平成19年度

大分県
家畜保健衛生並びに畜産関係
業績発表会

集録

大分県農林水産部家畜衛生飼料室

はじめに

本集録は、平成１９年１１月２２日、大分市において開催された平成１９度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会の内容を集録したものです。

本発表会は、県下における家畜保健衛生関係、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、技術の向上を図り、畜産の発展に資するために開催されました。

今回は、第１部：家畜保健衛生の企画、推進に関すること、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、計２３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に存じます。

目　次

【第３部】

〈 優秀賞 〉

演題番号：３．５．１３．１７

〈 特別賞 〉

演題番号：９．７．１１．２０．２３

〈 九州ブロック家畜保健衛生業績発表会選出演題 〉

演題番号：３．５．１３

1．第９回全国和牛能力共進会への出品対策と肉用牛育種改良への活用

玖珠家畜保健衛生所　[1] 家畜衛生飼料室
○飯 田　賢・（病鑑）甲斐　貴憲
久々宮仁三・伊藤　雅之・甲斐　照孝[1]

【はじめに】

第９回全国和牛能力共進会（以下、第９回全共）は、「和牛再発見！－地域で築こう和牛の未来－」をテーマに、本年 10 月 11 日から 14 日までの間、全国から選抜された種牛 313 頭、肉牛 179 頭、計 492 頭の出品牛により鳥取県米子市を中心に開催された。

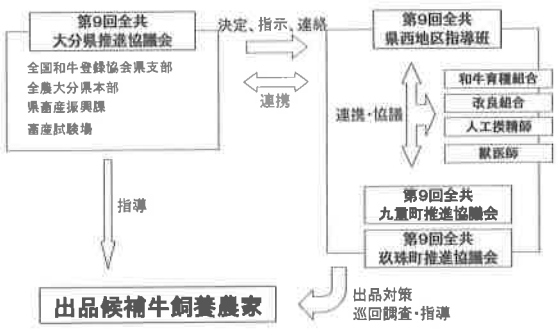
我々は、この大会に向けて平成 16 年から出品対策を開始し、図－ 1 に示すように、県推進協議会のもと、県西地区指導班（以下、指導班）を組織し、地域の畜産関係機関と連携して出品対策にあたったので報告する。

【指導班の概要】

平成 17 年 11 月に玖珠家畜保健衛生所長を班長とする指導班を設置し本格的な対策を開始した。JA、市町村、県の畜産担当者はもとより、和牛育種組合長や人工授精師、獣医師等、地域の肉用牛に深く関わる組織の代表を中心として、定期的な指導班会議や巡回調査、集合検査を実施した。（表－ 1）

【指導班会議の開催状況】

指導班会議は、平成 16 年 11 月から平成 19 年 7 月までに計 9 回開催し、交配種雄牛の検討や交配対象雌牛の選定、出品区ごとの取組方針の決定・検証等を行った。（表－ 2）



図－1　第9回全国和牛能力共進会推進体制

表－1　県西地区指導班の概要

県西地区指導班

平成17年11月29日設置

構 成
班 長：玖珠家畜保健衛生所長
班 員：各市町畜産担当職員、各JA畜産担当職員、郡和牛育種組合長、各町和牛育種組合長、各肉用牛育種改良組合長、県西部家畜人工授精師会長、久大地区家畜人工授精師精液譲渡組合長、県中西部農済組合家畜診療所獣医師、県豊後牛生産者組織連絡協議会役員、全農県本部地区指導員、振興局生産流通部担当職員、家保担当職員

主な取組み
指導班会議の開催、対象牛の抽出・選定、巡回調査・指導、集合検査の実施、地区最終予選会の開催、調教研修会の開催、町推進協議会との調整等

表－2　県西地区指導班会議開催状況

時 期		協議内容	備 考
平成16年	11月1、15日	・各区出品対策(案)、7、8、9区交配種雄牛及び交配対象雌牛の選定	出品対策会議
平成17年	11月29日	・指導班設置、各区出品対策、7、8、9区候補牛分娩状況	
平成18年	8月 9日	・県推進協議会決定事項伝達、各区取組状況、以降の出品対策	
平成19年	2月 2日	・各区取組状況、第4区最終選抜(案)、地区最終予選会(案)	
	5月10日	・各区取組状況、地区最終予選会詳細	
	6月11日	・各区取組状況、以降の出品対策	
	7月 3日	・県最終予選会の詳細、以降の出品対策	出品者合同
	7月20日	・県最終予選会終了報告、以降の出品対策	出品者合同
（予定）	11月下旬	・第9回全共終了報告、第10回全共の出品対策	

【県最終予選会までの主な取組状況】

平成 17 年 1 月から肉牛の区の授精を開始し、18 年 2 月から、その産子の巡回調査を開始した。また、その他の出品区についても随時調査を行い、玖珠町、九重町両町の集合検査を経て、平成 19 年 3 月 19 日に県西地区第 4 区予選会、同年 5 月 18 日に 4 区以外を対象とした県西地区予選会を開催し、地区代表牛の選定を行った。（表－ 3）

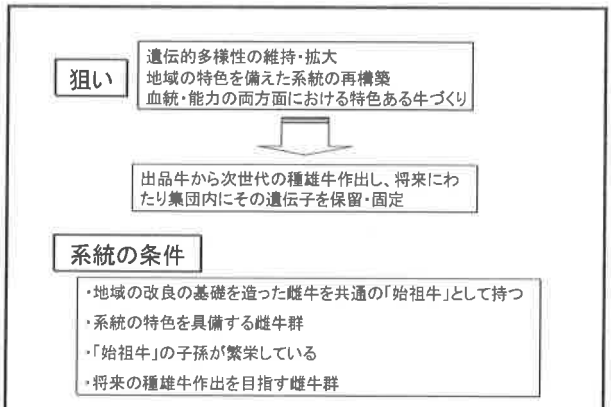
表－3 県最終予選会までの主な取り組みの状況

時期		内容等	備考
平成16年	12月24日	・肉牛の区（第7・8・9区）交配種雄牛決定	
	12月28日	・交配対象雌牛への指定書交付	150頭
平成17年	1月 1日	・肉牛の区授精開始（1/1～2/28、7区3/31まで）	
	3月～	・授精状況、受胎状況調査開始	
	11月～	・分娩状況調査開始	
平成18年	2月20日	・肉牛の区候補牛巡回調査開始	
	4月10日	・第1区候補牛巡回調査開始	
	5月16日	・第9回全共肥育素牛臨時家畜市場	
	5月18日	・種牛の区（第5・6・7）候補牛巡回調査開始	
	11月10日	・第1回玖珠町集合検査（4・5・7区）	43頭出品
	12月19日	・第1回九重町集合検査（3・4・5・7区）	31頭出品
平成19年	2月22日	・第3区候補牛巡回調査開始	
	3月19日	・県西地区第4区予選会・育種組合現地検討会	9頭出品
	3月27日	・第2回玖珠町集合検査（5・6・7区）	29頭出品
	4月12日	・第2区候補牛巡回調査開始	
	4月19日	・第2回九重町集合検査（2・3・5・7区）	34頭出品
	5月18日	・県西地区予選会	50頭出品
	7月 3日	・県最終予選会出品牛調教研修会	
	7月18日	・大分県最終予選会	

このように、全ての出品区において出品対策を執ってきたが、特に、県代表となった、第 4 区、第 6 区、第 7 区（種牛の区）の詳細な取り組みについて、以下に記述する。

【第 4 区系統雌牛群】

今回から新たに取り入れられた出品区で、その狙いは遺伝的多様性の維持・拡大と、地域の特色を備えた系統の再構築であり、出品牛から次世代の種雄牛を作出し、将来にわたり集団内にその遺伝子を保留・固定することが目的である。そのため、個体の産肉能力や繁殖能力の条件の他に、図－ 2 に示す系統の条件を満たすことが求められた。



図－2 第4区系統雌牛群の狙いと系統の条件

候補となる系統については、表－ 4 に示す 10 系統あまりを検討した。これらを詳細に整理・調査し、現存頭数や後代の分布状況を勘案して「第 7 ふゆ系」を候補とした。

表－4 第4区系統雌牛群候補系統の検討

系統名	現存頭数	世代数	様出した主な種雄牛	後代の状況
ひさとみ	161	8	糸竜	45戸・九重町中心
第7ふゆ	113	10	糸福、糸梅、糸清福	38戸・両町広範囲
第3もりうめ	69	7		28戸・九重町中心
たから	64	9	藤錦	14戸・玖珠町中心
しゅく10	54	10		7戸・九重町中心
ふくあさ2	49	10	糸治	7戸・玖珠町中心
第2あさみ	49	10	神茂藤、英春丸	6戸・玖珠町中心
第3かつみ	39	9	初藤	13戸・両町散在
第18とよたま	17	10		5戸・九重町中心

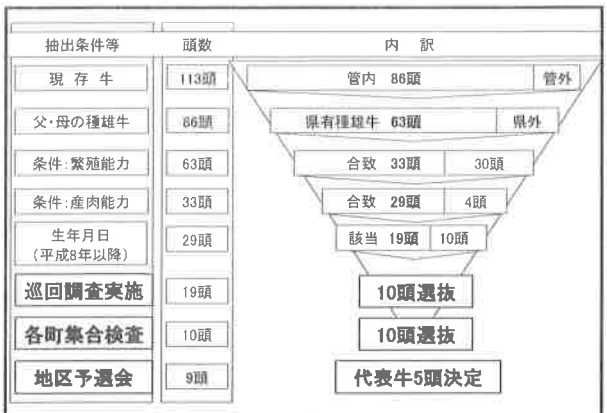
＊他に第16ふうげん、とびふじ等検討

（頭数・その他：H17年2月時点）

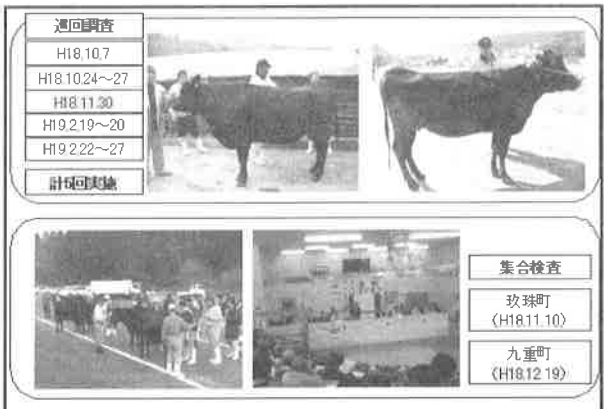
「第 7 ふゆ系」雌牛の現存牛は 113 頭であったが、玖珠郡内で繋養されているものは 86 頭であった。その中から、まず、県の基本方針により、父、母に県外の種雄牛が含まれるものを除外した。そのうち、繁殖能力や産肉能力の条件を満たすものは 29 頭であり、体型的審査も行われることを勘案して、年齢の高い雌牛を除外すると、該当牛は 19 頭となった。これらについて、計 5 回の巡回調査と各町それぞれの集合検査を実施して 10 頭を選抜し、県西地区予選会で 5 頭を決定した。

地区予選会は、平成 19 年 3 月 19 日に、玖珠郡和牛育種組合現地検討会に併せて開催し、この際、社団法人 全国和牛登録協会（以下、全和）の審査員との協議により、系統の特

色条項を「躯の深み」、「品位」、「乳器」の 3 項目に決定した。（図－ 3、図－ 4、図－ 5）



図－3　第4区系統雌牛群「第7ふゆ」系候補牛選抜状況



図－4　第4区巡回調査及び各町推進協議会集合検査

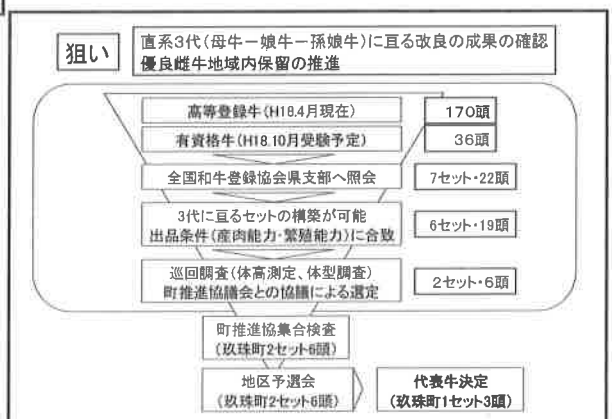
図－5　県西地区第4区予選会

【第 6 区高等登録群】

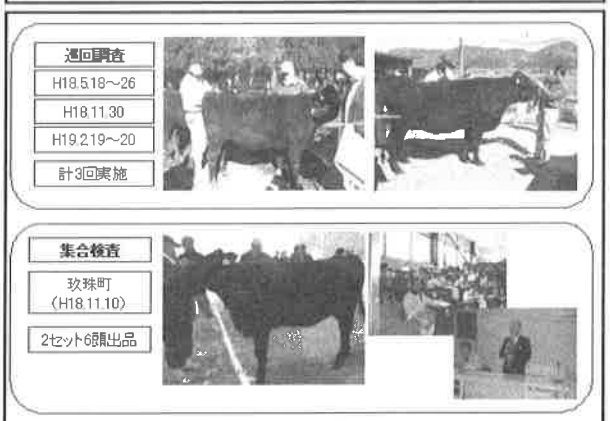
この区は直系 3 代にわたる改良の成果の確認と、それらの優良雌牛の地域内保留の推進を狙いとしている。

候補牛の選定については、玖珠郡内に繋養される約 5,000 頭の雌牛のうち、高等登録牛 170 頭と、資格を有するもの 36 頭を全和県支部に照会し、7 セット 22 頭の該当牛を得た。そのうち 1 セットは出品条件を満たさなかったため、残る 6 セット 19 頭について計 3 回の巡回調査を実施した。

この中で、発育曲線の上限値を超えるものもみられたため、両町推進協議会及び指導班で協議を行い、2 セット 6 頭を候補牛として集合検査、地区予選会を開催し、代表牛を決定した。（図－ 6、図－ 7）



図－6　第6区高等登録群の狙いと候補牛選抜状況

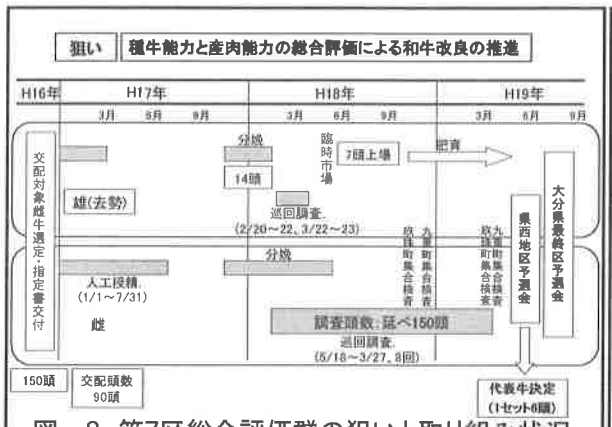


図－7　第6区巡回調査・町推進協議会集合検査

【第 7 区総合評価群】

この区の狙いは種牛能力と産肉能力の総合的な評価による改良の推進である。

能力の高い候補牛を得るために、平成 16 年に、BMS ナンバーの育種価により交配対象雌牛 150 頭を選定し、平成 17 年 1 月から交配を開始した。産子うち、まず、肉牛の区の対象期間内に生まれた去勢牛 14 頭について平成 18 年 2 月から巡回調査を行い、7 頭を肥育素牛として、5 月 16 日に開催された臨時市場に上場した。雌牛については、平成 18 年 5 月 18 日から計 8 回、延べ 150 頭に対する巡回調査を行い、各町それぞれ 2 回ずつの集合検査と地区予選会を経て 1 セット 6 頭の代表牛を決定した。(図－ 8、図－ 9)



図－8 第7区総合評価群の狙いと取り組み状況

図－9 第7区巡回調査・町推進協議会集合検査

【県西地区予選会の開催】

平成 19 年 5 月 18 日に、既に地区代表牛の決定した第 4 区を除く、2 区から 7 区、計 50 頭を対象に開催した。審査の結果、第 2 区 3 頭、第 3 区 2 頭、第 5 区 1 セット 6 頭、第 6 区 1 セット 3 頭、第 7 区 1 セット 6 頭の計 20 頭を選抜し、第 4 区を含めた 25 頭の地区代表牛を決定した。(図－ 10)

図－10 第9回全共県西地区予選会

【県西地区調教研修会及び県最終予選会】

地区代表牛決定後、平成 19 年 7 月 3 日に、講師を招いて候補牛全頭の調教研修会を開催し、長時間の審査における正姿勢保持のための訓練と、出品者の士気の高揚を図った。

その結果、7 月 18 日に開催された県最終予選会では、県代表牛 26 頭のうち 11 頭を管内から輩出することができた。(図－ 11)

図－11 県西地区調教研修会・県最終予選会

【最終比較審査までの主な取組状況】

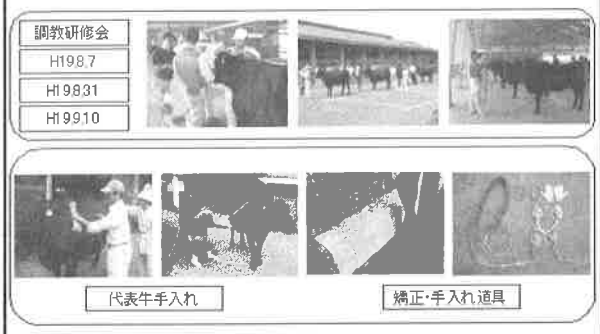
セット群の順列や牛相互の間隔を把握するために、講師を招いたものを含め、3 回の調教研修会を実施した。また、飼養管理面の強化を図るため、計 3 回の巡回指導を行うとともに、日中の巡回とは別に、平成 19 年 9 月 20 日から町、JA を中心に、手入れ巡回を開始した。

巡回指導の際には、野帳を作成し、体高、胸囲、体重を計測・記録するとともに、飼料の給与量や回数、引き運動等の指示事項を、飼養管理メモに書き込み、巡回ごとに出品者に渡すことで、管理の徹底を図った。（表－ 5、図－ 12、図－ 13）

表－5 第9回全共最終比較審査までの主な取り組みの状況

時期		内容等	備考
平成19年	8月 7日	・7区代表牛調教研修会	
	8月 8日	・4区、6区代表牛巡回指導	
	8月20日	・代表牛巡回指導	
	8月31日	・4区、7区代表牛調教研修会	
	9月10日	・4区、7区代表牛調教研修会	
	9月14日	・県西地区出品者激励会	両町推進協主催
	9月20日	・代表牛手入れ巡回開始	
	9月21日	・県代表出発挨拶・説明会	
	9月28日	・代表牛巡回指導	
	10月 8日	・県西地区出発式、県代表出発式（鳥取会場へ出発）	
	10月11日～10月14日	第9回全国和牛能力共進会最終比較審査	

図－12 第9回全共代表牛巡回指導



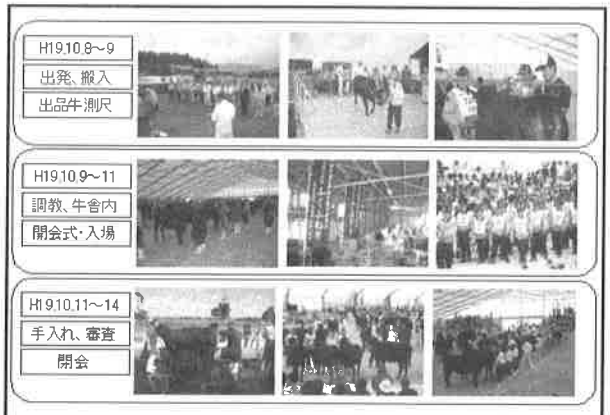
図－13 代表牛調教研修会及び手入れ巡回

【最終比較審査及び成績】

平成 19 年 10 月 8 日、出発直前に壮行会を開催し、到着後は、出品牛の搬入、審査直前の手入れ、飼養管理、調教訓練等を、指導班員・出品者が一体となり行った。

成績については、第 4 区において、優等賞第 4 席、農林水産省生産局長賞、第 6 区において、優等賞首席、農林水産大臣賞他、第 7 区において種牛群で第 5 位と、いずれも良好な成績を獲得した。

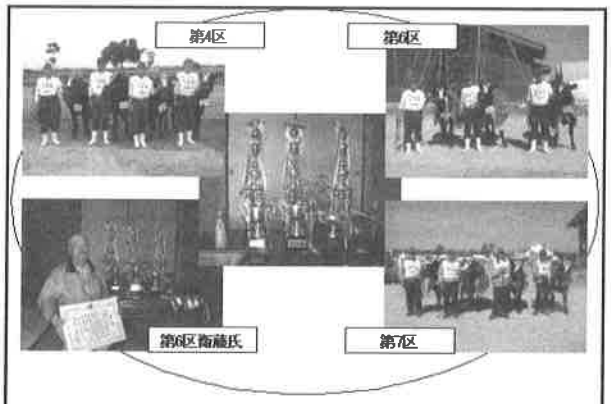
特に第 6 区の、県内 25 年ぶりの農林水産大臣賞受賞は、これまで地域が一体となって豊後玖珠牛の育種改良を推進してきた成果であり、全国に「豊後玖珠牛」の秀逸性をアピールすることができたと思われる。（図－ 14、表－ 6、図－ 15）



図－14 第9回全国和牛能力共進会（鳥取県米子市）

表－6 第9回全国和牛能力共進会成績

出品区分	成績及び褒賞	出品数
第4区	優等賞第4席 農林水産省生産局長賞	13県13群
第6区	優等賞第1席 農林水産大臣賞 第9回全共名誉会長賞 鳥取県農協中央会長賞 農畜産業振興機構賞	17道県17群
第7区	（種牛） 第5位 （総合） 1等賞第3席	14道県14群



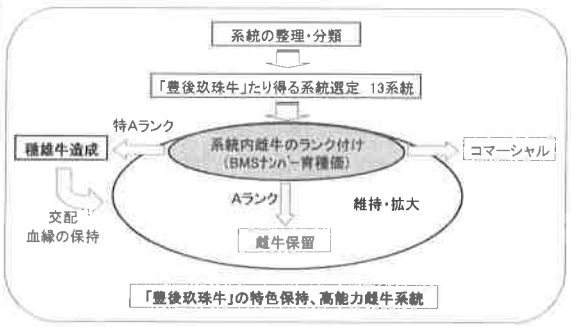
図－15 第9回全国和牛能力共進会出品者及び成果

【肉用牛育種改良への活用】

今回の全共では、従前からの育種価情報やデータベースを活用した各区の対策に加え、第4区においては、地域の特色を備えた系統の整理と掘り起こしを行った。

我々は、これらをさらに一歩進め、郡内全ての雌牛の系統を分析し、「豊後玖珠牛」としての特徴や、いくつかの条件を備えた能力の高い 13 系統の選定を行った。その系統内の雌牛の BMS ナンバーの育種価順位によるランク付けに基づき、種雄牛造成や雌牛保留に積極的に活用するための特別な雌牛群を選抜し、血縁の保持と系統の維持・拡大を図る取り組みを、郡和牛育種組合とともに開始したところである。

現在、系統内の雌牛の産子を種雄牛候補として育成中であり、これらを活用することで系統の特徴を活かした能力の高い雌牛集団を構築し、次回、第 10 回全共においても「豊後玖珠牛」の名声を高めるよう、地域一体となった取り組みを推進していきたいと考える。（図－ 16）



図－16 肉用牛育種改良への活用

2.N地域新規農家による耕作放棄地等和牛放牧の衛生対策
～安心・安全な放牧をめざして～

宇佐家畜保健衛生所
○羽田野昭　廣瀬啓二
大塚高司　（病鑑）大竹孝一

【はじめに】

本県では、畜産における主要施策において、新規農家の育成や、耕作放棄地等を有効活用する放牧形態、いわゆる「おおいた型放牧」の推進があり、新規農家が「おおいた型放牧」を実施する場合、農家戸数の増加や和牛の増頭等が期待される。

しかしながら、放牧場の環境、放牧牛の管理状況及び、関係機関のサポート次第では、継続的な安定収入の確保は困難であり、新規農家の増加及び和牛の増頭に支障を来たす恐れがある。

今回、Ｎ地域の新規農家7戸による、耕作放棄地等での和牛放牧において、衛生指導を主眼とした対策を実施し、新規農家の和牛放牧における問題点等を考察したので報告する。

表－1　N地域放牧推進ネットワーク協議会

N地域放牧推進ネットワーク協議会（平成17年9月設立）

1. 目　的

N地域の荒廃及び荒廃化が懸念される農地や放牧利用可能な未利用地で放牧利用を推進することにより、肉用牛の振興と農地の保全、景観の保持・回復、地域資源の有効利用などを通じて地域活性化を図る

2. 関係機関及び役割（放牧推進関連）

市役所：相談窓口、広報、補助事業窓口
農　協：農家指導
農業委員会：有休農地の解消、流動化推進
県振興局：経営指導等
県家畜保健衛生所：技術指導等（衛生、育種改良等）
県畜産試験場：技術指導等（試験成果公表等）
K大学：技術指導等（実証試験等）

【指導体制】

１．放牧推進ネットワーク協議会

Ｎ地域では、おおいた型放牧推進のため、平成17年度に関係機関による耕作放棄地等への放牧推進を行う、「放牧推進ネットワーク協議会」（以下 協議会）を設立。表－1に示す各関係機関により放牧推進を行い、家保は主に衛生指導を担当。

表－2　農地を守る放牧の会

農地を守る放牧の会（平成17年9月設立）

1. 目　的

会員相互の連携を密にして、荒廃農地等、遊休・未利用地放牧を主体とした肉用牛の研究活動を通じ、会員相互の労働力を補充しつつ、地域振興に貢献すること

2. 会　員

N地域において新たに放牧により肉用牛経営を開始した者及び荒廃農地放牧を行う地権者又は管理者

農家	放牧地	地　目	放牧地面積(ha)	放牧地面積MAX(ha)	放牧頭数(頭)
A	A	山　林	5	25	2
B	B	山　林	7	7	5
C	B				2
D	C	果樹園	4	4	2
E	D	畑	2	2	2
F	E	休耕田	1.4	1.4	2
G	F	山　林	0.2	3	2
計　7戸	6ヶ所		19.6	42.4	17

２．農地を守る放牧の会

協議会設立と同時に、放牧を開始する新規農家による、「農地を守る放牧の会」（以下 放牧の会）を設立。放牧の会参加農家は7戸、放牧場は計6ヶ所、放牧場として利用する土地は元々山林、果樹園、畑及び休耕田であり、放牧地面積は合計で19.6ｈａ、最大に活用して42.4ｈａ、放牧頭数は計17頭を計画（表－2）。

表－3　牛飼い勉強会

牛飼い勉強会開催

1. 開催期間：平成17年11月～平成18年2月
2. 内容（概要）

①育種改良（畜試）
②衛生管理（家保）、栄養管理等（畜試）
③放牧管理（日本草地種子協会）
④繁殖管理（家保、授精師）
⑤県外事例調査（熊本県）
⑥分娩前後の管理（K大学）

計6回開催

牛飼い勉強会風景

３．牛飼い勉強会

放牧の会参加農家は、協議会主催の牛飼い勉強会を、平成17年11月から平成18年2月まで計6回、表－3記載の6項目の講義等を受講。

放牧の会参加農家は、平成17年10月～平成18年10月に各放牧場で放牧を開始。

家保は協議会メンバーとして、主に衛生対策を中心とした定期的な巡回指導を関係機

関と実施した。

【衛生対策】

協議会設立当時、放牧巡回は2～3ヵ月に1回を予定していたが、平成18年4月巡回時における各放牧場内の状況や、牛体へのフタトゲチマダニ（以下　ダニ）寄生状況等より、放牧事故を未然に防止するため、放牧巡回を月1回に変更、放牧衛生プログラムを作成し、ダニ駆除を20日間隔、血液検査及び繁殖検診を月１回、病性鑑定を随時実施した（図－1）。

放牧衛生プログラム

実施項目	実施間隔	対象牛	実施方法
ダニ駆除	20日	放牧牛全頭	フルメトリン製剤ブアオン法（50ml/頭）
血液検査	30日	放牧牛全頭、子牛	ピロプラズマ病検査、一般血液検査
繁殖検診	30日	未発情牛、妊娠鑑定牛	直腸検査、超音波診断装置併用
病性鑑定	随時	全飼養牛	各種検査

＊平成18年4月より実施

ダニ駆除　　採　血　　繁殖検診

図－1　放牧衛生プログラム

【対策結果】

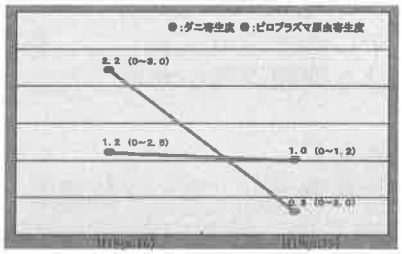
1．ダニ駆除

1）ダニ寄生度及びピロプラズマ原虫寄生度の推移

ダニ寄生度：乳鏡部のダニ付着状況を10頭実施し、10頭中1～4頭のダニ寄生を１、5～9頭の寄生を2、10頭全ての寄生を3、寄生無しを0とした。

ピロプラズマ原虫寄生度：赤血球1000個中1個未満の寄生を1、1個以上の寄生を2、10個以上の寄生を3、寄生無しを0とした。

平成18年度及び平成19年度夏期における６放牧場の平均ダニ寄生度は2.2（0～3.0）から0.3（0～2.0）に低下、ダニ駆除の効果が見られたものと思われた。



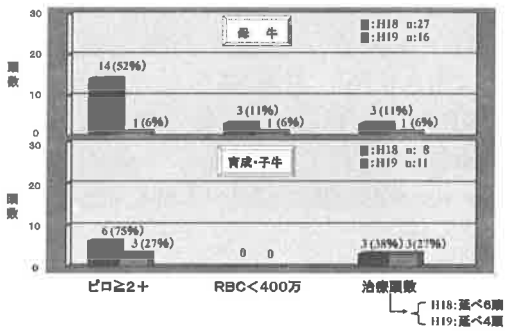
図－2　ダニ･ピロプラズマ原虫寄生の推移（6牧場平均）

また、ピロプラズマ原虫寄生度は、1.2（0～2.5）から1.0（0～1.2）で推移した（図－2）。

2）ピロプラズマ病摘発・治療状況（図－3）

母牛では、ピロ2＋以上が平成18年度の14頭（52%）から平成19年度の1頭（6%）に減少、赤血球数400万未満が3頭（11%）から1頭（6%）へ減少、ピロプラズマ病の治療対象牛は、ピロ2＋以上かつ赤血球数400万未満とし、治療頭数は、3頭（11%）から1頭（6%）に減少。

また、育成牛・子牛では、ピロ2＋以上が6頭（75%）から3頭（27%）へ減少、赤血球数400万未満は無く、ピロプラズマ病の治療対象牛は、

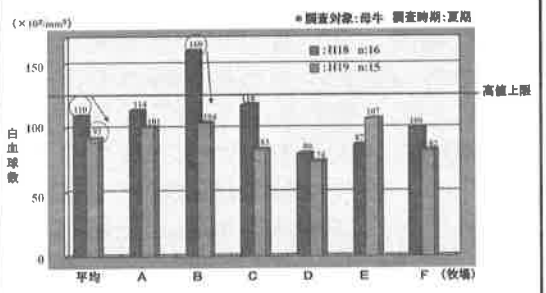


図－3　ピロプラズマ病摘発・治療状況

ピロ2＋以上で、赤血球数400万未満になる前の牛とし、治療頭数は、3頭（38%）及び3頭（27%）で、育成牛・子牛を含めたピロプラズマ病の摘発・治療延べ頭数は、平成18年度6頭、平成19年度4頭でした。

２．放牧牛における白血球数の推移（図－4）

各放牧場の平均白血球数は11,000/mm^3～9,200/mm^{3}に改善、白血球数が高値なＢ牧場等では、放牧場内の整備を指示し、平成19年度には減少傾向が見られた。



図－4　放牧牛における白血球数の推移

３．繁殖検診結果

平成18年度及び平成19年8月までに延べ48頭を検診、うち繁殖障害として、卵巣機能減退5頭及び卵胞のう腫1頭の計6頭を早期摘発し、治療を指示した。

【放牧開始後に発生した主な問題点及び対策】

疾病では、ピロプラズマ病の発生や白血球数の増加があり、獣医師への連絡・治療の指示や、放牧場内の倒木や石等の撤去を指示。また、発情が来ない牛に対しては、直腸検査を実施し、発情見逃し牛は発情予定日を、繁殖障害牛は治療を、栄養不足牛は飼料調整を指示。

分娩では、子牛分娩時の対処方法が不安との事案に対し、対処方法の説明及び難産時を想定して獣医師等の確保を指示。また、放牧場内で分娩させてもよいかとの事案に対し、母牛の血液所見より牛舎内での分娩を指示。

表－4　放牧開始後の主な問題点と対策

問題点	対策
1. 疾　病	
・ピロプラズマ病	→ 獣医師に連絡、治療を指示（家保、JA）
・白血球数高値	→ 放牧場内の倒木や石等の撤去指示（家保、振興局、JA）
・発情が来ない	→ 直腸検査実施（家保） ・発情見逃し牛：発情予定日指示（家保） ・繁殖障害牛：治療指示（家保、JA） ・栄養不足牛：飼料調整指示（振興局）
2. 分　娩	
・子牛の分娩（難産等）	→ 対処方法説明、獣医師等の確保（家保、振興局、JA）
・放牧場内での分娩	→ 母牛の血液所見より牛舎内での分娩を指示（家保）
3. 飼養管理	
・削痩牛	→ 血液検査（家保）、飼料調整（振興局）、飼料斡旋（JA） ・放牧場内にロール用草架設置（家保、振興局）
・過肥牛	→ 血液検査（家保）、飼料調整（振興局、JA）
4. 授　精	
・発情牛の判断	→ 授精師連絡（JA）

飼養管理では、削痩牛や過肥牛の事案に対し、血液検査結果を参考に飼料調整や飼料斡旋を指示。また、冬期に牧草が無く、顕著な削痩を呈した牛群の放牧場では、急遽放牧場内にロール草架を設置。

授精では、牛の発情判断が不明との事案に対し、発情兆候が少しでもある場合は、授精師に連絡するよう指示した。（表－4）

今回の事例を受け、新規農家の放牧における事前指導重要項目として、下記の7項目が重要と思われた。

①放牧場内は、極力危険物を取り除き、放牧させること。
②繁殖障害牛の早期発見・治療を心がけること。
③分娩時の対処方法をよく説明し、難産等を想定して介助する人を見つけておくこと。
④放牧場内の草不足等を想定し、補助飼料の給与についてよく説明しておくこと。
⑤発情発見方法をよく説明し、担当授精師とよく打ち合わせをしておくこと
⑥各種疾病の発生を想定して、担当獣医師を見つけておくこと。
⑦ピロプラズマ病未発生地域においても、ピロプラズマ病の発生を想定し、
　ダニ駆除剤の定期的な投与を必ず実施すること。

特に7番のピロプラズマ病については、ダニが関与することから、N地域におけるダニの蔓延について下記のとおり考察した。

N地域は、ダニ及びピロプラズマ病の未発生地域であったが、ダニやピロプラズマ病の蔓延に関与したと思われたものとして、各放牧場に放牧地域の放牧牛を先行して放牧したこと、一部の牛が、放牧地域の放牧場にて予備放牧を実施したこと及び一部の牛が、放牧地域からの導入牛であったということが、ピロを持ったダニの蔓延と関連があると推察した。したがって、ダニ未発生地域での新規放牧においても、ピロプラズマ病が発生する可能性は充分あり得るので、注意が必要と思われた。（表－5）

表－5　ダニ・ピロプラズマ病蔓延考察

N地域は、元々ダニ及びピロプラズマ病の未発生地域

↓

1. 各放牧場に放牧地域の放牧牛を先行して放牧
2. 一部の牛が、放牧地域の放牧場にて予備放牧を実施
3. 一部の牛が、放牧地域からの導入牛

↓

上記より、N地域の放牧の全放牧地にピロプラズマ原虫を持ったダニが蔓延したと推察

ピロプラズマ病未発生地域での新規放牧においても、ピロプラズマ病が発生する可能性は充分あり得るので、注意が必要

【まとめ及び考察】

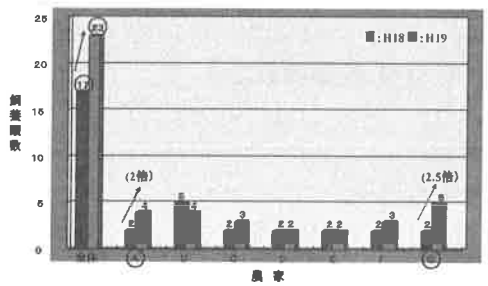
今回、新規農家による耕作放棄地等への和牛放牧において、放牧開始後に放牧病や事故等が危惧されたため、放牧衛生プログラムを作成し、衛生対策を実施したところ、各放牧場のダニ寄生は減少、疾病等による事故を防止し、繁殖障害の早期摘発も実施した。

事前に勉強会を実施したにも関わらず、放牧開始後に様々な問題が発生し、対応に苦慮したことを受け、新規農家が耕作放棄地等において放牧を開始するにあたり、今回考察した事前指導重要7項目を含めた放牧開始前の事前指導及び、放牧開始後の迅速サポートが、新規農家育成に不可欠と思われた。

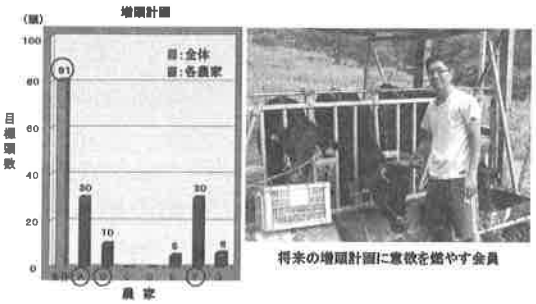
関係機関と共に対策を講じた結果、全体の飼養頭数は17頭から23頭（前年比135%）へ増加。現在では、5戸の農家において増頭希望があり、5戸計81頭の飼養頭数を目指している状況である。

飼養頭数の推移（図－5）では、全体で17頭から23頭に増加し、各農家別では、特にA及びG農家で2倍以上の増加率が見られた。

増頭計画（図－6）では、全体で81頭を目標としており、各農家別では、A、B及びF農家で10頭規模以上の飼養頭数を目標としている。右の写真(図－６)は、現在飼養頭数3頭のＦ農家の写真で、放牧が順調であり、将来的には30頭規模にしたいと夢を語ってくれました。



図－5　飼養頭数の推移



将来の増頭計画に意欲を燃やす会員

図－6　増頭計画

今後は、放牧衛生プログラムの継続実施や迅速サポートにより、安心・安全な放牧の継続を行い、関係機関と各農家の経営向上を図り、新規農家の模範となるよう指導する予定。

3．肉用牛繁殖農場における衛生対策と呼吸器病ワクチンの効果

玖珠家畜保健衛生所
○（病鑑）甲斐貴憲 ・ 久々宮仁三
飯田 賢 ・ 伊藤雅之

【はじめに】

近年、肉用牛繁殖農場では飼養規模の拡大が進み、生産される子牛も多くなり、早期離乳やほ乳ロボット等の飼育技術の導入により同じ月齢の子牛が群飼される状況が多く、下痢や呼吸器病の発生が増加し対策が重要となっている。本県における業績発表会においても肉用牛の衛生指導や呼吸器疾病に関するものとして、キャトルステーションの衛生対策（2002年度 芦刈ら）、一貫経営農場において子牛に多発した牛RSウイルス病（2003年度 木本ら）、牛のウイルス性呼吸器病の発生状況について（2004年度 矢崎ら）、子牛の呼吸器病発生例について（2005年度 首藤ら）、呼吸器病発生防止に向けた取り組み（2006年度 首藤ら）、哺乳ロボットを活用した黒毛和種飼育農家における衛生管理手法の検討（2006年度 羽田野ら）で毎年のように報告されている。こういった現状の中、玖珠家畜保健衛生所管内の黒毛和種繁殖母牛151頭を飼養する大規模繁殖農場において、子牛の呼吸器病の多発により事故率が増加し生産性の低下がみられるとのことから改善に取り組み、ウイルス性呼吸器病ワクチン接種を主体に、虚弱や消化器病、ウイルス以外の肺炎対策等を加え総合的衛生対策を実施したところ、生産性が著しく改善されたので指導内容を報告する。

【農場の概況・衛生状況】

当該農場は母牛151頭を飼養する繁殖農場で（2007年10月1日現在）、管理は3名（常駐2名）で行われる。繁殖用母牛はスタンチョンが設置されたフリーストール牛舎で管理され、分娩舎が別棟に設けられる。子牛は3日で母子分離され、3～7日齢までカーフハッチで人工ほ乳、7～60日齢までほ乳ロボットでほ乳と飼料給与、60日齢で離乳され子牛育成舎へ移動する。出荷は去勢は7～8カ月齢、雌は8～9カ月齢で体重で評価され肥育農場へ出荷される。

衛生状態については、2005年度後半以降に子牛の呼吸器病が増加し、2006年度は生まれた子牛のうち112頭中9頭が死亡した。2005年度に出荷された子牛の1日当たりの増体重（以下DG）は0.73、2006年度は0.72であり、子牛育成の成績が低調に推移していた。成牛については衛生上の問題は特になかった。

こういった現状から今回は最も問題のある子牛の衛生管理について、特に呼吸器病対策について重点的に対策を講じ改善を試みた。

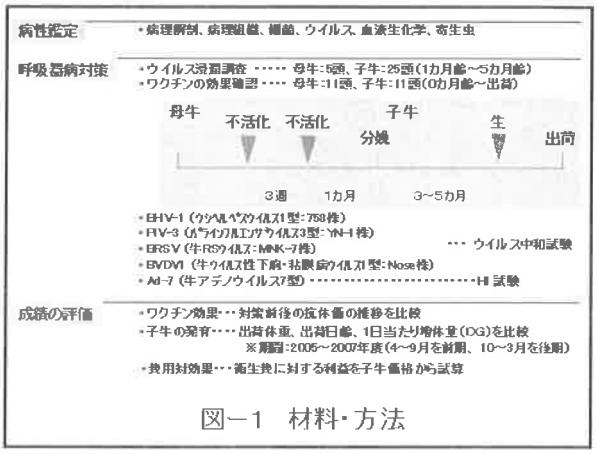
【材料・方法】図-1

1．病性鑑定：定法により病理解剖学的検査、細菌学的検査、ウイルス学的検査、血液生化学的検査、寄生虫検査を実施した。

2．呼吸器病ウイルス抗体検査

1）材料

母牛と子牛の血清を用いた。浸潤状況調査においては母牛5頭と1～5カ月齢までの子牛25頭を採血し抗体価を測定した。ワクチン効果の確認のためには、分娩前に母牛に呼吸器病5種混合不活化ワクチンを接種し、分娩後子牛に初乳を摂取した後、母牛と子牛の11ペアの採血を行った。子牛については11頭の個体を定めて出荷まで1カ月ごとに採血した。また子牛へは3～5カ月齢で呼吸器病生ワクチンを接種した。



図－1　材料・方法

2）方法

ｳｼﾍﾙﾍﾟｽｳｲﾙｽ1型（BHV-1）は758株、ﾊﾟﾗｲﾝﾌﾙｴﾝｻﾞｳｲﾙｽ3型（PIV-3）はYN-1株、牛RSｳｲﾙｽ（BRSV）はMNK-7株、牛ｳｲﾙｽ性下痢・粘膜病ｳｲﾙｽ1型（BVDV1）はNose株を用いて血清の2倍段階希釈によるウイルス中和試験により行い、牛ｱﾃﾞﾉｳｲﾙｽ7型（Ad-7）については赤血球凝集抑制試験（HI試験；10倍から2倍段階希釈）により行った。

3．成績の評価

1）呼吸器病ワクチン効果

抗体価の推移をウイルス学的検査による抗体価の推移により比較検証した。

2）発育

子牛の発育の指標とされる、分娩から出荷までの1日当たり増体重（DG）、出荷日齢、出荷体重の変化を比較した。期間は2005年度4月から2007年度9月までで、4月から9月までの出荷分を前期、10月～3月までを後期として半年毎に出荷された子牛の成績を比較した。

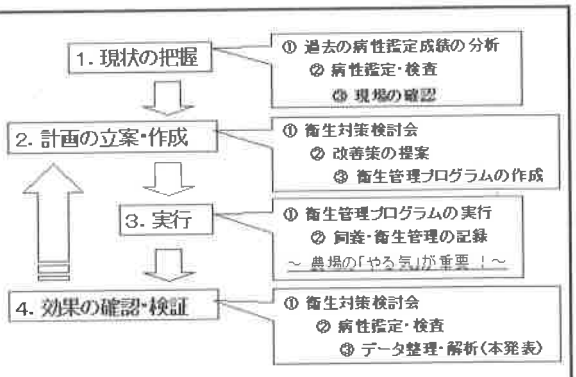
3）費用対効果の試算

対策による子牛の発育の改善による経済効果を子牛の価格に換算し試算した。算出方法は、各期間（2005年度から2007年度前半までの前期と後期）の各平均出荷体重に、2007年度9月の豊後玖珠市場の生体1Kg平均価格である1690.9円を乗じて子牛の評価額を算出した。その子牛の評価額から、出荷日齢の短縮または延長に伴う削減または増加された生産費を利益または損失として評価額に加算した。生産費の算出は平成18年度畜産コンサルタント事業診断分析報告書より去勢・雌込みの一日当たりの生産費を1636.7円として、同じく平均出荷日齢は報告書の281.4日から出荷日齢を差引した短縮または延長分をかけ合わせ、費用の増減として子牛の評価額に加算した。なお2007年度前期は衛生費が加わったので、衛生費を1万円として衛生対策費用として子牛価

格から減額した。これにより算出された子牛価格を比較し、あわせて費用対効果を衛生費1万円に対して子牛価格（試算価格）の増加を検証した。（図-13）

【指導内容】

玖珠家畜保健衛生所、農場、診療獣医師、病性鑑定部を交えて衛生対策検討会を開催し（2006年度11/15、2007年度5/16の2回）、過去の病性鑑定成績の分析、現場のチェックを踏まえ問題点を整理し改善策の提案を行った。2006年度11月の衛生対策検討会以前は子牛の衛生管理プログラムが無かったため、ウイルス性呼吸器病ワクチンの接種を中心に衛生管理プログラムを作成した。2007年度5月には2回目の衛生対策検討会を開催しワクチン効果の途中経過の検証を踏まえプログラムの再検討を行い、またほ乳ロボットの衛生管理が不十分であることが判明したためミルカーの清掃消毒とミルクホースの清掃と消毒を対策に加えた。効果の検証ができるように飼養・衛生管理の記録として、臨床症状の記録、薬剤投与やワクチン接種の記録、子牛データの記録（生時体重、出荷体重、出荷日齢）を指導した。（図-2）



図－2 指導内容（対策と検証のフロー）

衛生管理プログラムの内容は、母牛への呼吸器病5種混合不活化ワクチンの接種と、子牛には呼吸器病5種混合生ワクチンの接種、抗菌剤（CTC、ﾏｸﾛﾗｲﾄﾞ系）の投与、ビタミン・ミネラルの投与（鉄剤、ﾋﾞﾀﾐﾝE、ﾋﾞﾀﾐﾝAD3E）、駆虫剤の投与（線虫、コクシジウム）、及び生菌剤の投与である。以上の虚弱、消化器病、呼吸器病の対策にほ乳ロボットの衛生を加え子牛の抵抗力を増強しワクチン効果が発揮できるように考慮した。（図-3）

		対策前		対策後（プログラム作成・施行）
母牛	分娩前			・呼吸器5種混合不活化ﾜｸﾁﾝ
子牛	0日			・鉄剤 ・VitE ・VitAD3E
	10日～17日	・生菌剤	作成	・ﾃﾄﾗｻｲｸﾘﾝ系 ・ﾏｸﾛﾗｲﾄﾞ系 ・生菌剤
	30～33日	・線虫駆虫		・線虫駆虫 ・ｺｸｼｼﾞｳﾑ駆虫 ・VitAD3E
	90～93日			・ｺｸｼｼﾞｳﾑ駆虫 ・VitAD3E
	120日以降			・呼吸器5種混合生ﾜｸﾁﾝ
	180～210日	・ﾍﾓﾌｨﾙﾁﾝ ・ｲﾊﾞﾗｷﾞﾜｸﾁﾝ		・ﾍﾓﾌｨﾙﾁﾝ ・ｲﾊﾞﾗｷﾞﾜｸﾁﾝ
	ほ乳ﾛﾎﾞｯﾄ			・ﾐﾙｸﾎｰｽの定期交換、ﾐﾙｶｰ清掃消毒

