.80Kg、対照区 9.96Kg であった。粗飼料摂取量は表のとおりである。TDN 摂取比率は試験区、対照区とも肥育後期での濃厚飼料の摂取比率がやや減少したが、前期及び中期ではほぼ計画どおりの割合で摂取した。飼料要求率は試験区が良好であった(表-4)。

表-4

	摂取量(Kg)		TDN 摂取量 (Kg)	TDN 摂取比率		飼料要求率
	濃厚飼料	粗飼料		濃厚飼料	粗飼料	
前期 試験区	4.14	3.72	5.04	60.0	40.0	3.93
前期 対照区	4.88	4.28	5.90	60.5	39.5	4.86
中期 試験区	7.68	2.75	7.20	81.9	18.1	7.10
中期 対照区	7.94	2.72	7.38	78.8	21.2	9.72
後期 試験区	9.80	0.90	7.68	93.3	6.7	9.60
後期 対照区	9.96	1.06	7.86	92.8	7.2	12.40

### 3. 飼料摂取価格

肥育全期間の飼料摂取価格を表5に示した。濃厚飼料 1Kg 当たりの単価は肥育前期飼料 46.75 円、後期飼料 49.9 円。粗飼料の牧乾草は当场産を使用したため、農家の聞き取り調査により 1Kg 当たり 28 円で計算した。また、ヘイキューブは 37 円、稲わらは 27 円で計算した。

肥育全期間を通じての濃厚飼料摂取価格は試験区で 188,918 円、対照区で 199,595 円。粗飼料は試験区 37,584 円、対照区 40,886 円であった。濃厚飼料と粗飼料の合計は試験区 226,502 円、対照区 240,481 円となり、試験区が対照区に比べて 13,979 円安く仕上がった。

また、増体重 1Kg に要した飼料費は試験区 408.3 円、対照区 517.4 円であった。

表-5

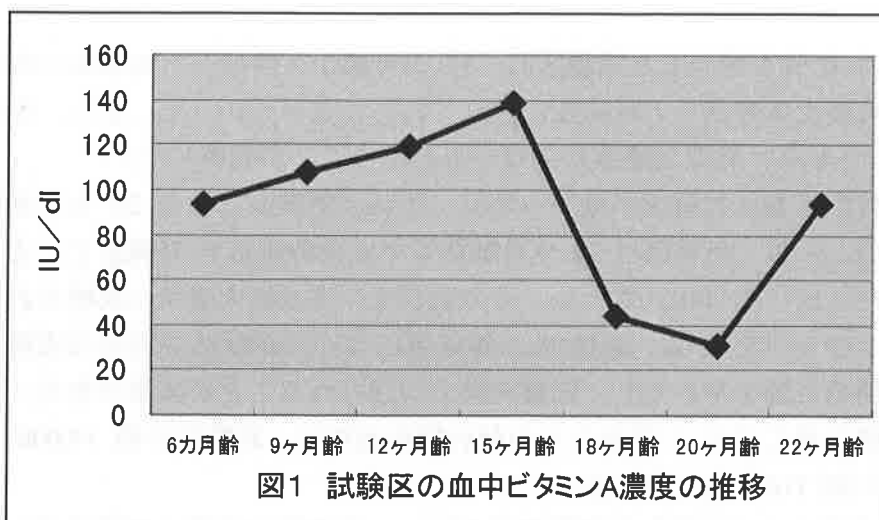
単位：円

	前期	中期	後期	合計
試験区	55,456 (35,011)	70,381 (58,498)	100,665 (95,409)	226,502 (188,919)
対照区	64,555 (41,243)	72,268 (60,648)	103,658 (97,704)	240,481 (199,595)
差				- 13,979

( )内は濃厚飼料費

### 4. 血中ビタミン A 濃度の推移

試験区の血中ビタミン A 濃度(図 1)は、試験開始の 6 カ月齢で 94.1IU / d l、15 カ月齢で 137.9IU / d l、20 カ月齢で 30.7IU / d l を示した。20 カ月齢の 30.7IU / d l は、適正制御区域(50 ~ 40IU / d l)の下限値を下回ったが、ビタミン A 欠乏症を示す四肢の浮腫や下痢等の発生は認められなかった。なお、20 カ月齢で下限値を示したことから、1 頭当たりビタミン AD3E を 50 万 IU / d l 経口投与した結果、2 か月後には 93.3IU / d l に上昇した。



## 5. 枝肉成績

枝肉成績を表 6 に示した。枝肉重量では試験区 436.9Kg、対照区 476.8Kg と対照区が 39.9Kg 重かった。枝肉重量以外では試験区が良好な成績を示し、BMS No.で試験区は 4 が 3 頭、3 が 1 頭の平均 3.8。対照区は 4 が 1 頭、3 が 3 頭、2 が 1 頭の平均 3.0。等級では試験区は B3 が 3 頭、B2 が 1 頭の B3 率 75 %。対照区は B3 が 3 頭、B2 が 2 頭の B3 率 60 %であった。

表-6

	推定歩留 (%)	枝肉重量 (Kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	BMS No.	BCS No.	等級
試験区	70.3	436.9	47.0	7.2	2.8	3.8	4.3	B-3 率
標準偏差	± 0.9	± 30.4	± 4.2	± 0.8	± 0.5	± 0.5	± 0.5	75%
対照区	69.7	476.8	45.0	7.5	2.9	3.0	4.4	B-3 率
標準偏差	± 0.5	± 32.8	± 1.7	± 0.6	± 0.7	± 0.7	± 0.5	60%

## 6. 収益性

今回実施した肥育試験は 2002 年 4 月末に終了し、当時期の枝肉単価は、前年度に発生した BSE の影響により、試験区は 730 円、対照区は 670 円と安い枝肉単価となった。この様な現状から、生産費等を差し引いた収益は、試験区で 75,000 円、対照区で 108,000 円のマイナスとなった。

しかし、その後の BSE の全頭検査による牛肉の安全性や根強い国産牛肉志向により、現在は BSE の発生以前の枝肉相場に回復しており、平成 14 年 10 月の南港市場の交雑牛の雌の B3 の平均単価は約 1,200 円と高値で取引されている。このことから、現状の枝肉単価の相場に直した場合の仮の収益は、枝肉単価で試験区 1,200 円、対照区 1,100 円となり、試験区で 130,000 円、対照区で 96,000 円の収益となり、試験区が対照区と比べて約 33,000 円の収益増となる。

## まとめ及び考察

生後 6 カ月齢から肥育を開始した試験区は、10 カ月齢から開始した対照区に比べ濃厚飼料の摂取量、飼料要求率等飼料の利用性に優れていることが分かった。また、増体重と DG に優れていたことから、発育と増体のスピードが早いことが判明した。

枝肉成績では、枝肉重量は対照区が重かったが、これは試験区は生後 24 カ月齢終了で出荷時体重が 717Kg。一方、対照区は 28 カ月齢終了で出荷時体重が 758Kg と、出荷時体重で対照区が試験区に比べ約 40Kg 重たく、その差がそのまま枝肉重量に反映されたこととなった。しかし、ロース芯面積、BMS No.、等級等において試験区が良好な成績を示したことから、肥育開始月齢を早めても、肉質の向上が図られることが実証できた。