図－3 衛生管理プログラム

【結果】

1．病性鑑定

当該農場の疾病発生状況を病性鑑定の依頼件数と検査結果で見ると、2002年度が2件2頭でコクシジウム症と母牛のビタミンA不足、2003年度が6件27頭でコクシジウム症と牛ロタウイルス病、2004年度は1件1頭、2005年度は2件2頭で牛パスツレラ症、2006年度は11件67頭で牛白血病ウイルス

検体＼採血	IBR 6月	IBR 8月	IBR 9月	PI-3 6月	PI-3 8月	PI-3 9月	BRSV 6月	BRSV 8月	BRSV 9月	BVD-MD 6月	BVD-MD 8月	BVD-MD 9月	Ad-7 6月	Ad-7 8月	Ad-7 9月
①	<2	<2	NT	32	4	NT	16	4	NT	256	8	NT	<10	320	NT
②	2	<2	<2	128	8	<2	8	2	2	64	8	<2	320	40	10
③	4	<2	<2	128	4	2	8	4	4	512	32	8	40	20	10
④	2	<2	<2	1024	128	8	16	4	2	256	16	2	80	10	10

図－4 肺炎①（アデノウイルス性肺炎）

（BLV）の検査、牛アデノウイルス病（図-4）、心房中隔欠損とBRDCを疑う肺炎の合併（図-5）、牛呼吸器病ウイルス抗体検査、2007年度は3件5頭でコクシジウム症、ルーメンアシドーシスの疑い、発育不良であった。子牛の死亡事故は、2006年度は生まれた子牛のうち112頭中9頭が死亡したが、2007年度に生まれた分については4～9月の前期で66頭中１頭の死亡であった。呼吸器病の発生状況については、家畜共済金支払いデーターから調査すると、2005年度1～3月に肺炎が急増し、2006年12月の対策開始後は発生件数は減少した（図-6）。

２．呼吸器病ウイルス抗体検査

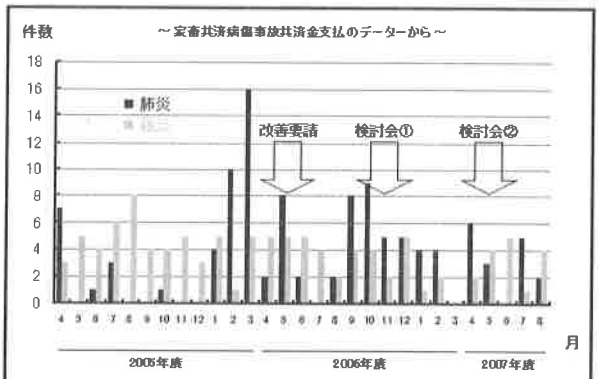
BHV-1については浸潤調査から対策前に抗体が認められたため、農場への侵入があったと考えられた。ワクチン接種後の子牛の抗体価は接種前のものに比較して高値で推移し、抗体は4カ月齢で完全に消失した。（図-7）

PIV-3については浸潤調査から対策前に抗体が認められ、母牛の抗体価も高く農場への侵入があったと考えられた。ワクチン接種後は、子牛の抗体価は摂取前に比較してなだらかに下降し、未接種のものに比較して個体間の差が小さくなった。抗体は６～７カ月でほぼ消失した。（図-8）

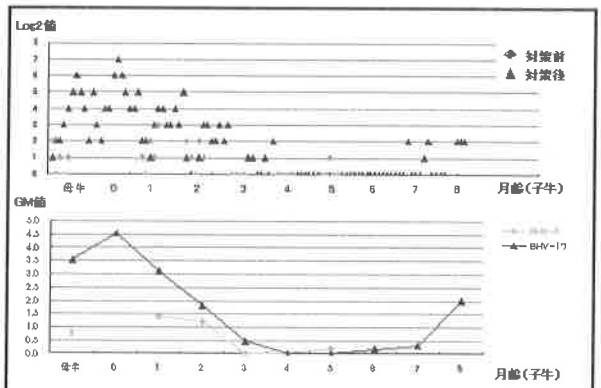
BRSVについては浸潤調査から対策前に抗体が認められ、母牛の抗体価も高く農場に侵入していたと考えられた。ワクチン接種後の子牛の移行抗体は６～７カ月でほぼ消失した。（図-9）

BVDV1については浸潤調査から対策前に抗体が認められ、母牛の抗体価も高く農場に侵入していたと考えられた。ワクチン接種後の抗体は未接種のものに比較して初乳接種後から高値で推移し個体間の差が小さくなった。子牛の抗体価はワクチン接種後

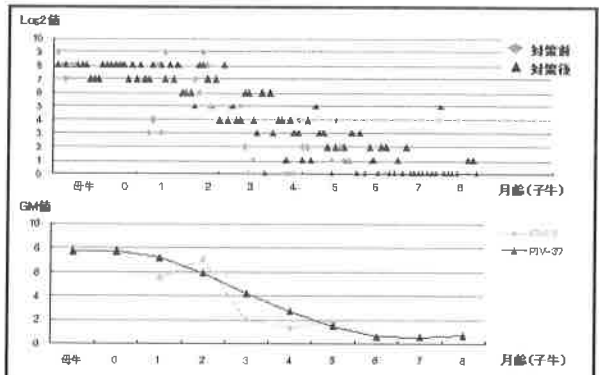
図―５ 肺炎②（心房中隔欠損を伴う）



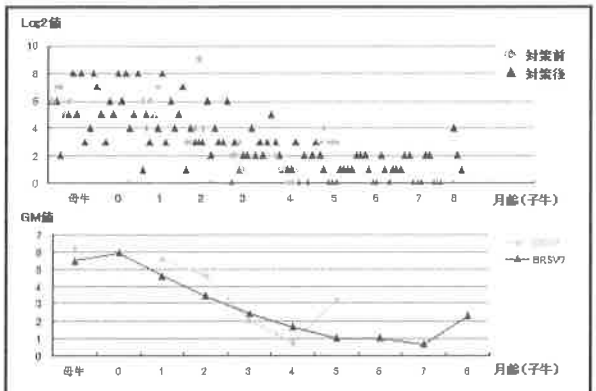
図―６ 子牛呼吸器病の発生件数



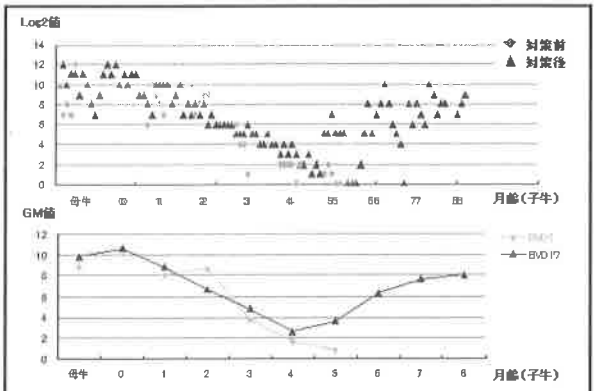
図―７ 抗体価の動き BHV－１



図―８ 抗体価の動き PIV－３



図－9　抗体価の動き　BRSV



図－10　抗体価の動き　BVDV1

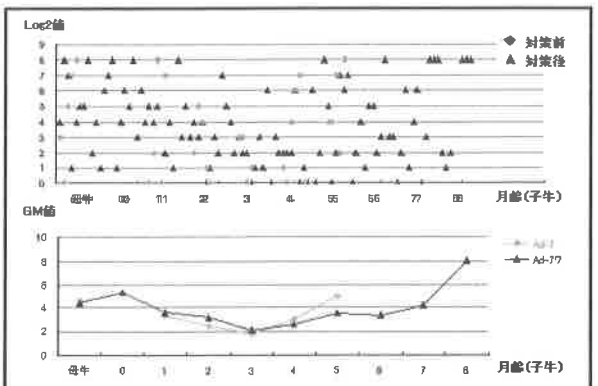
に上昇し、4～5カ月齢を境にV字状に推移した。（図-10）

Ad-7についてはワクチン接種前後とも母牛、子牛共に抗体価の差が大きかった。（図-11）

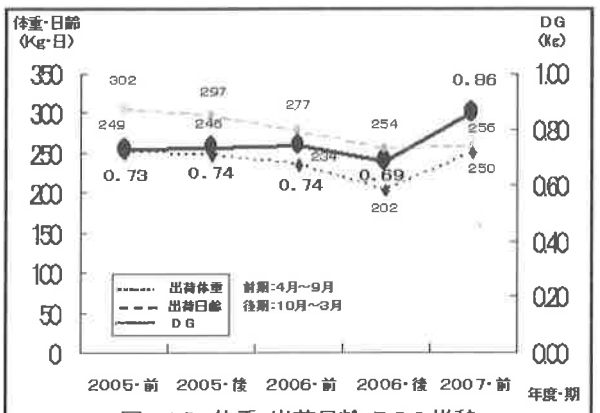
３．発育の推移と子牛価格（試算）の推移

子牛の成績については各年度の前期と後期に出荷された成績をまとめると、出荷体重は2005年度前期が249Kg、後期が246Kg、2006年度前期が234Kg、後期が202Kg、2007年度前期が250Kgであった。出荷日齢は同様の期間で302日、297日、277日、254日、256日であった。子牛の増体の指標となるDGは0.73、0.74、0.74、0.69、0.86と推移した（図-12）。

今回の対策による子牛の発育の改善がどれほどの経済効果をもたらすかを試算したところ、子牛の価格は2005年度前期から387,165円、391,755円、403,865円、385,927円、454,292円と推移したと試算された（図-13）。季節が同じ、2006年度の前期と比べると1頭あたり5万円の価格上昇になり、プログラムの衛生費１万円に対して５倍ものリターンが得られたと試算された。仮に半年で50頭出荷した場合は250万円もの販売増になると推察され、費用対効果は非常に大きいものであった。



図－11　抗体価の動き　Ad－7



図－12　体重・出荷日齢・DGの推移

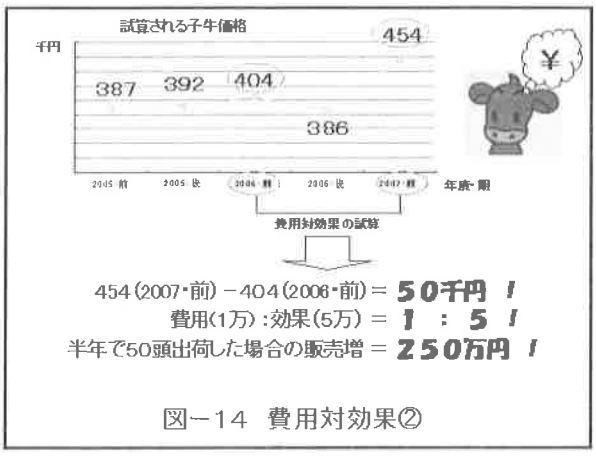
① 生体1kg平均価格（平成19年度8月枝肉市場平均）：1690.9円
② 1日あたり生産費用（平成18年度畜産コンサルタント事業診断分析報告書より算出）：1,636.7円
③ 平均出荷日齢（平成18年度畜産コンサルタント事業診断分析報告書より算出）：291.4日

	子牛の評価額（出荷体重×1690.9）①	+	生産費の加算 1636.7×（2814－出荷日齢）② ③	－	プログラム費用の減額	＝	試算される子牛価格（衛生費差引）
2005・前	421,372		－34,207		0		387,165
2005・後	416,469		－24,714		0		391,755
2006・前	396,009	＋	7,856	－	0	＝	403,865
2006・後	341,900		44,027		0		385,927
2007・前	422,556		41,736		10,000		454,292

図－13　費用対効果①

【まとめ・考察】

今回、子牛の生産性の向上を目指し呼吸器病ワクチン接種を中心に総合的な衛生対策を実施した。母牛へのワクチン接種と子牛への移行抗体によりPIV-3とBRSVの抗体価は長く維持し、子牛への接種時期は6～7ヵ月齢と考えられた。抗体調査は今後も継続し、抗体価の推移と子牛への接種時期を再確認する必要がある。今回の対策により子牛の死廃数は減少し、出荷体重の増加と出荷日齢の短縮によりDGは2007年度前期で0.86と著しい改善が認められ、2005年度以降で最高の成績を収めた。費用対効果は非常に高く子牛１頭の衛生費の増額はおよそ１万円に対して価格上昇は５万円と試算された。



図－14　費用対効果②

畜産分野の生産高を上げるため獣医学的技術を駆使した衛生対策という「質的取組」を行えば「低コストかつ短期的に子牛の価値を上げることができる」と実感できた。今後も「我々を必要とする、困っている肉用牛農家のため」費用対効果が得られ、儲かる畜産経営につながる「心を込めた」対応を行っていきたい。

【参考文献】

１．芦刈美穂・吉田秀幸・広永潔　キャトルステーション（共同子牛育成施設）の衛生対策　第51回大分県畜産職域業績発表会集録2002　18－24

２．木本裕嗣・足立雅之・内田雅春・甲斐貴憲・矢崎竜　一貫経営農場において子牛に多発した牛RSウイルス病　第52回大分県畜産職域業績発表会集録2003　62－65

３．矢崎竜・甲斐貴憲・山田倫史・人見徹・堀浩司・利光昭彦・大竹孝一　牛のウイルス性呼吸器病の発生状況について　第53回大分県畜産職域業績発表会集録2004　66－70

４．首藤洋三・平川素子・内田雅春・甲斐貴憲・矢崎竜・山田倫史　子牛の呼吸器病発生例について　第54回大分県畜産職域業績発表会集録2005　26－33

５．首藤洋三・内田雅春・矢崎竜　呼吸器病発生防止に向けた取り組み　平成18年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録　18－23

６．羽田野昭・安部行倫・大塚高司・吉森治平太　哺乳ロボットを活用した黒毛和種飼育農家における衛生管理手法の検討　平成18年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録　52－58

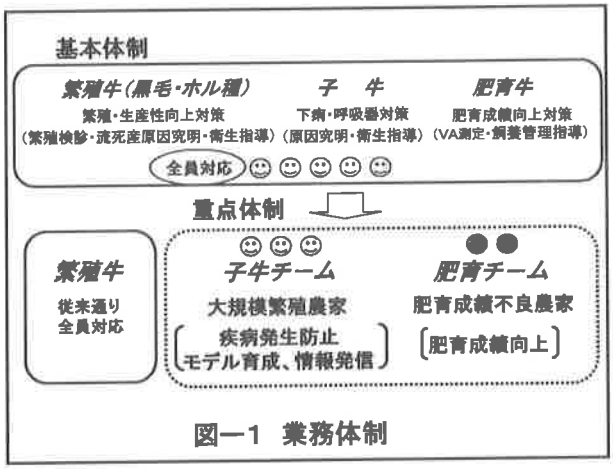
4．衛生対策並びに疾病発生防止による生産性向上の取り組み

豊後大野家畜保健衛生所
○渡邉春香　山岡達也　（病鑑）中野雅功
手島久智　久々宮公二

【はじめに】

当所では平成17年度に策定された「おおいた農山漁村活性化戦略2005」の実現に向け、各種疾病検査や確定診断、生産指導に積極的に取り組んできた。その中で平成18年度、班編制改組により企画課と衛生課が統合され生産衛生班になったのに併せて、業務体制の見直しを行った。

基本体制は各種事業および繁殖検診での巡回が主体で、これを班員皆でこなす中で子牛の疾病原因究明・衛生指導や、肥育牛のVA測定・飼養管理指導を行ってきたが、新たに重点体制として、班員5名を大規模繁殖農家の子牛疾病発生防止等が目的の子牛チームと、肥育成績不良農家の成績向上が目的の肥育チームに振り分けた。これにより、従来の繁殖牛の生産性向上だけでなく、子牛の下痢症・呼吸器病対策、肥育牛の生産性向上対策にも積極的な対応が可能となった（図-1）。



図―1　業務体制

今回この取り組みを通して、衛生対策並びに疾病発生防止の啓発活動を行ったので、事例を紹介しその概要を報告する。

【事例毎の状況及び対策】

（1）子牛チームによる子牛の下痢症対策

①A農場

黒毛和種繁殖の大規模農場で、哺乳ロボットを導入している。

平成17年8月31日　下痢症状を呈する哺乳子牛の糞便検査を実施したところ、2頭の糞便から*Salmonella Panama*（以下S.pnとする）が分離された。その後、継続的な糞便検査による陽性牛摘発・治療、牛舎消毒等の対策実施により、平成18年1月26日に清浄化。しかし、約1年後の平成18年12月6日　哺乳子牛1頭の糞便からS.pnを分離、その後の糞便検査により再度哺乳子牛にS.pn浸潤が認められた（表-1）。

疫学調査として、同居牛糞便、環境および野鳥・衛生害獣糞便を検査したところ、給与代用乳保管容器からS.pnを分離したことから、汚染代用乳給与により哺乳子牛に感

染拡大した可能性が示唆された。また、再発原因として保菌母牛の存在が疑われた。対策として、代用乳の衛生的な保管、哺乳ビン、乳首の消毒徹底、移動毎の牛房消毒実施を指示、併せて糞便検査による陽性牛摘発・治療・隔離を行い、平成19年3月19日　清浄化に成功した。現在、保菌母牛が残存する可能性を考え、摘発のための糞便検査を継続している（表-2）。

表―1　下痢症発生概要（A農場）

A農場

所在地　:T市
飼養状況:黒毛和種繁殖　成雌牛　159頭
　　哺乳ロボット導入農場

発生概要

H17.8.31　下痢症状を呈する哺乳子牛2頭の糞便から10^7~10^8（CFU/g）の*Salmonella Panama*（以下S. pn）を分離
糞便検査による陽性牛摘発・治療、牛舎消毒等の対策実施
H18.1.26　清浄化
H18.12.6　病性鑑定依頼のあった哺乳子牛1頭の糞便から10^9（CFU/g）以上のS. pnを分離
糞便検査により哺乳子牛にS. pn浸潤が認められた

表―2　疫学調査および対策（A農場）

疫学調査

・同居牛の糞便、環境および野鳥・衛生害獣糞便を検査
　給与代用乳保管容器からS. pn分離
　⇨ 汚染代用乳の給与により、哺乳子牛に感染拡大した可能性が示唆
・再発原因として、保菌母牛の存在が疑われた

対策

①代用乳の衛生的な保管
②哺乳ビン、乳首の消毒徹底
③移動毎の牛房消毒の実施
⇨ H19.3.19 **清浄化**
④保菌母牛摘発のため糞便検査を継続中

②B農場

搾乳牛100頭規模の酪農家で、哺乳ロボットを導入している。

平成19年6月下旬から哺乳子牛で下痢が多発し、6月24日から7月13日の間に哺乳子牛5頭が死亡したため、7月13日死亡の哺乳子牛1頭について病性鑑定を実施した（表-3）。

表―3　下痢症発生概要（B農場）

B農場

所在地　:B市
飼養状況:酪農　搾乳牛　109頭
　　哺乳ロボット導入農場

発生概要

H19.6月下旬~　哺乳子牛で下痢多発
H19.6.24~ 7.13　哺乳子牛5頭死亡
H19.7.13　同日死亡牛1頭を解剖

外貌所見では眼球陥没、削痩が著しく、剖検所見では第4胃の穿孔・粘膜剥離、小大腸粘膜の充出血が認められた。病理組織所見では、第2胃から第4胃にかけて粘膜固有層への重度な好中球浸潤、潰瘍形成がみられ、病巣部で細菌、真菌が多数観察され、細菌学的検査で十二指腸・空腸内容から多数の腸内細菌群が分離されたことから、細菌及び真菌性胃炎と診断した（表-4）。原因究明のため、哺乳ロボット・哺乳ビンから代用乳を採材し細菌検査を実施したところ、哺乳ロボットの乳首や哺乳ビンから多数の細菌を分離。また1回あたりの代用乳給与量が多いことが判明したことから、細菌汚染代用乳の多量摂取が下痢の原因と考えられた。対策として、哺乳ロボットミルクラインの定期的洗浄、哺乳ビン、乳首の消毒徹底、代用乳給与方法の改善を指導したところ、下痢による死亡は認められなくなった（表-5）。

表―4　病性鑑定成績（B農場）

病性鑑定成績

剖検所見

第4胃　　：穿孔、粘膜の剥離

小腸・大腸：粘膜の充出血

病理組織所見

第2胃～第4胃：粘膜固有層への重度な好中球浸潤、潰瘍形成
病巣部で細菌、真菌が多数観察

細菌学的検査

十二指腸内容：腸内細菌群
2.0×10^9(CFU/g)

空腸内容　　：腸内細菌群
6.8×10^7(CFU/g)

⇩

診断名：細菌及び真菌性胃炎

第4胃：穿孔

第4胃：重度な出血・壊死を伴う炎症像

表―5　原因究明および対策（B農場）

原因究明

・哺乳ロボット・哺乳ビンから代用乳を採材

細菌検査結果

哺乳ロボットの乳首：一般細菌数　2.3×10^5(CFU/ml)

哺乳ビン　　：一般細菌数　4.2×10^4(CFU/ml)

・1回あたりの代用乳給与量が多い

⇨ 細菌汚染代用乳の多量摂取が下痢の原因

対策

①哺乳ロボットミルクラインの定期的洗浄

②哺乳ビン、乳首の消毒徹底

③代用乳給与方法の改善

⇨ 下痢による死亡は認められなくなった

（2）子牛チームによる子牛の呼吸器病対策

C農場

子牛委託育成農場で、牛5種混合ワクチン（以下、ワクチンとする）を導入時、主に3～4ヶ月齢に1回接種していた。

平成19年4月上旬、鼻汁漏出、発咳等の呼吸器症状が多発したことから、11頭の鼻腔スワブ、ペア血清を採材しウイルス学的検査を実施した。遺伝子検索で鼻腔スワブからRSウイルス遺伝子が検出され、ペア血清を用いた抗体検査でRSウイルス抗体価の有意な上昇を認めたことから、牛RSウイルス病と診断した（表-6）。

表―6　呼吸器病発生概要および病性鑑定成績（C農場）

C農場

所在地　：T市

飼養状況：子牛委託育成　子牛　200頭

呼吸器病対策：牛5種混合ワクチン
導入時　1回接種（主に3~4カ月齢）

発生概要

H19.4月上旬　鼻汁漏出、発咳等の呼吸器症状が多発
11頭の鼻腔スワブ、ペア血清を採材検査

病性鑑定成績

ウイルス学的検査

遺伝子検索　：鼻腔スワブからRSウイルス遺伝子検出

血清学的検査：RSウイルス抗体価の有意な上昇

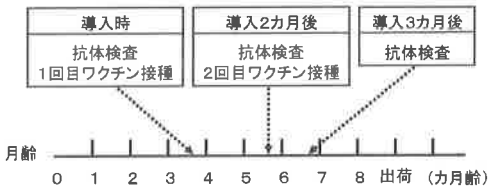
⇩

診断名：牛RSウイルス病

牛RSウイルス病発生の原因として、ワクチン接種が導入時1回のため、移行抗体によりワクチンがテイクしない可能性が推察された。そこで、導入時と導入2カ月後のワクチン2回接種試験を行い、抗体価の推移を調査した。

試験方法

試験頭数　：　導入牛20頭



図―2　ワクチン2回接種試験（C農場）

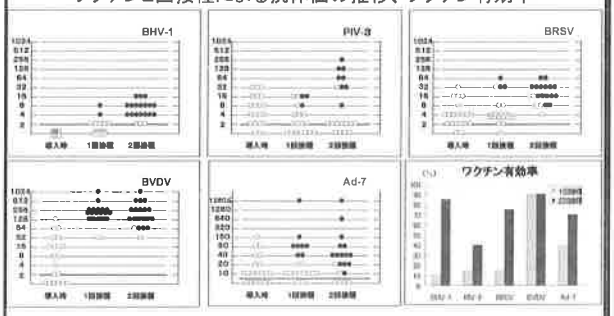
○試験方法：試験牛は20頭。導入時に抗体検査と1回目ワクチン接種、導入2カ月後に1回接種後の抗体検査と2回目ワクチン接種、導入3カ月後に2回接種後の抗体検査を実施した（図-2）。

○試験結果：抗体価が4倍以上上昇したものをワクチン有効とし、図-3に黒丸で示した。導入時の抗体価は個体毎のばらつきが大きく、BHV-1, PIV-3, BRSVでは1回接種でワクチン効果が認められたのは15%以下だった。しかし、2回接種によりBHV-1, BRSV、BVDV, Ad-7では70%以上でワクチン効果が認められたことから、2回接種の有効性が確認された（図-3）。

試験結果を踏まえて、関係者で集まりワクチン2回接種について検討会を実施。C農場は子牛委託農場のため、現在委託者も含めてワクチン2回接種実施を検討中である。また、導入前の濃厚飼料の統一や1頭あたりの牛床面積の確保といったストレス緩和策、床換え・牛舎消毒の徹底についても併せて指導を行った（表-7）。

試験結果

ワクチン2回接種による抗体価の推移、ワクチン有効率



図―3 ワクチン2回接種試験（C農場）

表―7 対策（C農場）

Ⅰ、ワクチン対策

①試験結果を踏まえて、関係者で集まりワクチン2回接種について検討会実施
子牛委託農場のため、委託者も含めて現在ワクチン2回接種実施を検討中

Ⅱ、環境改善

②導入前の濃厚飼料の統一
③1頭当たりの牛床面積の確保
ストレス緩和

④床換え、牛舎消毒の徹底

（3）繁殖牛の生産性向上対策

D農場

成雌牛55頭の黒毛和種繁殖農場。

平成19年1月9日　1頭が生後直死、ついで1月26日　1頭が死産したため、同日死産子牛1頭について病性鑑定を実施した。

剖検所見では、胸部・腹部に血様胸水・腹水の貯留、皮下織に血様膠様浸潤を認めた。病理組織所見では、中枢神経系血管腔内に細菌塊の充満を認めた。また、細菌学的検査で主要臓器・脳から*Listeria monocytogenes*が分離されたことから、リステリア菌による流産と診断した（表-8）。

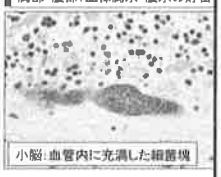
表―8 異常産発生概要および病性鑑定成績（D農場）

D農場
所在地　:T市
飼養状況:黒毛和種繁殖　成雌牛 55頭

発生概要
H19.1.9　1頭が生後直死
H19.1.26　1頭が死産、解剖

病性鑑定成績
剖検所見
胸部・腹部:血様胸水・腹水の貯留
皮下織　　:血様膠様浸潤
病理組織所見
中枢神経系血管腔内:細菌塊充満
細菌学的検査
主要臓器・脳:*Listeria monocytogenes*分離


胸部・腹部:血様胸水・腹水の貯留


小脳:血管内に充満した細菌塊

診断名:リステリア症

その後の調査で、異常産母牛は2頭とも平成18年12月上旬から平成19年1月上旬にかけて変敗粗飼料を給与されていたことが判明した。給与された変敗粗飼料が残存しなかったため感染源特定には至らなかったが、これが感染源であった可能性が強く疑われたことから、D農場に対して変敗粗飼料は給与しないといった粗飼料給与上の注意点を指導した。また、リステリア菌による流産発生についてパンフレットを作成し、農場巡回時や研修会で配布して注意を促した。その後、D農場も含めて管内での発生は認められていない（表-9）。

表―9 原因究明および対策（D農場）

原因究明

・異常産母牛は2頭ともH18.12月上旬～H19.1月上旬に変敗粗飼料を給与

⇨給与された変敗粗飼料が残存せず感染源特定には至らず
しかし、変敗粗飼料が感染源だった可能性が強く疑われた

対策

①粗飼料給与上の注意点を指導
②パンフレットの作成配布

⇨その後、発生は認められない

巡回時、研修会で配布

（4）肥育チームによる生産性向上対策

E農場

黒毛和種肥育農場で、給与飼料は自家配合飼料を使用しており、ビタミンA剤は肥育中期以降食欲等個体の状態により随時投与していた。

平成17年度出荷牛肥育成績で4･5率、5率およびD.Gが低かったため、平成18年度に血中ビタミンA濃度を調査した。その結果、血中ビタミンA濃度がマニュアル値に沿って推移していないことが判明したため、肥育成績向上をめざし平成18年度から巡回指導を強化した（表-10）。

表―10　状況調査（E農場）

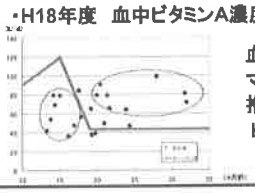
E農場
所 在 地 :S市
飼養状況:黒毛和種肥育　84頭(去勢 23頭、雌 61頭)
飼養管理状況:自家配合飼料、主につなぎ飼い
ビタミンA剤　:導入時未投与、肥育中期以降随時投与

状況調査

・H17年度　出荷牛肥育成績

	頭数	導入時体重	肥育日数	D. G	4･5率	5率
去勢	8	236	659	0. 495	12. 5	12. 5
雌	19	226	624	0. 528	52. 6	0

・H18年度　血中ビタミンA濃度調査



血中ビタミンA濃度が
マニュアル値に沿って
推移していないことが判明
H18年度から巡回指導を強化

課題として、血中ビタミンA濃度のコントロールが不十分であること以外に、肥育農家減少による情報交換不足や飼料給与量の不足が考えられたことから、関係機関と連携して定期的な巡回および情報提供を心がけるとともに、肥育前期からの適正な飼料給与と肥育後期の観察徹底、ビタミンA剤投与時期の導入時への変更を指導した（表-11）。

その結果、平成19年度出荷牛肥育成績では4･5率、5率および去勢牛のD.Gの向上が認められた（図-4）。

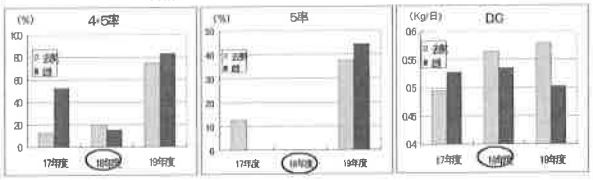
表―11　課題および対策（E農場）

課題
・肥育農家減少による情報交換不足
・飼槽の破損
・肥育度が不十分な牛が見られる
　飼料給与量の不足
・血中ビタミンA濃度のコントロールが不十分

対策
①関係機関と連携、定期的な巡回及び情報提供
②飼槽の改修
③肥育前期からの適正な飼料給与
④肥育後期の観察徹底
⑤ビタミンA剤投与時期を導入時に変更

H17～19年度出荷牛肥育成績（H17.4月～H19.10月）

出荷頭数　年度	17	18	19
去勢	8	5	8
雌	19	20	18
合計	27	25	26



⇨ 4･5率、5率、及び去勢牛のD.Gが向上

図―4　肥育成績（E農場）

【まとめ及び考察】

1. A～D農場の疾病発生事例については、重点的な指導により早期に終息し、損耗防止につながった。

2. E農場については、関係機関との連携、情報の共有、生産者の意識向上が肥育成績の改善に結びついた。

3. 各疾病発生事例についてはパンフレットを作成、巡回時及び研修会で情報提供することでその後の発生防止に努めた。

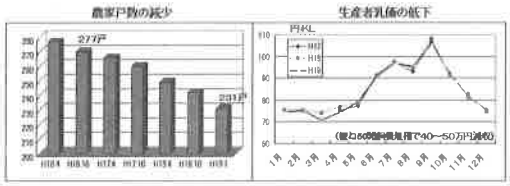
4. 今後とも獣医師との連携を図ることで、疾病発生等の情報収集や病性鑑定による確定診断に努める。
5. チーム編成により担当職員の責任感が向上、また適任者を配置することでより濃密な対応が可能となり、信頼関係の構築や課題解決が図られた。
6. 今後も重点課題についてはチームで対応、また関係機関との連携を強化しながら、疾病発生防止や生産性向上に積極的に取り組み、畜産経営の安定を図る。

5．酪農家支援のための新たなアプローチ

大分家畜保健衛生所
○（病鑑）川部太一　人見小百合　木本裕嗣
病鑑　堀　浩二　大隈　　滋　渋谷清忠

「緒言」

昨今の酪農情勢は、飲用乳の消費低迷による生産調整、生産者乳価の大幅引き下げ、穀物相場の上昇などによる配合飼料や輸入粗飼料等の高騰により、一昨年来、非常に厳しい状況であり経営環境を圧迫している。ここ数年を見ると県下で５０戸近くも減少しておりこのままでは、更に経営を圧迫し、廃業する農家も増えることが予測される。（図－１）



図－１　酪農情勢

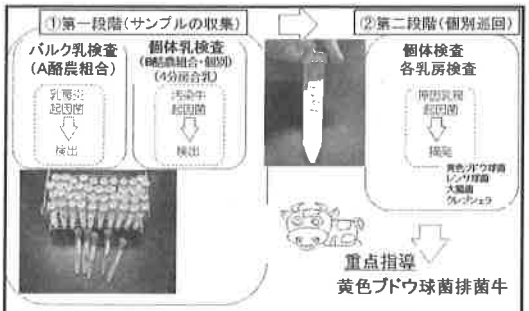
これまで、家畜保健衛生所（以下家保）と酪農家との関係は、家畜伝染病予防法における対応、特に法５条検査（結核病、ブルセラ病、ヨーネ病）の関わりが主体であったが、このような厳しい酪農情勢をふまえ、昨年来より乳房炎対策、生産性向上対策を行い酪農家支援のための積極的な取り組みを行い、一定の成果があった。

「内容」

１．乳房炎対策

検査体制の整備及び検査について、第一段階のスクリーニングとして、Ａ酪農組合はバルク乳検査、Ｂ酪農組合・個別については個体乳検査を実施し、乳房炎起因菌を検出した。次に第二段階として、第一段階で乳房炎起因菌が検出された農場において、個別巡回を行い有効な抗菌性物質投与等の対策を講じた。また重点指導として、体細胞数の上昇や牛群への伝染性が高い黄色ブドウ球菌（以下ＳＡ）等のモニタリング実施し、ＳＡが分離された農場において、全頭及び分房別検査を行い、SA 陽性牛の、隔離飼育（搾乳順番の変更）、早期乾乳、淘汰更新等病勢ステージにおけるリスク判定・予後診断のバックアップ体制を各農場毎に対策を行いＳＡの汚染防止に努めた。

（図－２）（表－１）



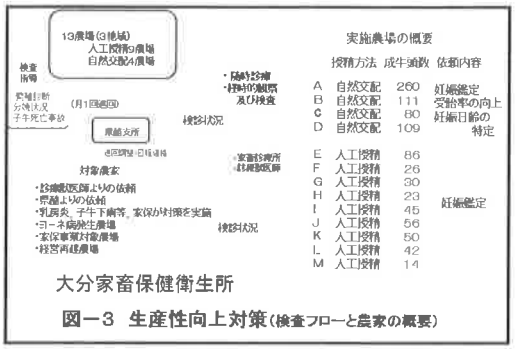
図－２　乳房炎対策（検査体制の整備）

表－１　乳房炎対策（黄色ブドウ球菌排菌牛の指導・対策内容）

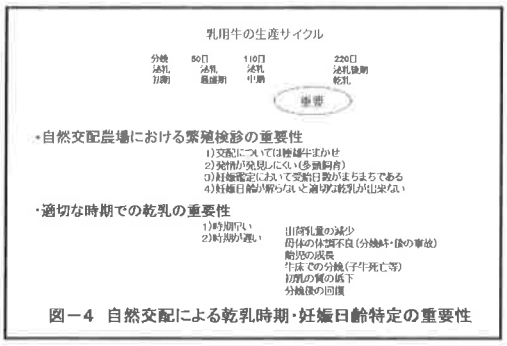
・摘発淘汰	排菌による環境・牛群汚染拡大防止
・排菌牛の移動	繋ぎ牛舎において搾乳順番の変更
・早期乾乳	分娩が近く、２分房以上感染している個体で廃用・盲乳等困難なもの。
・盲乳	１分房排菌牛
・治療	上記の対応が困難な農場について薬剤感受性試験結果に基づき治療と経過観察の実施
・検査体制整備	地域組合組織を通じての検査・衛生の向上

２．生産性向上対策

実施の対象農家は、診療獣医師、県酪よりの依頼や下痢・肺炎等家保が対策を講じている農場３地域１３農場（人工授精９農場、自然交配４農場）を対象として、繁殖検診を月１回行い、検診結果を農家及び獣医師に伝え、異常等認められた個体においては診療獣医師が対応した。実施１３農場のうち特に自然交配農場においては乾乳時期・妊娠日齢を特定することは重要であり、当家保においても重点に実施し、繁殖診断によるバックアップ体制を実施することにより経営改善を行った。（図－３）（図－４）



図－３ 生産性向上対策（検査フローと農家の概要）



図－４ 自然交配による乾乳時期・妊娠日齢特定の重要性

「結果及び成果」

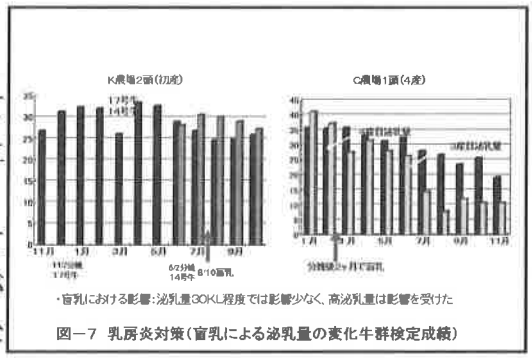
１．乳房炎対策

Ａ農場（フリーストール）において、ＳＡ確認時に群分け・淘汰更新清浄化に成功した。繋ぎのＹ・Ｋ農場においては、一回目全頭検査において個体牛を確認後、その個体の分房別検査を行い、汚染分房を特定した。その後排菌牛の淘汰、盲乳（３本搾り）、搾乳順番の変更等を行い感染拡大を防止し清浄化を行った。（図－５）（図－６）

図－５ 乳房炎対策(Ｙ農場における対応 排菌牛の隔離・淘汰)

図－６ 乳房炎対策 （Ｋ農場における対応 排菌牛の隔離・淘汰・盲乳）

また、その他の農場においても乳房炎検査依頼、黄色ブドウ球菌への関心等の意識の向上も認められ、検査依頼も増加し２００６年５月から２００７年３月までの実績は１，３５５検体実施であった。 乳房炎対策の１つとして実施した盲乳において、Ｋ農場２頭（初産）においては、盲乳における泌乳量の影響はあまり受けなかったが、Ｃ農場１頭（４産）においては高泌乳牛であったため泌乳量の大幅な減少が認められ、泌乳量３０ｋｌ程度では影響が少な



図－７ 乳房炎対策(盲乳による泌乳量の変化牛群検定成績)

く、高泌乳牛は盲乳の影響を受けることが解った。（図－７）

２．生産性向上対策（繁殖関係）

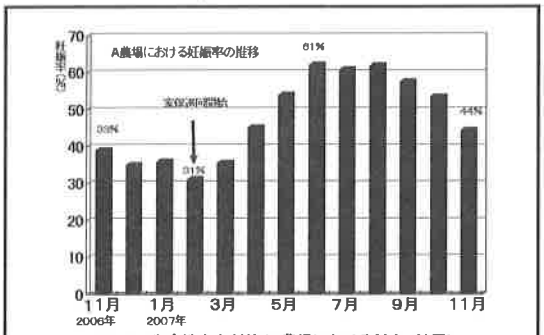
人工授精を行っている９農場の飼養規模は搾乳牛３０～８０頭で毎月の検診も数頭であり、早期診断する事により次回授精の対応が可能となった。しかし自然交配の４農場においては、飼養規模搾乳牛８０～２５０頭であり、毎月の検診も３０～６０頭になる。そのため空胎率、妊娠率、受胎日齢及び乾乳時期等が家保に求められた。

Ａ農場は、成牛２６０頭を飼育している農場で、診療獣医師より分娩後約８０日齢で一回目の直腸検査を行い、異常等が認められれば治療等を行っており、またその検診間隔は１～２ヶ月間隔であった。そのため農場より空胎率の減少して旨の相談を受け、対応することとなったその結果現在のところ順調に妊娠率の上昇している。（図－８）（写真－１）

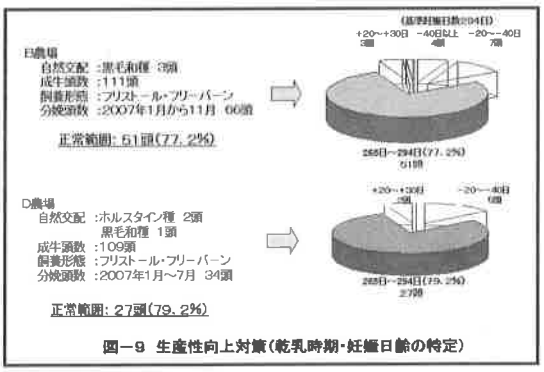
Ｂ，Ｃ農場においては妊娠日数の特定が課題であったが、妊娠日数２６５日から２９４日の間にＢ農場では６６頭中５１頭が、Ｃ農場においては３４頭中２７頭が分娩し、家保が実施した繁殖検診において的確なに乾乳時期の推定が出来、経営改善が図られている。（図－９）

３．生産性向上対策（新生子牛の損耗防止）

２００７年９月１８日、生後直後より２週齢頃までに下痢が発生し、今回で３頭目死亡の旨の連絡を畜主より受け、病性鑑定を実施した結果、下痢便より毒素原性大腸菌（ＳＴ＋・Ｆ４、Ｆ４１遺伝子検出）を分離した。対策として分娩後の適切な初乳の給与、Ig Ｙ抗体含有の飼料添加剤の給与、薬剤感受性試験において感受性の認められたゲンタマイシン製剤の経口投与を指示したことを、発生はなく終息し、血中のＩｇＧ濃度も良好であった。（図－１０）

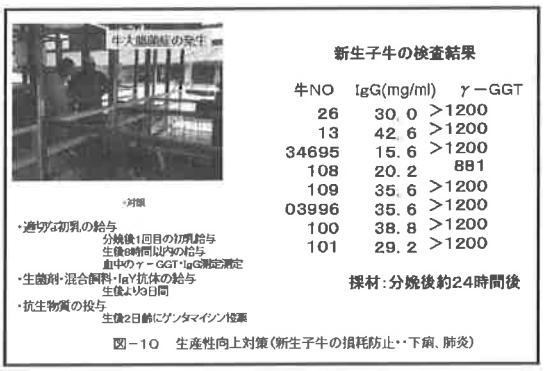


図－8 生産性向上対策（A農場における対応 結果）



図－9 生産性向上対策（乾乳時期・妊娠日齢の特定）


写真－1 生産性向上対策（A農場における対応）



図－10 生産性向上対策（新生子牛の損耗防止・下痢、肺炎）

「まとめ」

現在の酪農家にとって、乳房炎対策や生産性の向上において家保の担う役割は大きく、またその必要性を感じる。今回我々は、「酪農家支援のための新たなアプローチ」として乳房炎対策・生産性向上対策を実施した。その結果、乳房炎検査においては各組合を通じての検査体制整備（組織の強化）が計られ、検査における農家の意識も向上し検査依頼も増加した。また、黄色ブドウ球菌農場において各農場に即した対応（摘発淘汰、盲乳、分離飼育等）を行い清浄化を図っている。一方生産性向上対策として、繁殖関係、子牛の損耗防止を行い、農家の受胎率向上や自然交配農場おいては的確に分娩時期の推定ができ、子牛の損耗防止においては、適切な初乳給与の意識向上が認められ損耗防止に努めた。
また家畜伝染病予防法における立入検査（５条）を実施する上においても業務を円滑に行う事が出来た。今後もこの取り組みを継続させ、経営環境を圧迫している要因を一つでも取り除き酪農経営が改善するまで積極的に農家支援を実施する予定である。

6．乳汁検査に基づく濃密指導による乳質改善の取り組み

豊後大野家畜保健衛生所
○大平英明・（病鑑）河野泰三
丸山信明・（病鑑）内田雅春

【はじめに】

近年、酪農業は少子化等を背景に牛乳消費量の減少等の影響で生産量が抑制され、また、乳価の下落や飼料の高騰により当所管内においても離農する小規模酪農家が目立つようになった。そこで、乳質向上による経営安定化のため、当所管内において乳質改善協議会を設置し、管内酪農家４２戸に乳汁検査に関するアンケート調査を実施した。その結果をもとに、県酪農業協同組合（以下、県酪）と共に、検査希望農場の労働意欲と乳価の指標となる体細胞検査データ等を考慮の上、濃密指導対象農場を３戸選定し、乳汁検査や環境材料等の細菌検査に基づく濃密指導を実施し、成果が見られたので報告する。

【検査指導体制】

当所が行った細菌検査及び薬剤感受性検査と生乳検査協会が行った体細胞数検査及びその他乳質検査データを当所、県酪、獣医師で共有した。これらのデータに基づき、当所が主体となって農場全体の衛生管理指導を実施し、県酪が搾乳衛生、獣医師が治療の指導を行った（図１）。

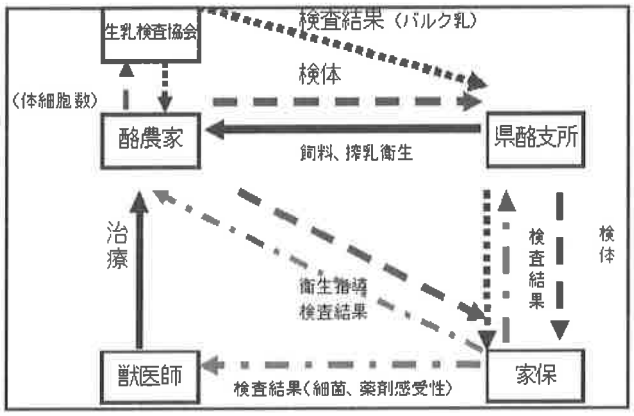


図１検査指導体制

【対象農場の概要】

表１は３農場の飼養状況である。Ａ農場及びＣ農場は中小規模で個体別管理、Ｂ農場は大規模で群管理が行われていた。Ａ農場では、乳肉複合農場であり肉牛を増頭し、経営の安定化が図られ、Ｂ農場では、規模拡大に対応した搾乳ロボットの導入と１群管理により、労働緩和と収益性の向上が図られていた。

表１　３農場の飼養管理状況

農場	飼養形態	搾乳方式	搾乳頭数	従業員数	給与飼料	経営形態
A	繋ぎ	パイプライン	22	3	自家配合、イタリアンライグラス	乳肉複合
B	フリーストール	搾乳ロボット	90	4	TMR	乳牛専業
C	繋ぎ	パイプライン	40	3	TMR	乳牛専業

【検査及び調査の内容】

１．乳房炎が多発し、また、乳価の高い６月から８月に計３回、個体毎の追跡調査を実施した。

２．Ａ農場は４分房の合乳５９検体、Ｂ農場は体細胞数３０万/ml以上の４分房の合乳または分房乳８７検体、Ｃ農場は体細胞数３０万/ml以上の分房乳１４２検体を用いた。

３．検査項目及び方法

①細菌分離は、0.1ｍｌの乳汁を血液寒天培地、卵黄加マンニット培地、ＤＨＬ培地にそれぞれ接種し、黄色ブドウ球菌（以下S.a)、コアグラーゼ陰性ブドウ球菌（CNS)、無乳連鎖球菌、その他の連鎖球菌、大腸菌群、及びそれ以外の菌に分類し同定した。

②薬剤感受性検査は、１濃度ディスク法により体細胞数の高い検体について検査した。

③個体乳の体細胞数は、生産者が生乳検査協会に検査を依頼し、データの提供を受けた。

④バルク乳の体細胞数、乳脂肪、乳タンパク、ＭＵＮは、県酪からデータの提供を受けた。

⑤搾乳器具、飼養環境等の拭き取り材料の細菌検査は、普通寒天培地、卵黄加マンニット培地、ＤＨＬ培地に接種し、２４時間後菌数を測定した。

４．指導内容

乳房炎の起因菌であるS.a、無乳連鎖球菌、大腸菌群等の菌種や飼養環境に応じた農場全体の衛生対策を講じることとし、随時検討会を開催し、乳房炎の治療、別搾乳・淘汰等の指導、また、搾乳方法、搾乳器具の管理等について指導を行った。

【対象農場の現状と課題】

Ａ 農場では、急性乳房炎による死亡が散発し、平成１９年４月から６月まで３頭が廃用になった。当所が６月に行った個体乳の細菌検査では２１頭中１７頭（８１%）から大腸菌群が分離された。そのため、敷き料、手指、手拭き用タオル等の細菌検査を行った結果、オガクズでは 3.7 × 10 ' CFU/g の大腸菌群数が分離された。また、手指と手拭き用タオルにおいても多数の一般細菌と大腸菌群が分離され、大腸菌群対策が急務と思われた。

Ｂ農場では、コンピュータが個体識別を行うための首輪が牛に装着され、個体毎に乳質データが管理されていた。体細胞数の高い牛は、電気伝導度法により判定され、コンピュータで確認後、搾乳室に入れないように従業員により設定される。しかし、設定前の最初に測定された体細胞数の高い乳は、全てバルククーラーに入るため、乳房炎牛が増加すると、しばしばバルク乳の体細胞数が３０万/mlを超えることがあった。乳房炎牛が増加した原因には以下のことが考えられた。

①搾乳ロボット及び搾乳器具用タオル、手指の糞便による汚染

搾乳ロボットのミルカーカップは、搾乳終了後、温湯により洗浄される。また、２０分間使用されない場合は、５分程度の搾乳ボックスラインのみの温湯によるショートク

リーニングが行われる。さらに、朝夕２回の４０分程度の酸、アルカリによるシステムクリーニングが行われる。しかし、ミルカーカップは洗浄後も糞便が付着し、乳頭への細菌感染源となるとともに、これらを従業員が未消毒の搾乳器具用タオルを用い清拭するため感染の助長が危惧された（洗浄後のカップ内側の大腸菌群数は1.0×10^4CFU/cm^2 、搾乳器具用タオルの 大腸菌群数は1.0×10^7CFU/cm^{2}以上であった）。

②敷き料の汚染

敷き料は、オガクズに石灰を添加し、３日間放置後使用していたが、大腸菌群数が多く、4.8×10^4CFU/ｇであった。

③牛床等の汚れによる蹄病の増加と栄養バランス不良を起因とした乳房炎の関与

足が痛く横たわれない、給餌場にいけない等のストレスにより免疫力が低下したこと。また、バルク乳の乳脂肪及び乳タンパク質が低く、ビタミンＡ及びＥが不足している牛も見られたことから栄養不足が疑われた（図２、３）。

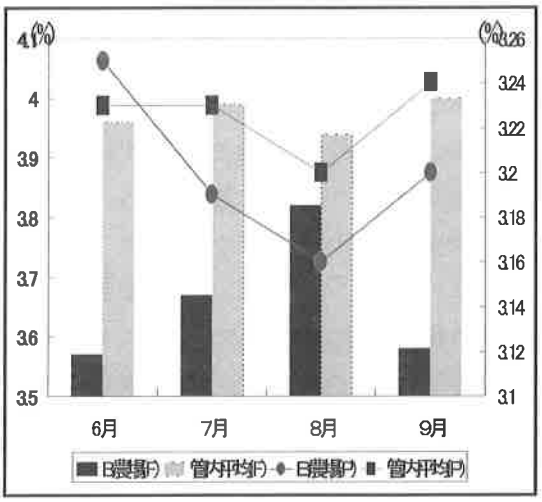


図２　バルク乳の乳脂肪（Ｆ）と乳タンパク質（Ｐ）の管内平均との比較

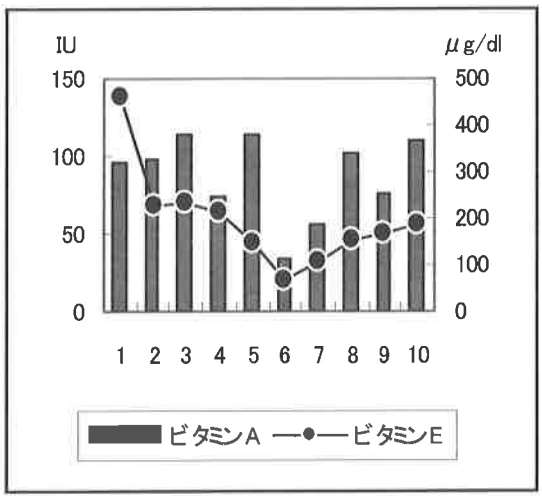


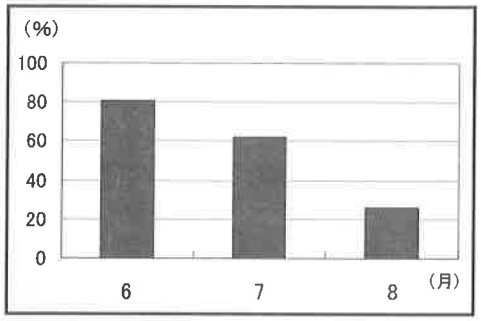
図３　搾乳牛10頭の血中ビタミンA及びビタミンE濃度

Ｃ農場では、６月以前よりS.aによる乳房炎の散発を認めたが、発見の都度の別搾乳を実施し、搾乳時、プレ、ポストディッピング、１頭１枚タオルを行っていたため６月のバルク乳の体細胞数は１９万/mlと低値であった。しかし、体細胞数３０万/ml以上の牛１３頭の分房乳の検査を行ったところ、９頭の分房乳からS.aが分離され感染拡大が示唆されS.a感染牛対策が急務と思われた。

【指導内容と成果】

Ａ農場では、大腸菌群対策として、敷き料のオガクズを堆肥の水分調整に使用するため３～５％の石灰混入を行わず、また、日中は換気扇によりオガクズが飛び散るため、夕方、換気扇を止めた後石灰を散布し、その上にオガクズを敷くことにした。また、肉牛舎から乳牛舎へ菌を持ち込まないよう手指、タオル等の消毒を徹底させた。さらに、当所の検査で診断された大腸菌性乳房炎については、必ず臨床獣医師に診てもらうよう指

導した。その結果、７月以降、乳房炎による廃用頭数は０になり、個体乳の大腸菌群分離陽性率は、８月には２６％に減少した（図４）。またバルク乳の体細胞数は７月にやや上昇したが、管内平均を大きく下回った（図５）。



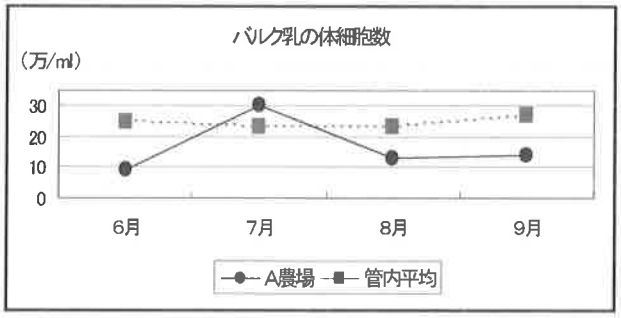
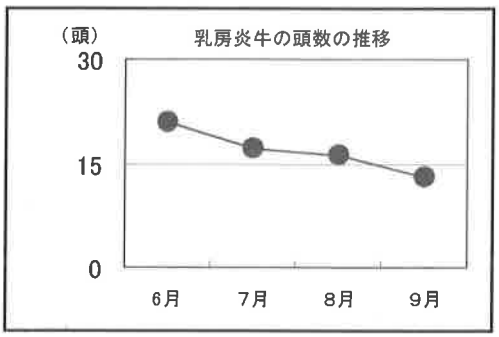


図４　個体乳の大腸菌群分離陽性率　図５　Ａ農場のバルク乳の体細胞数

Ｂ農場では、搾乳衛生、牛床、蹄病、栄養不良対策の指導を行った。

まず、搾乳器具、手指等の衛生対策では、細菌の拭き取り検査で分離された培地上に発育したコロニーを実際に確認してもらい、搾乳ロボット、タオルの消毒、ゴム手袋の着用及び消毒を指導した。牛床対策では、牛舎の消毒、敷き料の増量及び使用期間の短縮、オガクズへの正確な５％石灰添加および発酵の確認を行うことを指導した。蹄病対策では、蹄病の治療の際は、病巣部を完全に削った後医薬品を塗布する。また、削蹄は爪と爪の間に隙間ができるように削ることを指導した。栄養不良対策では、泌乳ステージ毎の血液検査を実施し、タンパク分解能の低下と肝機能の低下が見られたため、乾乳期を前期と後期に分け、後期に配合飼料を徐々に増量すること。また、乾乳後期から強肝剤とビタミンの投与を指導した。

その結果、搾乳ロボットのミルカーカップの大腸菌群数は８月の検査では０（CFU/㎠）になり、敷き料のオガクズの大腸菌群数は９月には０（CFU/㎠）になった。また、 蹄病はやや減少し、乳房炎牛は６月から９月にかけて２１頭から１３頭に減少した（図６）。さらに、バルク乳の体細胞数は、８月以降管内平均を下回った（図７）。



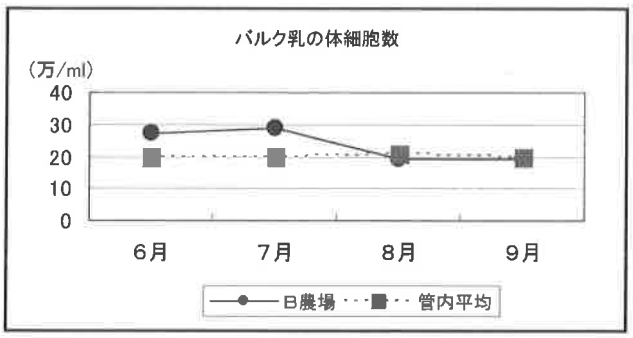


図６　Ｂ農場の乳房炎牛の頭数　　図７　Ｂ農場のバルク乳の体細胞数

Ｃ農場では、S.a発症牛については、廃用もしくは肥育し、搾乳の用に供さないこと。また、子牛に飲ませないことを指導しているが、育成牛がいないため廃用により経営が

悪化しないよう別搾乳を徹底させた。
S. a 分離陽性牛については一切治療を行っていなかったが、年齢、症状等に応じ薬剤感受性検査結果（図８）をもとにセフェム系の抗菌性物質による治療を実施させた。

表２のとおり、６月のS. a分離陽性牛は９頭であったが、２頭を廃用し、５頭について治療を実施した結果、９月には２頭に減少した。ただし、分離陰性になった牛でも９月以降も別搾乳は継続して実施した。また、体細胞数も治療により減少した（図９）。

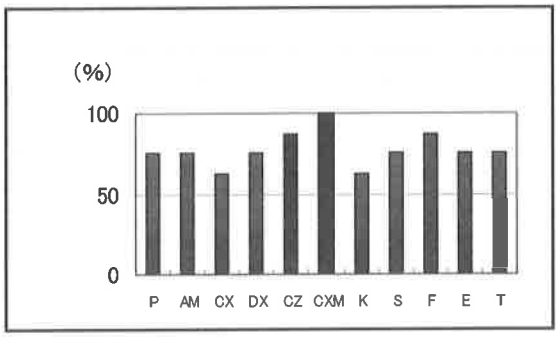


図８　S. aの薬剤感受性検査結果

表２　乳汁中のS. a分離状況

牛番号	6月	7月	8月	9月
24	○	×	×	NT
34	○	×	×	NT
40	○	×	×	NT
7	○	○	乾乳中	○
27	○	乾乳中		○
37	○	○	×	NT
38	○	×	NT	
1	×	○	○	廃用
4	○	廃用		
15	○	廃用		
合計	9	3	1	2

○:検出　×:検出されず

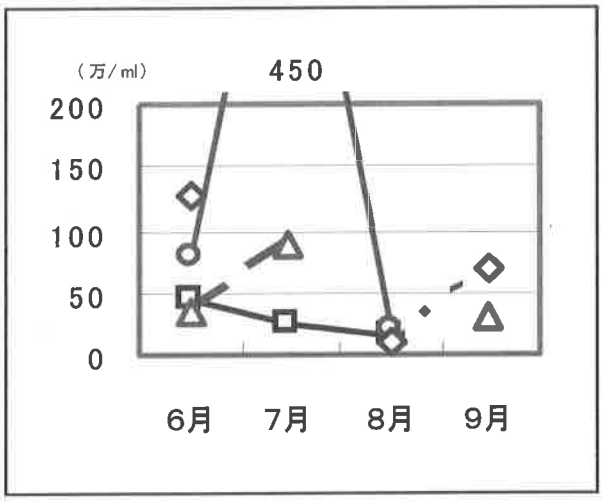


図９　治療後の乳汁中の体細胞数の推移

その結果、バルク乳の体細胞数は、６月は１９万/ml であったが９月には１２万/ml に減少した（図１０）。

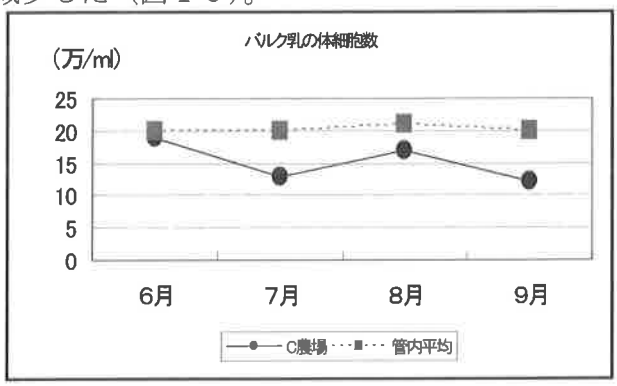


図１０　Ｃ農場のバルク乳の体細胞数

【まとめ】

夏期に多発する急性の大腸菌性乳房炎と慢性化が懸念されるS.aによる乳房炎を防除することは、乳量の減少と体細胞数の増加を防ぎ、生産性を向上させる有効な手段と考えられる。追跡調査を通じた個体毎の検査データをもとに、体細胞数の高い牛を早期に発見し、別搾乳を行い抗菌性物質やビタミン剤等による治療を実施することで、乳房炎の感染防止が図られるとともに衛生的な生乳を生産できるようになった。また、細菌の種類に応じた搾乳衛生や牛舎環境の改善を行い、細菌の拭き取り検査により効果を検証することで生産者の衛生意識が向上し、バルク乳の体細胞数は減少した。

7．酪農現場におけるビタミンＥに着目した乳質改善への取組み

宇佐家畜保健衛生所、１）大分家畜保健衛生所
○（病鑑）御手洗善郎・佐藤邦雄・近藤信彦
廣瀬　啓二・病鑑　堀　浩司[1)]

【はじめに】

近年、牛乳消費低迷と乳価の下落が続き、さらに、トウモロコシを中心に飼料代の急騰など、酪農経営は一層厳しい状況が続いている。　図１は、年平均乳価の推移で、ここ１０年間で約８円の下落があり、一日１，０００ｋｇ出荷する農家では、年間約３００万円の収入減となっていきいる。

表１は乳質基準である。乳脂肪率、無脂固形率、細菌数、体細胞数の４項目でペナルティーがあり、細菌数のみ奨励金も設けられている。

表２は管内の県酪農協一支所の乳質検査状況である。ここ一年間、体細胞数でのみ、基準をオーバーしている農家が散見された。一方、平成１８年度大分県畜産試験場試験成績には、乳腺組織の強化や免疫細胞の活性化（抗酸化作用）を有するビタミンＥに着目し、分娩予定２１日前からビタミンＥを投与、血中濃度を２００μｇ／ｄｌに維持することで、乳汁中の体細胞数が減少する。と報告されている。（表３参照）

そこで、それらの試験成績を活用し、乳汁細菌検査など従来の対応をしながら、長年、体細胞数に悩み続けている一酪農家で、乳質改善に取り組んだので、その概要を報告する。

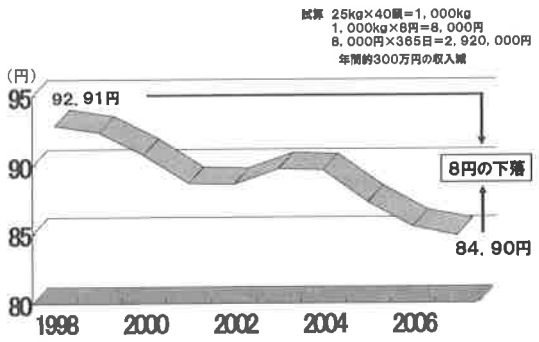


図１ 年平均乳価の推移

表１ 乳質ﾍﾟﾅﾙﾃｨｰおよび奨励金

乳脂肪率		無脂固形率		細菌数		体細胞数	
3.5%以上	0	8.3%以上	0	0~20万	奨励金	0~20万	0
3.4~3.5%	△2	8.2~8.3%	△2	20~30万	奨励金	20~30万	0
3.3~3.4%	△4	8.1~8.2%	△4	30~50万	△2	30~40万	△3
3.2~3.3%	△10	8.0~8.1%	△10	50~70万	△6	40~50万	△5
3.2%未満	△20	8.0%未満	△20	70~100万	△10	50~70万	△10
				100万以上	△20	70~100万	△20
						100万以上	△40

注）△は－　単位は円

表２ 乳質検査状況

年 月	出荷 農家数	ﾍﾟﾅﾙﾃｨｰ徴収農家数 乳脂肪率	無脂固形率	細菌数	体細胞数
2007.10	１６	0	0	0	2
2007. 9	１６	0	0	0	2
2007. 8	１６	0	0	0	1
2007. 7	１７	0	0	0	1
2007. 6	１７	0	0	0	2
2007. 5	１７	0	0	0	1
2007. 4	１８	0	0	0	1
2007. 3	１８	0	0	0	0
2007. 2	１８	0	0	0	2
2007. 1	１８	0	0	0	0
2006.12	１８	0	0	0	1
2006.11	１８	0	0	0	1

注）単位は戸

【取り組み】

［対象農家］当該農家は、搾乳牛４５頭、乾乳牛・育成牛２３頭、合計６８頭飼育で、対策実施前に全頭のビタミンＥ濃度を測定した。基準となる、２００μｇ／ｄｌ以上を水色、以下５０刻みで、図２に色分けをして示した。搾乳牛はそこそこあり、平均で１６８．２であったが、乾乳牛・育成牛はひどく、赤ばっかりで、平均でも９３．３であった。

表3 ビタミンＥ投与による乳汁中体細胞数減少効果

○ビタミンＥ剤投与効果
乳用牛の乳腺組織の強化や免疫細胞の活性化(抗酸化作用)など生体防御能を高めることで、乳汁中の体細胞数を減少させる

ビタミンＥ剤投与試験

期間：分娩予定２１日前から、分娩後６０日まで
量：ビタミンＥとして２ｇ／日

↓

血中ビタミンＥ濃度　２００μｇ／ｄｌに維持

↓

乳汁中の体細胞減少

平成18年度大分県畜産試験場試験成績報告書より

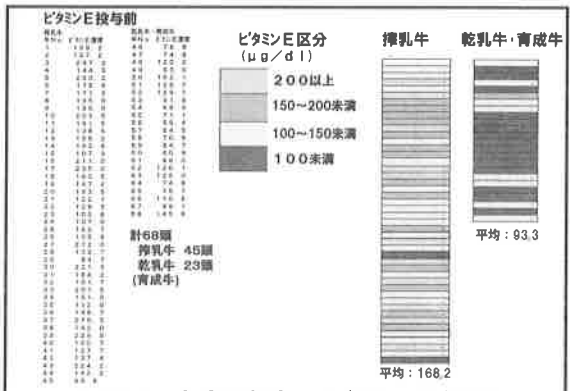


図２ 全飼養牛のビタミンＥ濃度

農場概要は、図３に示した。

ＴＭＲ給与で、５０頭ずつ入るフリーストールが通路をはさんで左右２区画あり、６頭ダブルのヘリンボーンパーラーで搾乳を行っていた。

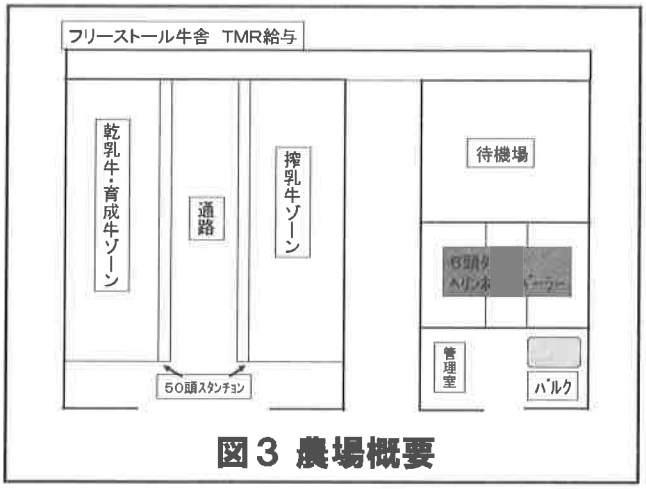


図３ 農場概要

［乳質改善対策］

対策を検討する際には、図３に示した飼養形態、牛舎構造を考慮し、さらに経営状況を十分勘案した上で、対策の中心を、ビタミンＥ濃度がかなり低かった、乾乳牛・育成牛とし、８月後半より、ＴＭＲと別途、ビタミンＥ製剤を給与した。　搾乳牛には、緊急措置的に、ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤を経口投与することとした。（表４参照）

表４ 今回実施する乳質改善対策

前提条件
・飼養形態、牛舎構造などを考慮する
・経営状況を十分に勘案する

乾乳牛・育成牛対策
最近から　ＴＭＲへビタミンＡＤ$_3$Ｅ添加
今回　　ビタミンＥ製剤の別途給与

搾乳牛対策
以前より　ＴＭＲへビタミンＡＤ$_3$Ｅ添加
今回　　ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤経口投与

表５ 乾乳牛・育成牛の乳質改善対策

今回の対策　１０％ビタミンＥ製剤（粉剤）２０ｇの追加投与
・ＴＭＲと別途給与
・ビタミンＥとして２ｇ／頭・日

効果判定
対象 １ 全飼養牛
１か月間隔で、計３回
２ 分娩牛
乾乳・育成期間中にビタミンＥ製剤の投与を受けた牛（１か月間以上）について分娩後一週間毎

測定　血清中ビタミンＥ濃度
乳汁中体細胞数

（乾乳牛・育成牛）

表５に、乾乳牛・育成牛の乳質改善対策を示した。

１０％ビタミンＥ製剤２０ｇ、１頭、１日当たり、ビタミンＥとしては２ｇをＴＭＲと別途に追加給与した。効果判定には、全飼養牛について、１か月毎に計３回、さらに、乾乳・育成期間中に１か月以上ビタミンＥ製剤の投与を受けた牛について、分娩後、採血し、血清中ビタミンＥ濃度と乳汁中体細胞数の測定をした。

写真１はビタミンＥ製剤の投与状況である。

始めに、２０ｇは正確に計り、容器に印をつけ、ふすまと良く混和した。次に、ＴＭＲに混ぜていたトウモロコシを別に振って、１頭ずつスタンチョンにかけ、その上にビタミンＥ入りのふすまをふりかけて、確実に１頭・１頭取り込むように工夫をした。

写真１ ビタミンＥ製剤の投与状況

図４に成績を示した。

投与前の乾乳牛、育成牛は、真っ赤っかであったが、投与１か月後には右図４のような状況になり、２００μｇ／ｄｌ以上が１６頭、平均でも２９０．５μｇ／ｄｌ、２か月後には、平均２７１．１μｇ／ｄｌとなった。

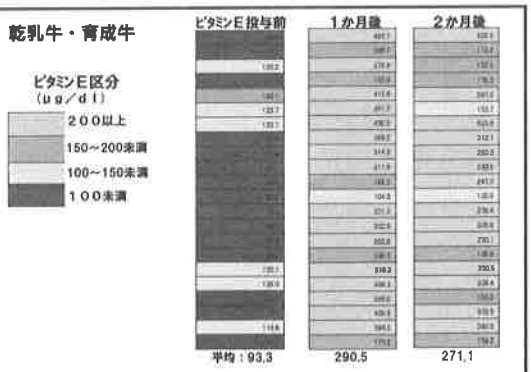


図４ ビタミンＥ投与成績

図５は、当初搾乳牛で、乾乳牛に移動した牛の成績である。

元々搾乳牛でやや低い値であったが、１か月後にはほぼ良好な値となり、平均でも２３１．８となった。

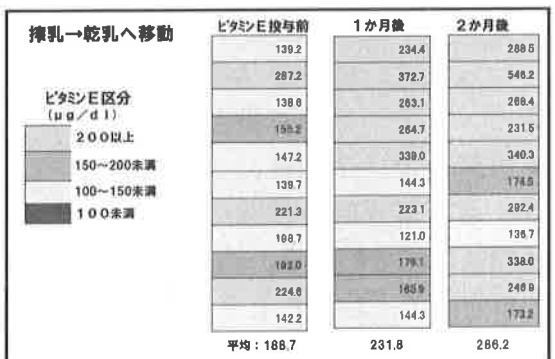


図５ ビタミンＥ投与成績

図６および７は、１か月以上ビタミンＥ製剤の投与を受けた後に分娩した牛、７頭のビタミンＥ濃度と体細胞数の推移である。

ビタミンＥ濃度は投与と共に濃度は上昇し、分娩後、搾乳牛ゾーンに移動後も、２００μｇ／ｄｌ付近でほぼ安定的に保持していると思われた。一方、体細胞数は、分娩後徐々に低下し、１頭は上昇しましたが、１１月には全てで３０万個／ｄｌ未満となっていた。

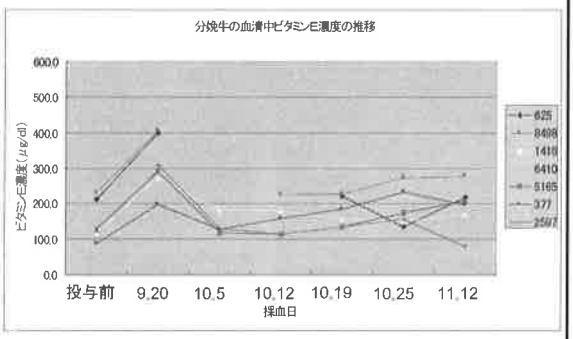


図６ 分娩牛 乳質改善対策
ビタミンＥ濃度

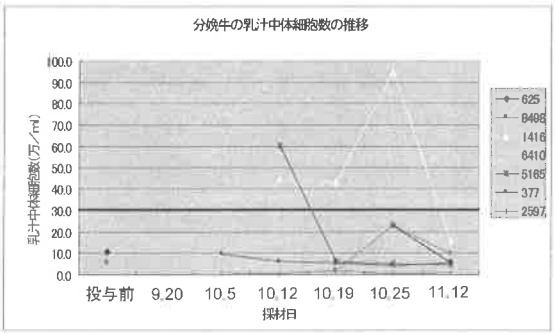


図７ 分娩牛 乳質改善対策
体細胞数

（搾乳牛）

表６に搾乳牛対策を示した。

緊急措置的に、分娩直後や体細胞数の多い牛２０頭を選定、一週間毎・計４回ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤を、１頭、１回当たり２０ｍｌ、ビタミンＥとして８００ｍｇの経口投与をした。

表６ 搾乳牛の乳質改善対策

今回の対策　分娩直後、体細胞数の多い牛２０頭を選定
ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤経口投与
・１週間毎に４回
・ビタミンＥとして８００ｍｇ／頭・回

効果判定

対象　選定された２０頭
ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤投与一週間後、計４回

測定　血清中ビタミンＥ濃度
乳汁中体細胞数

図８は成績である。

各グラフとも横軸がビタミンＥ濃度、縦軸が体細胞数で、左上が１回目投与の１週間後で、２回目、３回目、右下が４回目投与の１週間後の成績である。

散布図でもわかるように、ビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤を投与された搾乳牛は、乳汁中体細胞数に減少傾向が伺え、平均値では８８．１から３６．６万個／ｇｌとなった。

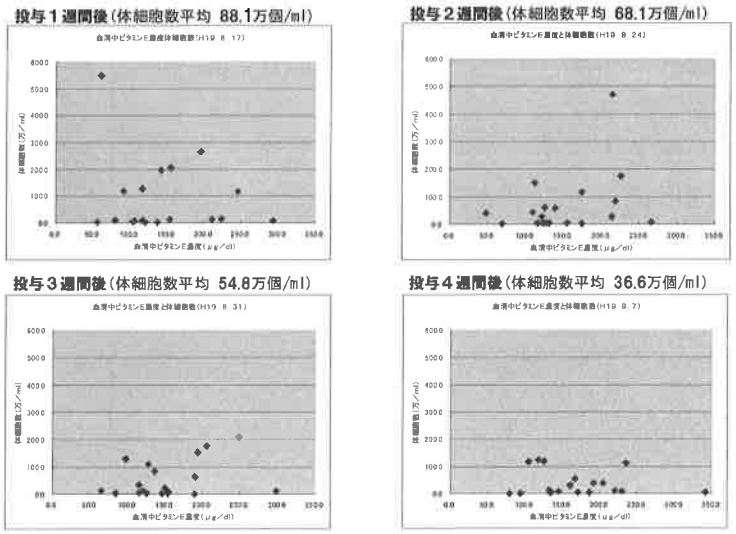


図８ 搾乳牛ﾋﾞﾀﾐﾝＥ投与効果

（廃棄乳の状況）

図９から１１は、乳房炎治療やそのため生乳を廃棄した牛、搾乳時にＰＬテストなどで廃棄した牛の状況を示した。

図９は、治療牛やそのための休薬で廃棄した牛の推移で、７月、８月と比較し、９月以降は、多少変動があるが、全体としては減少していた。

図１０は、クオーターで別しぼりしなくてはならない乳房の推移であり、対策実施後の９月、１０月は、明らかに少なくなっていると判断された。

図１１は、治療牛・休薬廃棄牛を４本とし、別しぼりの分をたした、廃棄しなくてはならない乳房数合計の推移を示した。

対策実施後９月以後に減少し、増減もみられるが、１０月後半には、すくなくなってきていた。

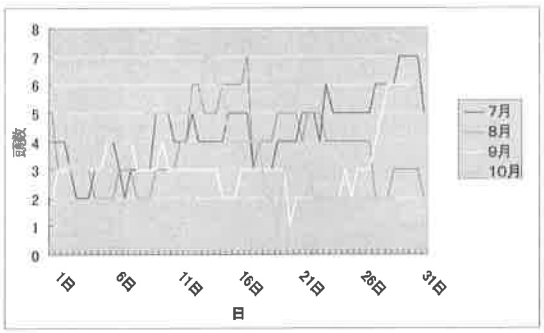


図９ 治療牛・休薬廃棄牛の推移

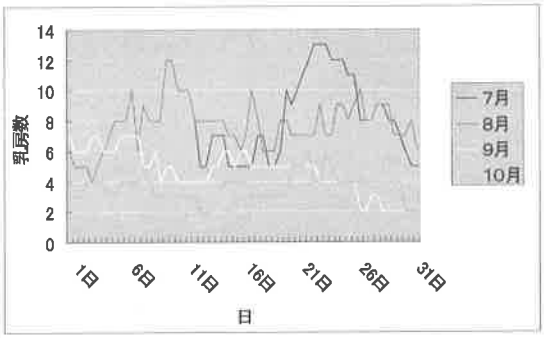


図10 廃棄乳房の推移

表７は指導状況である。

２００５年度以降、乳汁細菌検査は、計８回、延べ２５頭、５９検体を行った。ＤＨＬ寒天培地、５％血液寒天培地、卵黄加マンニット食塩培地を用い、細菌分離・菌数測定を実施し、アンピシリン、セフロキシムなど１２薬剤の感受性試験を行って、結果は担当獣医師に還元した。

繁殖検診は、毎月１回、直腸検査による妊娠鑑定と、同時に卵巣、子宮の触診を行い、受胎率の向上に努めた。

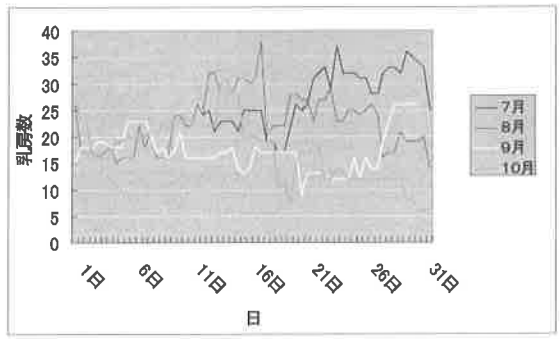


図11 廃棄した乳房合計の推移

表７ その他の指導状況

○ 乳汁細菌検査

検査回数　８回(2005年度以後)
検査頭数　２５頭(2005年度以後)
検体数　５９検体(2005年度以後)
・DHL、BA、MSEを使用し分離、菌数測定
・ｱﾝﾋﾟｼﾘﾝ、ｾﾌﾛｷｼﾑなど12種類の感受性試験

○ 繁殖検診

毎月１回、直腸検査による妊娠鑑定
同時に、卵巣、子宮の触診
・2005年度　妊鑑　98頭　触診 115頭
・2006年度　妊鑑 101頭　触診　52頭

【まとめと考察】

今回、乳腺組織の強化や免疫細胞の活性化（抗酸化作用）を有するビタミンＥに着目、その投与と乳質改善効果を検証した。

乾乳期（育成期）にビタミンＥを２ｇ／日投与することにより、血清中の濃度を２００μｇ／ｄｌ以上に保持でき、分娩後もその濃度をほぼ維持し、体細胞数も３０万個／ｄｌ以下で安定的に推移した。

搾乳牛へのビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤の経口投与は、体細胞数減少に一定の効果が認められた。

以上の結果より、乳用牛の育成期間中や搾乳牛の乾乳中に血清中ビタミンＥ濃度を適正、すなわち２００μｇ／ｄｌ以上に保持することにより、体細胞数の低減効果が確認され、さらに、搾乳牛へのビタミンＡＤ$_3$Ｅ製剤のスポット投与を併用し、高品質で安定的な生乳生産が期待された。

【参考文献】

１．井上一之他、ビタミンＥ又はセレン投与による乳汁中体細胞数の減少効果．平成１８年度大分県畜産試験場試験成績報告書、１９－２４（２００６）

8．経営規模を拡大した養豚農家に対する衛生指導

宇佐家畜保健衛生所、１）畜産振興課　２）家畜衛生飼料室
○佐藤邦雄・（病鑑）御手洗善郎・近藤信彦
河野宣彦[2)]・安達聡[1)]・中西年治[1)]

【はじめに】

家畜保健衛生所は、畜産農家に対し家畜伝染病予防事業や衛生対策事業を活用し、様々な疾病の検査・予防、衛生指導や病性鑑定などを実施している。

今回、販路拡大や自己銘柄確立を目指し、徐々に飼養規模を拡大しているＮ市Ｙ町の黒豚生産農家へ種々の衛生指導を行い、一定の成果を得たので、その概要を報告する。

【飼養状況】

飼養場所は大分県Ｎ市Ｙ町にあり、飼養形態は一貫経営、飼養豚はバークシャー種である。管理者は父、母の二人であったが、子供三人が後継者になったこともあり、2004 年度国及び県の補助事業や融資制度を利用して、５年前の母豚数 40 頭から 160 頭規模へ増頭、また育成豚舎 1 棟、肥育豚舎 2 棟と堆肥舎 1 棟の新築、及び母豚舎、分娩豚舎の改造を実施した。また種付け方法も自然交配から人工授精に切り替えた。なおオーエスキーとＰＲＲＳは陰性であった。

表1　農場の概要

飼養場所：	N市Y町			
飼養形態：	一貫経営			
飼養豚　：	バークシャー種			
管理者　：	父、母	⇨	⇨	父、母、子供三人
増頭目標：	母豚40頭	⇨	⇨	母豚160頭
豚舎新築：		⇨	⇨	育成豚舎1棟 肥育豚舎2棟 堆肥舎1棟
豚舎改造：	母豚・分娩豚舎 肥育豚舎	⇨	⇨	母豚舎 分娩豚舎
種付方法：	自然交配	⇨	⇨	人工授精
衛生状況：	AD、PRRS陰性			

2004年度　国及び県の補助事業と融資制度

畜舎全景を図１に示す。左写真は新築した育成豚舎１棟、肥育豚舎２棟、堆肥舎１頭の全景、また右写真は改造した母豚舎、分娩豚舎の全景である。

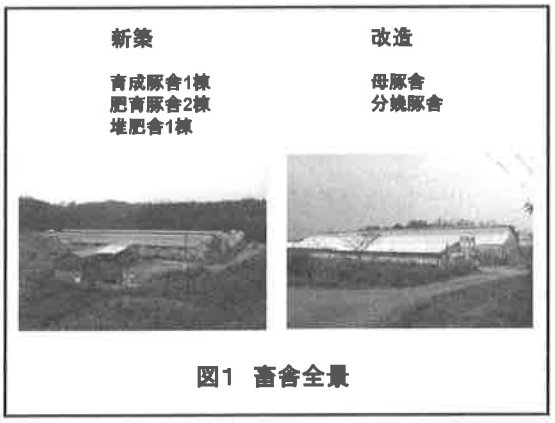


図1　畜舎全景

【定期的衛生指導】

①のふん便・敷料検査では初めて取り組むオガコ豚舎の事故防止のため、大腸菌群及びクロストリジウム属の菌数測定、サルモネラ属の分離及び虫卵検査を実施した。2005 年 4 月から 2007 年 8 月まで計２２回行い、供試した材料は合計敷料 195 検体、ふん便 238 検

体であった。なお採材は肥育豚舎で状態の良くない１０豚房より糞便・敷料を１０検体ずつ行った。（表２）

②の繁殖検診は早期の妊娠確認と安定した子豚生産のため、超音波診断装置を用いて妊娠鑑定を行った。母豚の増頭と共に間隔を考慮しながら実施し、2006 年 5 月～ 2007 年 10 月まで、計 20 回、695 頭の繁殖豚を検診した。

③のと畜場検査データの還元は出荷豚による農場内の衛生状況確認のため、主な出荷先である県外のと畜場を管轄する食肉衛生検査所の協力で、2005 年度より当該農家へと畜検査データを還元している。

④の病性鑑定は適正なワクチン指導等、衛生対策のため、巡回時の臨床検査や当該農家からの依頼により、流産胎子や血清を材料に計 9 回の病性鑑定を実施した。（表３）

表2　定期的衛生指導1

①ふん便・敷料検査
目的：初めて取り組むオガコ豚舎の事故防止のため

大腸菌群、クロストリジウム属の菌数測定
サルモネラ属の分離及び虫卵検査
○検査期間　2005年4月～2007年11月（計22回）
○供試材料　敷料195検体・ふん便238検体
（肥育豚舎内で10豚房よりふん便・敷料をそれぞれ10検体ずつ採材）

②繁殖検診
目的：早期の妊娠確認と安定した子豚生産のため

超音波診断装置を用いた検診
○検査期間　2006年5月～2007年10月（計20回）
○検査材料　695頭

表3　定期的衛生指導2

③と畜場検査データ還元
目的：出荷豚による農場内の衛生状況確認のため

県外の食肉衛生検査所の協力
○2005年度～と畜検査データの還元

④病性鑑定
目的：適正なワクチン接種等、衛生対策のため

流産胎児や血清を材料に実施
○鑑定件数（計9回）

【糞便・敷料の検査方法】

大腸菌、クロストリジウムは敷料・糞便をそれぞれの濃度に希釈後、ＤＨＬ、卵黄加ＣＷ寒天培地に塗布し、24 時間後にコロニーをカウントした。（表４）
サルモネラは敷料・糞便を燐酸緩衝ペプトン水、ハーナテトラチオン酸塩培地で増菌後、ノボビオシン加ＤＨＬ寒天培地に画線塗布、24 時間分離培養を行い、寄生虫検査はマックマスター法で行った。（表５）

表4　ふん便・敷料検査方法　1

大腸菌、クロストリジウム
1　敷料を滅菌生食で10^5まで希釈

滅菌ビニール袋を使用
(1)ふん便1．0g＋滅菌生食9．0ml→①10倍希釈

小試験管を使用
(2)①0．5(0.2)ml＋滅菌生食4．5(1.8)ml→②100倍希釈
(3)②0．5(0.2)ml＋滅菌生食4．5(1.8)ml→③1，000倍希釈
(4)③0．5(0.2)ml＋滅菌生食4．5(1.8)ml→④10，000倍希釈
(5)④0．5(0.2)ml＋滅菌生食4．5(1.8)ml→⑤100，000倍希釈

2　希釈液100μを培地に塗布
大腸菌：③、⑤→DHL寒天培地、好気培養
クロスト：②、④→卵黄加CW寒天培地、嫌気培養（嫌気ジャー使用）

3　24時間後コロニー数をカウント

表5　ふん便・敷料検査方法　2

サルモネラ
1　敷料は燐酸緩衝ペプトン水で24時間前増菌培養
(1)敷料2(1)g＋ペプトン水18(9)ml→①［大試験管使用］
(2)37℃、24時間培養
ふん便は4℃で保存

2　ハーナテトラチオン酸塩培地(HTT培地)で24時間増菌培養
(1)①1ml＋HTT培地10ml
ふん便1g＋HTT培地10ml
(2)41．5℃、24時間培養

3　白金耳でノボビオシン加DHL寒天培地に画線塗布、37℃、24時間分離培養

寄生虫
ふん便を用い、マックマスター法で実施

【検査結果】

検査開始時から 2007 年５月までの糞便敷料の検査結果を表６に、また 2007 年６月からの糞便敷料の検査結果を表７に示す。

表７下表の糞便敷料検査の概要は検体数の合計が敷料 195 検体、糞便で 238 検体であっ

た。サルモネラ属はどちらも分離陰性であり、大腸菌群は敷料で 10 の３乗以下から 10 の６乗、糞便は 10 の３から 10 の８乗、クロストリジウム属はどちらも 10 の４乗未満と特に異常は見られなかった。

ふん便を材料とした虫卵検査では、少量ながら計５回確認された。

表6　ふん便・敷料検査(2005.4.19~2007.5.7)

採材年月日	敷料	サルモネラ	ふん便	大腸菌群数	クロスト	サルモネラ	寄生虫
2007/5/7	10	分離陰性	10	4.6×10^{2}~2.3×10^{3}	$<10^{3}$	分離陰性	検出なし
2007/4/9	10	分離陰性	10	3.5×10^{2}~1.1×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	検出なし
2007/3/14	9	分離陰性	10	3.0×10^{4}~4.0×10^{7}	$<10^{4}$	分離陰性	糞線虫2(200, 400)
2007/1/9	9	分離陰性	10	2.0×10^{3}~3.0×10^{4}	$<10^{4}$	分離陰性	検出なし
2006/12/11	9	分離陰性	9	1.0×10^{3}~2.3×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	検出なし
2006/10/17	9	分離陰性	9	3.0×10^{2}~8.4×10^{2}	$<10^{4}$	分離陰性	糞線虫1(少量)
2006/8/25	9	分離陰性	12	1.5×10^{2}~2.1×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	糞線虫1(少量)
2006/7/14	10	分離陰性	10	1.1×10^{2}~1.7×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	検出なし
2006/5/30	10	分離陰性	10	5.3×10^{2}~2.2×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	結節節虫4(少量4)
2006/4/14	10	分離陰性	10	3.6×10^{2}~4.4×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	結節節虫1(少量1)
2006/3/22	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2006/1/30	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/12/28	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/11/28	10	有菌陽性	10	正常範囲内	正常範囲内	有菌陽性	検出なし
2005/10/24	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/9/28	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/8/22	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/7/19	10	分離陰性	10	正常範囲内	正常範囲内	分離陰性	検出なし
2005/4/19		NT	10	正常範囲内	NT	分離陰性	検出なし

表7　ふん便・敷料検査(2007.6.11~2007.11.3)

採材年月日	敷料	大腸菌群数	クロスト	サルモネラ	ふん便	寄生虫	サルモネラ
2007/11/3	10	$<10^{3}$~1.3×10^{4}	$<10^{3}$	分離陰性	10	検出なし	分離陰性
2007/8/13	9	$<10^{3}$~1.8×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	9	検出なし	分離陰性
2007/6/11	10	$<10^{3}$~3.0×10^{3}	$<10^{4}$	分離陰性	10	検出なし	分離陰性

○ふん便敷料検査概

	2005.4.19~2007.5.7		2007.6.11~2007.11.3		
	材料	結	材料	結	
サルモネラ属	敷 ふん	分離陰 分離陰	敷 ふん	分離陰 分離陰	
大腸菌群	ふん	10^{3}~10	敷	$<10^{3}$~10	
クロストリジウム属	ふん	<10	敷	<10	
寄生	ふん	検出(5回)	ふん	検出な	
合計検体	敷	167	敷 28	計	195
	ふん	210	ふん 28	計	238

図２は虫卵検査より検出された寄生虫の写真である。腸結節虫卵や糞線虫が一部の検体から少量検出されたが、オガコ豚舎で問題となる豚回虫や豚鞭虫はみられなかった。

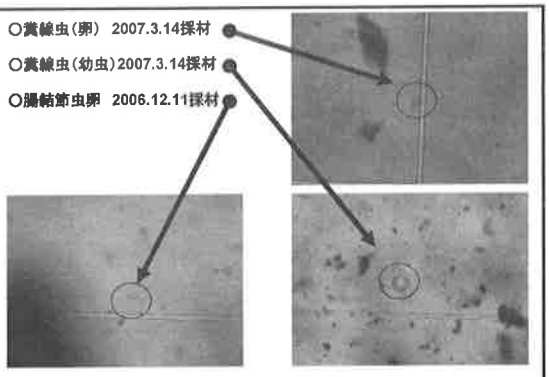


図2　虫卵検査結果

表８に繁殖検診を示す。検診 695 頭中、受胎が確認されたのは 612 頭(受胎率 88.1 %)であった。

検診・妊娠頭数と受胎率の推移を図３に示す。検診頭数は月により１５頭から５９頭と幅があった。受胎率は 2006 年 8 月下旬に 70 %（２０頭中１４頭)、9 月中旬 45 %（２２頭中１０頭）と低下したが、2007 年に入り 10 月まで、10 回連続で 90 %以上の高受胎率を維持した。

表8　豚繁殖検診(2006～2007年度)

2006年　　交配方法:人工授

検診日:	8/8	8/31	9/21	9/29	10/4	10/20	10/18	10/19	11/8	12/11	1/18	2/5	3/5	合計
+	12	28	23	32	37	16	10	31	23	42	55	28	26	381
±	1	0	0	0	1	5	2	2	0	0	0	1	0	12
−	2	3	5	6	3	1	10	6	8	5	4	1	2	56
合計:	15	31	28	38	41	20	22	39	31	47	59	30	28	429
受胎率	80%	90%	82%	84%	90%	70%	45%	79%	74%	89%	93%	97%	92%	
再検査	3	5	6	7	5	7	7	11	4	4	4	1	1	65

2007年

検診日:	6/9	6/17	6/11	6/8	6/3	6/31	7/6/1	合計
+	38	46	49	25	33	31	29	251
±	0	0	1	0	0	0	0	1
−	4	0	1	2	3	1	3	14
合計	42	46	51	27	36	32	32	266
	90%	100%	98%	93%	92%	97%	91%	
再検査	3	0	1	0	3	2	1	10

総合計:695頭

受胎率88.1%(612/695)

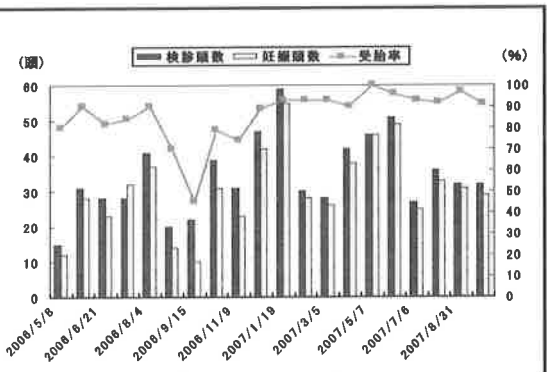


図3　検診・妊娠頭数と受胎率の推移

と畜場検査データの還元について、と畜の出荷頭数は、2005 年度 581 頭、2006 年度 693 頭、2007 年度 9 月まで 686 頭であった。何らかの疾病により廃棄された部分廃棄実頭数は、2005 年度から 263 頭(45.3%)、301 頭(43.4%)、287 頭(41.8%)であった。(表９)

図４に２００５年から２００７年度の疾病別の発生率を示す。疾病によってはやや上昇傾向の見られたものもあったが、部分廃棄率は 2005 年度から(45.3%)(43.4%)(41.8%)と減少傾向を示した。