また、肥育全期間を通じての 1 頭当たりの飼料摂取価格は、試験区が約 14,000 円、増体重 1Kg 当たりでは約 110 円安く仕上がった。

今回、生後 6 カ月齢から F1 雌牛の若齢肥育を行い、増体及び肉質の同時追求と低コスト生産について検討した。

その結果、生後 10 カ月齢から開始した対照区よりも、増体重、DG、飼料要求率及び枝肉成績等で優れていた。特に飼料要求率が優れていたことは、6 カ月齢からの若い肥育開始は、従来から行われている肥育よりも飼料効率が良いことが分かった。また、枝肉成績においてもロース芯面積や BMS No. 等で優れていたことから、肥育効率だけでなく肉質においても優れていることが確認できました。さらに、飼料摂取価格や肥育の回転率等からも若齢肥育は低コスト生産に結びつくと考えられた。



## 17. シバ型草地を利用した放牧の事例

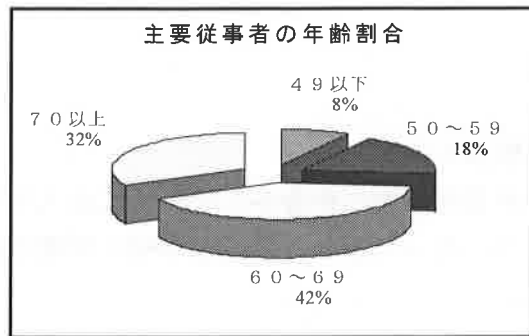
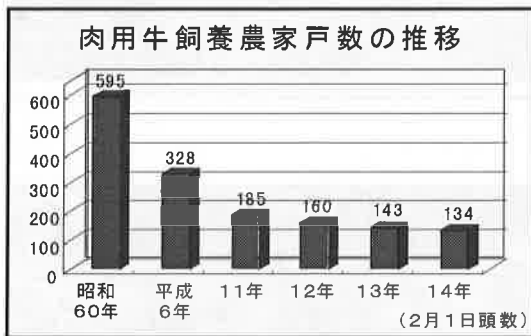
宇佐両院地方振興局農業振興普及センター

○鶴岡克彦 秋好禎一 池上哲生

### 1. はじめに

宇佐両院地域では、昭和60年には595戸あった肉用牛飼養農家も減少の一途をたどっており、現在は134戸にまで減少している。近年は特に小規模な高齢農家が減少し続けている。

現在の肉用牛飼養農家の主要従事者の年齢の割合を見ると、60歳以上が74%を占めているように、高齢化が進んでいる。また、管内には中山間地域が多く、耕作放棄地も多くあるが、現状では人の力での耕作放棄地の解消は難しい。このような中、近年、飼養管理労力の削減、耕作放棄地の解消につながるとして、放牧が見直されている。宇佐両院地区では、県外の先進地、畜産試験場への視察研修、管内での研修会等を行い、放牧の推進を図ってきた。



### 2. 放牧実施状況

推進を図ってきた結果、平成12年度から現在までに、新たに6戸の農家が放牧を開始し、既存の4戸のうち3戸の農家が放牧地の拡大を行っている。10戸のうち70歳以上が4戸あり、2戸は新規に始めており、2戸は放牧地を拡大している。

放牧実施農家数				
放牧地	水田	畑	山林	水田+山林
農家数	3	3	3	1

主要従事者の年齢			
年齢	50～59	60～69	70以上
農家数	2	4	4

### 3. 放牧の事例

#### (1) A 農家の概要

品種はセンチピードグラス、バヒアグラス、カーペットグラス、野シバ。

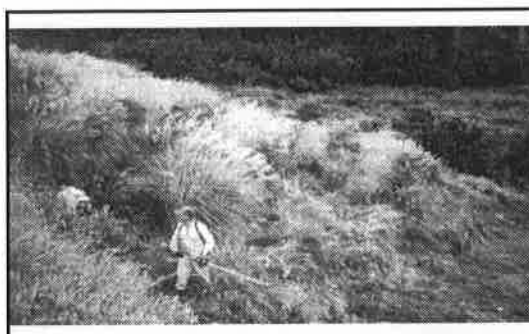
播種量は2 kg / 10 a。

放牧地の造成は、耕起後播種・鎮圧を行う耕起播種法、耕起せずに播種し、牛に踏ませることにより鎮圧する蹄耕法、10×30 cm程度に切った野シバマットを50 cm～1 mの間隔で貼り付ける張り芝法。

飼養頭数	: 繁殖雌牛6頭
放牧地	: 荒廃水田約1.2 ha
標高	: 350～380 m
造成方法	: 耕起播種法 蹄耕法 張り芝法

#### ・放牧前の状況

20年以上耕作放棄されており、荒廃が激しく、草刈後に火入れをして、放牧地の造成を行った。



#### ・放牧後の状況

牛が常時自由に牛舎から放牧場に入出りできるようになっており、常に草が短く管理されている。



#### ・播種法によるバヒアグラス生育状況

生育は良好で、1年目で7割程度被覆した。2年目以降、雨、放牧密度の影響で裸地になる部分もあり、追播が必要である。



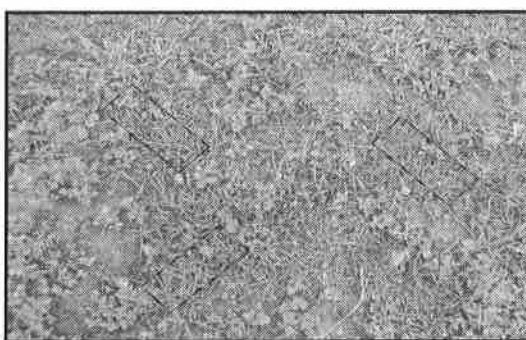
・蹄耕法によるバヒアグラスの生育状況

機械が入らない水田で行っている。牛の踏圧の強弱や播種前の雑草の生育状況によって、シバの生育に差が生じた。播種前に雑草刈り、もしくは牛に十分採食させ、播種後は、牛に十分踏ませる必要がある。



・張りシバ法による野シバの生育状況

1年目は、張ったシバが定着する程度であったが、2年目の生育は著しく、7割程度は被覆している。機械が入らない水田や法面で有効であるが、コストがかかる。



(2) B農家の概要

品種は、センチピードグラス、バヒアグラス、カーペットグラス。

播種量は 2 kg / 10 a

前作は水稲で雑草が少なく、造成が容易。

飼養頭数 : 繁殖雌牛4頭

放牧地 : 水田約1.1ha(前作水稲)

標高 : 230m

造成方法 : 耕起播種法

・シバ型草地

左からセンチピードグラス、バヒアグラス、カーペットグラス。

播種1年後に放牧を開始したときの様子である。左下の写真は播種後3ヶ月の様子であるが、前作が水稲で雑草が少なく、排水が悪い場所以外は3ヶ月でほぼ全面に広がった。



・イタリアンライグラス草地

播種量は2kg/10a。

9月下旬に播種しており、シバが枯れる12月から放牧を行う。



4. 品種ごとの被度と特徴

右の表は A 農家の播種耕起法におけるシバの被度を示したものである。1年目はカーペットグラスの生育が良好であったが、耐寒性が悪く、2年目は減少した。他品種の生育は良好である。