表9 2005~2007年度 出荷頭数と部分廃棄頭数

	出荷頭数	部分廃棄頭数
2005	581	263(45.3%)
2006	693	301(43.4%)
2007	686(9月末まで)	287(41.8%)

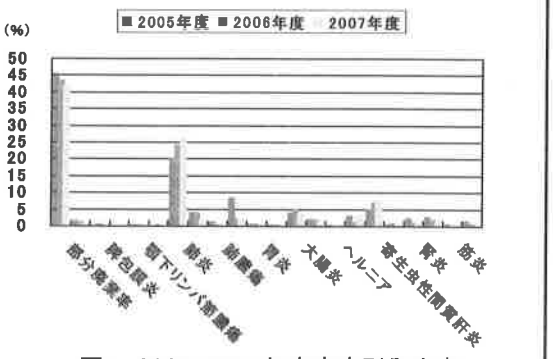


図4 2005~2007年度疾病別発生率

表１０に病性鑑定成績を示す。病性鑑定 9 回の内、2005 年度に PRRS、PCV2、日本脳炎豚パルボなどの血清抗体検査を 2 回、計 39 検体行い、ＰＲＲＳは陰性、ＰＣＶ２は陽性、日本脳炎と豚パルボに抗体価の上昇が見られた。

その結果より、母豚へ３月始めと９月の始めに日脳、パルボ混合、分娩１ヶ月前にマイコ・ＡＲ混合、Ａｐｐと適切な時期にワクチンを接種するよう指導した。(表１１)

表10 病性鑑定成績

年月日	材料	細菌検索	ウイルス検索	結果
2005.4.1	病理解剖2頭 血清25検体	主要臓器	豚コレラ分離 PCV2抗体検査	日和見感染による細菌性肺炎
2005.7.27	分娩予定母豚1頭	実施		左胃腺潰瘍
2005.9.12	血清14検体	トキソ	PPV・日脳・PRRS PCV2・AD	PRRS全頭陰性 PCV210頭陽性
2005.10.24	母豚血清・糞便各3頭	トキソ 大腸菌数・クロスト数 サルモネラ分離		トキソプラズマ陽性
2005.11.28	分娩前2検体			
2006.8.4	死亡哺乳豚1頭	主要臓器・大腸		溶血性細菌による敗血症を疑う
2006.9.4 2006.9.5	脳死の哺乳豚2頭	主要臓器・大腸 血清のマウス接種		(原因不明)
2006.11.9	母豚の糞便1頭	大腸菌数・クロスト数		クロスト菌数増加
2006.12.11	流産胎児2頭	主要臓器・大腸		(原因不明)

表11 ワクチン・抗生物質等の衛生対策

	実施時期	ワクチン等の種類
母豚	3月上旬、9月上旬 3月下旬、9月下旬 分娩1ヶ月前 分娩後	日脳・パルボ混合 駆虫剤(イベルメクチン製剤) マイコ・AR混合、App アンピシリン注射 イソジン注入
新生子豚	生後すみやかに 生後24時間以内	サルファ剤注射 鉄剤投与

【飼養状況】

図５に母豚数の推移を示す。2006 年 1 月より順調な頭数の増加が見られ、2006 年 10 月頃より安定的に推移している。

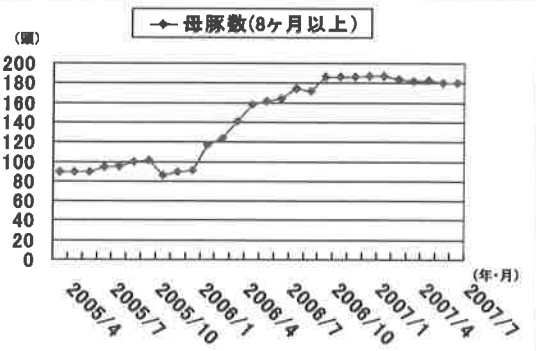


図5 母豚数の推移

図６に母豚１頭あたりの離乳子豚数を示す。最近５ヶ月では子豚数も７頭以上と高く推移している。

また表１２に 2005 年度上期と 2007 年度上期飼養状況の比較を示す。月平均母豚数は平均 93 頭から 178 頭へ、月平均出荷頭数は 62 頭から 171 頭に増加した。

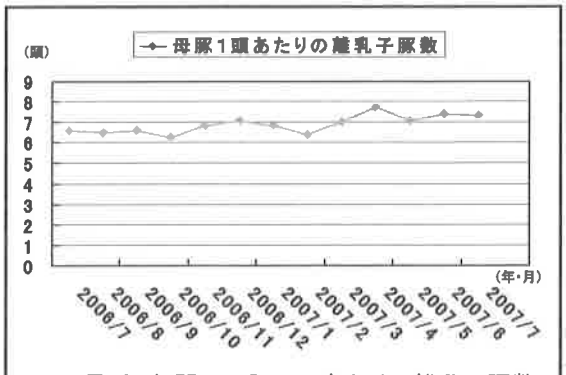


図6　最近1年間の母豚一頭あたりの離乳子豚数

表12　飼養状況（2005上期と2007年上期の比較）

年	月	飼養状況		肥育(出荷)成績	
		母豚数	平均母豚数	出荷頭数	平均出荷頭数
2005	4	89	93 頭	74	62 頭
	5	89		-	
	6	89		40	
	7	94		66	
	8	95		64	
	9	100		66	
2007	4	182	178 頭	217	171 頭
	5	183		269	
	6	180		103	
	7	180		110	
	8	167		156	

【まとめ及び考察】

糞便、敷料検査により肥育豚舎の衛生状態を確認、また繁殖検診により高受胎率の維持を行い、と畜検査データの還元により疾病の浸潤状況把握、病性鑑定により疾病の原因把握とワクチン接種の指導を行った。

これら各種衛生指導を総合的に実施したことにより母豚数、一頭あたりの離乳子豚数、出荷頭数が増加し、安定的な経営規模の拡大を図ることができたと考えられた。

9．ＨＰＡＩ発生に伴う防疫対応の検証と課題解消に向けた取組

豊後大野家畜保健衛生所
○(病鑑)河野泰三・(病鑑)内田雅春
丸　山　信　明・大　平　英　明

要約

隣県でのHPAI発生に伴う生産者や家保の一連の防疫対応を検証。結果、生産者の強化した防疫措置はHPAIにかかる飼養衛生管理基準に沿った内容であったこと、情報提供を始めとする家保の対応は概ね良好であったこと、一斉取組による緊急消毒の実施は相互の防疫気運や安堵感の高揚に繋がった事ことが判明。一方、感染経路の特定や有事に要す諸経費及び補償内容に関する情報を望んでいること、多くが愛玩目的や小規模家きん飼養者の飼養・衛生状況に強い不安を抱いていることも判明し、取り組むべき課題と必要な施策が明確化。　情報提供や不安解消に資するため、地域もしくは系列ごとに少人数対話形式でHPAI出前講座を実施。結果、参加者のHPAIに対する認識向上と不安解消を図るとともに、防疫気運を高めることに成功。今後、HPAI防疫対策ひいては新型インフルエンザ対策を図るために、さらなる調査指導や情報提供を継続する傍ら、関係者一体となった広い範囲での防疫推進と養鶏生産者の周囲で飼養される小規模・愛玩鶏飼養者に対する何らかの策を検討する必要性が強く示唆。

【はじめに】

2007年１月、3年ぶりに国内で高病原性鳥ｲﾝﾌﾙｴﾝｻﾞ(以下HPAI)が発生した。発生以降、当所も1,000羽以上の大規模飼養者(以下生産者)に対する情報提供や立入検査、緊急消毒等の対応に追われた。幸い発生県の迅速かつ的確な初動防疫措置、生産者や関係者の一体となった防疫対策の徹底により、まん延は防止され県内での発生はなく終息したが、依然その発生は危惧され、養鶏関係者は今も大きな不安を抱えている。

こうした背景のもと生産者との関わり合い中で、発生当時の生産者の自衛防疫、HPAIに対する認識の度合、県（家畜防疫員）の指導、消毒命令等に対する評価などに疑問を抱くとともに、生産現場と関係機関の対応等に温度差を感じた。

そこで今後の発生に備え、発生当時の生産者や家保のとった対応等を検証し、課題や必要な施策等を整理するとともに、課題解消のための取組を行ったので報告する。

【検証方法】

当家畜保健衛生所(家保)の対応の検証は一連の活動等を省みた。生産者の自衛防疫や家保の対応などに対する評価の検証は、1)発生に伴う防疫措置の実施状況、2)情報収集手段並びに家保提供情報の有用性、3)緊急消毒に対する感想と不都合等、4)各種対応時の職員の接遇面、5)発生に伴う経営面への影響、6)HPAIの防疫措置に対する認識程度、7)家保を

含めた行政に対する意見・要望の各項目に対しｱﾝｹｰﾄ調査を行い、集計分析した。

【HPAI発生時の家保の防疫対応の検証】

1．情報提供

情報提供の手段はﾌｧｸｼﾐﾘを活用し、必要に応じ電話もしくは文章を送付した。提供した機会(回数)は、疑い事例の発生時(4回)、病性の確定時(4回)、管内に異常がないことを確認した時(1回)、韓国での再発生時(2回)であった。提供した内容は発生日時、場所、農場名、概要等とし、時には図等を添付し迅速、正確、明瞭となるよう配慮した。

2．緊急立入検査

宮崎県清武町での発生後に行った緊急立入検査の実施状況を表－１に示した。検査は一部の1,000羽未満の飼養者を含めた62戸に立ち入り、飼養鶏の臨床検査、防鳥ﾈｯﾄの整備状況、飲水消毒の実施状況等を調査した。

表－１　緊急立入検査の実施状況

検査日	実施地域	防疫員数	検査戸数	実施戸数の内訳 採卵	肉用	種鶏	その他※
平成１９年 1月１５日	S市	4	15	1	9	5	
１６日	T市	4	21	2	18		1
１７日	B市、T市	4	17	9	3	4	1
１８日	S市、B市、T市	4	9	1			8
合計	4日間	１６名	62戸	13	30	9	10

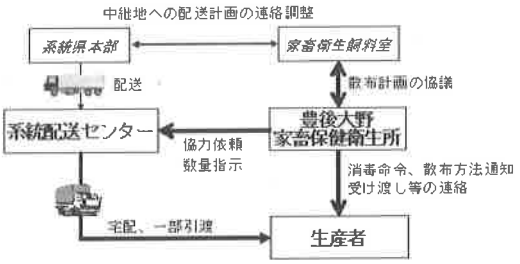
※その他:飼養羽数1,000羽未満の農場

3．緊急消毒

宮崎、岡山県でのHPAI発生を踏まえ、今後の続発防止のため異例の措置として、西日本地域全体の養鶏場で緊急消毒が行われた。その方法は国が無償配布する消毒薬(消石灰)を、散布徹底するものであった。

緊急消毒の実施フローを図－１に示した。家保は家畜衛生飼料室と配布数量等について計画を協議するとともに、生産者に対する消毒の命令と受渡や実施方法を通知した。消毒薬の現物譲渡については、家保の立地条件から不可能と判断し農協系統配送ｾﾝﾀｰに戸別の配布を業務委託した。

緊急消毒の散布実績を表－２に示した。平成19年2月13日から延べ17日間を要し、63戸の養鶏場に計3,560袋、71.2tの消石灰を配布した。



図－１　緊急消毒の実施フロー

表－２　緊急消毒の散布実績

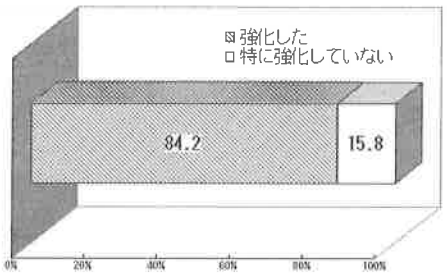
地域	戸数(戸)	散布実績 数量（袋）	重量（t）	要した期間(日)
S市	16	885	17.7	6
B市	14	880	17.6	6
T市	33	1,795	35.9	5
合計	63戸	3,560袋	71.2t	17日

【ｱﾝｹｰﾄ調査結果からの検証】

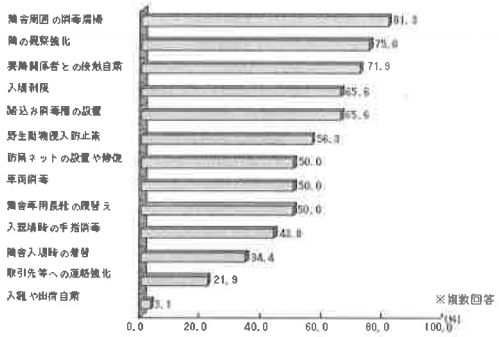
ｱﾝｹｰﾄは大規模飼養者54戸のうち38戸(70.4%)から回答を得た。

1．HPAI発生に伴う防疫措置の実施状況

発生に伴い自衛防疫措置を強化した生産者の割合を図－２に示した。図－３に強化した内容を示した。84.2%の生産者が自衛防疫を”強化した”と回答し、その内容は鶏舎周囲等の消毒(81.3%)、鶏の観察強化(75.0%)、養鶏関係者との接触自粛(71.9%)などであった。



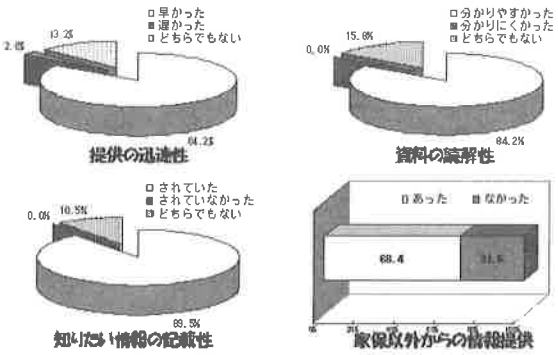
図－２　自衛防疫措置を強化した割合



図－３　強化した自衛防疫措置の内容

2．家保の提供した情報に対する評価

生産者の家保の提供した情報に対する評価と家保以外からの情報提供の有無を図－４に示した。提供の迅速性、資料の読解性、知りたい情報の記載性については、いずれも8割以上の生産者が良好と評価した。また、家保以外からの情報提供については、3割の生産者が”なかった”と回答し、今後の提供にあっては今以上の内容と速さで、末端まで確実に提供することの重要性が示唆された。

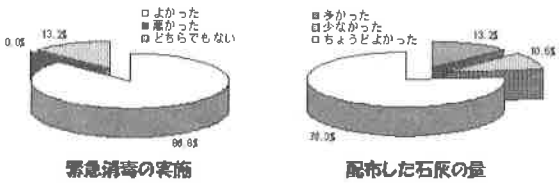


図－４　家保の提供した情報に対する評価

3．緊急消毒に対する生産者の評価

緊急消毒に対する生産者の評価を図－５に示した。消毒の実施については86.8%が”よかった”と評価した。その理由は全農場で実施されること、従事者や相互の緊張感が高まったこと、野生動物侵入防止の一助となったこと、防疫費用の負担軽減などであった。

その反面、降雨後の近隣からの苦情、配布時の柔軟な対応、流行期前の早い段階や定期的な実施といった意見や要望が寄せられた。

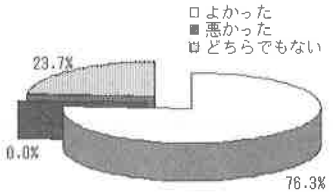


図－５　緊急消毒に対する生産者の評価

配布数量については76.3%の生産者が”ちょうどよかった”と回答し、概ね良好な配布数量であったことが確認された。

4．家保職員の接遇に対する評価

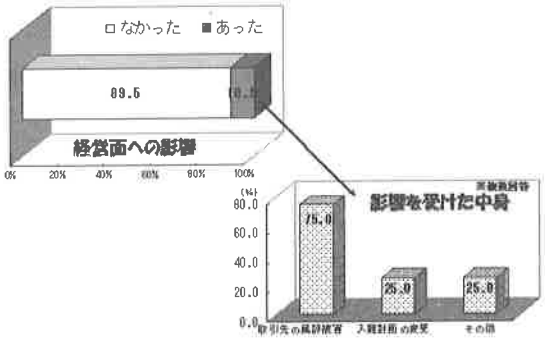
情報提供、緊急立入検査、緊急消毒などの際の家保職員の接遇に対する評価を図－6に示した。”悪かった”との評価はなかったものの、”どちらでもない”との評価割合が23.7%と比較的高く、緊迫した状況下での説明や配慮の不足に起因するものと考えられ、今後注意すべき点として示唆された。



図－6　家保職員の接遇に対する評価

5．発生に伴う経営面への影響

隣県での発生に伴う経営面への影響を図－7に示した。今回の発生が自身の経営に何らかの影響を及ぼしたとの回答は全体の約1割で、その内容は取引先の風評被害、入雛計画の変更等であった。



図－7　発生に伴う経営面への影響

6．HPAI防疫措置に関し生産者の知りたい又は要望する事項

HPAI防疫措置に関し生産者の知りたい事項もしくは行政に対する要望事項を表－3に示した。最も割合の高かった回答は”愛玩鶏を含めた小規模養鶏に対する衛生指導”で、約6割の生産者が望んでいることが判明した。次いで割合の高かった回答は”発生後の補償等の内容”、”感染経路の解明”であった。

この結果から”愛玩鶏を含めた小規模養鶏に対する衛生指導”が生産者の求める施策、”発生後の補償等の内容”や”感染経路”、”発生時の防疫措置の内容”等が知りたい情報と区分され、家保の取り組むべき課題が明確化し、生産者の不安解消のための取組が急務であることが示唆された。

表－3　ＨＰＡＩ防疫措置に関し生産者の知りたい又は要望する事項

知りたい又は要望する事項	回答割合
愛玩鶏を含めた小規模養鶏の指導	６０．５%
発生後の補償等の内容	５７．９%
感染経路	５２．６%
渡り鳥に関する情報	３９．５%
発生時の防疫措置の内容	３６．８%
ＨＰＡＩの臨床症状	３４．２%
移動制限の例外措置	３４．２%
風評被害対策	２８．９%
消毒方法	２３．７%
周辺農場との位置関係	１３．２%
防疫要綱の見直し	１３．２%
その他	１０．５%

【課題解消に向けた取り組み】

明確化した課題や生産者の不安解消に資するため、HPAIに対する幅広い注意喚起と認識を向上を目的とした座談会形式での研修会の開催を計画した。

1．愛玩鶏を含めた小規模養鶏への取り組み

愛玩鶏を含めむ小規模養鶏に対する取り組みは、飼養羽数、管理状況など具体的な実態

把握をはじめ多くの困難を有している。しかしながら、HPAIは本県の過去の発生にあるとおり、一般世帯でも発生する恐れがある。そこで、広い範囲での啓発が必用との観点から、市役所の協力のもと市報等を活用した注意喚起を行うとともに、過去に調査した飼養状況ﾃﾞｰﾀの更新作業を行った。

２．HPAI生産者研修会の開催

研修会の開催にあたり、生産者の求める情報を”分かりやすく参加しやすい環境で提供する”をｺﾝｾﾌﾟﾄに、経営形態別、地区別、系列会社別等に会場を区分設定した。

研修項目は1)宮崎県での発生状況と臨床症状、2)渡り鳥の飛来ﾙｰﾄと推察される感染経路、3)発生農場の初動防疫措置、4)周辺農場の防疫措置、5)移動制限にかかる例外措置、6)発生時の補償内容等とし、写真や図を多用し丁寧な説明となるよう心がけた。また、一方的な話題提供とならないよう質疑応答や意見交換に十分な時間を設け、対話が出来る環境作りに配慮した。

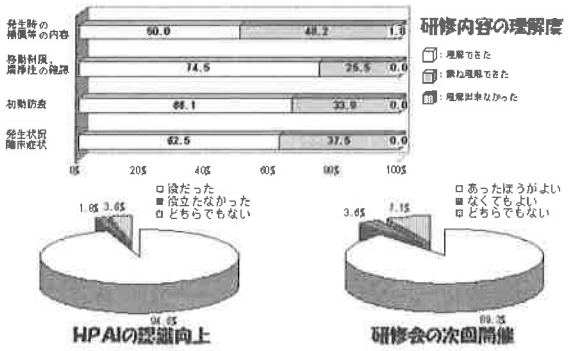
研修会は本格的な流行期を前にした10月から、管轄する佐伯市、豊後大野市、竹田市内の8会場で、66名(家保職員を除く)を動員し開催した。その内訳は生産者49名、市役所職員15名、その他2名であった。生産者49名のうち43名は1,000羽以上を飼養する大規模飼養者で、その参加率は81.1%であった。(写真－１)

写真－１　ＨＰＡＩ生産者研修会の様子

３．HPAI生産者研修会終了後の参加者ｱﾝｹｰﾄ

研修会が参加者にとって有意義であったかを判断するため、終了後にｱﾝｹｰﾄ調査を行った。その調査結果を図－８に示した。研修項目について”理解できた”、”概ね理解できた”を合わせた回答は9割を超えた。

HPAIに対する認識向上に”役だった”との回答は95%に達し、生産者のHPAIに対する認識向上や防疫気運を高めることに成功した。また、こうした研修会の開催を9割の生産者が望んでおり、机上や各々の指導のみならず、生産者と向き合い一体となって防疫を推進することの重要性が改めて示唆された。



図－８　研修会終了後の参加者アンケート

【研修終了後の生産者の防疫対策実施状況】

平成19年11月、農林水産省消費安全局動物衛生課国内防疫調査官の通知により実施した「養鶏場における飼養衛生管理の実施状況の確認及び再徹底」の管内調査結果の一部を表－４に抜粋し示した。

宮崎、岡山両県の感染経路と推察される野生動物等の侵入防止については、高い割合で

講じられていた。また、踏み込み消毒槽の設置や車両消毒の実施などの割合も比較的高く、人為的要因による侵入防止にも努めていることが判明した。

この調査結果と平成19年のHPAI発生時のｱﾝｹｰﾄ調査結果を一概に比較することは無謀と思われるが、本格的な流行期を前に自衛防疫の一層の強化が図られていた。

しかしながら、未だ不十分な点もあり、今後とも継続して第三者の視点から農場の衛生対策をﾁｪｯｸ、補足指導することが不可欠と思われた。

表－４　生産者の防疫対策実施状況
（平成１９年１１月の立入調査結果より）

衛生対策の調査項目	実施割合（%）	参考（生産者アンケート時）（%）
野生鳥獣及び衛生害虫の侵入防止対策	８４．５	５６．３
鶏舎入り口踏み込み消毒槽の設置	７９．３	６５．５
ネズミ、衛生害虫の定期的な駆除	７５．９	データなし
施設への立入制限措置（立て看板等の設置）	７７．６	データなし
車両消毒	７０．７	５０．０
鶏舎ごとの専用作業衣・作業靴の使用	６０．３	５０．０
関係者以外の入場制限	データなし	６５．６

【まとめ及び提言】

平成19年1月のHPAI発生当時の生産者と家保の防疫対応を検証し、課題や問題点を整理した。その結果、当然ながら生産者は危機意識を高め自衛防疫を強化した。強化した内容は、HPAIにかかる飼養衛生管理基準を遵守したものであった。発生当時の県(家保)の防疫対応は、生産者から概ね良好と評価された。

また、愛玩鶏を含めた小規模養鶏に対する衛生指導といった生産者の求める施策や発生時の補償内容といった求める情報が明確化し、課題や不安を解消のため家保の取り組むべき事案が示唆された。こうしたことを踏まえ、その取り組みの一環として市報等を通じ、一般家庭を含めた広い範囲へHPAIの注意喚起を行った。また、生産者を対象としたHPAI研修会を開催し認識向上を図るとともに相互の防疫気運を高めることに成功した。

今回の調査や研修会を通じ、あらためて生産者の生の声が聞かれ、HPAIや新型ｲﾝﾌﾙｴﾝｻﾞの対策を推進する中で、今後我々が早急に取り組むべき課題の一部が垣間見られた。

その一例として、県内全ての生産者や養鶏関係機関が一体となり、緊急消毒と同様に養鶏場や関係施設を一斉消毒する防疫推進運動の展開を提案するとともに、生産者の根強い不安要素となっている小規模愛玩鶏飼養者に対し、関係者がもう少し目を向け何らかの策を検討する必用があることを提言する。

特に小規模愛玩鶏飼養者については、その飼養実態が不明瞭であるとともに、HPAI等疾病対策を含め無防備な飼養環境に置かれているｹｰｽが少なくない。また、著者らが昨年度の本発表会でも取り上げたとおり、ND等のﾜｸﾁﾝ投与の必要性を感じるものの入手や投与に苦慮している点や人畜共通感染症に対する認識不足といった多くの課題を有してる。養鶏産業をHPAI等の伝染病から守るため、県民一人一人の生活の安全・安心をも守るために、継続的かつ地道な指導が一層不可欠であるとともに、その使命は大きいと思われる。

１０．*Staphylococcus lentus*による子宮内膜炎の発生例

大分家畜保健衛生所
○吉田秀幸　（病鑑）尾形長彦　木本裕嗣
病鑑　滝澤亮　伊東克久

【はじめに】

牛の子宮内膜炎は、分娩後の生殖器回復の遅延の原因となり、分娩後から受胎までの日数の延長から農家に多大な経済的被害をもたらす繁殖障害の一つである。

今回、管内肉用牛繁殖肥育一貫経営農家において、本年に入り多数の子宮内膜炎を呈する繁殖雌牛が認められ、病性鑑定を実施したところ、*Staphylococcus lentus*（以下「S.l」という。）による子宮内膜炎と診断したのでその概要を報告する。

【当該農場の概要】

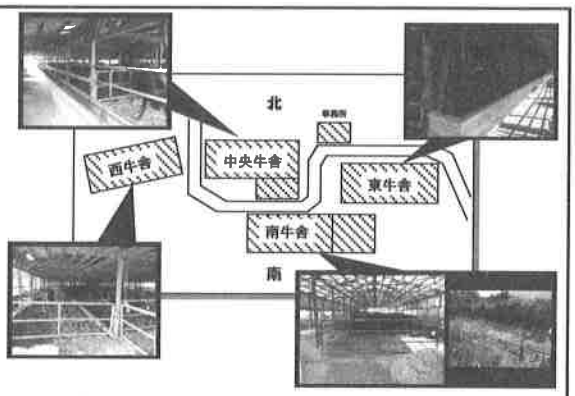
１．飼養頭数及び農場配置

１）飼養頭数

当該農場の飼養品種は黒毛和種、経営形態は繁殖肥育一貫経営を行っている。2007 年 10 月現在の飼養頭数は、繁殖雌牛 35 頭、子牛 16 頭、育成牛 2 頭、肥育牛 50 頭、計 103 頭であった。

２）農場配置

図－１に農場配置図を示す。事務所が北に位置し、東牛舎には繁殖雌牛 10 頭、中央牛舎には肥育牛 40 頭及び分娩後の繁殖雌牛 2 頭、子牛 2 頭、西牛舎には肥育牛 10 頭及び分娩前の繁殖雌牛 5 頭、育成牛 2 頭が飼養されている。また、一番南に位置する牛舎は堆肥舎を改造した牛舎で、繁殖雌牛 18 頭及び子牛 14 頭が飼養され、運動場も設置されている。



図－１　農場配置図

２．聞き取り状況

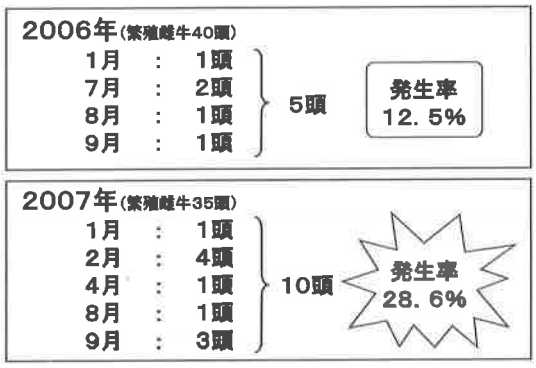
農場主は、繁殖雌牛に発情徴候が認められた場合、膣鏡を挿入し、状態確認を実施しており、状態が良ければ人工授精師に連絡し、種付けを行う。場合によっては、1 日に連続して複数頭確認する場合もある。

今年に入り、状態確認を実施した際、膣鏡に膿性粘液が付着する繁殖雌牛が多数認められるようになり、獣医師による治療が増加したとのことであった。

３．子宮内膜炎発生状況

図－２に 2006 年及び 2007 年 10 月までの子宮内膜炎の発生状況を示す。

2006 年に本農場で子宮内膜炎と診断され治療された繁殖雌牛は 5 頭、2006 年当時繁殖雌牛は 40 頭飼養されていたことから、発生率は 12.5 %であった。2007 年では、10 月までの間にすでに 10 頭確認され、発生率は 28.6 %と急増していることが確認された。また、2 月 4 頭、9 月 3 頭と、短期間に複数頭の発生も認められた。



図－2 子宮内膜炎発生状況

【材料及び方法】

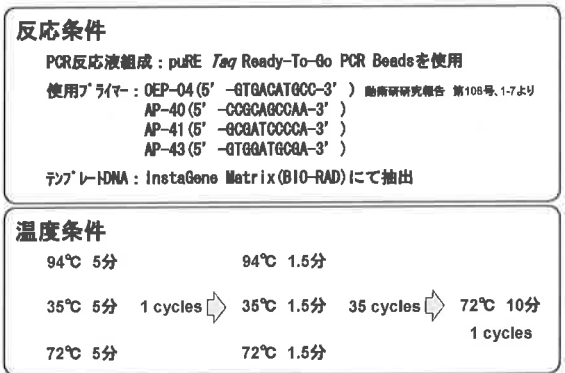
1．検査材料

子宮内膜炎を呈している牛ＡからＥの 5 頭の子宮外口から漏出された膿性粘液及び膿性粘液が認められなかった牛（以下「健康畜」という。）ＦからＬの 7 頭の頚管粘液スワブ、さらに、農場内で使用されている膣鏡の拭き取りを採材日を変え 2 回実施し、これらを検査材料とした。

2．検査方法

細菌分離には 5 %馬血液寒天培地（以下「BA」という。）、DHL 寒天培地（以下「DHL」という。）、CCDA 寒天培地（以下「CCDA」という。）を用い、BA は好気及び嫌気培養、CCDA は炭酸ガス培養を 3 日間実施した。分離菌については、簡易同定キットにて同定後、12 薬剤（PCG、ABPC、MDIPC、AMPC、CEZ、KM、GM、EM、OTC、ERFX、CP、TS）について薬剤感受性試験を一濃度ディスク法にて実施した。

また、分離菌の遺伝子型別を、図－３に示すプロトコールによる Randam Amplified Polymorphic DNA（以下「RAPD」という。）法にて実施し、2 %アガロースゲルにて電気泳動後、型別を実施した。



図－3 RAPD法プロトコール

【検査成績】

1．細菌分離成績

子宮内膜炎を呈している繁殖雌牛 5 頭（Ａ～Ｅ）中 4 検体（Ａ、Ｃ、Ｄ、Ｅ）から S.l が有意に分離された。

健康畜 7 頭（Ｆ～Ｌ）の頚管粘液スワブ及び膣鏡からは有意菌は分離されなかった。

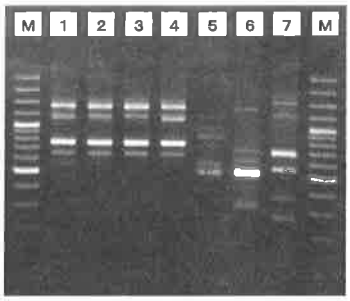
2．薬剤感受性試験成績

A、C、D、Eからの分離 S.l　4株の薬剤感受性試験成績は、ともに12薬剤中10薬剤に感受性、MDIPC及びKMに中等度感受性を示した。

3．遺伝子型別

図－4にプライマー OEP-04 を使用したときの電気泳動像を示す。レーン 1 から 4 は、A、C、D、Eからの分離 S.l 株を、レーン5から7は *Staphylococcus aureus* をはじめ他菌種を泳動している。

A、C、D、Eからの分離株のバンドは、全て同一の大きさに位置し、泳動像に差は確認されなかった。これは、他の 3 種のプライマーにおいても同一の成績を示した。



※ 使用プライマー：OEP-04 (5'-GTGACATGCC-3')

図－4 遺伝子型別

【まとめ及び考察】

今回、子宮内膜炎を呈する牛5頭中4頭から S.l が有意に分離され、健康畜からは分離されなかったことから、本菌が子宮内膜炎の原因菌であることが考えられた。また、分離された S.l 各株の薬剤感受性試験成績及び RAPD 法による遺伝子型別に差が認められなかったことから、分離 S.l は同一由来であることが示唆された。

S.l は環境中に常在する菌であること、短期間に複数頭の発生が確認されたこと、分離された S.l 各株が同一由来の S.l であることから、本農場における子宮内膜炎牛の増加は人為的なものが原因ではないかと推察された。しかし、農場内で随時使用される膣鏡からは、本菌は分離されず原因究明には至らなかった。

今回の検査結果について、生産者及び獣医師に対し十分な説明を行い理解を得るとともに、獣医師による治療の継続並びに膣鏡等の衛生的な取り扱いの指導を実施したところ、それ以降の子宮内膜炎の新規発生は確認されていない。

１１．地方病型牛白血病の診断法の検討と疫学的考察

大分家畜保健衛生所
○病鑑　佐藤　亘、病鑑　矢崎　竜

【はじめに】

牛白血病は、通常、臨床所見や抗体検査などにより、成牛型からなる地方病型（EBL）と、子牛型、胸腺型、皮膚型からなる散発型（SBL）とに分類され、その診断は病理組織学的検査により行われる。しかし、若齢牛では移行抗体と感染抗体の識別が困難であること、抗体検査や末梢血からの牛白血病ウイルス（BLV）検索では、腫瘍形成との因果関係が証明されないこと、他の造血器系腫瘍との鑑別が困難であることなどの課題が残される。また、牛白血病の発生は、全国的に増加傾向にあり、伝染性疾患として牛白血病を疫学的に解析することも重要視されつつある。

今回、大分県内で発生した牛白血病について、病理組織学的検査による形態的分類および免疫組織化学的分類、遺伝子検査による遺伝子学的分類を行うことにより、ウイルス性疾患としてのEBL診断法について検討し、さらに牛白血病プロウイルス遺伝子（BLPV）の血清型別による疫学的解析を試みたので報告する。

【材料および方法】

１．病理組織学的検査

１）形態的分類

2001年4月～2007年10月に、牛白血病と診断した30症例の腫瘍組織を形態的に分類し、さらに抗体検査成績と比較することにより、形態と抗体保有状況の関連性について検討した。

腫瘍組織の形態的分類は、10%中性緩衝ホルマリン固定、パラフィン包埋標本をヘマトキシリン・エオジン染色にて鏡検し、増殖形態、腫瘍細胞の核の大きさ、腫瘍細胞の核のくびれの有無により分類した。増殖形態については、びまん性増殖と濾胞性増殖に分類し、腫瘍細胞の大きさでは、正常マクロファージと同等の大きさの核を有する大型、正常リンパ球と同等～やや大きい核を有する小中間型、その中間となる中型、大型から小型の核が混在する混合型と分類した。また、各型とも核の形態から、くびれを有するcleaved型と、くびれを有さないnon-cleaved型に分類した。抗体検査については、牛白血病アッセイキット「日生研」により行った。

２）免疫組織化学的分類

形態的分類に供した30症例の腫瘍組織について、抗CD79aウサギ血清（VMRD）および抗CD3マウス血清（abcom）を一次抗体として用いた免疫組織化学染色（SAB法）を行い、BLVの標的であるBリンパ球を由来とする腫瘍細胞を鑑別し、形態的分類および抗体検査成績と比較した。

２．遺伝子検査

１）遺伝子学的分類

抗体検査、組織形態、免疫組織化学的分類の成績から、抗体陽性牛10頭、抗体陰性牛5頭、

計15頭を選択し、腫瘍組織からのBLPV検索を行った。(表1)

鏡検により腫瘍細胞が大部分を占めることを確認したリンパ節のパラフィン標本から、TaKaRa DEXPAT(TaKaRa)およびQIamp DNA Mini Kit(QIAGEN) を用いて遺伝子を抽出後、BLPVのenv遺伝子gp51領域を標的とするプライマー (1st : env5032/env5608r、2nd : env5099/env5521r) を用いて、Fechnerらの報告に従いnested-PCR法により行った。1)

表1　遺伝子学的分類に供した症例の腫瘍形態

抗体	腫瘍細胞の大きさ				
	小中間型	中型	大型	混合型	計
抗体陽性牛	2	1	3	4	10
抗体陰性牛	2	2	1		5

得られた444bpの増幅産物については、Licursiらの報告に従ってBclⅠ、PvuⅡ、HaeⅢの3種の制限酵素により切断し、その切断パターンからⅠ～Ⅵ型に分類してBLPVの遺伝子型別を行い、発生月齢、年次、形態と比較検討した。2,3)

【成績】

1．病理組織学的検査

1）形態的分類

4頭が腫瘍細胞の濾胞性増殖を示し、26頭は瀰漫性増殖を示した。腫瘍細胞の大きさでは、小中間型8頭、中型4頭、大型12頭、混合型6頭に分類され、細胞形態では、cleaved型23頭、non-cleaved型7頭に分類された。

表2　腫瘍組織の形態的分類成績

抗体陽性牛(n=25)		腫瘍細胞の大きさ				
		小中間型	中型	大型	混合型	計
細胞形態	cleaved	4	1	11(1)	6	22
	non-cleaved	2	1	0	0	3
	計	6	2	11(1)	6	25

抗体陰性牛(n=5)		腫瘍細胞の大きさ				
		小中間型	中型	大型	混合型	計
細胞形態	cleaved	0	0	1(1)	0	1
	non-cleaved	2(1)	2(1)	0	0	4
	計	2(1)	2(1)	1(1)	0	5

※( )内は濾胞性増殖を認めたもの

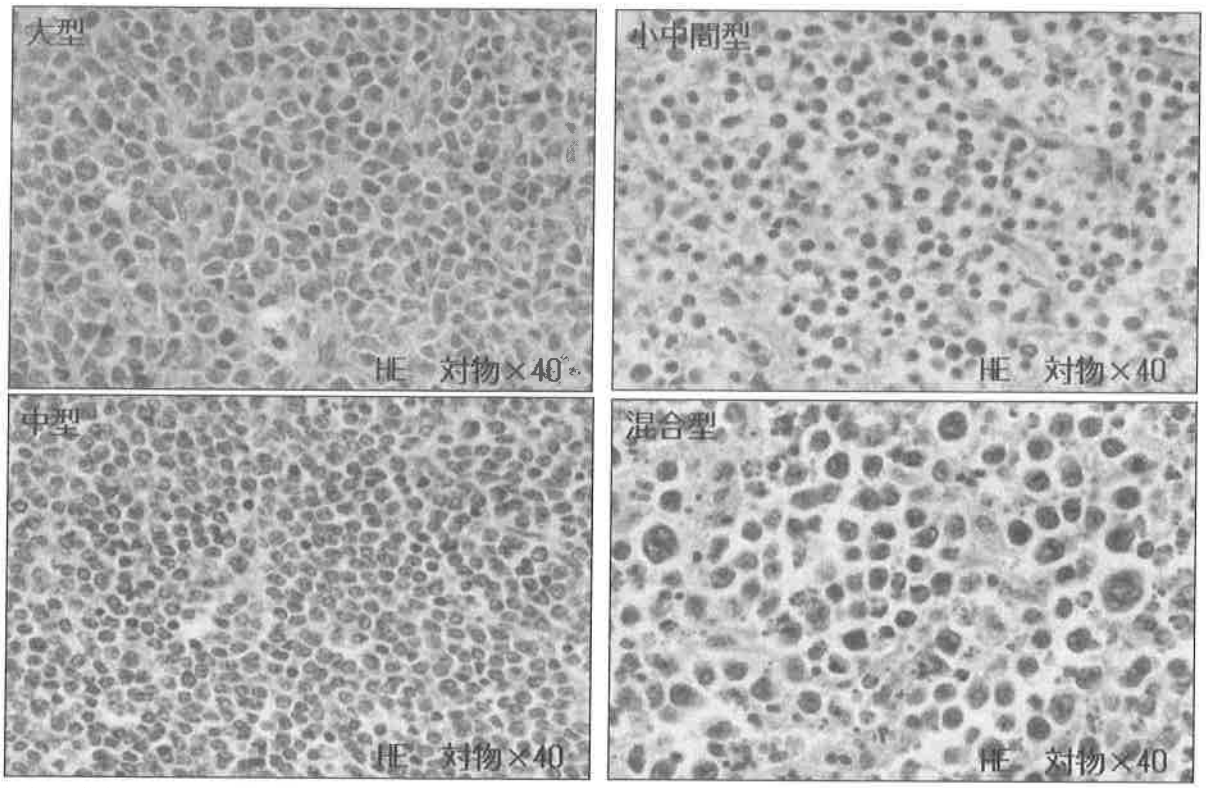


図1　腫瘍細胞の形態

抗体保有状況と比較すると、抗体陽性牛では大型が多く、陰性牛では中型や小中間型が多い傾向にあったが、その組織形態の多様性から、形態と抗体保有状況の間に明確な関連は認められなかった。(表2,図1)

2）免疫組織化学的分類

腫瘍組織の免疫組織化学染色では、28頭がCD79a陽性を示し、CD3陰性を示したことから、その殆どがBリンパ球を由来とするものであると考えられた。一方、抗体陽性牛のうち小中間型の1頭と混合型の1頭はCD79aおよびCD3ともに陰性であった。

本成績を抗体保有状況、形態的分類と比較すると、関連性は認められなかった。(表3,図2)

表3　腫瘍組織の形態的および免疫組織化学的分類

抗体陽性牛(n=25)		腫瘍細胞の大きさ				
		小中間型	中型	大型	混合型	計
細胞形態	cleaved	3/4	1/1	11/11	5/6	20/22
	non-cleaved	2/2	1/1	0/0	0/0	3/3
	計	5/6	2/2	11/11	5/6	23/25

抗体陰性牛(n=5)		腫瘍細胞の大きさ				
		小中間型	中型	大型	混合型	計
細胞形態	cleaved	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
	non-cleaved	2/2	2/2	0/0	0/0	4/4
	計	2/2	2/2	1/1	0/0	5/5

※分母は検体数、分子はCD79a陽性を示す。

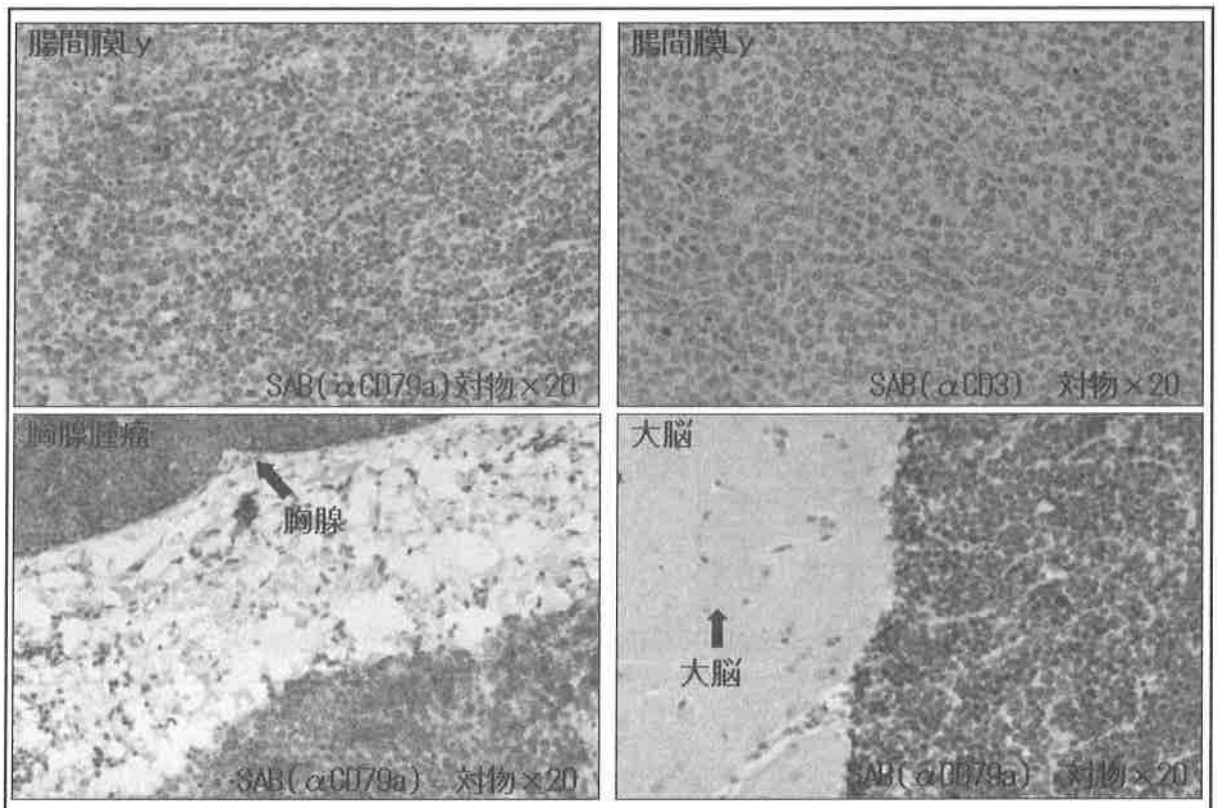


図2　免疫組織化学的分類

2．遺伝子検査

1）遺伝子学的分類

BLPV検索に供した抗体陽性牛10頭のうち、8頭の腫瘍組織からBLPVが検出された。検出されなかった2頭については、免疫組織化学的分類においてCD79aおよびCD3陰性を示したものであった。また、抗体陰性牛5頭の腫瘍組織からはBLPVは検出されなかった。(表4)

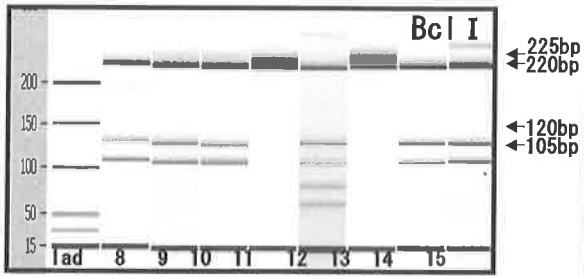
8頭から得られたBLPVの遺伝子型を制限酵素による切断パターンにより比較すると、2頭から得られたBLPVは、bcl Ⅰで225,200bpに、HaeⅢで200,100,85bpに切断され、PvuⅡで切断されな

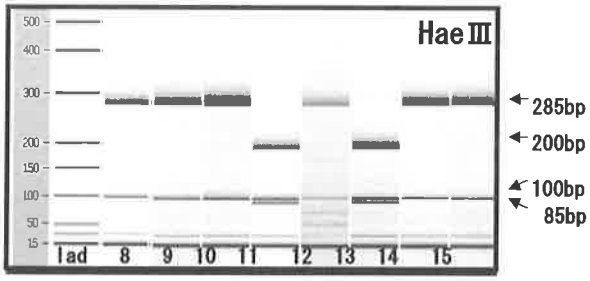
かったことからⅠ型と分類され、6頭については、bclⅠで220,120,105bpに、HaeⅢで285,95bpに切断され、PvuⅡで切断されなかったことからⅢ型と分類された。(図3)

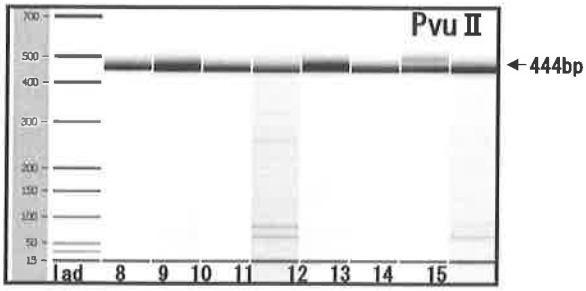
本成績を、発症月齢、年次、各分類とともに比較すると、BLPVの遺伝子型がⅠ型であった2頭は、2006年の発生例であった。また、2006年以降、4ヶ月齢および9ヶ月齢と若齢での牛白血病の発生がみられたが、両者ともに腫瘍組織からBLPVが検出され、EBLの若齢発症牛と鑑別されたが、4カ月例のものはⅠ型、9カ月齢のものはⅢ型のBLPVによるものであり、両者の血清型は異なるものであった。(表4)

表4　遺伝子による分類（BLPV遺伝子型別）

NO	抗体	月齢	年次	形態			CD79a	BLPV	Type
1	−	8	'01	びまん	大型	Cleaved	+	−	NT
2	−	9	'01	濾胞	中型	nonCleaved	+	−	NT
3	−	118	'03	びまん	中型	nonCleaved	+	−	NT
4	−	3	'05	濾胞	小型	nonCleaved	+	−	NT
5	−	8	'01	濾胞	小型	Cleaved	+	−	NT
6	+	22	'03	びまん	混合	Cleaved	−	−	NT
7	+	94	'04	びまん	混合	Cleaved	−	−	NT
8	+	159	'01	びまん	混合	Cleaved	+	+	Ⅲ
9	+	178	'04	びまん	中型	Cleaved	+	+	Ⅲ
10	+	178	'05	びまん	大型	Cleaved	+	+	Ⅲ
11	+	27	'06	びまん	大型	Cleaved	+	+	Ⅰ
12	+	96	'06	びまん	混合	Cleaved	+	+	Ⅲ
13	+	4	'06	びまん	小型	Cleaved	+	+	Ⅰ
14	+	45	'07	びまん	小型	Cleaved	+	+	Ⅲ
15	+	9	'07	びまん	大型	Cleaved	+	+	Ⅲ







※　切断パタンと遺伝子型別（Licrsiら）

Genotype	BclⅠ	HaeⅢ	PvuⅡ
Ⅰ	225,220	200,100,85	444
Ⅱ	220,120,105	315,95	444
Ⅲ	220,120,105	285,95	444
Ⅳ	220,120,105	200,100,85	444
Ⅴ	225,220	285,95	444
Ⅵ	225,220	200,100,85	280,165

図3　BLPV遺伝子型別（Agilent 2100 Bioanalyzerによる電気泳動像）

【考察】

形態的分類では、抗体陽性牛では大型が多く、陰性牛では中型や小中間型が多い傾向がみられたが、その組織形態は多様であり、形態と抗体保有状況に明確な関連は認められなかった。また、白血球数、リンパ球百分比、異型リンパ球、血中LDH値など牛白血病診断における一般的臨床検査成績との間にも明確な関連性は認められず、組織形態のみによるEBLとSBLの鑑別は困難であると考えられた。

免疫組織化学的分類では、Bリンパ球マーカーであるCD79aを用いることにより、形質細胞、Bリンパ球由来の腫瘍細胞を識別することが可能であり、今回供したリンパ節の腫脹を呈する症例では、抗体保有状況、腫瘍形態に関係なく、その殆どがBリンパ球または形質細胞を由来とすることが明らかになった。一方、抗体陽性牛2頭がCD79aおよびCD3ともに陰性を示したことから、単核系細胞などを由来にもつ腫瘍性疾患であることが推察され、この2例については、

さらに多種のマーカーを併用して免疫組織化学的に診断を行う必要があると考えられた。また、胸腺に腫瘤が確認されたことから胸腺型牛白血病が疑われた症例について、胸腺組織とは別にCD79a陽性細胞の腫瘍性増殖が確認され、胸腺に隣接して形成されたBリンパ球由来の腫瘍細胞であることが証明された。(図2) これらの成績から、免疫組織化学的手法は、形態による鑑別が困難な他の造血器系腫瘍との類症鑑別に有用であると考えられた。

遺伝子学的分類では、腫瘍形成へのBLVの直接的関与を明確にでき、特に今回、抗体陽性牛のうち、移行抗体の可能性からEBLとSBLの鑑別がなされなかった4ヶ月齢の子牛について、腫瘍組織から直接BLPVが検出され、EBLの若齢発症牛であると鑑別された。このことから、移行抗体を有するような若齢牛におけるEBLの鑑別に有効であると考えられた。また今回、病理組織学的検査により腫瘍細胞が多数浸潤している組織を供することによって、検出率向上が期待できるものと考えられた。

以上から、病理組織学的検査に遺伝子学的検査を併用することにより、EBL、SBL、他の造血器系腫瘍の類症鑑別が、より正確に行えるものと考えられた。

BLPVの遺伝子型別では、Ⅰ型 (2/8頭)、Ⅲ型 (6/8頭) と分類され、県内発症牛ではⅢ型が多いことが示唆されたが、腫瘍形態や発症月齢との間に関連性は認められなかった。Licrsiらの報告では、日本国内のBLPVはⅠ型が多く、地域により遺伝子型の分布が異なると報告されており、2005年、Asfawらの報告によると、大分県において末梢血から得られたBLPVの遺伝子型はⅢ型のみが確認されたと報告されている。[2,3]本成績においても、県内の牛白血病発症牛では、Ⅲ型が優位であると考えられた。しかし、2006年の発生例2頭はⅠ型によるものであり、2006年以降は4ヶ月齢および9ヶ月齢と若齢発症牛が確認されていることから、地域をまたいだBLVの拡散や県内における感染率の上昇も考えられ、今後は、抗体保有状況調査を実施するとともに、遺伝子型別も併用して疫学調査を行う必要があると感じられた。

参考文献

1)Fechner,H et al.Provirus variants of the bovine leukemia virus and their relation to the serological status of naturally infected cattle.Virology.237:261-269.1997.