	1年目	2年目
センチピードグラス	70	76
カーペットグラス	77	45
バヒアグラス	65	72
張り芝	—	65

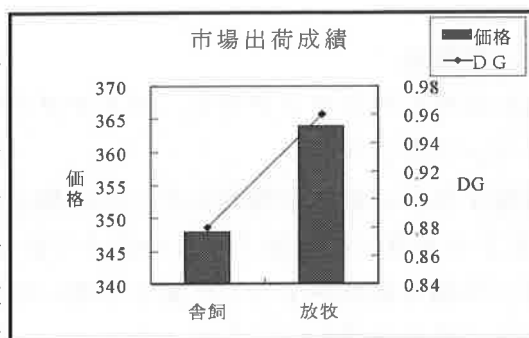
下の表は、管内の放牧地における芝の生育状況をふまえて検討した品種の特徴である。

低標高地ではすべての品種が利用可能である。中標高地以上では2年目以降のカーペットグラスの生育は不良である。センチピードグラスの冬から春にかけての生育は、他品種より良好であるが、秋から冬にかけては他品種より生育は不良である。

品種	特徴
センチピードグラス	中標高地以上では他品種より被覆が早く、春の出芽も早い。冬に枯れるのはやや早い。寒さ・霜による枯れ方が他品種より激しい。
カーペットグラス	中標高地以上では春の生育不良。越冬性が悪い。低標高地での利用が望ましい。嗜好性はずっとも良い。
バヒアグラス	嗜好性は他品種より劣るが、放牧利用では特に問題はない。中標高地以上ではセンチピードグラスより春の生育は悪い。

5. 出荷状況

右のグラフは、ある農家の放牧を行う前3年間と、放牧を行った後の去勢和牛子牛の市場での成績である。子牛は生後から出荷まで制限無く放牧を行った。放牧開始後の去勢子牛の出荷は3頭と出荷数が少ないが、価格は1万6千円、DGは0.08上昇している。子牛を放牧すると市場での評価が下がると思っている農家も多いが、放牧を行っている他の農家の出荷状況から考えても特に下がることはないと考えられる。



## 6. 期待される効果

### (1) 飼養管理労力の削減

高齢畜産農家にとって、最も苦勞する床替え作業が減少することが最大の効果である。また、飼養管理と共に草刈り作業の労力が削減できる。

### (2) コスト削減

粗飼料を中心に、購入飼料が減少もしくは無くなり、コスト削減につながっている。

### (3) 景観美化

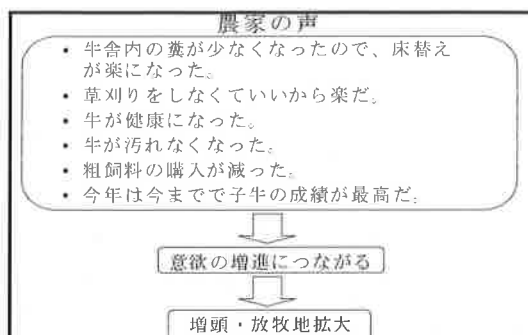
景観を悪化させていた耕作放棄地が、牛の力によって解消される。

### (4) 牛の健康増進

自由な運動および採食により牛が健康になると共に、牛舎での滞在時間が少なくなり、牛の糞尿による汚れが無くなる。

### (5) 上記効果による農家の意欲向上

上記効果により、農家の意欲が向上し、増頭とともに耕作放棄地の解消につながる。



## 7. 今後の課題

### (1) 地域・土地条件に適した牧草の選択

標高、気候、排水、および土壌など様々な条件によって、牧草の生育は異なる。シバは永年草であるので、1年目の生育のみでは条件に適しているという判断は出来ない。また、牛の踏圧に対する強弱も異なる。適した品種を利用しなければ、永年草であるメリットが生かせないので、条件に適した草種を選択していく必要がある。

### (2) 草量、牛の状態に見合った飼料給与

放牧したことで、過肥になる牛がいた。これは牛が放牧地で採食しているにもかかわらず、農家が飼料を給与しすぎたためである。放牧地の草量、牛の状態に合わせた飼料給与をしていく必要がある。そうすることで、飼料コストの削減にもつながる。

### (3) 放牧による優良子牛生産

母牛、子牛共に周年放牧することで、最大限に労力の削減、低コスト化を図ることが出来る。放牧をしても、優良子牛を生産できる技術を身につけていく必要がある。

## 8. さいごに

当管内でのシバ型草地による放牧はまだ始まったばかりであり、今後も検討が必要である。様々な事例を積み重ねていき、よりよい放牧技術の確立を図っていきたい。

## 18. ロールラップサイレージ開封後の経時的品質変化

畜産試験場

○田中伸幸 佐藤文明 森本慎思<sup>1)</sup> 池上哲生<sup>2)</sup>

1) 畜産課

2) 宇佐両院地方振興局農業振興普及センター

### 1. 目的

近年、大型ロールベアラの普及により飼料作物調製作業の省力化が図られていますが、小規模農家ではラップサイレージを開封後それを使い切るまでに日数を要するため、その品質低下が懸念されている。

そこでラップサイレージが良質なままで何日間給与できるのか、開封後の経時的品質変化について調査を行ったので報告する。

### 2. 試験方法

試験の材料及び試験方法は表1にまとめて示した。

1) 試験期間：1999年から2001年の3年間

2) 供試草種

(1) 1年目：イタリアンライグラス再生草（開花期）

(2) 2年目：イタリアンライグラス1番草（出穂期）

(3) 3年目：スーダングラス1番草（穂ばらみ期）

3) 調製時期：1年目7月8日、2年目5月11日、3年目7月26日

4) 開封時期及び開封後の品質変化の調査期間

(1) 1年目：調製後150日目（12月）に開封し、6日間調査した。

(2) 2年目：調製後60日目（7月）、150日目（10月）、240日目（翌年1月）に開封し10日間調査した。季節は夏から冬である。

(3) 3年目：調製後50日（9月）、100日（11月）、150日目（12月）に開封し、10日間調査した。

5) 開封後の処理

(1) 1年目：夏季開封を想定した22℃恒温器内と野外（12月）にそれぞれ放置し、サンプリングを行った。

(2) 2年目：開封後（7月から翌1月）、室内で10日間サンプリングした。

(3) 3年目：開封後（9月から12月）場内の乾草庫内に保管し、ロールの外周を徐々に剥ぎ取り、1ロールを10日間で使い切るようにサンプリングを行った。

6) ロールベールラップサイレージの調製

モアコンディショナーで刈り取り、ヘイテッダーで反転、梱包時の水分含量が 65 %程度になるよう 1 日予乾を行った後集草し、定径型大型ロールベラーで梱包し、直ちにラッピングした。ラッピング後は開封まで野外で保管した。

表1 試験方法

供試草種	番草	調製年月日	生育ステージ	開封時期 (開封年月)	開封後 調査期間	開封後の処理
イタリアンライグラス	再生草	1999/7/8	開花期	調製後150日 ( '99/12)	6日間	22℃恒温器と 野外(冬季)
イタリアンライグラス	1番草	2000/5/11	出穂期	調製後 60日 ( '00/7) 調製後150日 ( '00/10) 調製後240日 ( '01/1)	10日間	室内放置
スーダングラス	1番草	2001/7/26	穂孕期	調製後 50日 ( '01/9) 調製後100日 ( '01/11) 調製後150日 ( '01/12)	10日間	ペールを10日 間ではぎ取る

#### 7) 調査項目

一般成分、有機酸組成、VBN / TN

#### 4. 結果と考察

##### 1) イタリアンライグラス再生草を材料としたサイレージの品質変化

図1と図2は、1年目のイタリアンライグラス再生草を材料としたサイレージの品質変化である。

図1は、夏季に開封することを想定した 22℃放置区である。乳酸含量は開封時 3.6%であったが開封1日後には 2.0%と減少し、その後大きな変化は認められなかった。VBNは開封時 3.8%で、2日目以降急激に増加し4日目には 8.1%まで増加し品質の悪化が認められた。

一方、冬季野外に放置したときは開封時の乳酸含量 3.6%が4日後に 1.9%と減少した。VBNについては増減をするものの変化は小さく、6日程度の利用は可能であると考えられた(図2)。

なお、VBN/TN%による簡易評価法では、≤ 12.5%は優、12.5 ~ 15.0%は良、15.1 ~ 17.5%は中、17.6 ~ 20.0%は不良とする評価法が McDonald 等(1973)により提案されている。

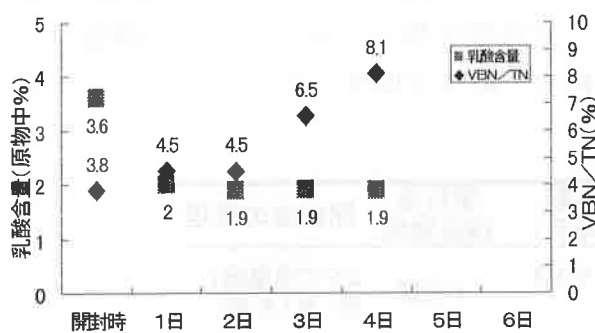


図1 22°C放置区イタリアンライグラスサイレージの品質変化

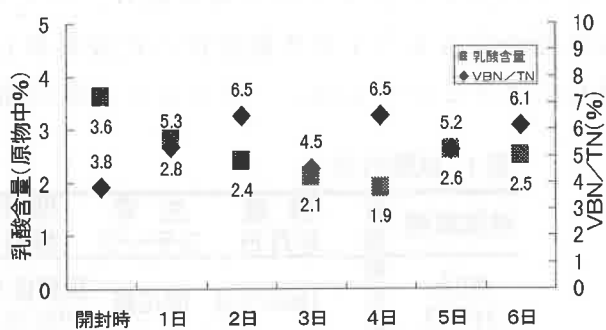


図2 野外放置区イタリアンライグラスサイレージの品質変化

## 2) イタリアンライグラス1番草を材料としたサイレージの品質変化

図3は調製後60日目の7月に開封した場合の品質変化を示している。開封直後、乳酸含量は1.7%であったが、3日目には1.0%に、10日目では0.4%まで減少した。VBN/TNは開封直後4%であったが、徐々に増加し4日目には10%を超え、10日目には16%となった。

高い気温は好気的変敗を促進し、乳酸含量の減少とVBN/TNを増加させることが推察された。したがって夏季に開封したものについては、開封後4日以内に給与すべきと考えられた。

図4は調製後150日目に開封したサイレージの品質変化である。開封時期が10月と涼しいためか、夏に開封したものと比較して乳酸やVBNの変化は穏やかであった。このことから10日間は給与できると推察した。

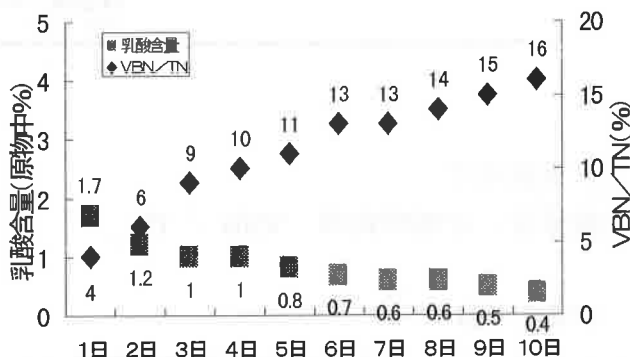


図3 調製後60日のイタリアンライグラスサイレージの品質変化

調製後240日目の1月に開封したサイレージの変化を図5に示した。乳酸含量の変化は10月開封とほぼ同じであったが、VBNの変化は10月に開封したときより

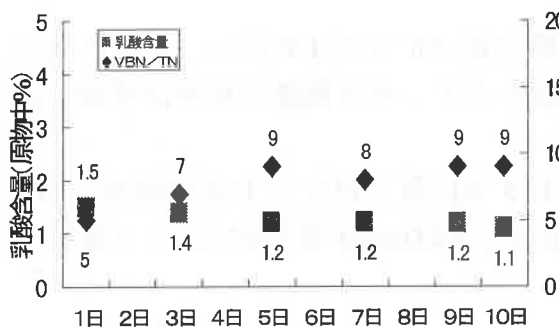


図4 調製後150日のイタリアンライグラスサイレージの品質変化

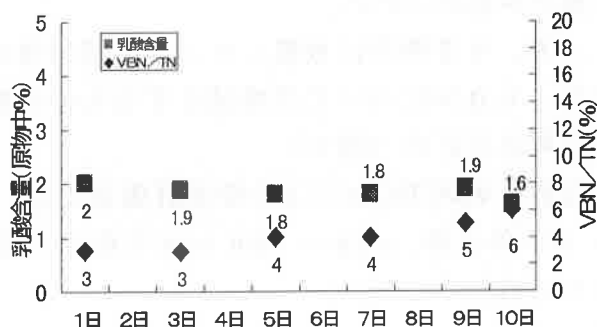


図5 調製後240日のイタリアンライグラスサイレージの品質変化

安定していた。



VBN/TN の値が安定していたことから、10日間程度の給与は可能であると考えられた。

また、夏から冬にかけて試験による品質変化から、外気温が高い時ほど開封後の変敗が早くなり、給与を早期に終えるようにサイレージの給与量を配慮することが必要と考えられた。