2)Licrsi,M et al.Genetic heterogeneity among bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts.Virus Research.86:101-110.2002.

3)Asfaw,Y et al.Distribution and superinfection of bovine leukemia virus genotypes in Japan.Arch Virol.150:493-505.2005.

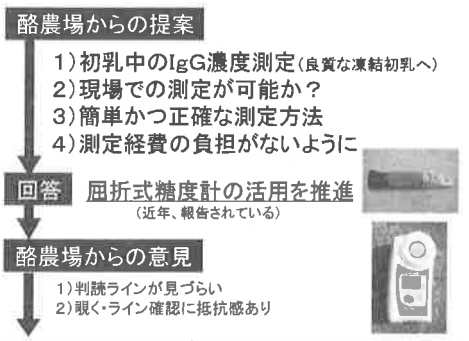
１２．携帯用糖度計（屈折式・電子）を用いた牛初乳中IgG濃度の推定

大分家畜保健衛生所
○病鑑 堀浩司・（病鑑）川部太一

【はじめに】

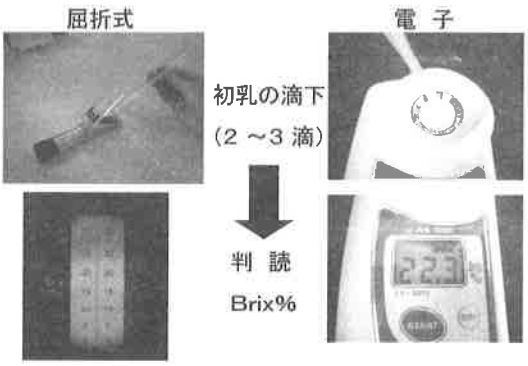
初乳中IgGは、免疫グロブリンの一種で最も重要な感染防御抗体であるので、新生子牛にIgG濃度の豊富な良質初乳を摂取させ、多くの免疫を獲得させることは疾病感染予防の上から大変重要である。初乳中IgG濃度の測定は、公定法として一元放射免疫拡散法が用いられるが、検査法が煩雑でコストが高いという難点がある。今回、一酪農場から、初乳中のIgG濃度の測定が現場で簡単かつ正確に出来、測定経費の負担が少ない方法はないかとの提案があり、近年現場向けに報告されたコスト面や労力面で負担が少ない屈折式糖度計のBrix値（%）を活用した手法を紹介した。しかし、屈折式糖度計の判読ラインが素人には非常に見にくく、覗くことやラインの確認に抵抗感があるとの意見があった。このことからBrix値をデジタル数値で判読できる電子糖度計に切り替えたところ、非常に扱いやすいとの好感を得た（表-1）。しかし、実際に電子糖度計が活用できるかどうかの報告がなかったため、屈折式と電子糖度計の結果比較を行い、現場への応用を検討した。

表－1　試験に至る経緯



【各糖度計の使用法及び判読】

各糖度計の使用方法は、それぞれプリズム面に初乳を2～3滴スポイドで滴下し、すぐに結果を判読するという簡便な手法である。判読手法は、屈折式糖度計が接眼レンズを覗いて視野に刻まれたBrix値を読み、電子糖度計がデジタル数値として出たBrix値を読む（図-1）。



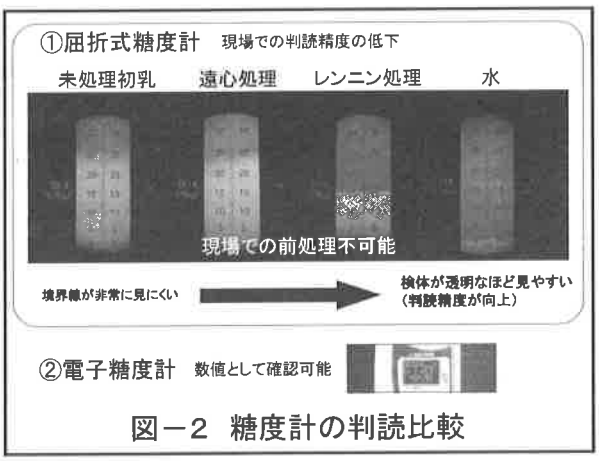
図－1　糖度計の使用方法

農場が見にくいと判断した屈折式糖度計と電子糖度計の判読比較は図-2のとおりである。①は屈折式糖度計を覗いたときに見える画像である。屈折式糖度計で初乳そのもの（未処理）を見た場合、判読ライン（境界線）が非常に見づらく、遠心処理、レンニン処理をしていき、検体が透明になるほど見やすくなり判読精度が向上することが確認できる。しかし、現場においては処理をするという過程ができないため、初乳未処理時のような見にくい状況のままである。逆に②の電子糖度

計は、検体を処理してもしなくても数値が出てくるため確認しやすくなっている。

【材料及び方法】

一酪農場のホルスタイン種初乳36検体を初乳未処理群n=36とレンニン処理（蛋白凝固）群n=36に分け、その初乳中IgG濃度及び初乳Brix値を測定した。レンニン処理群は、初乳に1～2%の凝集酵素レンニンを加え撹拌し、37℃恒温槽1hour放置後、3,000rpm、10min冷却遠心した上清を用いた。初乳未処理とレンニン処理を比較した理由は、電子糖度計で初乳そのものが活用できるのか不明であったことや、レンニン処理した方が判読精度が向上し未処理時との結果（精度）が大幅に違いすぎた場合、現場での糖度計活用が困難になるためである。検査方法は、初乳中IgG濃度が一元放射免疫拡散法、初乳Brix値が、携帯用の屈折式及び電子糖度計を用いて測定した（表-2）。



図－2　糖度計の判読比較

表－2　材料及び方法

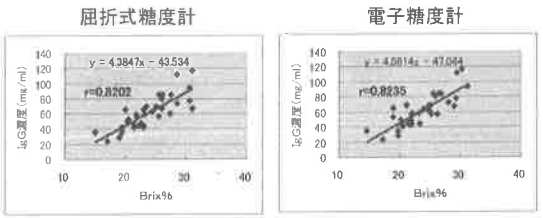
材料	1酪農場　ホルスタイン種　初乳36検体	
処理	初乳未処理(n=36)	※ レンニン処理(n=36)
方法	免疫拡散法(IgG濃度) 屈折式糖度計(Brix%) 電子糖度計(Brix%)	免疫拡散法(IgG濃度) 屈折式糖度計(Brix%) 電子糖度計(Brix%)

※レンニン処理
1～2%の凝集酵素レンニンを加え撹拌。
37℃恒温槽1hour放置。
3,000rpm、10min冷却遠心。 → 上清

【成績】

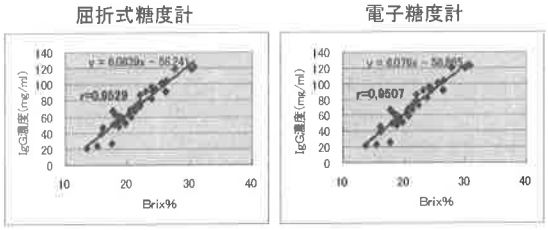
初乳未処理群は図-3のとおりで、縦軸がIgG濃度（mg/ml）、横軸がBrix値（%）である。IgG濃度の平均値は、60.8±21.36mg/ml、屈折式及び電子糖度計のBrix値平均値は、23.8±4.00%、23.5±3.84%、IgG濃度とBrix値との相関係数は、屈折式糖度計がr＝0.8202、電子糖度計がr＝0.8235であった。

レンニン処理群（図-4）はIgG濃度の平均値が、70.8±26.08mg/ml、屈折式及び電子糖度計のBrix%平均値は、21.2±4.08%、21.3±4.08%、IgG濃度とBrix値との相関係数は屈折式糖度計がr＝0.9529、電子糖度計がr＝0.9507であった。



	検体数	平　均
屈折式Brix(%)	36	23.8± 4.00
電　子Brix(%)	36	23.5± 3.84
IgG濃度(mg/ml)	36	60.8±21.36

図－3　成績(初乳未処理)

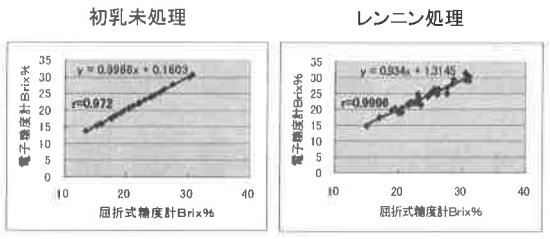


	検体数	平　均
屈折式Brix(%)	36	21.2± 4.08
電　子Brix(%)	36	21.3± 4.08
IgG濃度(mg/ml)	36	70.8±26.08

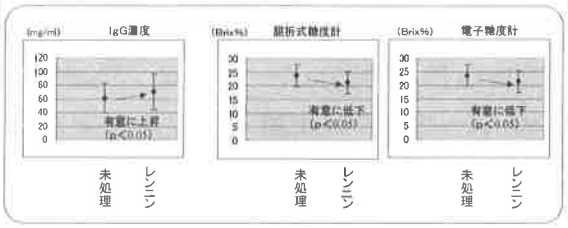
図－4　成績(レンニン処理)

Brix値でみた処理の違いによる糖度計間の相関は図-5のとおりで、表の縦軸に電子糖度計、横軸に屈折式糖度計のBrix値を示した。初乳未処理群が相関係数r=0.972、レンニン処理群が相関係数r=0.9996であった。

また処理の違いによる結果値（平均値）の変動は図-6のとおりで、初乳をレンニン処理すると、IgG濃度平均値は有意に上昇（$p<0.05$）し、屈折式・電子糖度計Brix値の平均値は有意に低下（$p<0.05$）した。



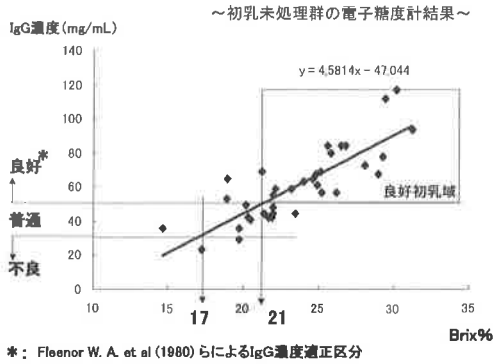
図－5 初乳未処理・レンニン処理時の糖度計の相関



図－6 処理の違いによる結果比較

【糖度計の野外応用】

初乳未処理群の電子糖度計で得られたBrix値を用い、牛初乳中IgG濃度の適正判定を行った（図-7）。縦軸にIgG濃度（mg/ml）、横軸にBrix値（%）を示したグラフにFleenorらが提唱するIgG濃度の適正区分（不良初乳＜30mg/ml、普通初乳30～50、良好初乳＜50）を取り入れるとBrix値21%以上が良好初乳であると判定できた。FleenorらのIgG濃度適正区分を取り入れることによって糖度計Brix値による初乳中IgG濃度の適正判定ができ、良好初乳のみの供給が可能と考えられた。



図－7 糖度計の野外応用(IgG濃度適正判定)

【糖度計の比較】

屈折式、電子糖度計ともに非常に扱いやすく、試験結果も良好であった。両者の違いは屈折式に対し電子糖度計の方が、デジタルのために結果を判読しやすいことやと価格がやや高いことである（表-3）。

表－3 糖度計の比較

項目	屈折式	電 子
試験結果	良好	良好
取り扱い	簡単	簡単
判読方法	目視	数値
見やすさ	見にくい(境界線)	数値のため見やすい
判読範囲%	0～32%	0～53%
価　格	約1.3万円	約1.9万円
1検体あたりの取り扱い時間	約5秒	約5秒

【まとめ及び考察】

1)初乳のBrix値とIgG濃度間に正の高い相関が得られたことから、屈折式及び電子糖度計で牛初乳中IgG濃度の推定が可能であると確認できた。2)初乳をレンニン処理するとBrix値とIgG濃度の相関が上昇し判読精度が向上したが、野外の初乳未処理材料でもIgG濃度の推定は十分可能であると考えられた。3)今回、レンニン処理によってIgG濃度上昇やBrix値の低下がみられたことについては、レンニンによる初乳中蛋白質の除去が影響していると推察された。IgG濃度の測定はゲルを用いた免疫拡散法にて行うため、レンニン処理による無色透明な検体を用いることで、ゲルを拡散する阻害物質の影響がなくなり濃度が

高くなったと考えられた。Brix値の低下は、糖度計は可溶性固形分（糖、塩類、蛋白質等）の合算値であることから、蛋白質の除去によりBrix値が低下したと考えられた。4)両糖度計の牛初乳中IgG濃度推定値に差はなかったが、デジタル数値で判読できる電子糖度計が現場で非常に好評であった。5)糖度計によるIgG濃度推定法は、現場で求められる「コスト」「利便性」「判定時間」「精度」「初乳必要量」「農家本人が確認できる」等の全項目に優れた方法であると思われた。6)本推定法は、良好初乳の判別給与により子牛死亡率の低減が期待できる。以上から、農家自ら活用できるものとして、電子糖度計による良好初乳の判別は非常に優良な手段であると判断できた（表-4）。

表－4　まとめ及び考察

1)Brix%と牛初乳中IgG濃度に正の高い相関。
屈折式・電子糖度計で牛初乳中IgG濃度推定が可能。

2)初乳をレンニン処理した方が、Brix%とIgG濃度の相関が向上するが、野外の初乳未処理材料でもIgG濃度は十分推定可能。

3)レンニン処理で結果値に変動(①IgG濃度上昇、②Brix%低下)がみられた。
【牛乳中蛋白質の除去によるものと推察】
①IgG濃度上昇(阻害因子の除去)。
②Brix%低下(糖度計は可溶性固形分(糖、塩類、蛋白質等)の合算値)。
除去

4)糖度計については、屈折式・電子間の牛初乳中IgG濃度推定値に差はなかったが、デジタル数値で判読できる電子糖度計が現場で非常に好評。

5)糖度計による推定法は、現場で求められる「コスト」「利便性」「判定時間」「精度」「初乳必要量」の全項目に優れた方法。

6)良好初乳給与により子牛死亡率の低減を期待。

【現場における普及・指導】

現在、管内の一酪農組合をモデルに「初乳について」や「電子糖度計を用いた牛初乳中IgG濃度推定法」についての説明会やポスター配布等を行い電子糖度計の普及活動を実施している。現地での電子糖度計の実演・指導に含め、個別農場における電子糖度計を用いた継続測定を行い、結果についてはFleenorらのIgG濃度適正区分を取り入れたグラフや生データを使って指導・推進し、初乳に対する農家の意識改革を実施中である（図-8）。

【今後の取り組み】

今後は、良質初乳の提供を目的とした子牛の損耗低減へ向けた取り組みを実施したいと考えている。良質初乳とは、初乳中にIgG濃度が高濃度に含まれていることや病原体がいないことであり、一つ目の初乳中IgG濃度は、今回電子糖度計で推定が可能であることを確認したところである。二つ目の初乳中の病原体不活化には初乳加温器が必要であり、初乳加温器は、60℃、30分でヨーネ、サルモネラ、大腸菌、ＢＬＶ等の病原体の不活化ができ、さらに免疫グロブリンやビタミンには影響がないと実証されている。良好初乳の確認と病原体の不活化を組み合わせることにより、凍結初乳にも応用がきき、「なんでも凍結初乳」から「良質凍結初乳」への切り替えが可能である（図-9）。

図－8　現場での普及・指導

図－9　子牛の損耗低減へ向けた今後の取組み

【参考文献】

1)石井三都夫：臨床獣医，Vol.25，No.1，10～15（2007）
2)赤松　裕久：臨床獣医，Vol.25，No.1，16～19（2007）
3)Davis Cl,Drackly JK：The Development,Nutrition and Management of the Young calf.179～206（1998）
4)小林　貞仁：家畜衛生研修会集録，15（2002）

１３．リアルタイムPCR法を用いたシンブ血清群遺伝子検出法

大分家畜保健衛生所
病鑑　矢崎　竜

【はじめに】

ブニヤウイルス科（属）シンブ血清群のアカバネウイルス（AKAV）やアイノウイルス（AINOV）などのアルボウイルスは毎年のように流行を繰り返し、体型異常などの異常産を引き起こしている。最近では、図1で示すような「AKAVの生後感染による起立不能といった病態も認められている。

大分県における「AKAVの生後感染による起立不能」事例発生は平成18年9月から11月にかけて8例を確認している（表1）。うち6例については、家畜保健衛生所で解剖し病性鑑定を実施した事例で、脳脊髄に非化膿性脳炎を認め、AKAV遺伝子を検出した。2例については、抗体検査によりAKAV抗体の上昇を認めたものである。

過去4年間の大分県におけるアルボウイルスの流行状況を表2に示す。表中の数字は、ワクチン未接種かつ未越夏の牛80頭中、感染により抗体が陽転した数を表す。

このように、AKAVやAINOVを中心として、毎年のようにアルボウイルスの流行が認められている。これらの確定診断には、ウイルス学的検査が必要となるが、早期に原因を特定するための補助的診断法として遺伝子検索が最も有効であると考えられる。

今回、当所に配備されているリアルタイムPCRシステムを利用し、シンブ血清群ウイルス遺伝子検出と同時にAKAVとそれ以外のシンブ血清群ウイルスの区別を行なう事を目的とした遺伝子検出法について検討したので報告する。

図1
アカバネウイルスの生後感染による起立不能事例
（平成18年10月頃）

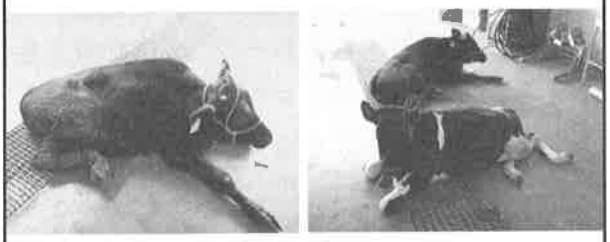


表1　平成18年度アカバネ病発生状況（大分県）

	市町村名	品種	月齢	発症	症状	母牛ワクチン	検査成績
1	由布市	黒和	9	9/20	後脚麻痺	なし	非化膿性脳脊髄炎（病理）
2	大分市	ホル	15	10/19	後脚麻痺	なし	非化膿性脳脊髄炎（病理） AKAV遺伝子陽性
3	臼杵市	黒和	2	10/21	起立困難 斜頸	なし	非化膿性脳脊髄炎（病理） AKAV遺伝子陽性
4	大分市	ホル	4	10/末	起立不能	なし	非化膿性脳脊髄炎（病理） AKAV遺伝子陽性
5	豊後大野市	黒和	3	10/20	起立不能	不明	非化膿性脳脊髄炎（病理） AKAV遺伝子陽性
6	日田市	ホル	8	11/8	起立不能	なし	非化膿性脳脊髄炎（病理） AKAV遺伝子陽性
7	日田市	黒和	8	9/1	起立異常・旋回運動・頸部屈曲	H18 3混	AKAV抗体陽転
8	日田市	黒和	7	11/10	歩様異常	H18 3混	AKAV抗体陽転

表2　大分県におけるアルボウイルス流行状況
（抗体が陽転した頭数）

	AKAV	AINOV	CHUV	IBAV	BEFV	BTV
2003	5	13	1	0	0	18
2004	0	0	0	0	0	0
2005	0	37	0	0	0	23
2006	9	0	0	0	0	3

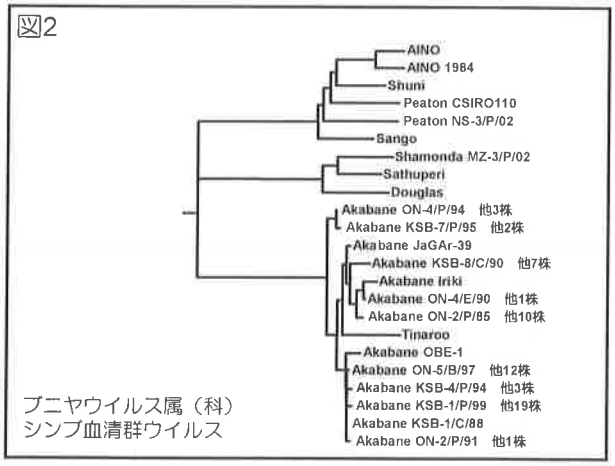
AKAV：アカバネウイルス　IBAV：イバラキウイルス
AINOV：アイノウイルス　BEFV：牛流行熱ウイルス
CHUV：チュウザンウイルス　BTV：ブルータングウイルス

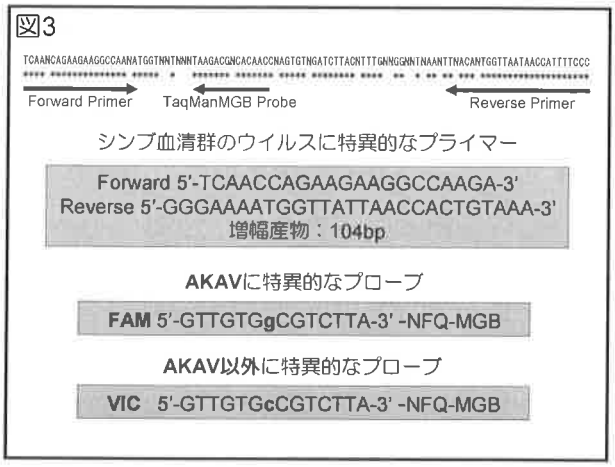
【材料と方法】

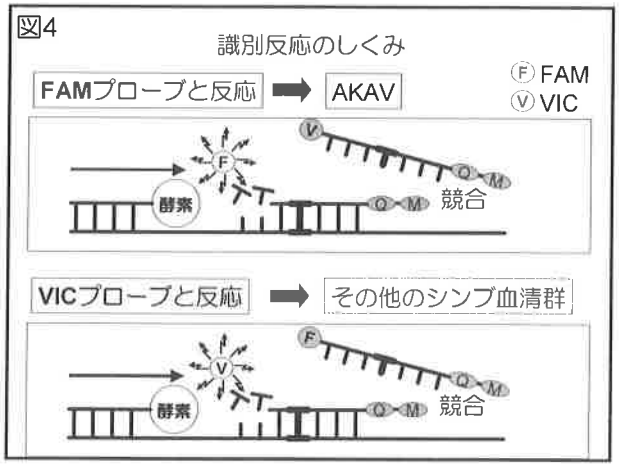
データベースに登録されているAKAV、AINOVおよびその他のシンブ血清群に属するウイルス計80株についてS遺伝子の塩基配列の検討を行い、すべての株に共通であり、リアルタイムPCRの反応条件を満たす部位にプライマーを設計した。

PCR増幅産物の大きさは104bpであり、この両プライマー間に2種類のTaQManMGBプローブを設計した。FAMを蛍光色素とした、AKAV遺伝子に特異的なプローブとVICを蛍光色素としたAKAV以外のシンブ血清群ウイルス遺伝子に特異的なプローブの2種類を設計した。この2つのプローブは塩基配列の中央が1塩基異なっており、競合的に反応させることを目的としている。

識別反応の概要であるが、FAMとVICの2種類の蛍光標識プローブを競合させる反応系とした。鋳型DNAと配列が完全に一致するプローブが優先的に2本鎖を形成し、その後、DNAポリメラーゼがDNA合成をしていく過程で酵素が持っているエンドヌクレアーゼ活性によりプローブが壊され、その際に蛍光色素が発光する。PCR反応の過程で、目的の遺伝子が増幅されていき、FAMの蛍光を強く検出するとAKAVが増幅されているということになり、VICの蛍光を強く検出するとAKAV以外のいずれかのシンブ血清群ウイルスが増幅されているということが言える。両方の蛍光を検出した場合は、変異株の可能性が示唆される。







①確認試験

上記のプライマーおよびプローブを使用し、当所で保管しているAKAV4株（OBE-1株、JaGAr-39株、K1815株、Iriki株）およびAINOV（JaNAr-28株）、ピートンウイルス（PEAV CSIRO110株）、シャモンダウイルス（SHAV Miyazaki株）各1株ついて、ウイルス液の1倍～10^{-8}まで段階希釈し、各希釈列から遺伝子検出試験を行なった。

さらに陰性確認のため、異常産の原因とされるブニヤウイルス科以外のチュウザンウイルス（CHUV C-31株）、イバラキウイルス（IBAV No.2株）、牛流行熱ウイルス（BEFV YHL株）、牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV Nose株）の計5株について同様の試験を行なった。

遺伝子増幅には、市販の各キットを用い、基本的に反応条件等は添付の説明書に従った（表4）。PCR反応における各プローブの濃度については、プローブのダイマー形成を抑制するため、1/2量で行なった。

逆転写反応は、2ステップ法で行った。PCR反応はファーストモードで、95℃3秒、69℃30秒のステップを50サイクル行なった。また、必要に応じ、遺伝子型の識別を行なうため、PCR反応の前後にFAMおよびVICの蛍光量の測定を行った。

今回の方法により全反応時間が、今まで1日以上かかっていたものが約2時間程度に短縮された。

表3

①検出試験

	ウイルス名	株　名
陽性標準株	アカバネウイルス（AKAV）	OBE-1株
	アカバネウイルス（AKAV）	JaGAr-39株
	アカバネウイルス（AKAV）	K-1815株
	アカバネウイルス（AKAV）	Iriki株
	アイノウイルス（AINOV）	JaNAr-28株
	ピートンウイルス（PEAV）	CSIRO110株
	シャモンダウイルス（SHAV）	Miyazaki株
陰性確認	チュウザンウイルス（CHUV）	C-31株
	イバラキウイルス（IBAV）	No.2株
	牛流行熱ウイルス（BEFV）	YHL株
	牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV）	Nose株
	牛ヘルペスウイルス1型（BHV-1）	758株

表4

遺伝子増幅

反応過程	試薬・キット類	反応温度 サイクル数
逆転写反応 (RT)	・ABI High-Capacity cDNA Archive Kit	25℃·10分 37℃·30分
（配列の識別　Pre-Read）		
PCR反応 (Fast mode)	・ABI 2×TaqMan Fast Universal PCR Master Mix (ABI) ・500nM 各プライマー ・125nM TaqManProbe（FAM） ・125nM TaqManProbe（VIC） ・H_2O ・RT後のサンプル DNA 2μl 合計　20μl	95℃·20秒 95℃·3秒 60℃·30秒 50サイクル
（配列の識別　Post-Read）		

全反応時間：約2時間程度

②野外試験　平成17年9月に県内のおとり牛から採材した血漿78検体および平成18年に流行したAKAVによる起立不能事例の脳脊髄9検体を用い、それぞれの検体から抽出したRNAを①と同様の方法で遺伝子検出試験を実施した。

おとり牛の血漿については、すべてウイルス分離陰性であった。また、起立不能事例の脳脊髄については、ウイルス分離陰性であったが、RT-PCRにてAKAV遺伝子を確認している。

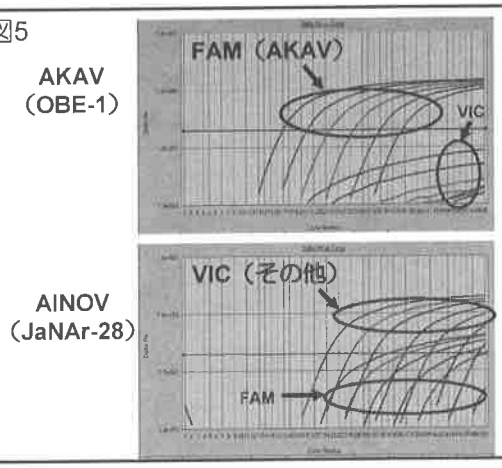
【結　果】

①確認試験

AKAV OBE-1株とAINOV JaNAr-28株について蛍光変化量を図5に示した。縦軸に蛍光変化量、横軸にPCR反応のサイクル数を表す。

AKAVOBE-1株ではFAMの蛍光を強く検出し、10^{-5}希釈まで遺伝子の増幅を確認した。逆に、VICの蛍光検出量は僅かであった。また、AINOV JaNAr-28株では、AKAV OBE-1株とは逆に、VICの蛍光を強く検出し、10^{-6}希釈まで遺伝子の増幅を確認した。FAMの蛍光検出量については、明らかにVICに比較して低値を示した。

図5



確認試験の成績をまとめたものを表5に示す。AKAV4株はFAMプローブと強く反応し、その他のシンブ血清群のウイルスはVICプローブと強く反応した。各ウイルス遺伝子の増幅は、10^{-5}～10^{-6}希釈まで検出することが可能であった。ブニヤウイルス科以外のウイルス株ではFAMおよびVICの蛍光は検出されなかった。

②野外試験

おとり牛の血漿3検体が、VICの蛍光を認めたことから、AKAV以外のシンブ血清群ウイルス遺伝子が増幅したものと判定された（図6）。さらに、同じサンプルを用い、AINOVに特異的なプライマーペアにてNested-PCRを実施したところ、3検体ともアイノウイルスの遺伝子増幅が認められた。このことから、VICプローブに反応した遺伝子はAINOVであると考えられた。

また、起立不能事例の脳脊髄9検体すべてにおいてFAMの蛍光を認めたことから、アカバネウイルス遺伝子が増幅されたと判定された。

蛍光変化量－サイクル数グラフを分かりやすくするため、PCR 過程の前後に各サンプルのFAM およびVIC の蛍光量を測定し、縦軸にFAM 、横軸にVIC の蛍光量としたグラフにその差をプロットすることで増幅産物の配列の識別を容易に行なうことができる。図7に一例を示すが、左上がAKAV、右がAKAV以外のシンブ血清群ウイルス、左下が、陰性対照となる。

今回実施した確認試験および野外試験では認められなかったが、FAM およびVIC の両方と同程度に反応するようなサンプルの場合、グラフの真ん中にプロットされることが予想され、変異株であると推察される。また、それ以外の場所にプロットされる場合も、変異株の可能性が示唆される。この場合、遺伝子配列のシークエンスやその他の手法により確認が必要となる。

表5

ウイルス株		感染価	検出蛍光	検出限界
AKAV	OBE-1	$10^{4.625}$	FAM	10^{-5}
AKAV	JaGAr-39	$10^{4.875}$	FAM	10^{-5}
AKAV	Iriki	$10^{5.0}$	FAM	10^{-5}
AKAV	K-1815	$10^{5.25}$	FAM	10^{-6}
AINOV	JaNAr-28	$10^{4.0}$	VIC	10^{-5}
PEAV	SCIRO110	$10^{4.0}$	VIC	10^{-6}
SHAV	Miyazaki	$10^{4.0}$	VIC	10^{-6}
CHUV	C-31	$10^{4.0}$	非検出	－
IBAV	No.2	$10^{5.0}$	非検出	－
BEFV	YHL	$10^{6.0}$	非検出	－
BVDV	Nose	$10^{4.75}$	非検出	－
BHV-1	758	$10^{6.5}$	非検出	－

図6

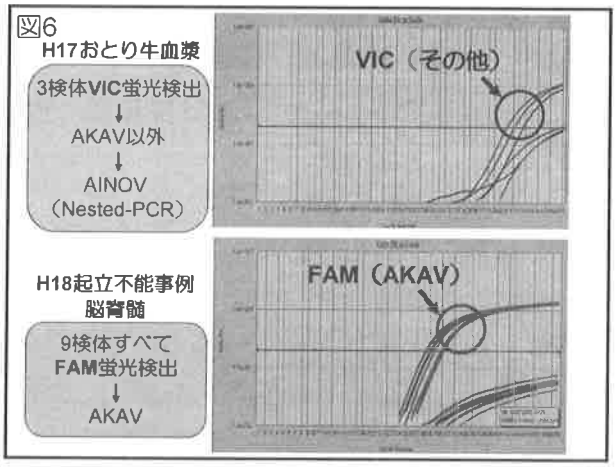
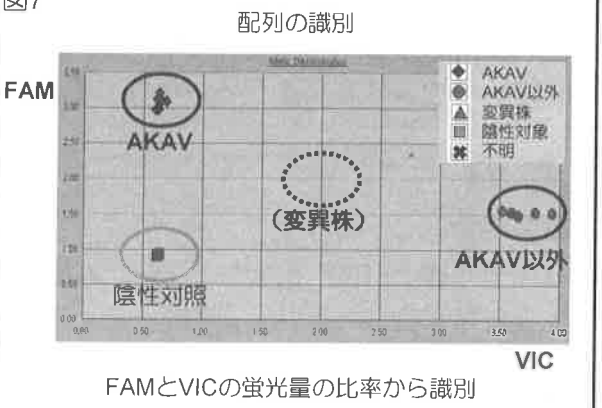


図7



【考　察】

今回検討したリアルタイムPCRシステムを利用したシンブ血清群ウイルス遺伝子検出法は、2種類のプローブを同一反応系で用いることでリアルタイムかつ短時間で定量的にウイルス遺伝子を検出でき、さらに特異的にAKAVとそれ以外のシンブ血清群ウイルスを区別して検出することが可能であった。

また、野外事例でウイルスが分離できないウイルス量が少ないような材料についても遺伝子を検出することができ、高感度な遺伝子検出の手法であると考えられる。

現在当所に配備されているリアルタイムPCRシステムは、4種類の異なる蛍光プローブを

同時に認識することが可能であることから、今後、国内で流行を繰り返すようなシンブ血清群のウイルスについてさらに詳細に分類できるように、試験を重ねていきたい。

【参考文献】

(1)Mohammad F.Saeed et.al.(2001)Phylogeny of Simbu serogroup of the genus Bunyavirus.Journal of General Virology 82:2173-2181.

(2)Seiichi Ohashi et.al.(2004)Simultaneous detection of bovine arboviruses using single-tube multiplex reverse transcription-polymerase chain reaction.Journal of Virological Methods 120:79-85.

(3)H.Akashi et.al.(1999)Detection and differentiation of Aino and Simbu serogroup bunyaviruses by nested polymerase chain reaction.Archives of Virology 144:2101-2109.

(4)Yehuda Stram et.al.(2004)Detection and quantitation of Akabane and Aino viruses by multiplex real-time reverse-transcriptase PCR.Journal of Virological Methods 116:147-154.

１４．採卵鶏農場で発生した鶏パスツレラ症

玖珠家畜保健衛生所[1)]　宇佐家畜保健衛生所[2)]
○三村純一郎[1)]・山田美那子[1)]・足立高士[1)]
・安部行倫[1)]　・（病鑑）大竹孝一[2)]

【はじめに】

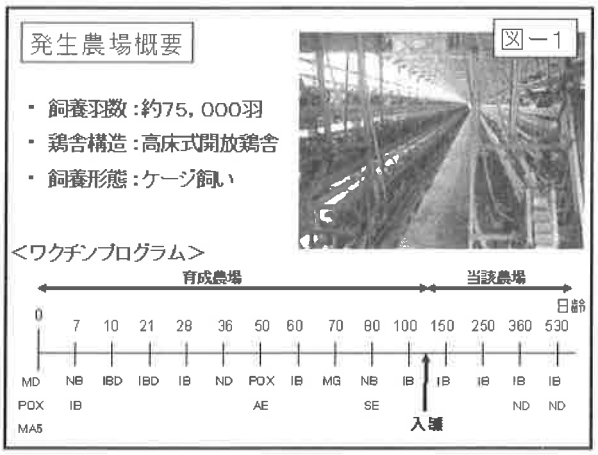
2007年3月、管内の採卵鶏農場（75,000羽飼養、開放鶏舎）１鶏舎（約8,200羽飼養）において産卵率の低下がみられ、衰弱し死亡する鶏が1日あたり約20羽みられたので病性鑑定を実施したところ*Pasteurella multocida*が分離され、パスツレラ症と診断したのでその概要を報告する。

【発生の概要】

飼養羽数約75,000 羽、高床式開放鶏舎、ケージ飼いの採卵鶏農場であり、ワクチンプログラムは図ー１に示しているとおりである。

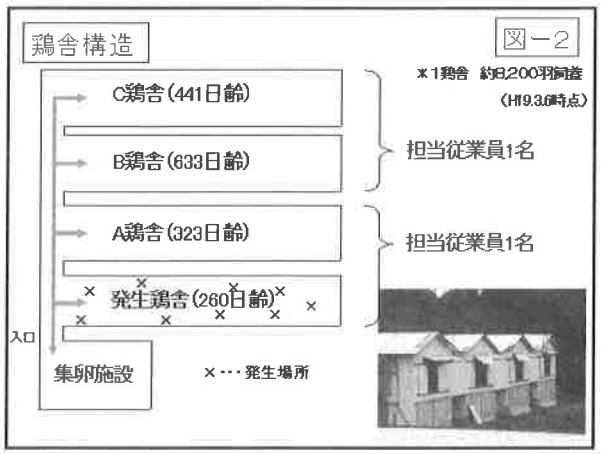
図ー２は発生鶏舎と隣接鶏舎（Ａ 、Ｂ 、Ｃ ）の鶏舎構造であり、それぞれ約8,200 羽飼養、日齢は病性鑑定時点のものである。

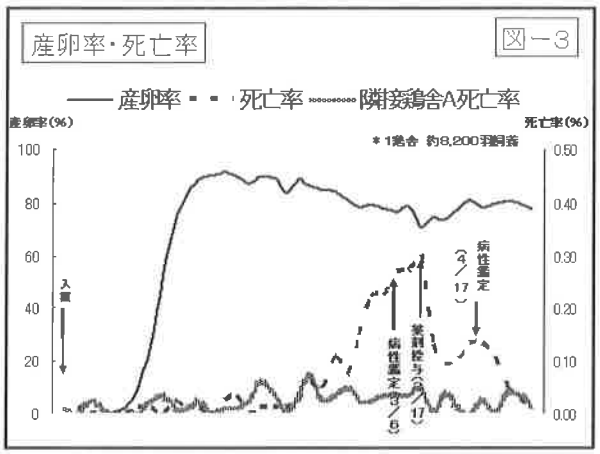
鶏舎への入り口は集卵施設からの１ヶ所のみであり、隣接鶏舎へは発生鶏舎の中を通る。また、飼料・給水についても同様に、鶏舎内で分岐する構造であった。



発生場所は×印で示しているように鶏舎内に散在して見られ、主な臨床症状として衰弱・１日２０羽前後の死亡・産卵率が約９３％から約７０％まで低下した。（図ー３）

発生の経緯であるが、死亡鶏増加のため２月２６日に病性鑑定を行った。剖検所見には著変はなく、咬傷が見られたため何らかの野生動物の被害が考えられた。その後、さらに死亡鶏が増加したため、３月６日に病性鑑定を行い、９日にパスツレラ症と診断した。





【材料及び方法】

材料は死亡鶏５羽、ならびに発生鶏舎、隣接鶏舎の血清40 検体を用いた。

細菌学的検査として、５％馬血液加トリプトソイ寒天培地とDHL培地を用いて主要臓器から菌分離した。分離菌の同定には生化学的性状検査ならびにPCR法を実施し、薬剤感受性試験で有効薬剤を特定した。

ウイルス学的検査は、インフルエンザ簡易キットならびにウイルス分離（鳥インフルエンザウイルス、ニューカッスル病ウイルス）を行い、抗体検査ではニューカッスル病、鶏伝染性気管支炎、マイコプラズマ感染症について検査し、病理学的検査は定法により実施した。

【検査結果】

主要臓器から菌分離を実施したところ、4羽中3 羽の肝臓から通性嫌気性グラム陰性短桿菌が分離された。分離菌は生化学的性状検査にて同定し、PCR法にて夾膜抗原型を判別したところ、夾膜抗原A型の*Pasteurella multocida*と同定された。

図－６の写真は、左が*Pasteurella multocida*特有の460bpのバンド、右が夾膜抗原A 型の1044bpバンドを確認した。

また、薬剤感受性試験を行った結果、アンピシリン、オキシテトラサイクリン、エンロフロキサシン、オフロキサシン、オキソリン酸に感受性を示し、リンコマイシンに耐性であった。

ウイルス学的検査では、インフルエンザ簡易診断キット陰性、ウイルス分離は鳥インフルエンザウイルス、ニューカッスル病ウイルスともに分離陰性であった。

抗体検査では、ニューカッスル病・鶏伝染性気管支炎抗体については、ワクチンプログラムを勘案し、充分に抗体を確保しているものと考えられた。

材料および方法　図－4

1. 材料：死亡鶏5羽
　発生鶏舎・隣接鶏舎の鶏血清40検体(3月6日)

2. 方法
　1)細菌学的検査
　・主要臓器より菌分離(5%馬血液加寒天培地・DHL培地)
　・分離菌の同定 ┌ 生化学的性状検査(api20NE)
　　└ PCR
　・薬剤感受性試験(1濃度ディスク法)
　2)ウイルス学的検査
　・鳥インフルエンザ簡易診断キット(QuickVueラピッドSP influ)
　・ウイルス分離(発育鶏卵尿膜腔内接種: AI, ND)
　3)抗体検査
　・ニューカッスル病(HI試験)
　・鶏伝染性気管支炎(中和抗体試験)
　・マイコプラズマ(平板凝集反応)
　4)病理学的検査
　・主要臓器をホルマリン固定後、HE染色

(3月6日病性鑑定)

細菌学的検査　図－5

(菌分離、生化学的性状検査、PCR)

4羽中3羽の肝臓より
通性嫌気性グラム陰性短桿菌分離
オキシダーゼ(+)　カタラーゼ(+)

	肝	腎	脾	心	肺	脳
No.1	○	×	×	×	×	×
No.2	NT	NT	NT	NT	NT	NT
No.3	×	×	×	×	×	×
No.4	○	×	×	×	×	×
No.5	○	×	×	×	×	×

＊菌種同定 生化学的性状(api20NE)

硝酸塩還元 (+)　インドール産生 (+)　オキシダーゼ(+)

同定結果　*Pasteurella multocida*

夾膜抗原型判別(PCR)　図－6

Pasteurella multocida(夾膜抗原A型)と同定

薬剤感受性試験結果　(1濃度ディスク法)

感受性　アンピシリン、オキシテトラサイクリン、エンロフロキサシン
　　オフロキサシン、オキソリン酸

耐性　リンコマイシン

ウイルス学的検査　図－7

・インフルエンザ簡易診断キット　陰性
・ウイルス分離(AI, ND)　陰性

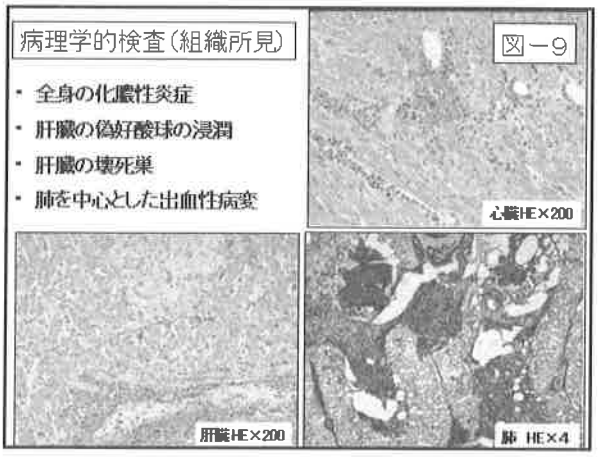
抗体検査

	日齢	IB(GM値) 鶏馬	A5969	C-79	TM-86	ND (GM値)	(各鶏舎 10羽) Mg (陽性／検体数)	Ms
発生鶏舎	260	3620	620	2560	1280	549	10/10	10/10
隣接鶏舎A	323	5497	686	7760	2079	776	10/10	10/10
隣接鶏舎B	633	7760	768	3378	7241	446	9/10	10/10
隣接鶏舎C	441	5881	1194	1689	2229	776	9/10	10/10