### 3) スーダングラスを材料としたサイレージの品質変化

図6は調製後50日目(9月)に開封したサイレージの品質変化である。イタリアンライグラスの場合に比較し、スーダングラスはVBNの変化が大きかった。

図7は調製後100日目(11月)に開封したサイレージの品質変化である。

VBN量は開封後2日目に10%に達したあと、上下しながら上昇した。

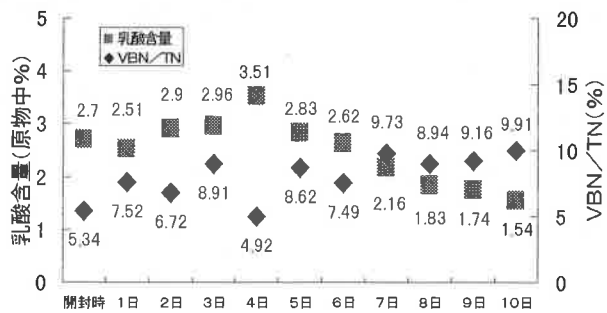


図6 調製後50日のスーダングラスサイレージの品質変化

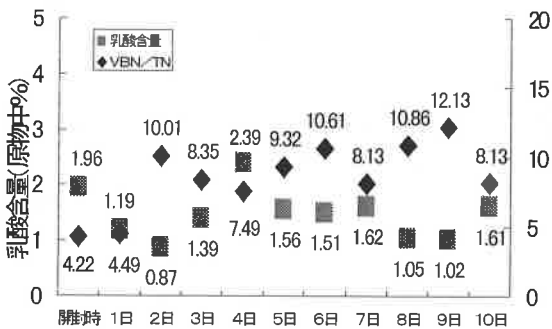


図7 調製後100日のスーダングラスサイレージの品質変化

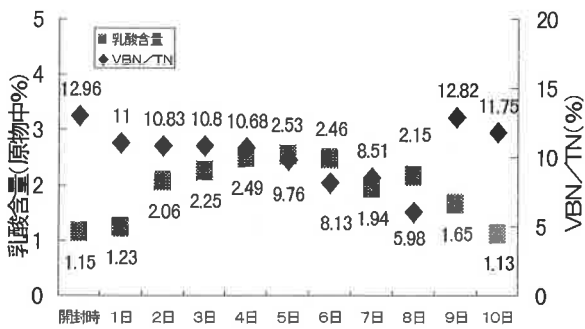


図8 調製後150日のスーダングラスサイレージの品質変化

調整後150日目の12月に開封したサイレージの品質は乳酸含量も低く、VBN/TNも約13%を示すなど品質が比較的劣った(図8)。その原因として密度がイタリアンライグラスほど高くなかった、フィルムの巻数が少ないなどで密封状態を維持できなかったことなどが考えられた。

スーダングラスサイレージの品質変化は、調製後50日、100日、150日目の開封後に外周から剥ぎ取り給与する場合、発酵品質はそれぞれの開封時期において開封後10日間の経時的変化は軽度であった。

しかし、貯蔵期間が長くなるにしたがってプロピオン酸及び酪酸の検出割合が高くなり、VBNの増加も認められ、発酵品質が低下する傾向にあった。

なお、一般成分は各試験とも調査期間内に特長ある変化がなかった。

#### 4. まとめ

イタリアンライグラスとスーダングラスを材料としたロールベールサイレージを開封する場合、現物中乳酸含量と VBN/TN 値の変化から気温の高い夏ではおよそ4日間程度が、それ以外の季節ではおよそ10日間は品質変化が小さく、牛への給与も大きな支障がないと思われた。

また、ロールベールサイレージを長期間保存する場合は、サイレージ密度を高めるための草種の選定および調製作業、並びに密封の維持のためのフィルム巻数の増加とピンホール対策などの管理に十分配慮する必要があることが本試験で確認された。

## 19. 種雄牛の年齢と産子の能力との関連性

畜産試験場

○伊藤雅之

### 緒言

大分県では、BLUP法による種牛の遺伝的産肉能力評価のために枝肉市場成績、子牛市場成績の収集を行っている。これらの成績から算出した種雄牛および繁殖雌牛の遺伝的産肉能力値に基づいた育種改良を推進している。その結果、近年高能力種雄牛が多数作出される様になってきた。しかしながら、生産現場では特定の種雄牛への利用の偏りが大きくみられている。

このような状況の中で、繁殖農家、肥育農家の経験的な感覚から、種雄牛が高齢になると産子の能力が低下しているのではないかと、同一種雄牛の精液を使用した場合に種雄牛の年齢によって産子の能力に差異が生じているのではないかと、繁殖雌牛が高齢になると産子の能力が低下しているのではないかとという疑問が出されている。

そこで、大分県内の子牛市場成績、枝肉市場成績を用いて、産子の出生時における種雄牛の年齢および人工授精時の種雄牛の精液採取時月齢と産子の能力との関連性、繁殖雌牛の分娩時年齢と産子の能力との関連性について検討した。

### 供試材料

子牛市場成績は、大分県内の大分、豊肥、久大、県北の4子牛市場に1987～2000年度までの14年間に上場され通常取り引きされた雌子牛95,080頭、去勢子牛118,963頭、合計214,043頭の出荷時体重、出荷時日齢、日齢体重の記録を用いた。

枝肉市場成績は、1988年4月から2000年3月までに全国の枝肉市場に出荷された大分県産黒毛和種去勢肥育牛の成績の内、分析に必要な要因および分析対象形質に欠測値のあるものや不確かなものを除外した35,070頭の枝肉成績を用いた。分析項目は枝肉重量(CWT)、1日あたり増体量(DG)、ロース芯面積(RIBA)、バラ厚(BARA)、皮下脂肪厚(SUBF)、BMSNo.の6枝肉形質と、肥育牛出生時における種雄牛の年齢および、人工授精時の種雄牛の精液採取時月齢とした。

分析方法

1) 産子の出生時における種雄牛の年齢と精液採取時月齢の関係

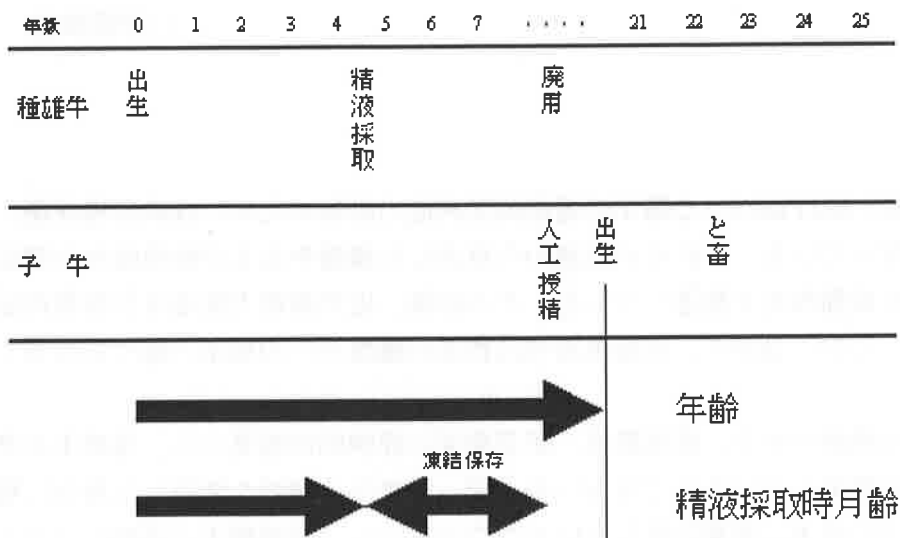


図1 産子の出生時における種雄牛の年齢と精液採取時月齢の関係

産子の出生時における種雄牛の年齢と精液採取時月齢との関係は図1に示すように、産子の出生時における種雄牛の年齢とは産子の出生時において種雄牛が出生後何年経過しているかという数字で、単に人工授精時において若い種雄牛を選択したのか年取った種雄牛を選択したのかを区別するものである。また、種雄牛の精液採取時月齢とは、子牛登記時に提出される授精報告書に添付された精液証明書に記録された精液採取年月日から、精液採取時の種雄牛の生後月齢を求めたもので、同一種雄牛の若い時期の産子か高齢になってからの産子かを区別することができる。

2) 子牛市場成績を用いた検討

子牛市場成績の記録から、産子の出生時における種雄牛の年齢とその子牛市場成績との相関を求め人工授精時における若い種雄牛と年取った種雄牛の産子成績の違いをみた。

次に、種雄牛の精液採取時月齢の記録を持つ産子が1,000頭以上ある種雄牛について、種雄牛毎に精液採取時月齢と産子の子牛市場成績との相関を求め、同一種雄牛において若い時期の産子と高齢になってからの産子の成績との違いを検討した。

3) 枝肉市場成績を用いた検討

1988年4月から2001年3月までに全国の枝肉市場に出荷された去勢肥育牛の枝肉格付け成績とその肥育牛の出生時における種雄牛の年齢との相関を求めた。

次に、1988年4月から2001年3月までに全国の枝肉市場に出荷された去勢肥育牛の枝肉格付け成績から、以下の条件を満たすものを抽出し分析した。

- 1) 種雄牛の精液採取時月齢が記録されているもの
- 2) 枝肉市場年度が1996～2000年度のもの

3) 枝肉市場あたり出荷頭数が100頭以上のもの

4) 肥育農家あたり出荷頭数が10頭以上のもの

これらの条件を満たす枝肉記録13,616件を用いて、通常の分析の際に母数効果として取り上げる枝肉出荷年度、枝肉市場、肥育農家、肥育期間、終了時日齢に加えて、種雄牛の精液採取時月齢を取り上げ個体モデルのBLUP法により種牛評価を行った。次いで得られた遺伝的パラメータについて母数効果の有意性検定を実施し、取り上げた母数効果が有効なものであるかどうか検討した。なお、当該肥育牛の祖先牛が補助あるいは予備登録となるまで、可能な限り血統を遡った。

結果

### 1. 子牛市場成績

(1) 産子の出生時における種雄牛の年齢と産子の能力の比較

表1 産子の出生時における種雄牛の年齢別子牛市場成績

年 齢	出荷体重						出荷日齢						日齢体重						出荷頭数		
	全体		雌		去勢		全体		雌		去勢		全体		雌		去勢		全体	雌	去勢
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE
2	262.6	27.9	254.1	25.6	270.6	27.5	287.8	33.9	301.4	29.6	275.0	32.6	0.88	0.14	0.80	0.11	0.95	0.12	1587	768	819
3	263.7	27.9	254.5	25.1	271.4	27.7	284.9	32.3	295.9	31.9	275.8	29.7	0.89	0.14	0.82	0.11	0.94	0.13	6365	2884	3481
4	264.7	27.9	254.8	25.4	273.0	27.2	285.0	30.7	296.2	29.1	275.7	28.9	0.89	0.14	0.82	0.11	0.95	0.13	12809	5851	6958
5	265.3	28.0	255.0	25.2	274.1	27.3	286.7	31.5	296.4	31.3	278.5	29.2	0.89	0.14	0.82	0.11	0.94	0.13	19479	8942	10537
6	264.2	28.1	254.4	25.2	272.5	27.6	286.3	30.6	296.0	29.4	278.0	29.1	0.88	0.13	0.82	0.11	0.94	0.13	27734	12735	14999
7	265.1	27.7	255.1	24.8	273.4	27.3	286.3	30.4	296.3	28.8	278.1	29.1	0.89	0.13	0.82	0.11	0.94	0.12	23875	10798	13077
8	264.2	27.6	254.2	24.6	272.3	27.3	285.8	30.2	295.7	28.7	277.7	29.0	0.88	0.13	0.82	0.11	0.94	0.13	19273	8628	10645
9	265.0	27.8	254.7	25.0	273.4	27.2	285.7	31.4	295.9	29.2	277.4	30.7	0.89	0.13	0.82	0.11	0.95	0.13	17806	7977	9829
10	266.8	27.6	255.7	24.3	275.4	26.9	285.3	30.1	295.3	29.1	277.5	28.6	0.89	0.13	0.82	0.11	0.95	0.13	17524	7624	9900
11	265.6	27.4	254.8	24.2	273.8	26.9	284.9	29.3	294.9	27.9	277.2	28.0	0.89	0.13	0.82	0.11	0.95	0.12	15995	6902	9093
12	264.5	27.1	253.9	24.1	272.4	26.5	285.0	29.9	296.0	28.2	276.8	28.4	0.89	0.13	0.81	0.10	0.94	0.12	15279	6545	8734
13	262.2	27.0	252.4	24.2	270.0	26.6	282.7	30.1	292.9	29.4	274.4	28.1	0.89	0.13	0.82	0.10	0.94	0.12	13149	5857	7292
14	262.9	27.0	253.0	24.0	270.6	26.6	284.4	31.7	295.2	32.3	276.1	28.6	0.88	0.13	0.81	0.11	0.94	0.12	8132	3548	4584
15	265.8	27.6	255.5	25.1	273.3	27.0	287.6	30.9	298.8	30.1	279.4	28.9	0.88	0.13	0.81	0.10	0.94	0.12	6144	2586	3558
16	267.1	27.9	256.3	24.9	274.8	27.3	289.1	30.8	300.2	30.7	281.1	28.3	0.88	0.13	0.81	0.11	0.93	0.12	3891	1623	2268
17	269.1	27.9	258.2	24.4	276.1	27.7	285.7	30.2	296.8	29.3	278.6	28.6	0.90	0.13	0.83	0.10	0.95	0.12	2306	907	1399
18	264.3	27.7	252.0	24.9	271.4	26.8	287.4	30.8	289.9	29.0	280.2	29.5	0.88	0.14	0.80	0.11	0.93	0.13	909	333	576
19	259.4	26.5	246.0	22.1	265.9	26.0	285.8	28.7	298.1	29.1	279.7	26.6	0.87	0.13	0.78	0.10	0.91	0.12	806	266	540
20	261.2	26.7	247.4	22.5	268.0	26.0	287.3	28.7	295.8	25.5	283.2	29.3	0.87	0.12	0.79	0.10	0.90	0.12	513	168	345
21	260.3	28.0	246.0	26.3	265.5	26.9	286.7	32.8	294.2	34.3	284.0	32.0	0.87	0.12	0.80	0.10	0.89	0.11	228	61	167
22	260.8	28.9	248.2	26.6	265.9	25.4	287.9	29.1	295.5	32.2	284.8	27.4	0.87	0.12	0.80	0.10	0.89	0.12	107	31	76
合計	261.6	27.4	252.2	25.6	268.1	26.4	285.7	31.1	297.1	30.7	276.7	28.2	0.87	0.13	0.81	0.10	0.93	0.12	214043	95080	118963