剖検所見において、肝臓の脆弱化、線維素の付着、腹腔内線維素の析出及び癒着、卵墜が見られ、他の臓器には著変はみられなかった。

組織所見において、肝臓では３羽に共通して、小葉間血管周囲への偽好酸球浸潤が軽度から重度に観察され、一部では炎症性細胞の浸潤した血管の周辺部に壊死巣も散見された。心臓では、一部間質の血管周囲に偽好酸球の軽度な浸潤が観察され、肺では、3 羽中１羽に出血性病変が見られた。

組織所見を総括すると、肝臓の壊死巣・血管炎、心臓の化膿性心筋炎、肺の出血巣、空腸盲腸の壊死巣であった。



【診断】

今回の事例を家禽コレラと類症鑑別した結果、夾膜抗原型・症状・病理所見など類似しているが、発生状況ならびに死亡率が約６％と家禽コレラに比べ低いことから、パスツレラ症と診断した。

【防疫対策会議】

農場と協議を行い、各種検査結果及びパスツレラ症と診断した経緯と病性の説明を行い、今後の対応を協議した結果、本症例はパスツレラ症であること、薬剤感受性試験の結果有効な抗生物質が判明していること、1鶏舎に限局し他の鶏舎へ波及はないこと、当該鶏群が比較的若齢であることなどから、当該鶏群の淘汰を行わず投薬治療を指示し、経過観察を実施することとした。

具体的な指導内容としては、アンピシリンの飲水投与、休薬期間を遵守し、残留に注意すること、鶏舎の消毒を指導した。

診断　図－10

	今回の事例	家禽コレラ
細菌	*Pasteurella multocida*	*Pasteurella multocida*
夾膜抗原	A型	A型(5、8、9)
主な症状	衰弱から死亡	急死
	産卵率の低下	産卵率の低下
		下痢、呼吸即拍 など
病理所見	全身の化膿性炎症	炎症性、出血性変化
	肝臓の壊死巣	肝臓の壊死巣
死亡率	6%(2月～3月上旬まで)	70%以上

発生状況・死亡率が低いことから、家禽コレラを否定

➡ パスツレラ症と診断

防疫対策会議　図－11

○検査結果および病性説明
- 各種検査結果、パスツレラ症ならびに家禽コレラについて

○今後の対応
- パスツレラ症であること
- 有効な抗生物質が判明していること
- 隣接傾斜を含め、他の鶏舎での発生が見られないこと
- 当該鶏群は日齢が若く、産卵がピーク中ということ

以上の理由から、投薬治療を指示、経過観察の実施

○指導内容
- 有効抗生物質(アンピシリン3日間飲水投与)の投薬
- 休薬期間の遵守
- 鶏舎環境の消毒

【薬剤投与後の病性鑑定】

薬剤投与後、減少していた死亡率が再び上昇したため、病性鑑定を実施した。その結果、初発の病性鑑定とほぼ同様の検査結果で、細菌学的検査では*Pasteurella multocida*夾膜抗原A型が主要な臓器ほぼすべてから分離された。

薬剤投与後の病性鑑定　図－12

1)細菌学的検査　(4月2日：5羽病性鑑定)

主要臓器より*Pasteurella multocida*(夾膜抗原A型) 分離

	肝	腎	脾	心	肺	脳
No.1	○	○	○	○	○	×
No.2	○	×	○	○	○	○
No.3	NT	NT	NT	NT	NT	NT
No.4	NT	NT	NT	NT	NT	NT
No.5	NT	NT	NT	NT	NT	NT

薬剤感受性試験結果

感受性	アンピシリン、オキシテトラサイクリン、エンロフロキサシン オフロキサシン、オキソリン酸
耐性	リンコマイシン

薬剤投与後の病性鑑定　図－13

2)ウイルス学的検査
- インフルエンザ簡易診断キット　陰性
- ウイルス分離(AI、ND)　陰性

3)病理学的検査
- 剖検所見
  肝臓の脆弱化、卵巣の硬化
- 組織所見
  全身の化膿性炎症
  肝臓の偽好酸球浸潤
  肝臓の壊死

【薬剤投与前後の病性鑑定結果の比較】

死亡率、分離状況、薬剤感受性試験を比較したところ、初発と同様の結果が得られたことから、同一由来の原因菌によるものと推察された。

このことから、薬剤投与・鶏舎消毒後にも本菌が環境中などに残存している可能性が考えられたため、薬剤投与と鶏舎消毒に加えて鶏舎の整備を指導したところ、死亡羽数は減少した。

薬剤投与前後の病性鑑定結果の比較　図－14

	投与前	投与後
死亡率	約0.25%	約0.15%
分離状況	肝臓	肝、脾、肺、心
分離菌	*Pasturella multocida*(夾膜抗原A型)	
薬剤感受性試験	感受性 アンピシリン、オキシテトラサイクリン、エンロフロキサシン、オフロキサシン、オキソリン酸	
組織所見	全身の化膿性炎症 肝臓の偽好酸球浸潤 肝臓の壊死 肺の出血性病変	全身の化膿性炎症 肝臓の偽好酸球浸潤 肝臓の壊死

【まとめ】

採卵鶏農家において発生し、1 鶏舎に限局して衰弱、1日約２０羽の死亡、産卵率が低下した事例に遭遇した。

主要臓器より*Pasteurella multocida*（夾膜抗原A 型）が分離され、本事例は家禽コレラと比べて死亡率が低いことからパスツレラ症と診断した。

薬剤投与ならびに鶏舎の消毒後 、死亡率が低下したが、その後同様の症例が再発し、再度病性鑑定を行った結果、同一菌が分離され、検査結果から新たな感染があったと推察された。そこで、有効薬剤の投薬・鶏舎消毒に加えて鶏舎の整備を指導したところ、死亡率は減少していった。

まとめ　図－15

＊ 1鶏舎に限局して衰弱、1日約20羽の死亡した事例に遭遇

＊ 主要臓器より、*Pasteurella multocida*(夾膜抗原A型)を分離

＊ 本事例は、死亡率が低いことからパスツレラ症と診断

＊ 薬剤投与ならびに鶏舎の消毒後、死亡率は低下

＊ 指導後、同症例が再発し、同一菌を再度分離

＊ 投薬・消毒に加え、鶏舎の整備を指導した結果、死亡率は低下

課題点

＊ 発生鶏舎の偏りを含めた原因菌の進入経路の特定

＊ 新たな感染の原因

【課題点】

発生鶏舎の偏りを含めた原因菌の進入経路の特定と、新たな感染の原因調査が挙げられた。

１５．頭部腫脹症候群発生農家における対策

大分家畜保健衛生所
○人見小百合　大隈滋　川部太一
病鑑 坂田真友子　渋谷清忠

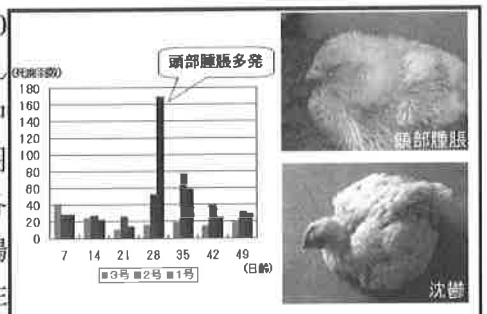
はじめに

一昨年来、飼料価格の高騰が生産者への大きな負担として問題となっている。また、高病原性鳥インフルエンザやニューカッスル病など、ひとたび伝染病が発生すると、周辺農場では移動制限を受けたり風評被害による経済的損失が生じる恐れもあり、昨今は養鶏業者にとって非常に厳しい情勢である。そのような状況下では、コストを抑え衛生状態を良好に保ち、病気の発生を抑えて健康な鳥を生産することが重要である。

2006 年、管内の肉養鶏農家において頭部腫脹症候群（以下 SHS）の発生があり、死亡羽数の増加や低体重など大きな経済的損失を被ったが、当家保においてその原因究明を行い環境改善を実施することでその後の発生を防ぐことが出来た。当農場では、その後他の疾病の発生もなく増体成績も良好であり、改めて環境対策が重要であると考えられた。

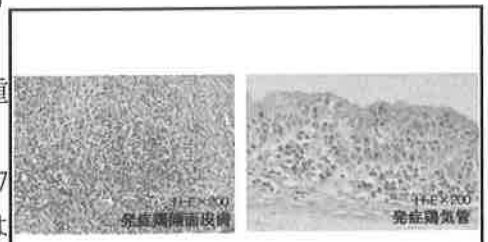
１，発生の概要

2006 年 8 月に 30,000 羽飼養の肉用鶏農家で、20 日齢過ぎの鶏群（2006 年 7 月 26 日入雛）が顔腫れ症状を呈し死亡淘汰羽数が急増した。全６鶏舎中１～３号鶏舎で症状が多発し、４週齢目の死廃羽数は１号で１６９羽、２号で５５羽であった（各鶏舎 6500 羽飼養）（図－１）。１号鶏舎から発症鶏５羽と２号３号鶏舎から５羽ずつ採血を行い病性鑑定を実施した。ワクチンプログラムは、初生にて MD,ND,TRT,FP,Reo,IB １４日齢で IB,IBD, ２０日齢で ND を接種していた。



図－１死廃羽数

剖検所見では、眼瞼皮下に水腫性病変を伴う腫脹がみられ、眼窩から *Escherichia coli*（以下 *E.coli*）を分離した。抗体価(GM 値)は、１号 445 倍、２号 97 倍、３号 21.1 倍であり、解剖鶏５羽中２羽からは TRTV 特異遺伝子が検出された。病理組織学的検査では眼瞼皮下に化膿性炎と、軽度な気管炎もみられた（写真－１）。以上から「TRTV と *E.coli* が関与した頭部腫脹症候群」と診断した。



写真－１病理組織像

２，要因の推察・対策

宿主要因としては、何らかの原因により野外感染がおこり本症が誘発されたことが考えられ、環境要因としては換気不足によるアンモニア濃度の上昇が考えられた。そこで、対策として①農場での TRTV 動態調査②ワクチン接種時期の検討③環境対策④大腸菌検査を行った。

【材料および方法】

①農場での TRTV 動態調査

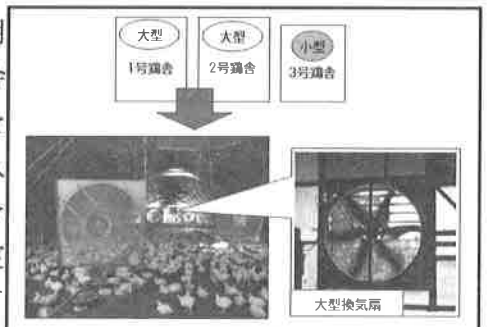
各孵卵場（当農場では３社の孵卵場から入雛）から導入した雛を、４９日齢まで７日間隔で採血した。毎回１０羽を無作為に抽出し、MM 株を用いて TRTV 中和抗体価の推移を比較した。2006 年 10 月 25 日入雛群から４期に渡り、１年間追跡調査を行った。

②ワクチン接種時期の検討

初生ワクチン接種済みの雛 100 羽を用いて１）初生時のみワクチン接種、２）７日目に再接種、３）１４日目に再接種、の３群に分けて血中の抗体価を追跡測定した。雛は当家保にて飼育し、初生から４９日齢まで週に１回採血して、TRTV 中和試験を行った。

③環境対策

これまで１～３号鶏舎には同型の小型換気扇を用いていたが、2007 年４月から若干広い１号２号鶏舎には既存のものに加えて、鶏舎壁面に大型換気扇を設置した（図－２）。そして、４月入雛群より、入雛から出荷まで毎週一回鶏舎内のアンモニア濃度を測定した。また高温になる７月以降は、日中に一定の温度を超えると自動的に作動する細霧機を用いて温度を下げ、３０日齢前後には３日間定期的（一日３回程度・５分）に消毒液を混ぜて散布した。また、対策前後の死廃羽数を比較した。



図－２ 環境対策

④大腸菌検査

発症鶏の眼下から分離した *E.coli*、鶏舎内で採材した鶏糞、３つの孵卵場から導入した雛について大腸菌の薬剤感受性検査を行った。方法は、材料をDHL寒天培地にて培養、分離した大腸菌を１濃度ディスク法にて９薬剤(AMBC, KM, PCG, NFRX, SM, ST, CL, OFLX, ERFX)について検査を行った。

【検査結果】

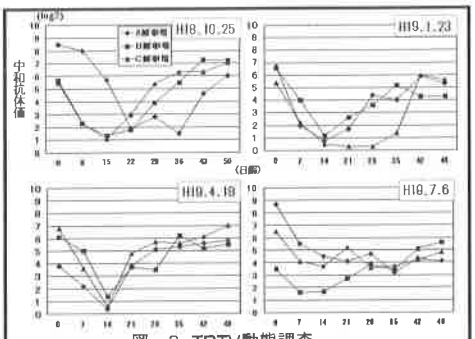
①農場での TRTV 動態調査

初生の抗体価(GM 値)に差があり、高い価では 415 倍、低い価では 11.3 倍であった。移行抗体の高い群では３週齢まで抗体が持続していたが、初生時に低かった群では早期に下落した。そして、いずれの時期でも３週齢過ぎから徐々に抗体価が上昇し始め、高い群では出荷直前の抗体価が 147 倍であった（図－３）。

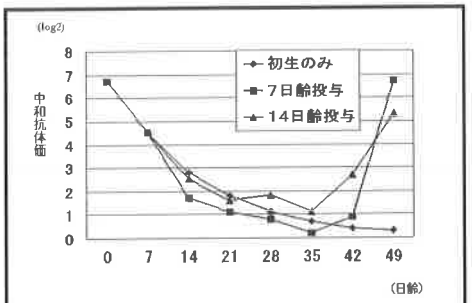
②ワクチン接種時期の検討

初生のみ接種した群では抗体価の上昇はみられなかったが、７日齢および１４日齢接

種群では抗体上昇がみられた（図－４）。



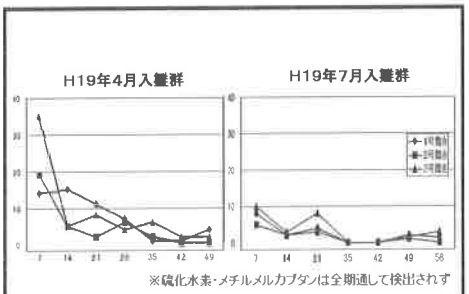
図－３ TRTV動態調査



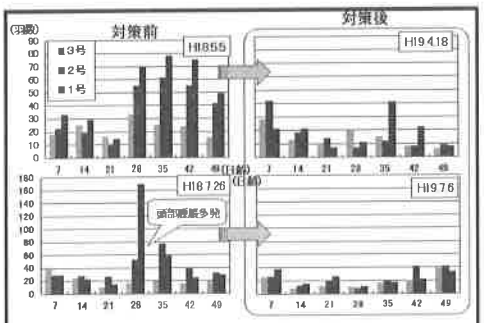
図－４ ワクチン接種試験

③環境対策

アンモニア濃度では、温度が必要な７日齢までは換気扇を使用しないために 20ppm を越えることもあったが、それ以降は 10ppm 以下であった（図－５）。　対策前後の同時期（季節）比較をした死廃羽数では、対策後に大幅な死廃羽数の減少がみられた。大型換気扇を設置していない３号鶏舎はほとんど変化はないが、大型換気扇を設置した１，２号鶏舎では大幅に減少した。対策後は３鶏舎とも、入雛から出荷までの死廃羽数が少なく安定していて、SHS の発生もみられなかった。（図－６）



図－５ 鶏舎内アンモニア濃度



図－６ 対策前後の死廃羽数

④大腸菌検査

発症鶏、鶏糞など、農場で採材した大腸菌は CL 以外はほとんど耐性であった。導入雛は PCG には全ての検体で耐性であったが、農場で採材した大腸菌ほど耐性は進んでいなかった。OFLX もしくは ERFX を投薬するよう指導したが、耐性菌や感受性の弱い菌もあり（図－７）、１号２号鶏舎の死廃羽数は出荷に至るまで毎週３０羽以上であった。

図－７ 大腸菌薬剤感受性検査

３，まとめ

SHS は特にブロイラーにおいて問題となり、死亡淘汰率の増加や出荷体重の減少を引き起こし、多大な経済的損失をもたらす。SHS は TRTV や *E.coli* など複数の病原体が関与し、ストレスやアンモニア濃度が高い劣悪な環境下で発症する疾病である。

今回発生した SHS により、当農場では死廃羽数の増加や低体重など大きな経済的損失を被ったが、環境改善を実施したことでその後に入雛した鶏群は成績が良く、その他の疾病の発生を防ぐことも出来、現在に至っている。

追跡検査の結果からワクチン接種は初生ではなく、７日齢以降に実施するのが適期であると考えられた。また、農場の環境中には耐性化の進んだ大腸菌が存在していた。菌の耐性化が進まぬよう、抗菌性剤の適正使用や、耐性菌が残存しやすい床の管理など、今後も衛生指導に努めていきたい。

１６．黒毛和種去勢牛の肥育終了月齢の早期化が肥育成績に及ぼす影響

農林水産研究センター畜産試験場
○木下正徳・梅木英伸

背景及び目的

現在の黒毛和種肥育経営では、枝肉重量や格付重視の管理による肥育期間の長期化に伴う畜舎回転率の低下や飼料費の増加等の問題がある一方、当場では近年増体型種雄牛の造成が進んでいる。そのため肥育素牛導入に伴うコスト低減対策として、市場導入する素牛の月齢を低下させ、16 か月程度の肥育で出荷可能な技術開発も有効な手段と考えられる。また、国においても将来肥育出荷月齢の早期化を目指している。

そこで、この試験では生後８か月齢の肥育素牛を導入し、16 月肥育し 24 か月齢で出荷する肥育技術について検討し、肥育牛の若齢出荷のための適正な飼養管理体系を確立することを目的とした。

試験方法

１．試験期間

この試験は試験１区（１区）及び対照区においては肥育前期（濃厚飼料制限給餌期間）６か月間(184 日)と中期及び後期 10 か月間(300 日)で、試験２区（２区）においては肥育前期４か月間(127 日)と中期及び後期 12 か月間(357 日)の計 16 か月間(484 日)肥育を行い、2005 年７月～2006 年 11 月の間に実施した。

２．供試牛

血統的な要因をできるだけ少なくするため、同一種雄牛（寿恵福）を父に持つ黒毛和種去勢牛 18 頭(試験区は平均 8.5 か月齢、対照区は平均 10.6 か月齢)を購入し、この試験に供試した。

なお、試験牛は競合を避けるため、試験開始前に除角を実施した。

３．試験区分

試験牛を６頭づつ３区に区分し、肥育前期の期間は１区及び対照区は６か月間とし、２区は４か月間とした。血中ビタミン A を制御した飼養体系[1]の中で、肥育前期の飼料中粗蛋白質(CP)濃度は既報[2]に基づき各区とも 15%とし、濃厚飼料からの TDN 平均給与割合も既報[3]に基づき各区とも 75%になるように調整した（図１）。肥育中後期は濃厚飼料飽食とし、飼料給与方法及び飼養管理については同一方法とした。濃厚飼料は「とよのくに体系」の飼料（前期：TDN73.0%、CP13.0%　後期：TDN74.0%、CP11.5%　仕上：TDN76.5%、CP8.0%)、大豆粕及びふすまを給与し、粗飼料は稲ワラ、ヘイキューブ及びジャンボリーを給与した。

飼料摂取量は毎日残餌を秤量し、体測は１か月に１回の割合で実施した。また、２か月

毎に採血を実施し血中ビタミン A 濃度を測定した。１区は平均 24.7、２区は平均 24.9、対照区は平均 26.5 か月齢で屠畜し、枝肉成績は日本枝肉格付協会の格付結果を用いた。

なお、対照区は事故により１頭を廃用したため、結果に取りまとめた頭数は１区６頭、２区６頭、対照区５頭である。

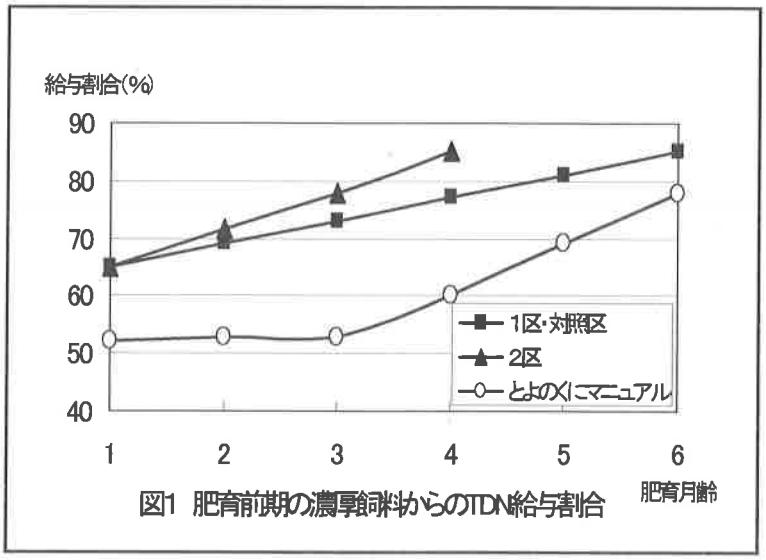


図1 肥育前期の濃厚飼料からのTDN給与割合

試験結果

１．飼料摂取状況

肥育期別各区１頭当たりの飼料摂取量を表１（現物）及び表２（乾物）に示した。２区は肥育前期の期間が短いため前期の摂取量が少なく中期の摂取量が多くなっているが、総摂取量では各区に大きな違いは見られなかった。

図２は肥育月齢毎の乾物摂取量を、表３は１日１頭当たりの養分摂取量を示した。乾物(DM)摂取量は、肥育前期は対照区が良好であったが、中後期は１区の摂取量が良好で、TDN、CP についても同様の傾向であった。

表１ 飼料摂取量（1頭当たり：現物）

単位：kg

		前期	中期	後期	合計
1区	濃厚飼料	1,070.0	1,671.7	1,072.7	3,814.4
	粗飼料	787.6	490.2	185.3	1,462.1
2区	濃厚飼料	657.6	2,100.2	1,051.0	3,808.8
	粗飼料	715.3	489.1	185.3	1,389.7
対照区	濃厚飼料	1,136.5	1,593.1	1,032.8	3,762.4
	粗飼料	869.4	387.3	222.3	1,479.0

表２ 飼料摂取量（1頭当たり：乾物）

単位：kg

	前期	中期	後期	合計
1区	1,528.4	1,757.2	1,037.8	4,323.5
2区	1,068.0	2,166.8	1,019.0	4,253.8
対照区	1,622.1	1,627.7	1,024.1	4,273.8

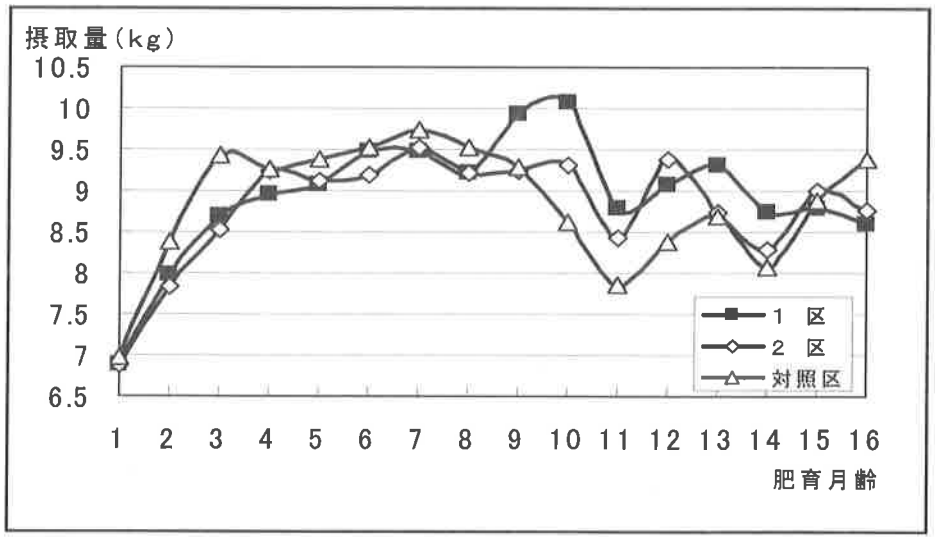


図２　乾物摂取量の推移

表３　養分等摂取量

単位：kg

	DMI			TDN			CP		
	前期	中期	後期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
１　区	8.31	9.60	8.87	5.88	7.65	7.35	1.22	1.35	1.14
２　区	8.41	9.03	8.71	5.85	7.17	7.21	1.25	1.26	1.12
対照区	8.82	8.89	8.75	6.28	7.17	7.21	1.29	1.19	1.11

２．増体成績

表４に増体成績を示した。肥育開始から６か月間（184 日）及び肥育中期終了時（183 日）の増体は１区が良好で、肥育後期（117 日）の増体は対照区が良好であった。肥育全期間増体量は１区 470.0kg（0.97）、２区 448.7kg（0.93）、対照区 449.6kg（0.93）となり１区の発育が良好であった。また、１区２区とも終了時体重及び累積 DG で国の改良目標[4]の数値（24-26 か月肥育終了　体重 675-725kg　DG0.90）を達成できた。

肥育月齢毎の累積 DG の比較では、１区が肥育中期の DG が高い水準で推移した（図３）。

表4　増体成績

単位：kg

区	項目	試験開始 0	前期6月 (184日)	中期6月 (183日)	後期4月 (117日)	全期間増体量 (484日)
１　区	体重	269.7	458.3	648.8	739.7	470.0
(n=6)	DG		1.03	1.04	0.78	0.97
２　区	体重	251.0	433.5	606.7	699.7	448.7
(n=6)	DG		0.99	0.95	0.79	0.93
対照区	体重	321.2	501.3	669.4	770.8	449.6
(n=5)	DG		0.98	0.92	0.87	0.93

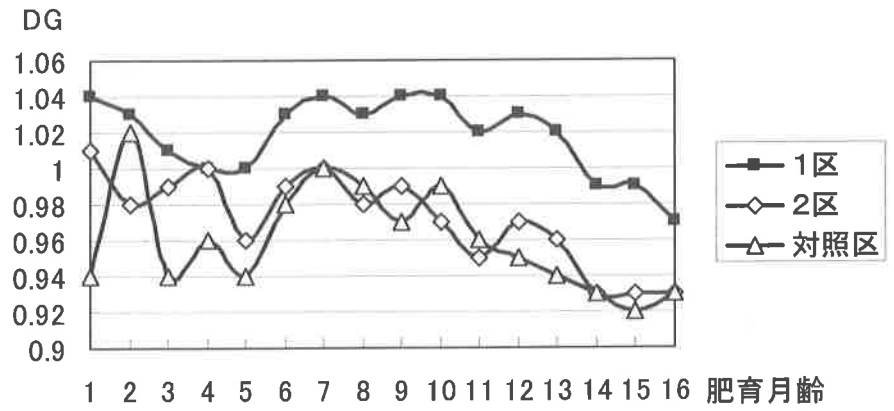


図3　累積DGの推移

また、１kg増体に要するTDN量を各区で比較すると１区が飼料効率が良い結果となった（表５）。

表5　1kg増体に要したTDN量

単位:kg

	前期	中期	後期	合計
１　区	5.74	7.35	9.46	7.11
２　区	4.07	9.94	9.07	7.37
対照区	6.41	7.80	8.32	7.36

３．血中ビタミンＡ濃度

肥育開始時の血中ビタミンＡ濃度は、１区 65.4IU/dl、２区 75.9IU/dl、対照区 58.9IU/dl であり、肥育開始から７か月間はビタミン A 添加濃厚飼料により血中ビタミン A 濃度の上昇を図ったが、５か月目に１区は 102.1IU/dl まで上昇したものの、２区は 74.1IU/dl、対照区は 79.5IU/dl と上昇が不十分で、肥育開始から７か月目には 50IU/dl を下回る個体も認められた。そのため肥育９、10、12 か月目に血中ビタミン A 濃度が 50IU/dl を下回る個体にビタミン AD3E 剤 50 ～ 100 万単位を経口投与するとともに、14 か月目に全頭 50 万単位の経口投与を行ったが、肥育終了まで血中ビタミンＡ濃度は低下傾向で推移した（図４）。

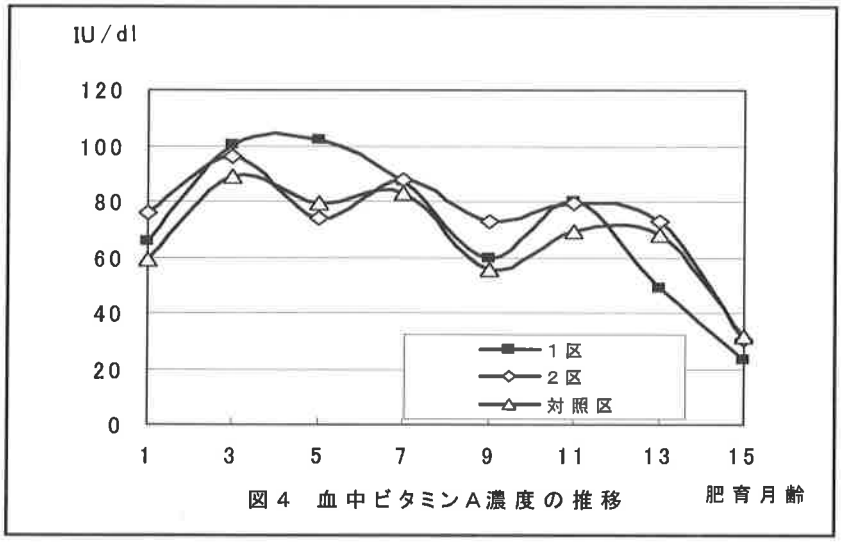


図４　血中ビタミンＡ濃度の推移

４．枝肉成績

枝肉成績の各項目において有意差は認められなかったが、枝肉重量は対照区、１区、２区の順に大きく、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留基準値はほぼ同様の結果となったが、肥育中期の濃厚飼料飽食期間を長く取った２区は平均 BMS.NO が 5.7 と 24 か月齢でも良好な脂肪交雑であった（表６）。しかし、１区及び２区でそれぞれ１頭づつきめ・しまりに起因する４等級から３等級への格落ちが発生した（表７）。

表6　枝肉成績

単位:kg、cm²、cm

	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留基準値
１　区	464.9	51.5	6.8	3.3	71.9
２　区	439.1	50.5	6.7	3.0	72.3
対照区	481.3	52.4	7.2	3.1	72.2

	BMS.NO	BCS.NO	しまり	きめ	BFS.NO
１　区	4.5	3.2	3.3	3.7	3.0
２　区	5.7	3.5	4.0	4.3	3.0
対照区	4.8	3.2	3.6	4.0	3.0

表7　枝肉成績個表（抜粋）

単位：kg

	番号	等級	BMS.NO	等級	しまり	きめ	等級	枝肉重量
1　区	7号	B-3	4	3	3	4	3	467.0
	8号	A-3	5	4	3	3	3	412.1
	9号	A-4	6	4	4	4	4	440.8
	10号	A-3	4	3	3	4	3	520.4
	11号	A-3	4	3	3	3	3	454.8
	12号	B-3	4	3	4	4	4	494.1
2　区	13号	B-4	7	4	5	5	5	414.0
	14号	A-4	5	4	4	4	4	532.4
	15号	B-3	5	4	3	4	3	401.0
	16号	B-5	8	5	5	5	5	401.9
	17号	A-4	6	4	4	4	4	503.9
	18号	A-3	3	3	3	3	3	381.1
対照区	1号	A-3	4	3	3	4	3	520.8
	3号	A-3	4	3	3	4	3	441.3
	4号	A-4	5	4	4	4	4	495.6
	5号	A-5	8	5	5	5	5	456.8
	6号	B-3	4	3	3	3	3	492.1

考　　察

今回の試験は、既報[2) 3)]で増体及び枝肉成績の良好であった肥育前期濃厚飼料中 CP 濃度 15%及び濃厚飼料からの肥育前期 TDN 平均給与割合 75%の飼料給与方法を生後８か月齢肥育開始～ 24 か月齢出荷の若齢肥育に応用し、増体及び枝肉成績について調査したものである。試験区の設定については、肥育前期を６か月とした１区と肥育前期を４か月とし濃厚飼料飽食期間を長くした２区を設定するとともに、１区と同様な飼養管理方法で生後 10 か月齢肥育開始～ 26 か月齢出荷の対照区を設定した。

飼料摂取量は各区で大きな違いは見られなかったが、肥育開始９か月以降１区が２区より良好であり、増体量及び飼料効率についても１区が２区より良好であった。また、対照区も全期間増体量は２区と同様であり、若齢肥育の増体に関しては肥育前期の期間は６か月が適当であると考えられた。

枝肉成績は、試験区と対照区間でロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留基準値では差はなかったが、枝肉重量では試験区は対照区より 16.4kg（１区）～ 42.2kg（２区）小さいという結果になった。しかし、平成 18 年度に大分県内で格付された黒毛和種去勢牛の枝肉重量の平均値[5)]は 440.0kg であり、試験区は一般肥育牛と比較し遜色ない枝肉重量が確保できたものと考えられた。BMS.NO は２区が良好な成績であり、脂肪交雑は 24 か月齢でも 26 か月齢と同等程度期待できることが示唆された。しかし１区及び２区にそれぞれ１頭、きめ・しまりに起因する４等級から３等級へ格落ちする個体が見られた。今回の試験では肥育前期の期間の違いがきめ・しまりに及ぼす影響を検討したが成績は同様で、本試験の飼養管理方法では生後 24 か月齢出荷のきめ・しまりによる格付等級低下リスクが排除できない結果となった。牛体内の含水率は加齢とともに減少するため、きめ・しまりの向上のためには増体の悪い個体は出荷月齢を延長することが有効な手段であると考えられた。

以上により、肥育前期の濃厚飼料からの TDN 平均給与割合を 75%とすることで、若齢

肥育牛（生後８か月齢肥育開始～ 24 か月齢出荷）においても現在県内で屠畜されている黒毛和種肥育牛と同程度の枝肉重量及び枝肉形質を達成することは可能であり、若齢肥育においては肥育前期の期間を長く取ることが増体に、濃厚飼料飼料飽食期間を長く取ることが脂肪交雑に良好な影響を与えることが示唆された。しかし、24 か月齢出荷ではきめ・しまりに起因する格付低下リスクがあるため、増体の悪い牛の出荷時期には留意する必要がある。

参考文献

１）ビタミン A の適正制御による高品質牛肉生産技術の開発　九州地域重要新技術研究成果 NO. 33. 1999

２）久々宮ほか　　大分県畜産試験場試験成績報告書 32:27-30. 2003

３）木下ほか　　大分県畜産試験場試験成績報告書 34:72-76. 2005

４）家畜改良増殖目標　農林水産省

５）日本食肉格付協会大分事業所資料

１７.玖珠郡繁殖雌牛の母系の現状と今後の拡充策

JA玖珠九重[1)]　玖珠家畜保健衛生所[2)]
○繁田忠孝[1)]、伊藤雅之[2)]、飯田　賢[2)]

背景および目的

全国的に特定系統の種雄牛が広く使われ黒毛和種の遺伝的多様性の低下が懸念されている。このため、多系統の種雄牛の活用が求められているが、子牛市場価格の違いから繁殖農家は特定種雄牛の利用を望む声が高い。

本年10月に鳥取県で開催された第９回全国和牛能力共進会の開催の狙いにも地域の特色を備えた系統の再構築が挙げられているように、遺伝的多様性を維持し地域の特徴を鮮明にするには地域で維持活用してきた母系を整理拡充していかなければならない。

この目的を達成するために、玖珠家畜保健衛生所、玖珠郡和牛育種組合と共同で玖珠郡内で飼養されている全ての繁殖雌牛の母系を整理し今後の拡充策を検討した。

材料および方法

母系群の構築と解析を行うため、現存牛データとしてJA玖珠九重の大分総合情報システム[1)]から抽出した3,685頭とJA九重町飯田の肉用牛繁殖経営管理システム[2)]から抽出した1,162頭の合計4,847を用いた。これらのデータについて血統情報および育種価情報を照合するために、肉用牛データ分析システム[3)]を用い、それぞれの情報が一致した4,242頭について解析を行った。

系統図はMS ExcelとMs Accessを用いて、現存牛からその母牛を予備登録雌牛が出現するまで遡り、初めて基本登録となった雌牛を始祖牛として作成した。血統分析には京都大学動物遺伝育種学研究室コンピュータプログラムライブラリ[4),5)]により系統内雌牛相互間の血縁係数と個体の近交係数を求めた。系統に分類された繁殖雌牛をBMSナンバー育種価の全県での順位に基づいて、1000番以内を特A、5000番以内をA、それ以外をBにランク付けし、特Aを種雄牛造成用、Aを雌牛保留用、Bおよび育種価未判明のものをコマーシャル用に分類した。

結果

作成した系統図の一例を図1に示す。

これは玖珠郡を代表する「ひさとみ」系の系統図であるが、各世代において多くの子孫が保留されており、玖珠郡内各地で繁栄している様子がよく解る。

また、現存雌牛は産肉能力育種価の程度によって、特Ａ、Ａ、Ｂに分類するためその名号をそれぞれ模様の異なる罫線で囲っている。

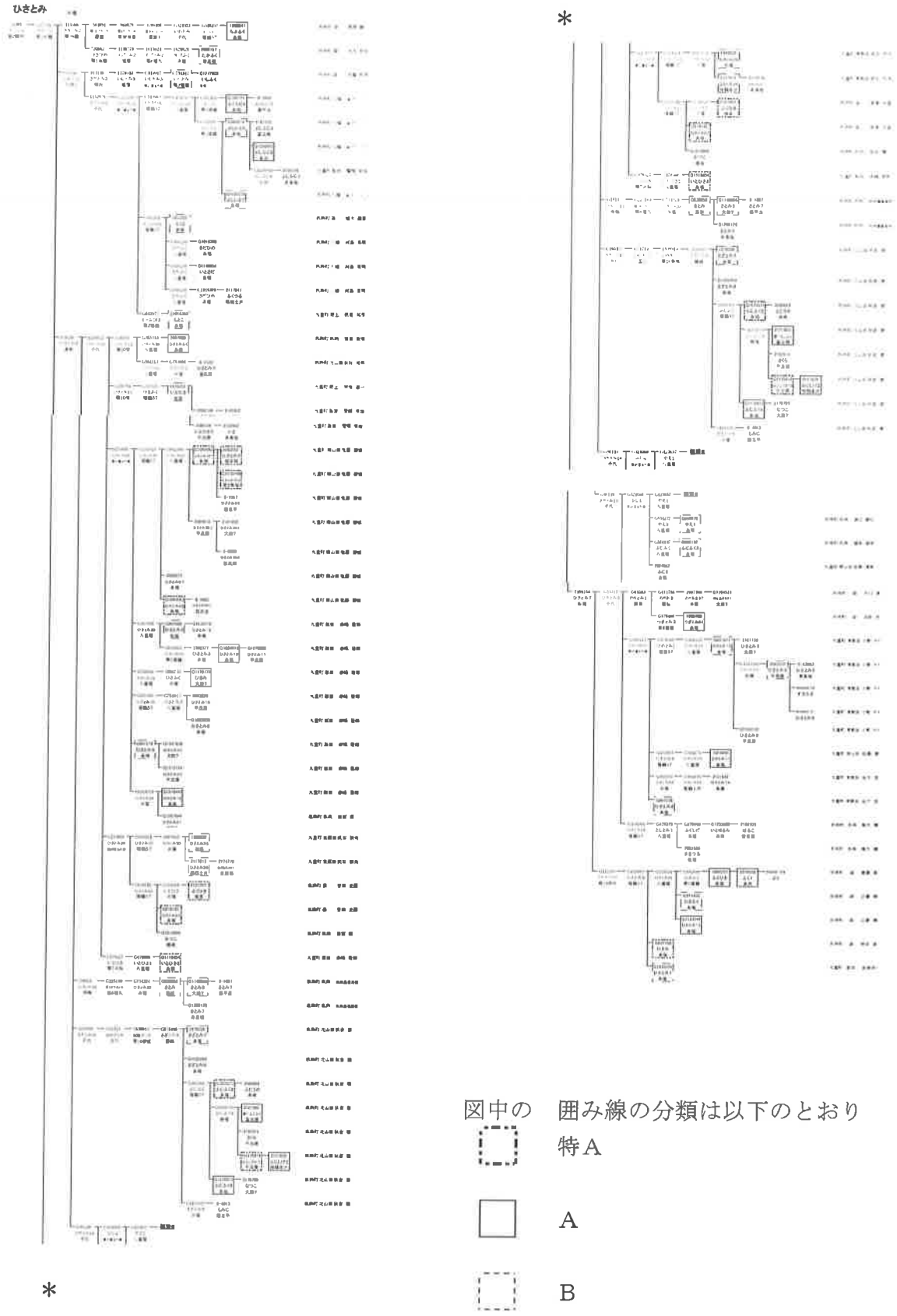


図１　作成した系統図の１例

1、玖珠郡の系統の構成

系統の数は全部で846系統と多数に分類された。それらの系統の規模別割合とその構成頭数の割合は図2のとおりである。現存牛数が20頭以上あり系統としての体系を保っているものは、26系統3.2%と僅かであったが、それらの構成頭数は965頭22.8%と玖珠郡内の繁殖雌牛の1/4近くを占めていた。また、殆どの系統は現存牛数が4頭以下の極小規模な系統であり、中でも構成頭数が1頭のみで県内他地域や県外からの導入牛と思われるものが286系統あった。

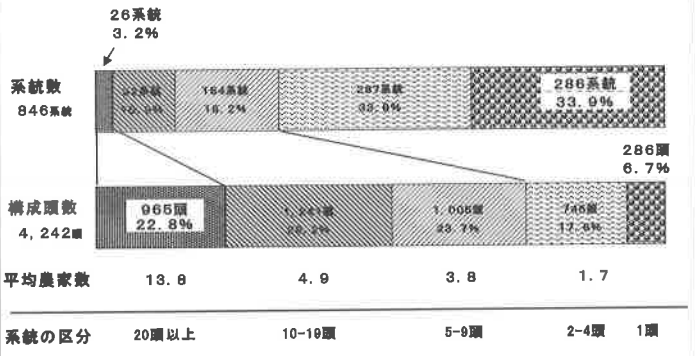


図2 繁殖雌牛の系統数と構成頭数の割合

系統規模別の平均飼養農家戸数は、20頭以上の大規模家系では13.8戸と多くの農家で飼養されており、地域全体で評価が高いことが伺えたが、19頭以下の系統の飼養農家は5戸以下で、特定農家のみで飼養され、地域の母系としての位置づけは低いものであった。

2、大規模家系の概要

現存牛が20頭以上ある大規模家系の概要は表1のとおりで、始祖牛から現存牛までの世代数は8～13世代であった。また、始祖牛が玖珠郡内産のものは20系統、県内他地域産が1系統、県外産が5系統であり、地域内で古くから保留育成され現在まで繁栄しているものが多く見られた。

始祖牛が玖珠郡産の系統の内10系統からはこれまでに大分県を代表するような種雄牛を輩出しており、「豊後玖珠牛」の礎となっていることがよくわかる。

表1 大規模系統(現存牛頭数20頭以上)の概要

	系統名	現存牛頭数	現存牛までの世代数	始祖牛の生産地	輩出した主な種雄牛
1	ちよとみ	90	11	玖珠郡	糸竜
2	第三ふゆ	75	12	玖珠郡	糸福、糸梅、糸清福
3	たから	68	10	玖珠郡	藤錦、昇竜
4	第三まわたり	55	11	玖珠郡	
5	第二あさみ	42	10	玖珠郡	英春丸、神茂藤
6	まさこ	41	11	鳥取県	
7	第五おうはな	40	9	玖珠郡	第2糸福
8	第四ゆきよ	38	11	玖珠郡	
9	第一とみさかえ	37	10	玖珠郡	栄福
10	第八まつ	37	12	玖珠郡	
11	しゅく4	36	11	玖珠郡	
12	たまはる	35	11	玖珠郡	寿清福
13	うめかわ	30	12	宮崎県	
14	かわら	29	10	玖珠郡	
15	第2はつはる	29	9	玖珠郡	
16	はく子	27	9	鳥取県	
17	第10みよし	26	12	岡山県	
18	第2ひめぎく	25	10	玖珠郡	
19	第1さかえ	25	13	直入郡	
20	第8ふじか	25	11	広島県	
21	第2さかえ	23	10	玖珠郡	
22	ふくあさ	22	11	玖珠郡	糸治
23	ふくさかえ	22	8	玖珠郡	
24	ちよとみ	21	9	玖珠郡	福清勇
25	たまる6	21	9	玖珠郡	
26	さかえ2	20	9	玖珠郡	八重福栄

3、大規模家系の血統分析

系統造成の場合、牛群の平均血縁係数が12%程度、個体相互間の血縁係数は6%以上になると系統と呼べる状態になったと判断されている。[6)]

各系統の平均血縁係数は、20％程度で高く、個体相互間の血縁係数もほとんどのものが6％以上であることから系統としての血縁関係には問題がない値であるものの、1頭のみの系統すなわち母方の血縁が全くなく、父方の血縁関係のみを有するものの平均血縁係数が12.5％であることから、母系牛群であっても母方の血縁係数は8％程度であると推定された。また、平均近交係数は3～6％で、一般牛との差はなかったことからこれらの系統内の血縁を高めることに問題はないと考えられた。

表2　系統毎の血統分析結果

	系統名	血縁係数 平均値	血縁係数 6%以下の割合	近交係数 平均値		系統名	血縁係数 平均値	血縁係数 6%以下の割合	近交係数 平均値
1	ちよとみ	21.4	0.45%	4.3	15	第2はつはる	21.7	0.31%	3.6
2	第三ふゆ	22.2	0.09%	6.1	16	はく子	25.2	0	3.3
3	たから	18.8	1.44%	3.7	17	第10みよし	22.5	0	4.1
4	第三まわたり	19.6	2.83%	3.8	18	第2ひめぎく	22.0	3.33%	3.9
5	第二あさみ	20.3	1.35%	3.6	19	第1さかえ	22.0	11.58%	3.7
6	まさこ	22.6	0.89%	4.2	20	第Bふじか	21.1	2.38%	3.5
7	第五おうはな	22.3	0	4.9	21	第2さかえ	21.1	0	4.2
8	第四ゆきよ	21.0	3.02%	2.9	22	ふくあさ	23.6	0	5.0
9	第一とみさかえ	23.1	0	4.9	23	ふくさかえ	23.9	0	4.0
10	第八まつ	19.6	1.33%	3.7	24	ちよとみ	21.7	0	4.2
11	しゅく4	22.0	0.29%	4.9	25	たまる6	23.5	0	5.4
12	たまはる	18.9	0.23%	3.6	26	さかえ2	21.8	2.34%	3.4
13	うめかわ	21.1	0	4.3					
14	かわら	17.0	3.18%	4.3		1頭のみの系統	12.5	31.68%	3.9

4、大規模家系の育種価

各系統毎の産肉能力育種価の判明率は、30～70％で系統により違いが見られた。育種価が判明したものの内、BMSナンバー育種価が高く特A、Aにランク付けされたものが50％以上ある系統は9系統のみで、特Aが0というものも8系統あり、系統により能力差が伺えた。

母系牛群は古くから発育性、飼いやすさ、繁殖性や泌乳能力の高さなど母性遺伝効果に起因する形質に注目して選抜され、「豊後玖珠牛」としての特徴を維持してきた。近年になって産肉形質が加味されたことから、同一系統牛であっても個体の産肉能力には大きな差が見られている。