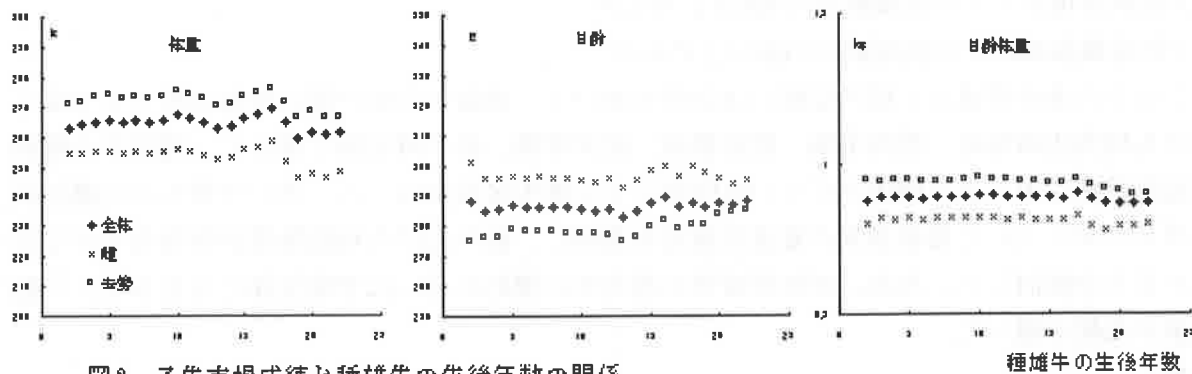


図2 子牛市場成績と種雄牛の生後年数の関係

表1は産子の出生時における種雄牛の年齢ごとの産子の子牛市場成績の平均値および標準偏差を示したもので、図2はその散布図である。

出荷時体重は、2年から17年まではほぼ一定に推移しているが、18年以降低下していたが、その差は全体で約5kg、雌で約3kg、去勢で約9kgであった。

出荷日齢はほぼ一定に推移しているが、去勢では14年以降5日程度延長していた。

日齢体重はほぼ一定に推移していた。

表2 産子の出生時における種雄牛の年齢と子牛市場成績の相関

性別		出荷時体重	出荷日齢	日齢体重	頭数
雌	相関係数	-0.602 *	-0.066	-0.548 **	95,080
	回帰係数	-0.328	-0.022	-0.001	
去勢	相関係数	-0.510 **	0.766 *	-0.749 *	118,963
	回帰係数	-0.252	0.351	0.002	
全体	相関係数	-0.325	0.262	-0.464 **	214,043
	回帰係数	-0.124	0.062	-0.001	

\*:  $p < 0.01$

\*\* :  $p < 0.05$

表2はこれらの成績の相関係数と回帰係数を示したものである。

出荷時体重は、雌と去勢で有意な負の相関が得られたが、その回帰係数はいずれも-0.3程度ときわめて小さいものであった。

出荷日齢は、去勢のみに有意な相関が得られ回帰係数は0.3程度であった。

日齢体重は、すべての性で有意な相関が得られたが、回帰係数は-0.001~0.002ときわめて小さいものであった。

## 2) 種雄牛の精液採取時月齢と産子の能力の比較

子牛登記時の記録が全国和牛登録協会大分県支部に保管されているもののうち、1994~1999年度の去勢牛49,260頭について調査した。調査牛のうち子牛市場成績と合致したものは45,800頭、調査種雄牛は159頭であった。

表3 種雄牛の精液採取時月齢と子牛市場成績の相関

種雄牛No.	出生年	出荷時体重	出荷日齢	日齢体重	頭数
G1512	1983	0.039	0.057	-0.020	9,304
G1409	1982	-0.029	-0.016	-0.016	7,826
G2849	1993	0.136	0.102	0.023	4,706
G1352	1982	-0.013	-0.068	0.049	3,833
G2288	1989	0.091	0.049	0.035	2,797
11828	1987	0.015	-0.035	0.044	2,251
12217	1990	0.114	0.095	0.026	2,077
G2356	1990	0.042	0.121	-0.060	1,724
G2566	1991	0.044	0.070	-0.013	1,612
G2691	1992	0.058	-0.024	0.056	1,600
G2567	1991	0.129	0.061	0.055	1,404
G1932	1986	-0.002	0.016	-0.017	1,104
全 体		0.046	-0.043	0.073	45,800

表3は調査種雄牛のうち産子数が1,000頭以上のものについて、種雄牛毎の精液採取時月齢と子牛市場成績の相関係数を示したものである。

1990年以降生まれた比較的若い種雄牛で0.1程度の低い相関係数が得られたが、全体的にほとんど相関関係は認められなかった。

## 2. 枝肉市場成績

### 1) 産子の出生時における種雄牛の年齢と産子の能力の比較

表4は産子の出生時における種雄牛の年齢ごとの産子の枝肉成績の平均値および標準偏差を示したもので、図3はその散布図である。

枝肉重量は10年目以降大きく減少しその程度は約10kgであった。BMSNo.は10年目頃までは増加しその後は減少に転じておりその程度は1ランク以上であった。皮下脂肪厚は漸次増加していた。この3形質は産子の出生時における種雄牛の年齢が経過するに従って産子の能力が低下しているといえたが、他の形質についてはほとんど変化はみられなかった。

表4 産子の出生時における種雄牛の年齢と枝肉成績

年齢	CWT		DG		RIBA		BARA		SUBF		BMS		頭数
	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	AVE	SD	
2	420.6	55.5	0.73	0.31	45.8	11.2	68.6	15.6	24.7	9.6	5.40	2.22	249
3	428.3	47.1	0.76	0.19	46.4	9.5	68.8	13.3	26.3	9.7	5.60	2.14	1019
4	432.0	45.0	0.74	0.13	48.3	8.5	70.1	10.7	25.4	9.2	5.55	2.15	2419
5	432.3	44.6	0.71	0.21	47.9	8.8	69.5	11.1	25.8	9.5	5.51	2.17	3517
6	429.9	48.1	0.72	0.21	48.3	9.2	69.3	11.7	26.4	9.7	5.96	2.24	4299
7	429.7	44.3	0.72	0.22	48.2	9.8	69.4	12.6	26.1	10.1	6.13	2.35	3065
8	432.5	46.5	0.73	0.20	49.1	9.6	69.9	12.5	26.5	10.2	6.30	2.38	2574
9	429.3	46.2	0.71	0.22	49.7	8.7	69.7	10.4	26.9	9.6	6.06	2.34	2885
10	428.9	45.0	0.73	0.19	49.6	8.4	70.4	9.8	26.8	9.4	6.12	2.36	2277
11	428.4	44.7	0.73	0.15	49.3	9.0	69.9	10.8	27.1	9.4	6.01	2.26	2409
12	427.4	43.2	0.73	0.15	49.0	9.7	69.5	12.3	27.4	9.7	5.93	2.16	3167
13	428.0	43.9	0.74	0.14	49.6	8.1	70.2	9.6	27.9	9.8	5.76	2.10	2710
14	430.9	45.9	0.73	0.13	49.0	10.8	69.0	13.7	27.1	10.6	5.87	2.14	1681
15	432.0	49.3	0.67	0.27	49.9	9.2	70.7	10.7	27.6	10.1	5.81	2.13	1320
16	426.6	44.2	0.65	0.29	49.0	6.7	70.7	8.0	27.4	10.0	5.43	2.07	597
17	420.4	40.0	0.69	0.22	47.4	6.2	69.4	7.1	28.4	9.5	5.73	2.15	213
18	419.7	38.3	0.71	0.13	47.5	6.2	68.9	7.1	30.7	9.2	5.63	2.36	156
19	417.8	39.9	0.69	0.15	46.3	6.2	68.2	7.2	32.5	10.1	5.29	2.12	231
20	419.3	40.7	0.72	0.15	47.8	6.8	69.4	7.0	32.3	10.7	5.19	2.06	141
21	402.4	39.6	0.69	0.15	46.7	7.1	66.3	7.5	31.2	10.1	5.56	2.04	75
22	421.4	40.3	0.76	0.12	48.4	7.8	68.3	7.7	31.1	8.9	5.08	1.92	36
合計	429.5	45.6	0.72	0.19	48.8	9.1	69.7	11.4	26.8	9.8	5.88	2.25	35081



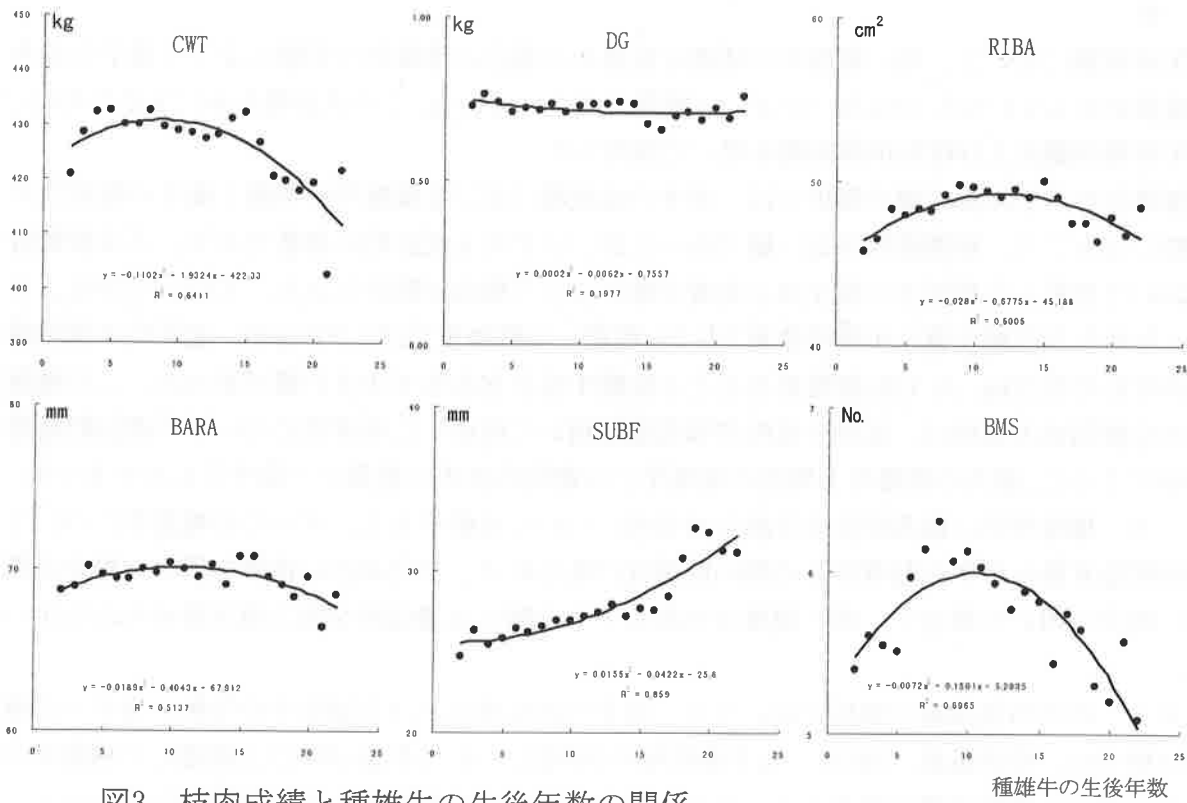


図3 枝肉成績と種雄牛の生後年数の関係

2) 種雄牛の精液採取時月齢と産子の能力の比較

表5 一般線形モデルによる母数効果の有意性検定の結果

変動因	自由度	CWT	DG	RIBA	BARA	SUBF	BMS No.
市場出荷年度	8	**	**	**	**	**	**
枝肉市場	4	**	**	**	**	**	**
肥育農家	137	**	**	**	**	**	**
肥育期間 1次	1	**	**	**	**	**	**
肥育期間 2次	1	**	—	—	**	**	**
終了時日齢 1次	1	**	**	**	*	—	*
終了時日齢 2次	1	—	—	**	—	—	—
精液採取時月齢 1次	1	NS	NS	NS	NS	NS	NS

\* : p<0.05    \*\* : p<0.01    NS : 有意差なし

表5に母数効果の有意性検定の結果を示した。市場出荷年度、枝肉市場、肥育農家、肥育期間は全評価形質で有意であり、肥育終了時日齢は皮下脂肪厚以外の形質で有意であった。これは、通常の種牛評価の際の検定結果と同様のものであった。また、種雄牛の精液採取時日齢は全形質で有意差は認められず、種牛の遺伝的能力評価の際に母数効果として考慮すべき項目ではない、すなわち産子の遺伝的能力には影響を与えていないといえた。

## 考 察

生産現場において、同一種雄牛の精液を使用した場合に種雄牛の年齢によって産子の能力に差異が生じているのではないかという疑問が出されている。この点を明らかにするために、子牛市場成績および枝肉市場成績を用いて検討した。

種雄牛の子牛市場成績の解析では、産子の出生時における種雄牛の年齢と産子の発育性の比較したところ、相関係数は低い値であったが、いずれも統計的に有意であり、人工授精時において年取った種雄牛の産子ほど発育が悪いという傾向が認められた。しかしながら、その1年あたりの減少量は出荷時体重で0.3kg程度、日齢体重では0.001kgで、全平均の標準偏差がそれぞれ27kg、0.13kg程度あることと比較するときわめて小さい値であった。この種雄牛の年齢別能力推移は、既報の枝肉市場成績を用いて解析した発育性についての遺伝的趨勢が示すように、過去の種雄牛と現在の種雄牛との遺伝的能力の差異と一致するものであった。

一方、種雄牛別に精液採取時月齢と発育性について比較すると、すべての種雄牛について精液採取月齢と子牛の発育性との間の関連性は見られず、日付が古い精液を用いた場合と新しい精液を用いた場合で、同一種雄牛の出生子牛の間には遺伝的な能力差は認められなかった。

また、枝肉市場成績の解析においては、産子の出生時における種雄牛の年齢と産子の成績の比較では、枝肉重量、BMSNo、皮下脂肪厚の3形質について生後10年以上経過した種雄牛の産子において枝肉成績が低下していたが、種雄牛の精液採取月齢を母数効果のひとつとして取り上げた種牛評価では、いずれの形質においても、精液採取時月齢の効果の有意性は認められず、同一種雄牛については、古い日付の精液でも、新しい日付の精液でも遺伝的能力に差がないといえた。

以上の様に子牛市場成績、枝肉市場成績を用いた解析で、産子の出生時における種雄牛の年齢と産子の能力との関連性は僅かながら認められたが、精液採取月齢と産子の能力の間に相関が認められないことから、種雄牛の年齢によって産子の能力に差異は生じないことが確認された。

種雄牛が高齢になると産子の能力が低下しているのではないかという、生産現場での疑問に関しては以下のような回答が考えられた。

1) 特定の種雄牛を長期間供用していると、その間に遺伝的改良を受けた新しい種雄牛の供用も始まってくる。そのため、同一子牛市場に上場される産子のうち、新しい種雄牛の産子の能力が高く評価されることで、相対的に長期間供用している種雄牛の産子の能力が低くなったように見られる。

2) 近親交配の回避やその他の血統的な配慮から、長期間供用している種雄牛に交配可能な雌牛が限定され、それらが高齢化することにより繁殖雌牛側についても世代間の遺伝的能力の差(改良の効果)が反映されることから、結果的に産子の能力が低くなったように見られる。