表3　系統内雌牛のBMSナンバー育種価の分布

系統名	総数	BMSナンバー育種価 特A 頭数	特A 割合(%)	A 頭数	A 割合(%)	B 頭数	B 割合(%)	合計 頭数	合計 判明率(%)
1 ちよとみ	90	10	11.1	16	17.8	20	22.2	46	51.1
2 第三ふゆ	75	2	2.7	19	25.3	11	14.7	32	42.7
3 たから	68	1	1.5	8	11.8	14	20.6	23	33.8
4 第三まわたり	55	2	3.6	7	12.7	17	30.9	26	47.3
5 第二あさみ	42	2	4.8	10	23.8	12	28.6	24	57.1
6 まさこ	41	1	2.4	7	17.1	13	31.7	21	51.2
7 第五おうはな	40	0	0.0	5	12.5	16	40.0	21	52.5
8 第四ゆきよ	38	0	0.0	4	10.5	19	50.0	23	60.5
9 第一とみさかえ	37	1	2.7	4	10.8	19	51.4	24	64.9
10 第八まつ	37	0	0.0	4	10.8	18	48.6	22	59.5
11 しゅく4	36	3	8.3	10	27.8	13	36.1	25	69.4
12 たまはる	35	1	2.9	2	5.7	17	48.6	20	57.1
13 うめかわ	30	2	6.7	6	20.0	3	10.0	11	36.7
14 かわら	29	0	0.0	3	10.3	14	48.3	17	58.6
15 第2はつはる	29	0	0.0	5	17.2	7	24.1	12	41.4
16 はく子	27	1	3.7	2	7.4	8	29.6	11	40.7
17 第10みよし	26	2	7.7	3	11.5	7	26.9	12	46.2
18 第2ひめぎく	25	2	8.0	6	24.0	11	44.0	19	76.0
19 第1さかえ	25	0	0.0	4	16.0	9	36.0	13	52.0
20 第Bふじか	25	2	8.0	2	8.0	3	12.0	7	28.0
21 第2さかえ	23	0	0.0	4	17.4	8	34.8	12	52.2
22 ふくあさ	22	4	18.2	9	40.9	3	13.6	16	72.7
23 ふくさかえ	22	2	9.1	1	4.5	6	27.3	9	40.9
24 ちよとみ	21	1	4.8	8	38.1	7	33.3	16	76.2
25 たまる6	21	0	0.0	4	19.0	3	14.3	7	33.3
26 さかえ2	20	1	5.0	3	15.0	7	35.0	11	55.0
全体	4,242	147	3.5	640	15.1	1,472	34.7	2,259	53.3

今後の対応策

そこで、「豊後玖珠牛」としての特徴を保持しながら産肉能力の向上と母系牛群を拡大するためには、「玖珠系統維持雌牛群」を抽出する必要があると考えた。

玖珠系統維持雌牛群を選定するための基準として以下の3点を定め系統を抽出した。

1. 始祖牛が玖珠郡産のもの
2. 現時点で種雄牛を造成することが可能な高能力雌牛が存在するもの
3. 20頭以上の雌牛群を維持することが可能であると考えられるもの

抽出した玖珠郡系統維持雌牛群の概要を表4に示した。

抽出された「玖珠系統維持雌牛群」は13系統548頭の雌牛で構成され、遺伝的産肉能力が高いものが多く含まれ、特A32頭、A104頭あった。また、これらの系統からはこれまでにも多くの高能力種雄牛を輩出している。

表4　玖珠系統維持雌牛群の概要

系統名	現存牛頭数	特A	A	輩出した主な種雄牛
ちよとみ	90	10	16	糸竜
第三ふゆ	75	2	19	糸福、糸梅、糸清福
たから	68	1	8	藤錦、昇竜
第三まわたり	55	2	7	
第二あさみ	42	2	10	英春丸、神茂藤
第一とみさかえ	37	1	4	栄福
しゅく4	36	3	10	
たまはる	35	1	3	寿清福
第2ひめぎく	25	2	6	
ふくあさ	22	4	9	糸治
ふくさかえ	22	2	1	
ちよとみ	21	1	8	
さかえ2	20	1	3	八重福栄
合　計(13系統)	548	32	104	

系統牛を維持・拡大していくための今後の方策として、以下の2点を実施していく。

1. 特A,Aを「玖珠系統維持指定雌牛」として農家に指定雌牛証を配布し、今後の豊後玖珠牛を担う雌牛であることを意識させる。(付図参照)
2. その上で、種雄牛の造成と雌子牛の地域内保留を促進する。

種雄牛の造成とその活用法を図3に示した。

1. 系統内で造成された種雄牛を近交を回避しながらも積極的に交配し、母系血縁を保持する。
2. 系統内で造成した種雄牛がない系統では、玖珠系統維持雌牛群から造成された種雄牛を活用して、玖珠系統の維持をする。
3. 育種価未判明牛や初妊牛には後代検定牛取得交配を積極的に活用することで、早期の育種価判明を行う。

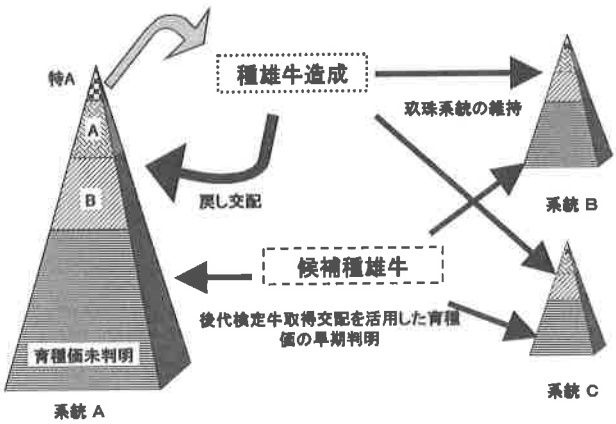


図3　種雄牛の造成とその活用

これらの方策を実施するためには資金面で援助も必要であるため、行政機関とも協力しながら当面の目標である、1系統当たり100頭、玖珠系統維持雌牛群全体で1000頭を目指して頑張りたい。

参考文献

1)　JA玖珠九重、大分総合情報システム
2)　JA九重町飯田、肉用牛繁殖経営管理システム、2007
3)　農林水産研究センター畜産試験場、肉用牛データ分析システム、2007.10

4) 揖斐隆之・佐々木義之: 家畜の血統分析のためのプログラム集 - 近交係数算出プログラム「INBREED」. 記述言語: Fortran77. 出典: Ibi, T., K. Moriya, M. Matsumoto, K. Koba, and Y. Sasaki: Population structure of the Japanese Brown breed. J. Anim. Breed. Genet., 114:43-48. 1997. 動物遺伝育種学研究室コンピュータプログラムライブラリ, No.23, 1995
5) 揖斐隆之・佐々木義之: 家畜の血統分析のためのプログラム集 - 血縁係数算出プログラムその1「RELATE」. 記述言語: Fortran77. 出典: Ibi, T., K. Moriya, M. Matsumoto, K. Koba, and Y. Sasaki: Population structure of the Japanese Brown breed. J. Anim. Breed. Genet., 114:43-48. 1997. 動物遺伝育種学研究室コンピュータプログラムライブラリ, No.21, 1995
6) (社) 全国和牛登録協会、新・和牛百科図説、1992

付　図

玖珠系統維持指定雌牛証

名号　い＊＊さ2　　G11＊＊＊54 (80.2)

住所　玖珠郡九重町　[redacted]

氏名　[redacted]

系統名　ちよとみ系　　区分　特A

血統

父　糸　福
- 祖父　第7糸桜
  - 曾祖父　第14茂
  - 曾祖母　だい9いとざくら
- 祖母　第6ふくしげ
  - 曾祖父　千　代
  - 曾祖母　第7ふゆ

母　いとひさ＊
- 祖父　八重福
  - 曾祖父　安美土井
  - 曾祖母　まさはる
- 祖母　いとひさ
  - 曾祖父　第7糸桜
  - 曾祖母　ひさとみ＊

上記の繁殖雌牛を玖珠系統維持指定雌牛 特A に指定します。
指定に基づいた交配を行い、種雄牛造成に協力頂くとともに、雌子牛の自家保留、地域内保留をお願い致します。

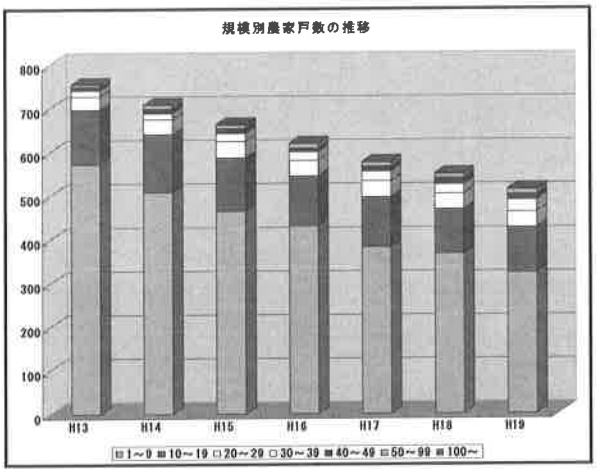
平成19年11月1日

玖珠郡和牛育種組合

１８．２００５達成に向けた肉用牛産地強化の取組み

豊肥振興局　生産流通部　経営・畜産班
○太田正樹　植木節子　三代伸次　森田浩二

竹田市では県下有数の肉用牛産地として、草地開発や牛舎等の施設整備など肉用牛の振興に力を入れてきましたが、経営規模別戸数の推移を見ると農家戸数は減少の一途をたどっており、特に少頭規模で顕著に見られます。しかし一方、３０頭以上の規模の戸数は増加してきており、これから地域の核となる経営体が増えていると期待することも出来ます。



竹田地域でも農家戸数の減少を避けることは難しく、強いては頭数の減少も招き、産地の弱体化につながると考え、産地強化のため大規模経営の育成が急務と考えました。

規模拡大を行うにあたっては、生産性、商品性、省力化、経営バランスの４項目を考慮し取り組みを行ってきました。

平成１３年度から久住地区を中心に超早期離乳技術に取り組んできました。結果、生産性では、発情回帰が早くなり、分娩間隔の短縮につながっています。商品性では、今まで問題として大きかった子牛の下痢等の減少と親牛の泌乳量の差による発育格差の問題を解決するとともに哺乳を制限することで代用乳等の飼料への食い付きを早め、発育改善につながっています。

哺乳ロボットによる超早期離乳

しかしながら、哺乳作業は多くの労力を必要とするため、規模拡大の阻害要因ともなります。このため、哺乳ロボットの導入を推進し、現在、当地区には１３台が設置され、本年度も３台が予定されています。

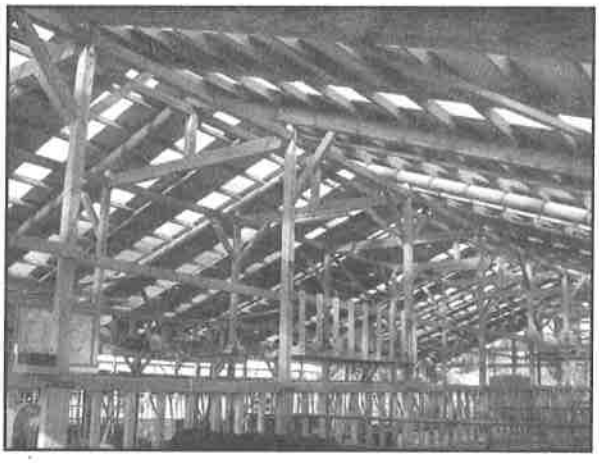
農協では、平成１４年度からキャトルステーションの運営を開始し、哺乳後の子牛の管理委託を受けています。高齢者や規模拡大した経営など労力や飼養スペースに不安がある場合に利用され、２００頭以上の子牛が飼養されています。

また、生産者に対しては、子牛の飼養管理の意識付けとなり、子牛の別飼い施設の設置が見られるなど発育ステージに合わせた適正な飼料給餌の実践で子牛の商品性の向上につながっています。

子牛の預託施設「キャトルステーション」

これまで、規模拡大とともにフリーバーン牛舎の建設とスタンチョンの設置が併せて行われ、飼養管理方法は群飼へと移行してきました。群管理は頭数が増えるほど難しくなります。繁殖ステージごとなど飼養管理の違いによる複数の群での適正な親牛管理で生産性を上げるとともに、牛舎管理の省力化に取り組んでいます。一例ですが、透明屋根を取り入れた牛舎です。床が良く乾燥し、床替えの回数削減につながっています。

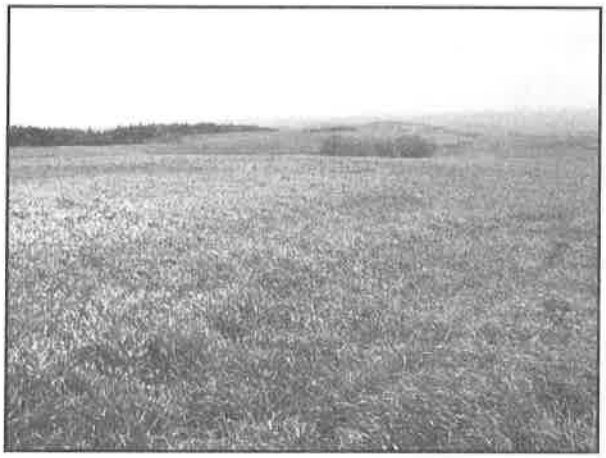
省力化のための牛舎の工夫（透明屋根）



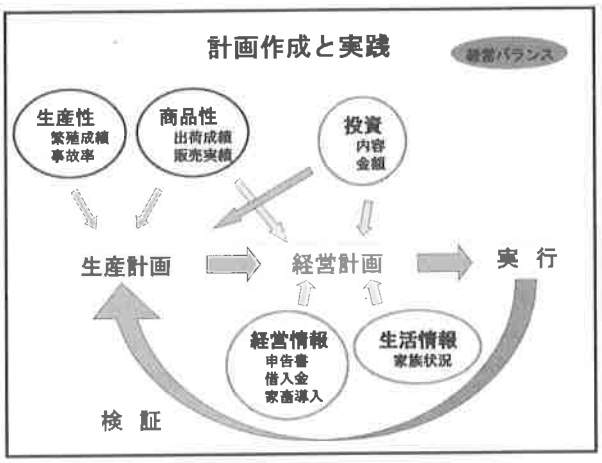
牛の飼養では粗飼料が重要ですが、今までこの地域の肉用牛生産の背景にあった広域牧場では、草地の老朽化や利用低下による荒廃が見られるようになっています。そのため、広域牧場で構成する協議会を通じて草地更新や管理方法の改善、有効利用の推進などの取り組みを始めています。

また、地域には転作に伴い使える水田が広い面積存在しています。ロールベーラ、ラッピングマシンの導入により時間短縮と保管場所の問題を解決し、稲ワラ収集、裏作のイタリアンや飼料用イネやスーダン等の夏作飼料の増産につながり、規模拡大の後押しとなっています。

肉用牛産地の背景にある広域牧場



規模拡大を行うにあたっては、施設、機械や牛など多大な投資を必要とします。繁殖経営の場合、投資から回収までの時間がかかるため、その間の経費の増大を考えなければなりません。そのため、様々な情報から練られた中長期的な計画に基づく投資を行う必要があり、また、借入れ等を行えば、将来の償還に対するバランスもとって置かねばなりません。計画の作成や投資時期の相談などに対応するともに事後のフォローも心掛けています。将来の負担が出来るだけ大きくならないように補助事業や制度資金の活用への支援も行っています。



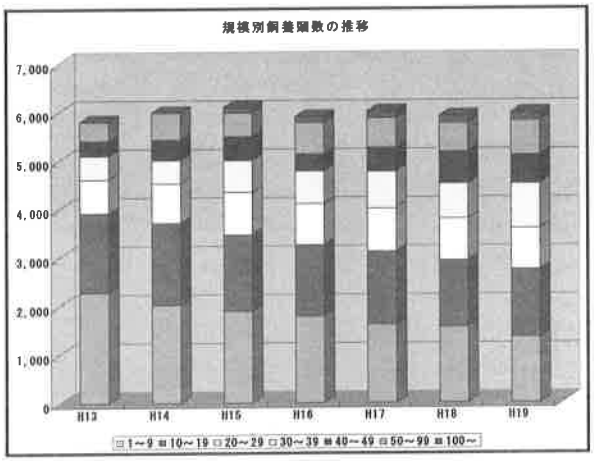
近年、肉用牛経営に貸し付けが行われた制度資金です。近代化資金は主に補助残に利用されてきましたが、家畜導入事業の廃止や本年度から３年間、国の助成により無利子化したことで、家畜の導入には、今まで以上に近代化資金を活用し、規模拡大を進めています。また、後継者には、無利子の農山漁村女性・若者支援資金を有効に活用しています。

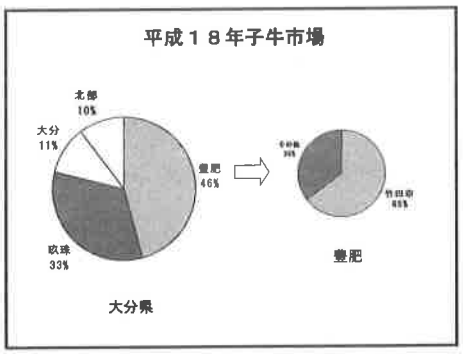
制度資金活用一覧

年度	H16	H17	H18	H19	備考
近代化資金	3	8	8	5	牛舎 機械 牛
スーパーL資金				3	土地
女性・若者資金		1	4	3	機械 牛
改良資金		1		1	機械 牛
就農資金		2			機械 牛
計	3	12	12	12	

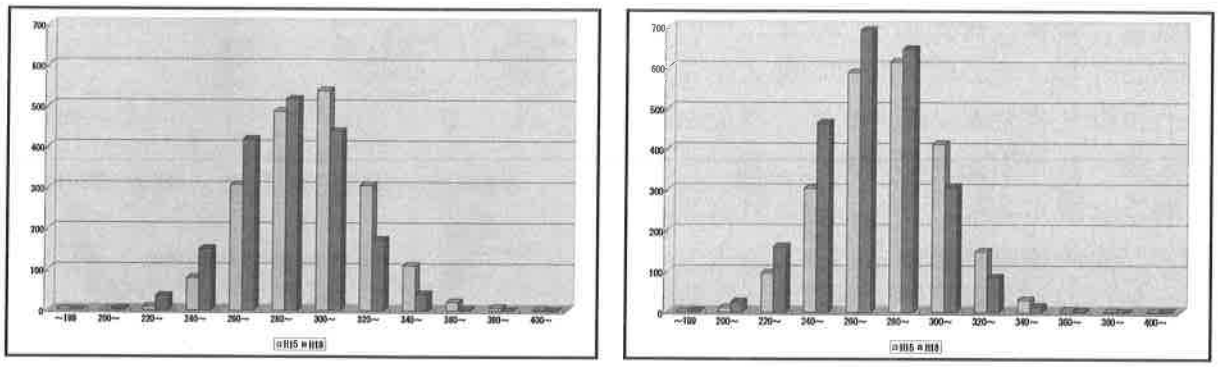
経営規模別頭数の推移です。戸数が減少している少頭規模の頭数が年々減少している中で、多頭規模により全体頭数は６，０００頭前後と維持されています。

平成１８年の子牛市場です。県下の子牛の販売頭数の約半分を豊肥市場が占めており、その中でも竹田市は豊肥市場の６５％、県全体の３０％を占める地域となっています。



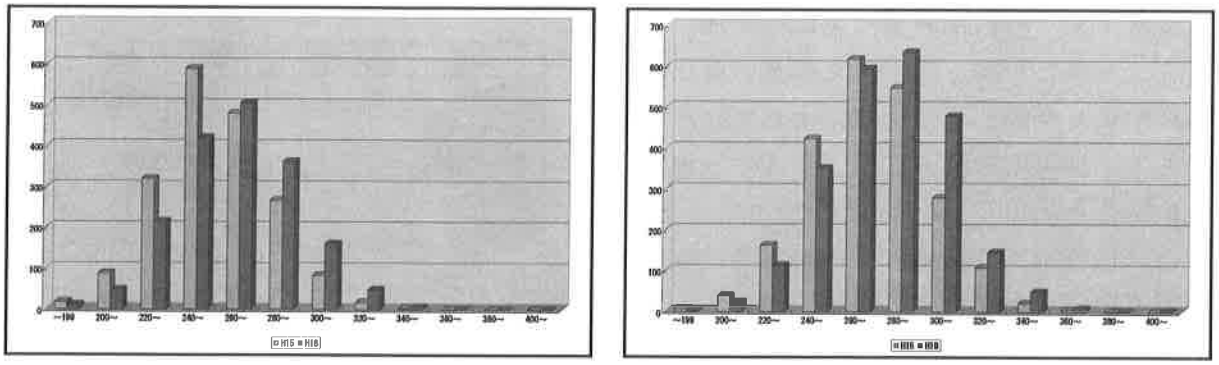


出荷日齢では、雌、去勢両方とも３００日を超えて出荷する牛が減り、平成１８年の平均は雌で２９０日、去勢で２７５日となっています。



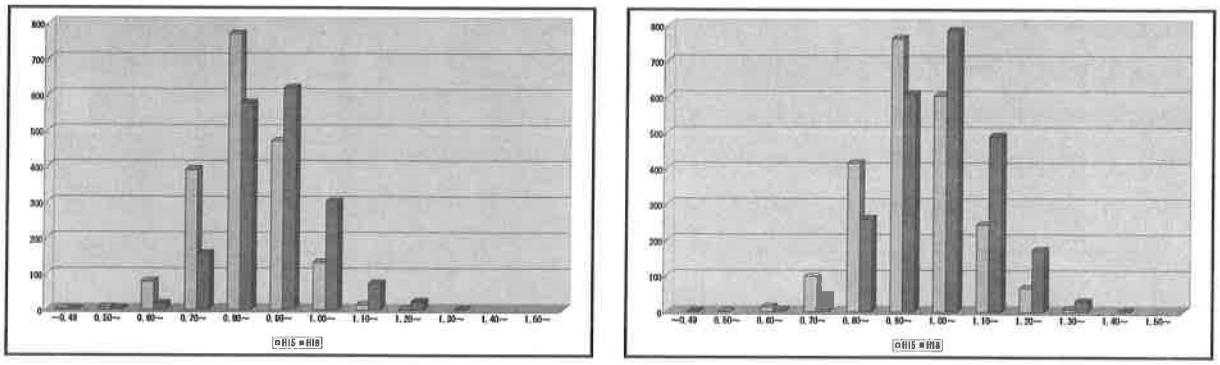
竹田市の子牛市場出荷日齢（左：雌　右：去勢）

出荷体重です。雌で２５０ｋｇ以下、去勢で２７０ｋｇ以下で出荷する牛が減り、平成１８年の平均は雌で２６７ｋｇ、去勢で２８３ｋｇとなっています。



竹田市の子牛市場出荷体重（左：雌　右：去勢）

日齢体重を見ても雌で０．９未満、去勢で１．０未満で出荷される牛が減り、平均で雌０．９３、去勢１．０３と県の目標にほぼ到達しています。



竹田市の子牛市場出荷日齢体重（左：雌　右：去勢）

来年度からは毎月市場が開催されます。日齢、体重ともに均一性のある市場とするため子牛の発育改善に取り組みたいと考えています。

規模拡大の動機を見ると後継者の参入が一番多いように思われます。竹田市では、多くの後継者が帰って従事しており、様々な支援を行いながら規模拡大を進めている最中です。

現在、肉用牛繁殖に専門的に従事している後継者の一覧です。牛舎建設や機械、牛の導入など支援をしてきました。ここだけで３００頭の牛が増えました。

後継者一覧

後継者氏名	年齢	H14頭数	H19頭数	増頭数	備考
A	23	7	14	7	機械
B	24	26	37	11	牛舎、機械、牛
C	23	36	39	3	
D	23	10	27	17	牛舎、機械
E	23	11	21	10	牛舎
F	24	0	5	5	牛舎
G	25	17	16	−1	
H	26	26	37	11	機械
I	27	2	10	8	牛舎、牛
J	27	23	28	5	牛舎
K	27	91	100	60	牛舎
L	29	27	53	26	牛舎、機械、牛
M	30	22	39	17	牛舎
N	30	21	26	5	牛舎
O	35	18	28	10	牛舎
P	37	21	24	3	住居
Q	31	52	55	3	牛舎、機械、牛
R	35	10	18	8	
S	22	7	10	3	
T	26	38	44	6	
U	27	25	34	9	牛舎、機械、牛
V	27	17	27	10	牛舎
W	27	9	13	4	
X	34	33	42	9	牛
Y	35	65	89	24	牛舎、機械
Z	37	21	34	13	
AA	40	15	31	16	牛舎、牛

後継者27名　28.3歳　648頭　961頭　313頭

今後は豊肥地区において、産地強化のため、経営を継続していく経営体、目安として５０頭以上規模の経営体の育成を第１の目的とし、様々な問題点の解決策として必要なものであれば、新たな技術を取り入れ、安定した生産体制を整えていきたいと思っています。現在、生産性の向上として発情発見での牛歩や分娩事故防止での遠隔体温監視システムの導入等を検討しています。飼料価格の高騰のおり、飼料用イネの導入、拡大も模索しています。また、技術としては既に確立されていますが、規模拡大のひとつの方法として受精卵移植技術の利用を検討し、取り組みを始めています。

併せて、規模拡大を通じ、長期的な広い視野を備えた経営感覚を意識付け、息の長い産地を関係機関と一体となってつくって行きたいと思います。

１９．細断型ロールベーラの効率的な利活用技術の確立

農林水産研究センター畜産試験場　草地飼料担当
○安高康幸・田中伸幸[1)]・吉川淳二[2)]・堀元司[3)]
1)家畜衛生飼料室、2)退職、3)食品産業研究所

【背景及び目的】

食糧の自給率向上のため畜産分野では自給飼料生産拡大を前面に打ち出し飼料増産運動に取り組んでいる。飼料作物の中でも飼料用トウモロコシは単位面積あたりの高収量性、高栄養性、高い肥料利用性により、自給率向上はもちろん、堆肥の有効活用の観点からも主要な作物に位置づけられてる。しかしながら、図１のように大分県における飼料用トウモロコシの作付け面積は平成元年の 2,010ha をピークに年々減少し平成１８年には 1,075ha とほぼ半減している。これは畜産農家の高齢化、１戸あたりの労働人口の減少、飼料作付け作業の重労働感が拍車をかけている。

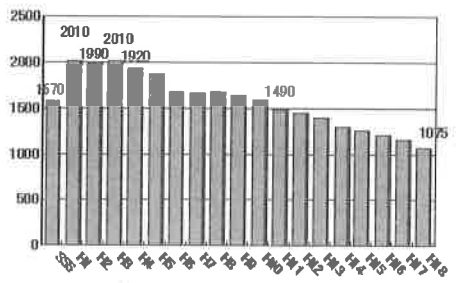


図1 トウモロコシ作付け面積の推移

このような中、生物系特定産業技術研究支援センターが開発した細断型ロールベーラ（以下 CRB）は、トウモロコシの収穫調製作業の大幅な省力化・効率化を可能とする機械として発表された。このため県内農家が導入する際の指針とするため、トウモロコシ及び他作物での作業性・サイレージ品質などの汎用性調査及び、トウモロコシを CRB とバンカーサイロ（以下 BS）で収穫調製した場合のサイレージ品質の比較調査を行ったので報告する。

【材料及び方法】

使用した CRB（写真１）はＳ社製の成形室構造がローラーバー式を用いた。対象作物はトウモロコシ、イタリアンライグラスと飼料イネとし、作付けほ場はトウモロコシ及びイタリアンライグラスは畜試内圃場、飼料イネは畜試内水田でおこなった。サイレージ調製の概要は表１のとおりである。調査内容は各作物における CRB サイレージ(以下 CRBS)品質、作業時間、トウモロコシにおける CRBS と BS サイレージ(以下 BSS)の品質比較を行った。


写真1 細断型ロールベーラ

表１　ｻｲﾚｰｼﾞ調製の概要

	調製月日	収穫体系	調査面積 (㎡)	生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)	梱包時水分 (%)	ﾛｰﾙﾍﾞｰﾙ重量 (kg/個)	梱包数 (個/10a)
ｲﾀﾘｱﾝﾗｲｸﾞﾗｽ	5月11日	併走式	2,580	4,236	839	50.5	194	10
ﾄｳﾓﾛｺｼ	9月2日	併走式	8,000	5,242	1,419	72.9	356	11
飼料ｲﾈ	10月20日	定置式	1,400	2,522	1,146	45.6	241	5

【結果及び考察】

作業体系を図２、写真２～４に示した。

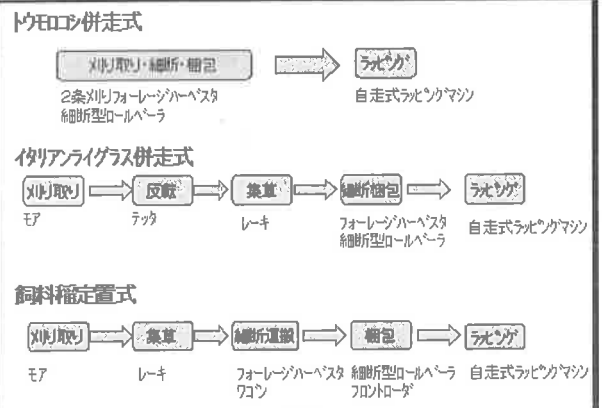


図2 作業体系


写真2 併走式作業


写真3 定置式作業


写真4 ﾗｯﾋﾟﾝｸﾞ作業

トウモロコシの作業は２条刈りのフォーレージハーベスタに CRB の併走作業で自走式ラッピングマシンによるラッピングを行った。イタリアンライグラスはモアで刈り取り、テッタで反転、予乾のあとレーキで集草しフォーレージハーベスタで CRB に拾い上げる併走作業で自走式のラッピングマシンによるラッピング作業を行った。飼料イネはほ場条件が極端に悪かったため歩行式のモアで刈り取りレーキで集草の後、フォーレージハーベスタ、ファームワゴンで運搬の後、場所を移してフロントローダで CRB に投入し、自走式ラッピングマシンでラッピングを行った。

改良したオーガの写真を写真５に掲載し


写真5 改良型オーガ

た。オーガとは CRB のホッパ内で材料草を左右に均等にならし、ロール成型部に送り込むもので、このオーガの両端に低水分の材料が絡まりやすく材料草を成型部に送れなくなった。このためこの部分に片側３組の 20cm の金属棒を溶接し、かき込むように改良を行った。

各草種ごとの作業時間を表２に示した。併走式での CRB による収穫調製実作業時間はトウモロコシが 35.1min/10a、オーガ改良前のイタリアンライグラスは梱包の時間が大幅にかかり 109.7min/10a であったがオーガ改良後は 55.0min/10a となり約 55min の短縮になった。定置式による飼料イネの実作業時間は収穫作業が 32.3min/10a かかり合計 92.0min/10a であった。

表2　細断型ロールベーラの作物別収穫調製作業時間

	刈取り・梱包・搬出			ラッピング	合 計	備 考
トウモロコシ（併走）	18.4			16.7	35.1	
イタリアンライグラス（併走）	9.6	11.4	74.1	14.6	109.7	2005年調査
イタリアンライグラス（併走）	—	—	19.4	—	—	2006年調査
飼料イネ（定置）	32.3	9.6	15.3	27.2	7.6	92.0

注1）刈取り・梱包・搬出作業時間は刈取り開始から梱包、搬出完了までの時間を示した時間。

※ラッピングの実作業時間はロールの始い上げからラッピング完了までの時間で、搬出中の待機時間を含まない。

CRBS の調製にかかる資材費を表３に示した。CRBS １ロール当たりの調製資材費はネットで 242.8 円、ラップフィルムで 267.4 円で合計 510.2 円であった。

表３　細断型ロールベールサイレージの調製資材費

	規 格	使用量 (m/ロール)	資材単価 (円/m)	資材費 (円/ロール)	単位当たり調製可能数 (ロール)
ネット	1.05m×2000m	19.8	17.95	242.8	147
ラップフィルム	0.5m×1800m	56.3	4.75	267.4	32

注1）トウモロコシ、飼料イネ共通

注2）ラッピングマットはダブル使いで延べ使用量

注3）ロールベール＝φ90×h90

表４－１、４－２は各草種別サイレージの品質である。表中の STFC は日本標準飼料成分表の値である。一般成分ではトウモロコシで STFC よりやや高い傾向にあったもののイタリアンライグラスではほぼ STFC どおりあった。飼料イネはやや粗灰分が高かったため、TDN が低くなっている。発酵品質はトウモロコシでは VBN/TN がや

表４－１　細断型ロールベールサイレージの品質（一般成分）

	調製後日数	水分(%)	一般成分(DM%) 粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DCP	TDN
トウモロコシ	201日	70.5	8.4	8.1	57.1	20.7	5.7	4.5	68.6
	STFC	72.4	8.0	2.9	60.9	22.5	5.8	4.3	65.9
イタリアンライグラス	181日	45.1	8.3	2.4	38.4	32.1	18.8	4.6	51.1
	286日	64.4	8.3	6.5	33.0	42.1	10.2	4.6	60.2
	STFC	76.4	9.7	3.8	41.9	34.7	9.7	5.3	57.6
飼料イネ	116日	61.3	5.6	4.0	42.7	27.4	20.4	2.8	51.4
	STFC	62.7	7.0	2.9	50.9	26.3	12.9	3.6	55.9

表４－２　細断型ロールベールサイレージの品質

	pH	有機酸組成(FW%) 乳酸	C2+C3	C4～	VBN/TN	V-SCORE
トウモロコシ	4.0	1.91	0.37	－	5.7	97
イタリアンライグラス	5.2	1.39	0.23	－	11.2	85
	4.9	1.44	0.50	0.40	9.4	57
飼料イネ	4.6	1.60	0.28	0.04	4.4	96

や高かったものの乳酸濃度が高く、C_4以上の有機酸が検出されなかったため V-score が９７と特に良好であった。イタリアンライグラスでは上段の１８１日はトウモロコシ同様 V-score が８５と良好であった。しかし下段の２８６日はC_4以上の酪酸が多量に検出されたため V-score が５７と不良であった。これは土の上に直接置いて保管したためラップの

隙間から水の浸入があったためと考えられる。飼料イネについては品質については非常によく乳酸濃度も高くC$_4$以上の有機酸も少なく VBN/TN も低かったことから V-score は９６と特に良好であった。

BS の作業体系を図３に示した。BS は畜試内にある容量７４m^3 のコンクリート製で、４５ｔの材料草を詰める大型のサイロである。作業は２条刈りのフォーレージハーベスタで刈り取り、テッピングワゴンで受け、ファームワゴンに移し替えてサイロまで輸送し、ホイルローダで踏圧を行い被覆シート（商品名：ﾄﾘﾌﾟﾙｼｰﾄ）をかぶせて密封する。

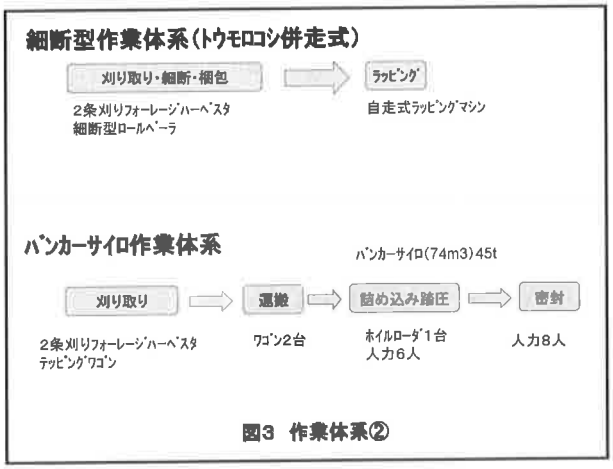


図3 作業体系②

調整方法別の品質比較を表５－１、５－２に示した。過去２カ年の平均で一般成分は

表５－１ 調製方法別トウモロコシサイレージの品質比較（一般成分）

	調製年	調製後日数	水分(%)	一般成分(DM%) 粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DCP	TDN
細断型ﾛｰﾙﾍﾞｰﾙ	2005年	201日	70.5	8.4	8.1	57.1	20.7	5.7	4.5	71.4
	2006年	236日	68.2	8.2	4.1	59.9	21.8	6.0	4.4	66.8
	ave		69.3	8.3	6.1	58.5	21.2	5.8	4.5	69.1
ﾊﾞﾝｶｰｻｲﾛ	2005年	295日	77.7	11.3	8.1	41.8	29.6	9.2	6.1	66.9
	2006年	236日	70.0	9.3	3.9	63.4	17.0	6.4	5.0	67.0
	ave		73.8	10.3	6.0	52.6	23.3	7.8	5.6	67.0
	STFC		72.4	8.0	2.9	60.9	22.5	5.8	4.3	65.9

表５－２ 調製方法別トウモロコシサイレージの品質比較（サイレージ品質）

	調製年	調製後日数	pH	有機酸含量(FW%) 乳酸	C2+C3	C4～	VBN/TN	V-SCORE
細断型ﾛｰﾙﾍﾞｰﾙ	2005年	201日	4.0	1.91	0.37	－	5.7	97
	2006年	236日	3.9	2.53	0.44	－	6.2	96
ﾊﾞﾝｶｰｻｲﾛ	2005年	295日	3.8	1.21	0.71	－	4.5	95
	2006年	236日	3.9	3.32	0.98	－	5.3	93

表６ 細断型ロールベーラとバンカーサイロ収穫調製作業時間の比較 （単位：人、分/10a、%）

	作業区分	刈取り・細断・梱包	ラッピンク	合 計	備 考
細断型ﾛｰﾙﾍﾞｰﾗ（併走）	作業人数	2	1	延べ3	
	実作業時間	18.4	16.7	35.1	
調査圃場面積 5,545m^2	総作業時間	24.1	—	—	
調査圃場収量 1,419DMkg/1	実作業率	76.3	—	—	

	作業区分	刈取り	詰め込み・踏圧	密封	合計
バンカーサイロ	作業人数	3	6	8	延べ17
	実作業時間	7.5	3.4	1.3	12.2
調査圃場面積 24,500m^2	総作業時間	7.9	9.3	—	—
調査圃場収量 1,187DMkg/1	実作業率	94.0	36.4	—	—

注１）実作業時間は総作業時間から旋回、移動等に要した時間を除いた時間。
２）ラッピングの実作業時間はロールの拾い上げからラッピンクまでの時間で、圃場内の移動時間を含まない。
３）バンカーサイロへの圃場移動時間は含まない。

CRBS がやや高い傾向にあったもののほぼ同等の品質であった。発酵品質は双方ともC$_4$

以上の有機酸は検出されず V-score は９５～９７と特に良好で調整方法による品質の違いはでなかった。

調製にかかる作業時間を表６に示した。作業時間は CRB は 35.1min/10a、BS は 12.2min/10a であった。しかしながら BS の作業は刈り取りから詰め込みまで延べ人数 17 名で行い１基（約 2.5ha 分）を一気に詰め込む体系は現状の農家レベルでは非常に受け入れがたく、一方刈り取りから梱包までを１～２人、ラッピングを１人で行う CRBS の体系は１個（約 1a 分）単位で作業が終了可能であり作業の柔軟性の観点からも CRBS の優位性は高いものと認められる。

【まとめ】

汎用性ではオーガを変更したことによりイタリアンライグラスなどのグラス類についても作業は可能であるが飼料イネについてはほ場条件を十分考慮すれば品質のよいサイレージが調製可能である。

既存の BS との比較では実作業時間はやや多くなっているものの作業上の必要人数や一連の作業区切りの短さなどにより畜産農家の労働力保有状況から考えれば優位性は高い。また、CRBS が乳酸菌などの添加物なしで誰でも同じように調製できることから技術の移転は容易で十分に可能である。

２０．おおいた型放牧の取り組みについて

東部振興局
○阿比留真吾、重盛進
（生産流通部経営・畜産班）

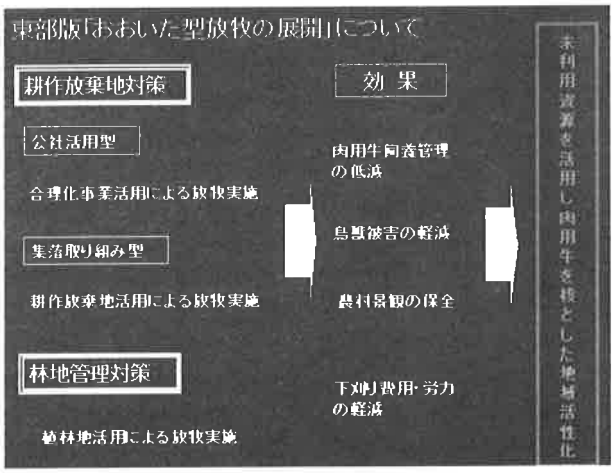
１　背景・目的

東部振興局管内では、高齢化、過疎化等により、耕作放棄地が年々増加している。

これら耕作放棄地は、景観を損なうだけでなく、いのししや鹿等の野生鳥獣害の原因となっており、耕作放棄地対策は個々の農業者の問題に止まらず地域全体の課題となっている。

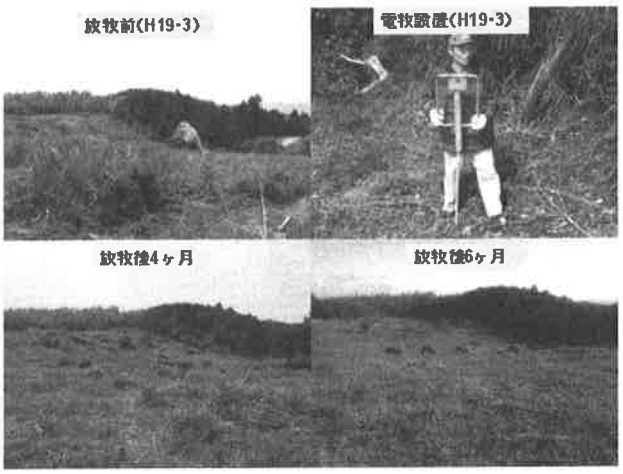
また、伐採跡地での植林は、数年間の下刈りが必要であるが、木材価格の低迷、林家の高齢化等により、伐採後に植林されない森林の増加等が進んでいる。

特に、中山間地域では高齢化や過疎化が進み、耕作放棄地等が、今後益々増加するものと考えられる一方、畜産サイドでも、高齢化等による飼養管理の負担から畜産経営を中止する農家が、増加している。



そこで、これら耕作放棄地等を繁殖牛の放牧地として利用することで、低コスト・省力的な畜産経営を実現するとともに、再造林放棄地等の解消を目的に、市町村、集落水田班、森林・林業班等と連携し「東部版おおいた型放牧」を推進したので、その取り組みについて報告する。

（杵築市狩宿地区）



２　内容および成果

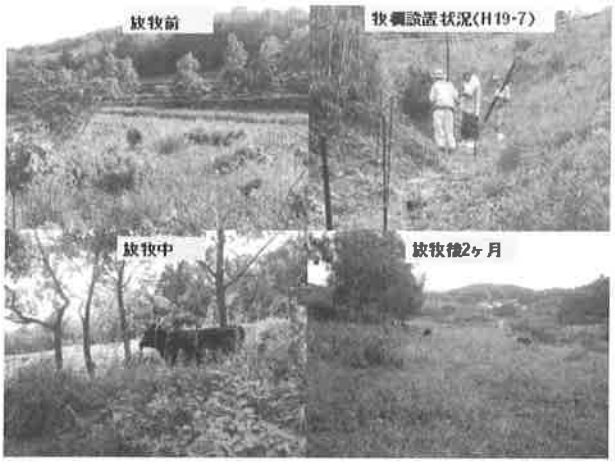
（１）耕作放棄地対策

①公社活用型：杵築市狩宿地区において、農業農村振興公社・杵築市等と連携し、「農地保有合理化事業」を活用した大規模実証圃（3.5ha）を設置し、常時８頭程度放牧を行った。その結果、肉用牛農家の飼養管理の低減と放牧情報発信施設としての機能整備が図られた。

また、本放牧場では牧養力の向上のた

め、バヒアグラスを５０ａ播種し、定着した。

（杵築市大片平地区）



②集落取り組み型：集落水田班、森林・林業班等と連携し、耕作放棄地の有効活用と鳥獣害対策を目的に集落内の耕作放棄地を活用した放牧推進を行った。その結果、杵築市大片平地区において、「自ら取り組む鳥獣被害対策事業」の実証圃（１ｈａ）を設置し、肉用牛農家と集落が連携し耕作放棄地での放牧を常時３頭程度実施した。

これにより、肉用牛農家では飼養管理の省力化・低コスト化が図られ、集落では農地・農村景観の保全、獣害防止及び地域の活性化が図られた。

（国東市国見町中岐部地区）

同様に、国東市国見町中岐部地区では、地域の有志が主体となり、「牛を活用した地域興し」としてレンタカウ制度を活用した耕作放棄地放牧（２箇所・２ｈａ、放牧頭数２頭／箇所）に取り組んだ。

実施者の声として、「放牧場の見学に地域の内外の人が来て、にわか動物園と変身し、耕作放棄地が地域の自慢の場所になった。出来たら自分たちの牛を飼いたい」との希望があり、今後新規の肉用牛経営体へと期待されている。

（杵築市大田村小野地区）

（２）林地管理対策

家畜衛生飼料室、杵築市等と連携し、「おおいた型放牧育林モデル事業」の実証圃（３ｈａ）を杵築市大田村小野地区に設置した。その結果、牛がつる性の雑草を好んで採食するため、ヒノキの生育に悪影響を与えるつる性植物がほとんど見られなくなど林地の下刈り作業が大幅に軽減されており、現在、詳細なデータ収集を行っている。

成　果

・肉用牛の飼養管理の低減と低コスト化
・鳥獣害被害の軽減
・農村景観の保全
・下刈り費用・労力の軽減

課　題

・耕作放棄地の情報把握
・各農業委員会及び大分県農業農村振興公社との連携強化
・中山間地域直接支払いの確保
・放牧牛の確保

今回の取り組みの成果として、肉用牛の飼養管理の低減と省力化、鳥獣害被害の軽減、農村景観の保全及び下刈り費用・労力の軽減が図られた。

今後の課題としては、耕作放棄地の情報把握と、各農業委員会・農業農村振興公社との連携強化、中山間地域直接支払いの確保が図られるよう推進することや管内の肉用牛等を活用した放牧牛の確保にかかる調整等が残っている。

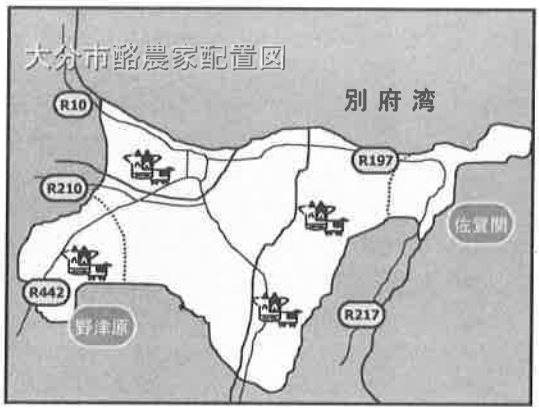
２１．都市近郊型酪農経営の確立を目指して

大分県中部振興局　生産流通部　経営・畜産班
○衛藤剛生・大江伸幸・日高康志・佐藤公一・池田正一[1)]
1)研究普及課広域普及指導班

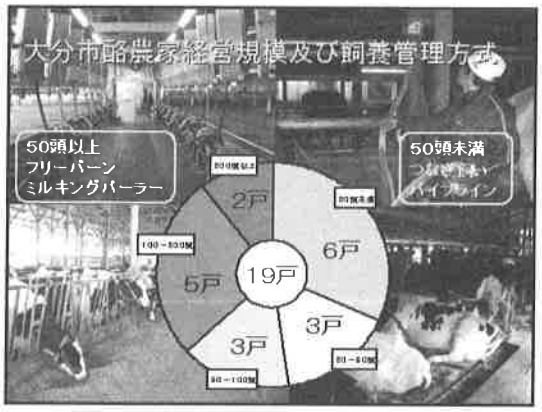
１．背景、目的

現在、酪農を取り巻く環境は近年になく厳しい状況にある。

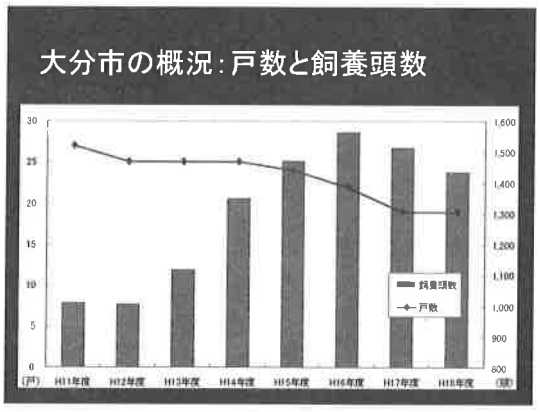
その環境の中、当振興局が管内最大の酪農産地である大分市において、「おおいた農山漁村活性化戦略２００５」の目標達成に向け、取り組んでいる状況について報告する。



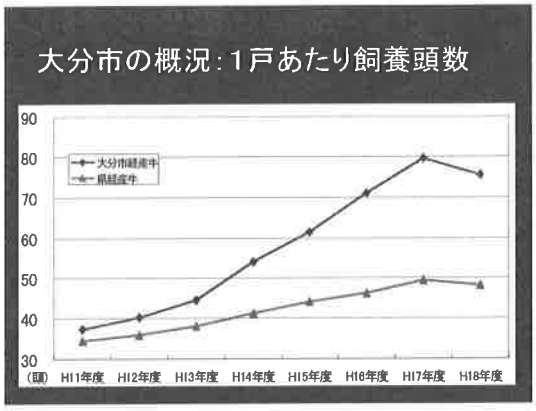
大分市の酪農地帯は大きく分けて、野津原地区、戸次・吉野地区、丹生地区、大分インターチェンジ近辺の４ヶ所にあり、都市近郊で酪農が営まれていることがわかる。



また、その経営は２０頭未満の小規模つなぎ飼い方式から、２００頭以上を飼養する大規模フリーバーン方式まで多様である。



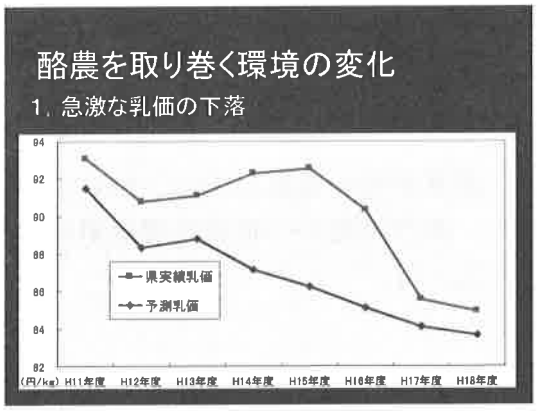
酪農家戸数は徐々に減少しており、平成１８年度末には１９戸となったが、平成１０年頃から規模拡大、経営方式転換による経営改善を図ってきた結果、経産牛飼養頭数は平成１８年度末には１，４３４頭となり、平成１１年度の１，００９頭から大幅に増加している。



１戸あたりの経産牛飼養頭数は、平成１１年度は大分市平均３７頭、県平均３５頭と同規模であったが、平成１８年度末、大分市平均は７６頭となり、県平均４８頭に比べ大きく規模拡大が進んでいることがわかる。

このようにして、大分市の酪農は日田市に次ぐ県下第２位の酪農産地へと成長してきた。

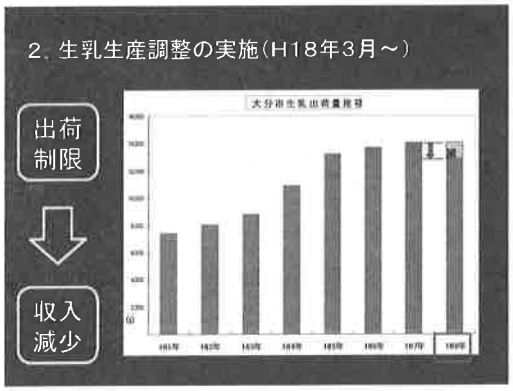
次に、現在起こっている、酪農を取り巻く大きな環境の変化について３点報告する。



１点目は乳価の急激な下落である。

生乳１ｋｇあたりの県平均乳価は、平成１５年度の９３円から、平成１８年度の８５円まで急激に下落している。

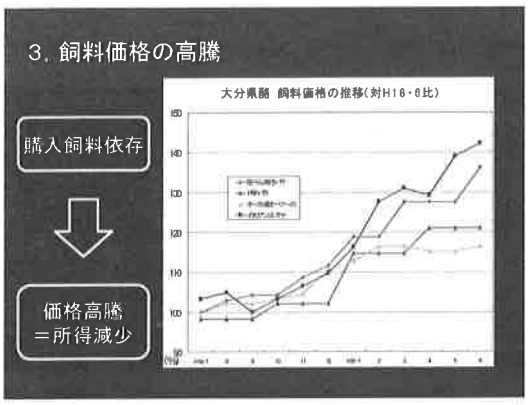
この乳価下落は予測されたものであり、大分市酪農の規模拡大は、まさにこのような低乳価時代を乗り切るために取り組まれてきた。



２点目に生産調整の実施が挙げられる。

全国的な販売不能乳の発生や、乳価のさらなる下落を防止するため、大分県においても平成１８年３月から実質的な生産調整が開始された。

大分市では平成１７年の１４，０００ｔまで、出荷量が急激に増加してきたが、生産調整の影響により平成１８年には１２，８００ｔまで減少している。



３点目は飼料価格の高騰である。

大分県酪農協の飼料販売価格の上昇率は、平成１８年６月を基準として、この１年間で１０％以上、大きいものでは４０％以上も上昇している。

特に大分市は自給飼料生産基盤が小さく、購入飼料依存型の経営であるため、飼料価格の高騰が所得の減少へと直結しており影響が大きい。

2．活動経過

経営改善へ向けた取り組み

1. 経営計画の見直し（資金対応）

2. 飼養管理技術の改善

3. 乳肉複合経営の推進

これらの大きな環境の変化へ対応するため、以下の３点について取り組んできた。

まず、実績の検証、経営計画の見直しを行い、資金繰りの改善が必要と認められた農家については、併せて資金対応支援を行った。

２点目は牛群検定等データに基づいた飼養管理技術の改善である。

３点目に、新たな取り組みとしての乳肉複合経営を推進してきた。

次に各取り組みについて説明する。

経営計画は、投資計画や借入金の償還計画が織り込まれている、経営の実現性を決める重要なものである。

そのため、経営計画の見直しでは、時に金融機関も参加し、実行可能かつ最善の経営計画となるよう詰めていく。

経営計画の見直しにあたっては、まず計画の基本となる飼養計画を作成する。

飼養計画では、経営の方針、技術力を基にして、分娩間隔等の目標数値を定めながら作成していく。

次に、経営体のお金の出入りを表す収支計画を作成する。

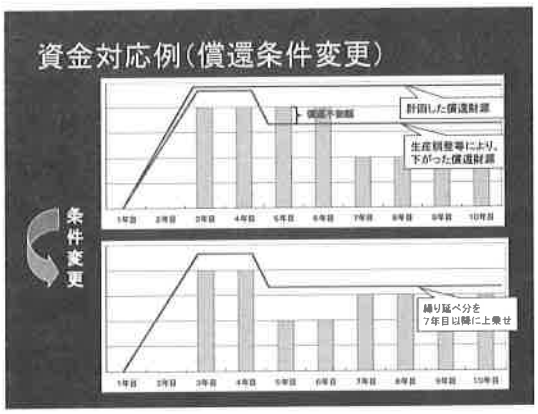
収支計画は経営計画において最も重要な部分となるため、直近３ヶ年の経営実績等を考慮し、実行可能な目標を定めながら作成していく。

償還計画表では、規模拡大等の投資計画と併せ、償還に無理がないか、過剰投資ではないかをシミュレーションする。

収支計画では見えてこない投資や家計費等を考慮した実際のお金の動きは、キャッシュフローで表される。

今後の償還が可能かどうかといった計画の妥当性を示すものであり、収支計画と並んで重要な部分となる。

このように計画を見直す中で、資金繰りが困難になると予測された農家については、資金償還条件の変更等、資金対応支援を行っていく。



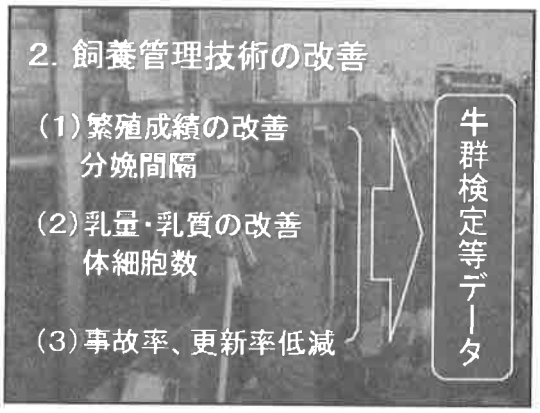
左図は資金対応の１手法、償還条件の変更例を示している。

左図中の折れ線が償還財源、棒グラフが借入金の償還額を示し、上のグラフが当初計画を表している。

当初計画では償還財源が償還額を上回り、償還が可能と見込まれていたが、環境が変化し償還財源が減少したため、一部について償還不能額が発生することが予測された。

そこで、償還財源の不足する年の償還額の一部を、償還が可能な年に繰り延べ上乗せし、図中の下のグラフのように資金繰りのショートを一時的に回避している。

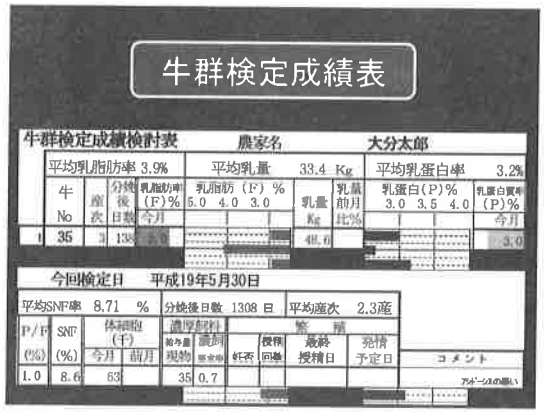
償還条件の変更はこのように償還額を圧縮し償還財源以内へと抑え、資金繰りのショートを一時的に回避するために行う手法である。



２点目は飼養管理技術の改善である。

飼養管理技術には大きく分けて繁殖成績の改善、乳量・乳質の改善、事故率・更新率の低減の３つがある。

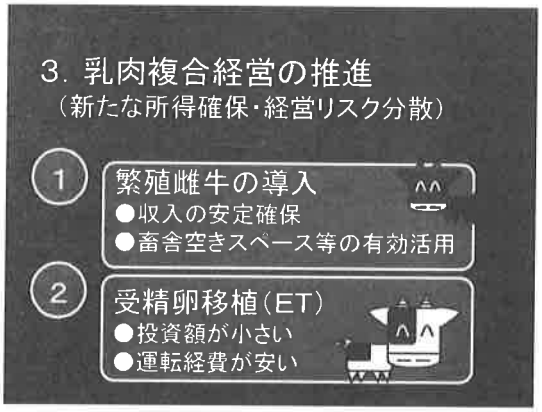
環境の変化が激しく経営の効率化が求められる中、牛群検定等のデータに基づいた指導を行ってきた。



左の図は牛群検定成績表の一部を抜粋したものであり、牛群全体の成績、各個体毎の成績が示されている。

この例では、乳脂率が牛群平均３．９％に比べ３．０％まで大きく低下していることから、飼料設計ではなく、選び食い等に起因にするルーメンアシドーシスが疑われる。

このように、検定成績から各個体、牛群のコンディション、状態を把握し対策をとっていく。

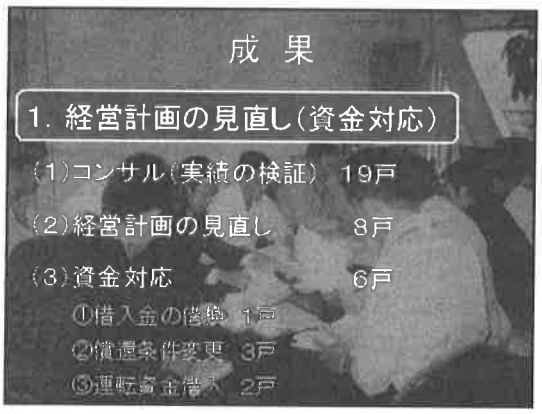


３点目は平成１８年度からの新たな取り組みの乳肉複合経営の推進である。

乳肉複合経営は、新たな所得確保、経営リスクの分散を目指した取り組みである。

各経営体の経営方針、経営状況、畜舎等の施設環境を考慮しながら、繁殖雌牛の導入、受精卵移植の活用により推進している。

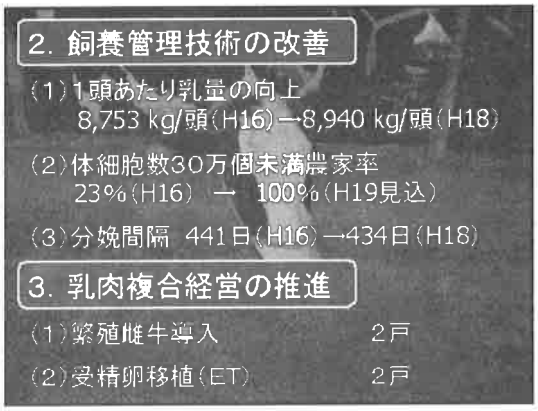
３．成果



それでは、これまでの取り組み成果について報告する。

まず、大分市の酪農家１９戸について経営実績の検証を行い、うち、当初計画との乖離の大きい８戸について経営計画の見直しを行った。

また、計画の見直しを通じ資金繰りが困難になると予測された６戸については、借入金の借り換えや償還条件の変更等の資金対応を行った。



２点目の飼養管理技術の改善では、１頭あたり乳量では平成１６年から平成１８年にかけて約２００ｋｇ向上している。

また、体細胞数３０万個未満農家率について、平成１６年度は２３％であったが、平成１９年度は１００％と、全戸が基準をクリアする見込みである。

３点目の乳肉複合経営の推進については、２戸が平成２０年度の繁殖雌牛の導入を目指し、事業や農業制度資金の活用を含め計画を作成中である。

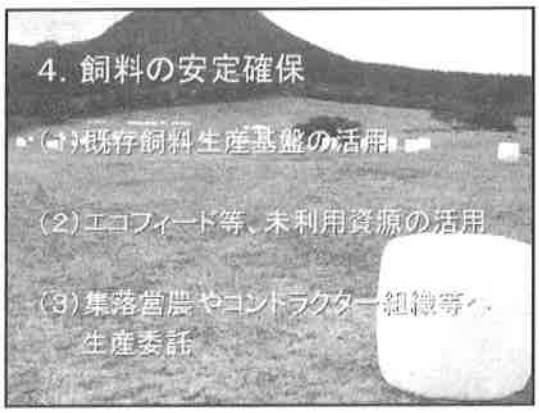
また、受精卵移植についても、２戸が今年度から新たに取り組みを開始する予定となっている。

４．今後の課題

これまで述べたように、酪農を取り巻く環境は近年になく激変しており、この変化に適時、柔軟に対応していくには、定期的に実績検討、計画の見直しを行い、データに基づいた経営改善を図っていくことが必要となる。

また、乳肉複合経営については、確実な所得の確保のため、肉用牛担当部署と連携した指導を行っていく。

４点目は、今後一番重要な課題である飼料の安定確保である。



購入飼料依存型の大分市酪農では、飼料をいかに安価に、安定的に確保するかが最重要課題となっている。

まず、少しでも購入飼料への依存度を下げるため、現在所有している限られた飼料基盤を最大限に活用していくことが必要となる。

２点目はエコフィード等、未利用資源の活用である。

現在もビール粕等の粕類が使用されているが、今後は、さらに他の未利用資源を活用していくためのシステム作りが必要となる。

３点目は、集落営農やコントラクター組織等、経営外組織への委託生産である。

集落営農組織等との連携を深め、転作作物としての飼料イネ等飼料作物の生産利用を検討していくことが必要と思われる。

２２．大分県産ブランド豚作出に向けた取り組み

大分県農林水産研究センター畜産試験場
○吉田周司　岡﨑哲司　丸山信明[1)]　廣瀬啓二[2)]　阿部正八郎
１）豊後大野家畜保健衛生所　２）宇佐家畜保健衛生所

H19 年 2 月現在、本県の飼養戸数 92 戸（全国 24 位）、飼養頭数 145,900 頭（全国 21 位）、一戸あたりの飼養頭数 1,620 頭（全国 6 位）となっている。飼養頭数の減少は年々続いているものの規模拡大によって、一戸当たりの飼養頭数は増加傾向にあり、H17 年度の一戸当たり産出額は約 8,000 万円である（H17 年度産出額 78 億円）。一方、生産された肉豚のと殺先は県内、県外共に 113,000 頭（2006 年大分の畜産より）と半数が県外に出荷されている。さらに県内でと殺された肉豚の多くが県外に出荷されている現状がある。この原因として、飼養農家の多くが県外の商業系会社と契約していること、本県にはブランド豚と呼べる豚肉がなかったことが挙げられる。そこで、本県の肉豚の 70%を占める LWD（三元交雑豚）をブランド化するため、ランドレース（L）・大ヨークシャー（W）及びデュロック（D）の育種改良に取り組んだ。

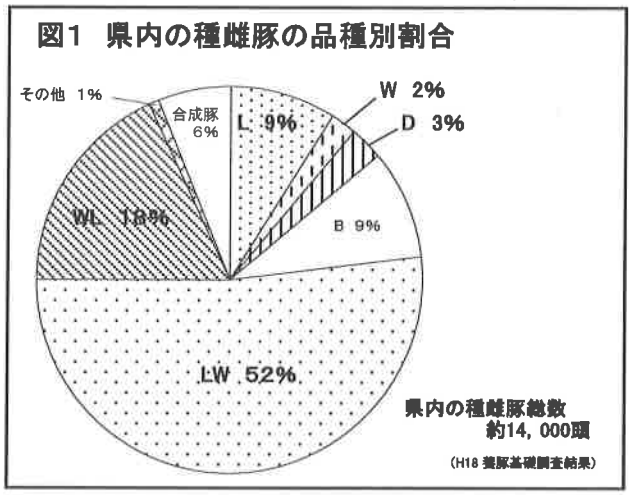


図1　県内の種雌豚の品種別割合

県内の種雌豚頭数は約14、000頭で、純粋種では L、B が、交雑種では LW、WL が多数を占めている（図１）。これらのことから、県内の肉豚生産に大きな影響を及ぼしているのは L、W、D と考えられる。今回、育種改良を進めるに当たり施設の収容頭数の関係から、L を閉鎖群で改良することとし、W と D については開放群で改良することとした。

図２に各品種の改良方法を示した。L と W は平成14年から平成18年まで5年間、5世代、D は平成16年から今年までの4年間、4世代で改良を行った。

いずれも直接検定を実施し、デュロックのみ産肉検定を加え肉質分析を行った。なお、改良形質は、L では3週齢時子豚総体重と産子数に重点を置くこととし、W はロース芯断面積と産子数を、D は筋肉内脂肪含量とロース芯断面積を重点的に改良することとした。また、各品種共通の改良形質として DG と背脂肪の厚さを加えた。

具体的な選抜方法は、1世代の間に3回の選抜を行った（図２）。1次選抜は子豚登記の際に発育、体型、肢蹄、乳器を基準として選抜した。

2次選抜は直接検定終了後、DG とアイミートで測定した背脂肪の厚さで、3次選抜は分娩後、産子数と3週齢時子豚総体重を元にアニマルモデル BLUP 法による総合育種価により

図２

表1　各品種の改良方法

	ランドレース	大ヨークシャー	デュロック
改良期間	H14～H18	H14～H18	H16～H19
世代	閉鎖群、5世代	開放群、5世代	開放群、4世代
検定	直接検定	直接検定	直接検定 産肉検定
改良形質	3週齢時子豚総体重 産子数 DG 背脂肪厚	ロース芯断面積 産子数 DG 背脂肪厚	筋肉内脂肪含量 ロース芯断面積 DG 背脂肪厚

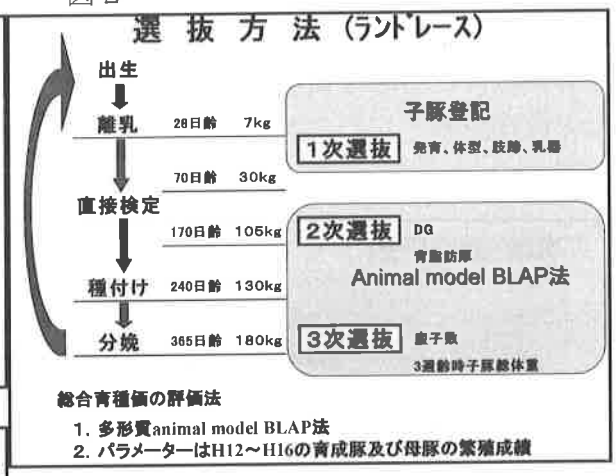


表2　ランドレースの改良目標値

改良形質	現在値	目標値	備　考
3週齢時総体重	61.4kg	65.0kg	3産時補正値
産子数	9. 6頭	10.0頭	哺乳開始頭数
DG	864.7g	950g	30～105kg、雄雌平均
背脂肪の厚さ	1.53cm	1.43cm	105kg（体長1/2部位）

選抜を行った。

表２にランドレースの試験開始時の改良目標値を示した。3週齢時総体重は、3産時の補正値で61.4kgに対して目標値を65kgとした。また、初産時の産子数は9.6頭に対して10頭を目標とし、DG は雌雄平均で864.7gに対して950gを目標とした。さらに、背脂肪の厚さは1.53cmに対して1.43cmを目標とした。

図３にランドレースの系統造成の結果を示した。このグラフは基礎集団の G0 と最終世代の G5 を比較したグラフで、3週齢時子豚総体重は53kgから59kgへ110％の増加を示した。これは、総合育種価計算式の中で3週齢時子豚総体重に強い重み付けを行ったためと考えられる。また、産子数は9.6頭から10頭に増加し目標に到達することができた。一方、DG と背脂肪の厚さについては目標値をクリアすることができなかった。背脂肪の厚さについては総合育種価の中で最大の重み付けを行ったにもかかわらず、大きな改善は認められなかった。

また、総合育種価は世代が進むにつれ上昇し、特に G3 世代以降の上昇率が大きくなった（図４）。また、累積標準化選抜差は最終的に2.41となり、社団法人日本養豚協会の豚

図３

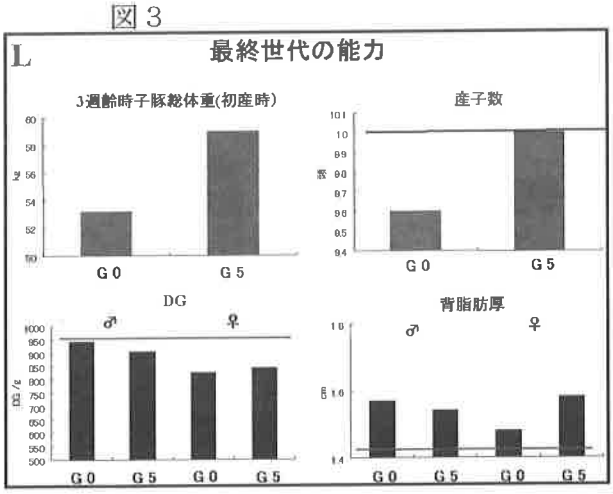
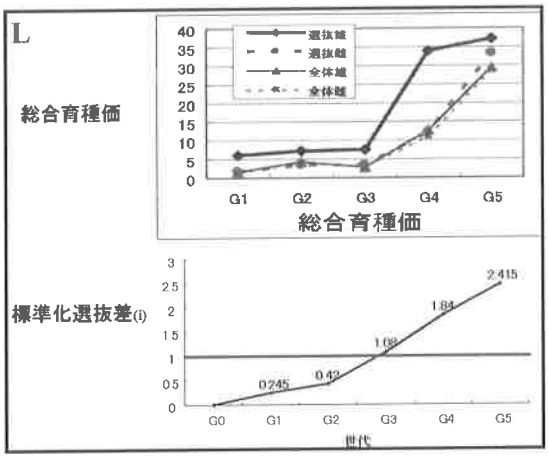


図４



系統認定基準の1を上回った。次に血縁係数、近交係数については、ともに世代が進むにつれて上昇し、最終的に近交係数が6.39、血縁係数は20.08となった（図５）。
血縁係数は社団法人日本養豚協会が定める系統豚認定基準の20以上を満たしており、新たな系統造成豚として日本養豚協会から認定を受けた。

図５

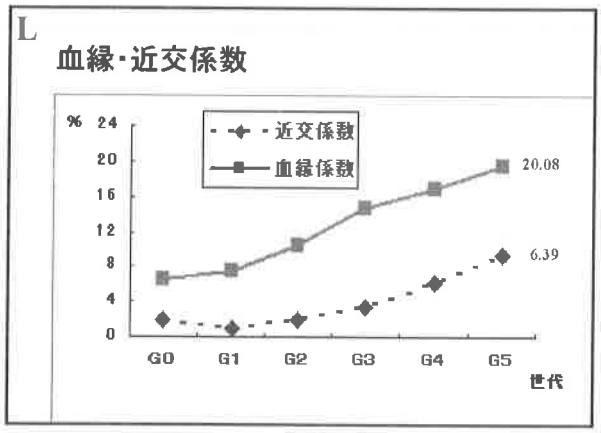


図６

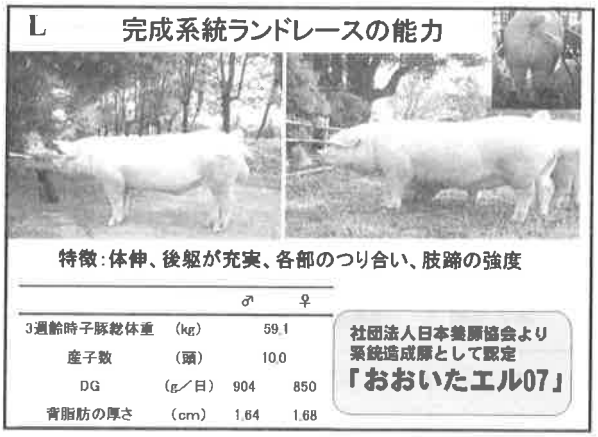


図６に日本養豚協会から系統造成豚として認定された「おおいたエル０７」を示した。改良形質として取り組んだ項目の他に、外見上の特徴として体伸、後躯が充実し各部位のつり合いがとれた肢蹄のしっかりした系統豚となっている。なお、名称は県内の養豚関係者から公募し「おおいたエル０７」と決定した。

その他のおおいたエル０７の特徴として、肢蹄の強健性と疾病予防への取り組みが上げられる（図７）。改良を進めるに当たり、ひづめが左右均等で大きく、繋ぎに弾力があるものを選抜した。このような選抜を繰り返したことにより足腰が強く、母豚の連産性に優れた豚となった。また、疾病予防としてふけ肉、むれ肉の原因となるリアノジン R 遺伝子を排除した選抜を行い、PRRS やオーエスキー病の抗体検査を実施しているので安全で安心な肉豚生産が可能となった。

図７

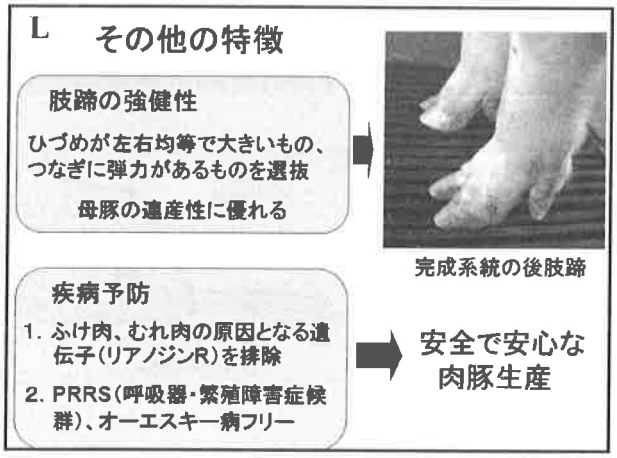
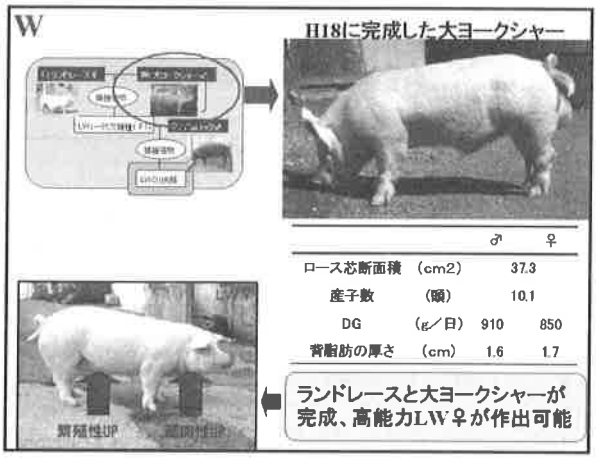


図８



次に、開放群育種を行った大ヨークシャーについて説明する（図８）。ロース芯面積が37.3cm2と大きく、産子数が初産で10.1頭となった。
また、体の深み、幅を伴い肢蹄の強い豚となっている。先ほどのランドレースと併せて、

高能力の LW 母豚が生産可能となった。次にデュロックは筋肉内脂肪含量、いわゆるサシが改良前の3.2%から5.5%に上昇し宮城の霜降りレッドと同等の脂肪含量となった（図９）。また、肉汁量や肉の柔らかさといった点においても改良がなされており、肉豚生産の止め雄として優秀な豚になったと考えられた。

今後の取り組みとして、おおいたエル０７は場内で増殖、検定した後、県内の生産者に年間100頭を目標に譲渡予定であり、大ヨークシャー、デュロックについては年間30頭の譲渡を予定している（図１０）。

図９

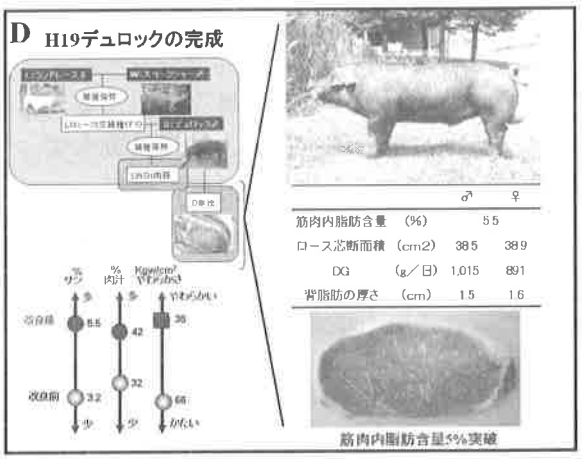
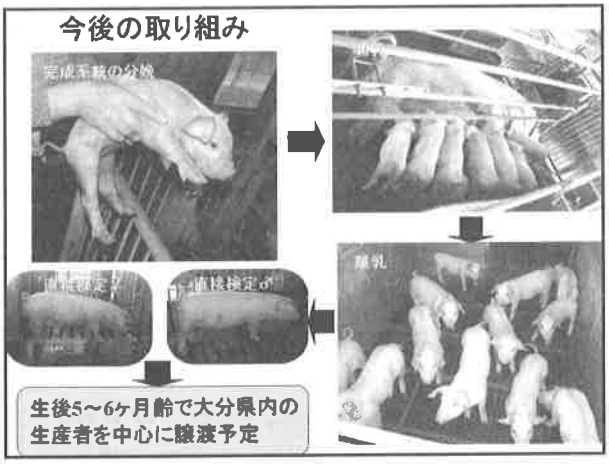


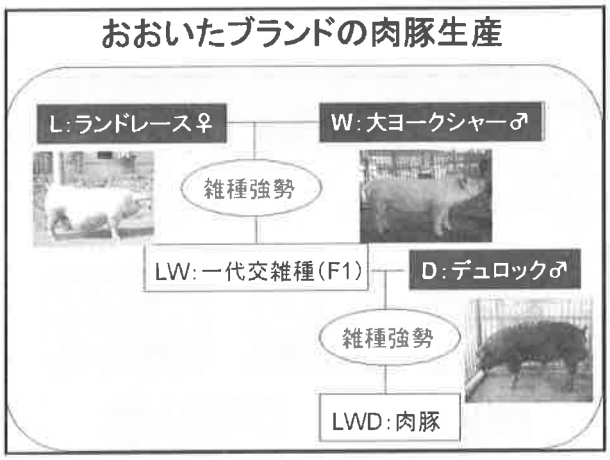
図１０



今回の取り組みでは、ランドレース、大ヨークシャー、デュロックの改良育種を行い、それぞれ特徴のある豚が生産できた。

今後はＬの雌にＷの雄を交配し、できたLWにＤを交配させてLWDを肉豚として、これらの組み合わせで大分ブランドの肉豚生産を行っていきたい（図１１）。

図１１



高能力かつ高品質なおおいた県産ポークの生産に「おおいたエル０７」、大ヨークシャー、デュロック種は欠かせない。

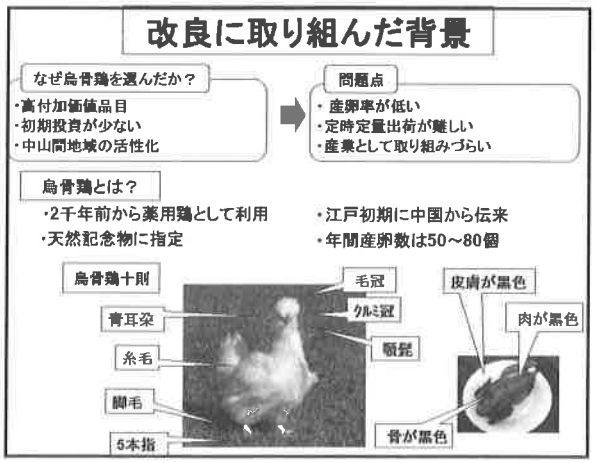
今後、本県の養豚業に大きく貢献できるものと考えている。

２３．産卵率50%の「おおいた烏骨鶏」の作出

大分県農林水産研究センター畜産試験場中小家畜・環境担当
○阿南加治男・津田剛・阿部正八郎・中村進

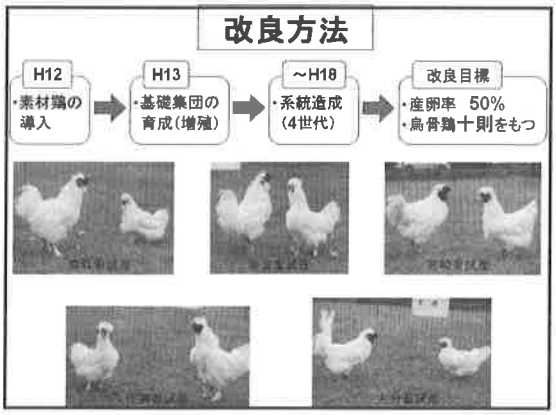
■はじめに

大分県は条件不利な中山間地域が大半を占めている。また、高齢者、女性等の労働力はあるが、取り組みやすい高付加価値名な品目は少ない。烏骨鶏の卵は、1 個 500 円で販売されるなど非常に付加価値の高い品目である。また、狭い鶏舎で飼育でき、初期投資も少ない。そのようなことから中山間地域の新たな作目として烏骨鶏を導入すれば、活性化につながると考えた。しかし、産卵率が低いために定時定量出荷ができず、産業として取り組みにくい等の問題があった。産卵率が向上すれば、これらの問題は解決すると考え、改良に取り組むことにした。烏骨鶏については、中国では 2 千年も前から薬用鶏として利用され、日本へは今から 400 年前の江戸時代に中国から伝来した。現在では日本に定着した品種として昭和 17 年に天然記念物に指定されている。年間産卵数は 50 ～ 80 個と言われ、産卵率に換算すると 20 % 弱である。また、烏骨鶏は鶏の品種中最も変異体質の多い鶏と言われ、その特徴は烏骨鶏十則と言われている。中国では、この十則を全て満たしている鶏が本来の烏骨鶏であるとされている。



■改良方法

育種規模を大きくするため、平成 12 年度に他県畜産試験場等から 4 系統素材鶏を導入し、大分畜試保有系統を加えた 5 系統で改良を行った。平成 13 年度は導入した系統のうち、雌で 5 羽程度しかいない系統もあったので、1 系統当たり雌 60 羽、5 系統で 300 羽程度まで増殖した。14 年度から 18 年度にかけては成鶏雌 300 羽の中から産卵率の高い個体を 60 羽、選抜圧 20 %程度で選抜しながら第 4 世代まで系統造成した。改良目標は、「産卵率 50 %」と「烏骨鶏十則」を持つこととした。



■各素材鶏の特徴

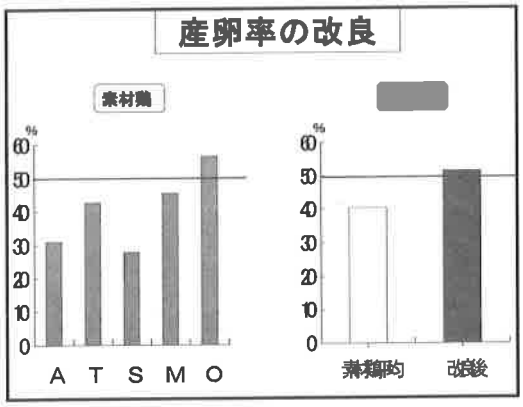
素材鶏の産卵率は 27.7 ～ 56.3 %と系統ごとでかなり高低があり、50 %を超えたのは大分系のみであった。また、体型を烏骨鶏十則に沿って見ると、10 則を全て満たした系統は無かった。特に、青森、東京、佐賀の 3 系統は比較的体型は良い産卵率は低く、逆に宮崎、大分系は産卵率は高いが体型が悪い傾向であった。

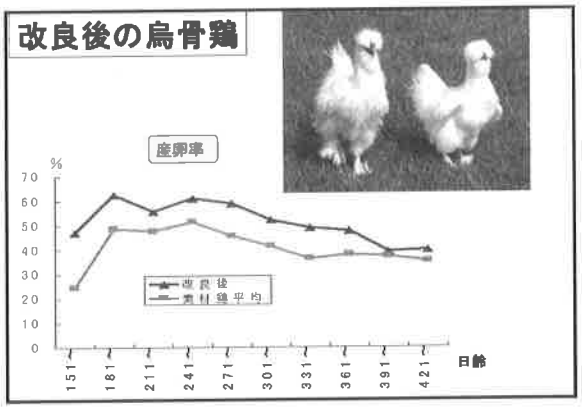
素材鶏の特徴

産地	産卵率	烏骨鶏十則							
		クルミ冠	毛冠	青耳朶	顎髭	糸毛	6本指	脚毛	黒色皮膚肉・骨
	(%)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧ ⑨ ⑩
青森	30.8	大きい	○	○	△	○	○	○	○
東京	42.4	バラ・単冠多	○	○	○	○	○	○	赤色や白色皮膚有り
佐賀	27.7	◎	○	○	肉髭	○	○	○	○
宮崎	45.2	バラ・単冠多	少い	白色有り	肉髭多い	普通羽根多	△	△	赤色皮膚有り
大分	56.3	バラ冠多	少い	△	肉髭多い	普通羽根多	△	△	赤色皮膚有り

■改良の成果

素材鶏の産卵率を平均すると 40.5 %だが、改良後は 51.5 %となり、改良目標を超えた。また、系統造成の中で体型についても厳しい選抜を行った結果、烏骨鶏 10 則を全て備えた系統が造成できた。なお、日齢別の産卵率はどの日齢においても素材鶏の平均より高いレベルで推移した。



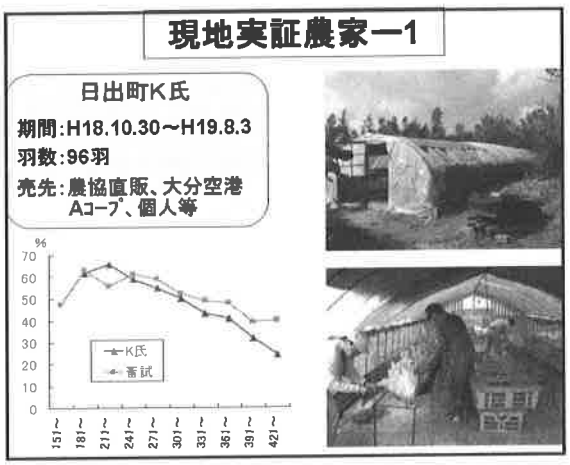


■現地実証試験事例報告

烏骨鶏の系統造成と同時に現地での産卵能力等を調査するため、現地実証試験を実施してきた。なお、今回紹介する事例は、平成 18 年度の造成最終世代と同交配の鶏を用い、飼育方法については、平飼い飼育下では就巣性が発現して産卵率が低下するため、ケージ飼育で実施した。

「事例 1 ー日出町K氏」

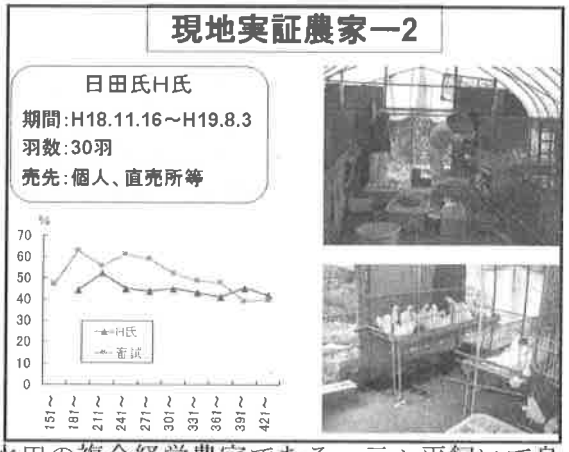
日出町K氏は警備会社を経営しており、そのサイドビジネスとして烏骨鶏に取り組んでいる。K氏は、96 羽と 3 事例の中で最も多い羽数で試験を行った。主な販売先は農協直販、大分空港、A コープ、個人販売等で販売価格は 1 個 75 円～ 135 円程度である。飼育施設はビニールハウスを利用した鶏舎で、その中にケージを設置して、試験を行った。ケージ数は 48 で、1 ケージ当た



り 2 羽ずつ収容した。産卵率は前半は順調であったが、360 日齢を過ぎるころから急激に低下した。これは、夏の暑さが原因と考えられた。K氏から以前は平飼いで烏骨鶏の飼育を行っており、今回初めてケージ飼育してみると、卵の割れ等のロスが少なく、産卵個数、販売個数が増え、喜んでいる。

「事例 2 ー日田市H氏」

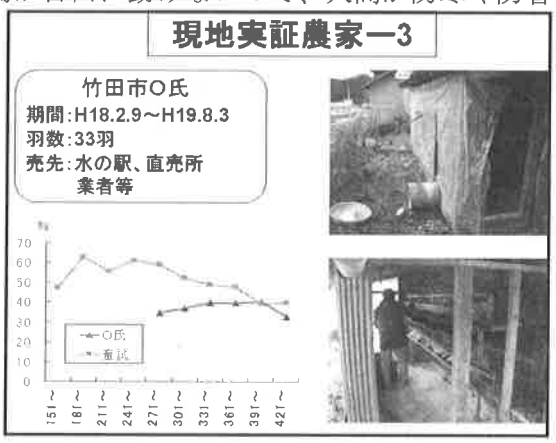
日田市H氏は椎茸栽培農家で、従来から「豊のしゃも」等の鶏を飼育している農家である。今回初めて 30 羽規模で烏骨鶏の飼育を行った。主な販売先は個人や直売者所等で、販売価格は 1 個当たり 50 円とK氏よりも安く販売してきた。飼育施設はビニールハウスの一角の畳 2 ～ 3 畳ほどの狭いところで飼育し、ケージの中の間仕切りをとり、2 ケージ当たり 3 羽で飼育した。産卵成績は全体的に試験場より低く推移したが、後半はあまり低下せずに推移した。H氏は、「エサ代は十分とれる。あと売り方を考えればもっと売れるようになる。」との感想であった。



「事例 3 ー竹田市O氏」

竹田市 O 氏は、椎茸、スイートコーン、水田の複合経営農家である。元々平飼いで烏骨鶏の飼育を行っており、今回初めてケージ飼育を行った。販売先は水の駅、直売所、業者等で、1 個 110 ～ 120 円程度で販売を行った。飼育施設は軒先の小屋を改造してケージを設置した。小屋は 2 坪弱と狭かったため、直列で 2 段設置した。また、除糞板はイネの育苗箱を活用する等工夫した。写真では、導入直後で O 氏が写っているが、管理が容易にできるとのことで、現在は奥さんが主体で管理を行っている。産卵成績は、丁度寒い時期に試験鶏を導入した為当初試験場の成績を下回ったが、徐々に回復した。後半に少し産卵率が落ちているが、夏場の暑さにより産卵数が減少した為である。平飼い飼育なら鶏が好きな場所に移動できるが、ケージ飼育では鶏が自由に動けないので、人間が防寒や防暑の対策をし、快適な環境を作り上げることが重要であるということがこの実証試験を通じて感じられた。O氏も平飼いで 30 羽程度飼育していた頃は、1 日 3 ～ 5 個程度しか産卵しなかったのが、コンスタントに 10 ～ 15 個とれるので大変喜んでいる。

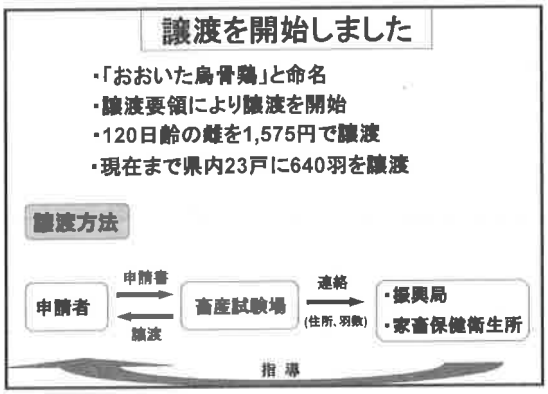
なお、今回紹介した 3 農家は、実証試験が終了しても継続して烏骨鶏の飼育を希望し、後継の烏骨鶏を導入予定である。



■素ビナの譲渡を開始

産卵率も改良でき、現地実証試験も実施したので、平成 19 年度からヒナ譲渡を開始した。「おおいた烏骨鶏」と命名し、関係機関と相談し、「大分県内に在住し、飼育する人」、「販売目的で飼育する人」、「30 羽以上飼育する人」等を条件とする譲渡要領を定めた。譲渡するヒナは、畜産試験場で 120 日齢まで育雛した大雛で、その間 1 通りのワクチネー

ションを実施する。価格は 1 羽当たり税込みで 1,575 円である。今年(H19)の 5 月から譲渡を始め、現在まで県内 23 戸に 640 羽を譲渡した。H20 年 2 月にも譲渡分があることから、今年度の譲渡は 800 羽が見込まれている。譲渡方法は畜産試験場が申請書の提出を受け、譲渡要領に沿って内容を審査し、適合する申請者に譲渡を行う。また、譲渡後の指導のため振興局、家畜保健衛生所へ住所、羽数等の情報の連絡を行っている。



■経営試算

試算条件は 100 羽規模、導入後 330 日間飼育、空舎期間は 30 日の 1 年 1 回転で試算した。産卵率は 51.5 %、破卵等の商品外を除いた商品率を 90 %、販売率は、100 %売れれば良いが安全を見て 80 %とした。卵価は 1 個当たり 100 円で試算した。その結果は卵の販売収入は 1,085,800 円、ヒナ代、飼料代、出荷経費等の支出の計は 585,000 円、差し引きの収支は 500,800 円となり、所得率は 46.1 %となる。これは、通常の採卵鶏よりかなり良い収支になると思えるが、一番のポイントはどれだけ販売できるかということである。

■おおいた烏骨鶏の経営上の特徴

まず最大の特徴は産卵率 50 %と通常の烏骨鶏よりはるかに高いことである。また、通常の鶏卵は卸値で 1 個当たり高くても 15 円程度だが、100 円前後と高価格で販売できる。また、先ほどの実証農家のような簡易な施設で飼育でき、あまり手間がかからないことから高齢者や女性でも取り組める。なお、廃鶏肉をサンゲタンやスープ等の薬膳料理に活用すれば、地域振興や観光の振興等にも貢献できると思われる。今後の展開方向としては、「おおいた烏骨鶏」の知名度はまだまだ低いと思われるので、新聞、テレビ等のメディアを通じた宣伝が必要である。また、現在生産者個々で生産を行っているが、大消費地に安定して販売するためにも生産者団体の設立が望まれる。販路開拓については、日出町のK氏の例では、パッケージを高級にしたり、卵かけご飯用醤油とのセット販売をする等、工夫を凝らした販路開拓を行っている。また、現在「おおいた烏骨鶏」を導入している集落営農組織もあるので、今後さらに振興局等を通じて推進していきたいと考えている。また、通常は生食用の販売が大半なのでお菓子、プリン等加工仕向けを行えば、より経営安定に

つながると考えられる。

■期待される効果

「おおいた烏骨鶏」の普及により、「農家所得の向上」、「農業粗生産額アップ」、「中山間地域の活性化」等の効果が期待される。おおいた烏骨鶏は大きな可能性を秘めているので、関係機関の方々へ「新規おおいたブランド」となれるようご支援、ご協力をお願いしたい。