

第 42 回

大分県畜産職域業績発表会
集 録

1993

大分県農政部畜産課

目 次

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

第 1 部	座長 大分家畜保健衛生所	内 田 敏 雄	
1. 生産性向上のための農家繁殖検診の進め方	大分家畜保健衛生所	大 塚 高 司	1
2. S牧野組合への衛生指導	三重家畜保健衛生所	飯 田 賢	12
③ 管内牧野組合に対する低Mg血症対策への取組み	玖珠家畜保健衛生所	梅 木 英 伸	21
4. 子牛下痢症に主眼をおいた肉用牛繁殖経営への衛生指導	宇佐家畜保健衛生所	野々下 雅 彦	35
5. 管内養鶏経営農場への衛生対策、その取組み	大分家畜保健衛生所	足 立 高 士	48
第 2 部	座長 三重家畜保健衛生所	衛 本 憲 文	
6. 受精卵移植における受卵牛の選定基準についての比較検討	玖珠家畜保健衛生所	倉 原 貴 美	57
7. <i>Klebsiella Oxytoca</i> による子牛の化膿性髄膜・脊髄炎	大分家畜保健衛生所	川 部 太 一	67
8. 乳用牛子牛に発生した牛白血球粘着異常症(BLAD)	三重家畜保健衛生所	羽田野 昭	75
⑨ 異常子牛の血中サイロキシン(T ₄)濃度と病理学的所見	大分家畜保健衛生所	武 石 秀 一	83
10. 毒素原性大腸菌及び薬剤耐性の現状(子豚下痢由来大腸菌)	三重家畜保健衛生所	河 野 宣 彦	88

座長 玖珠家畜保健衛生所 木本勝則

- ① 超音波断層法による豚の妊娠診断
宇佐家畜保健衛生所 御手洗 善 郎…………… 94
12. 高度病原性ファブリキウス病に対する防疫対策
玖珠家畜保健衛生所 尾 形 長 彦…………… 110
13. サルモネラ分離法の検討
～BGN培地およびXLT4培地特性と遅延二次増菌の効果～
宇佐家畜保健衛生所 長 岡 健 朗…………… 119

第 3 部

14. 県内繁殖雌牛の予測伝達能力の検討
第1報(脂肪交雑基準)
畜産試験場 井 上 一 之…………… 125
15. 農協肥育センターを核とした豊後牛産地の育成
三重農業改良普及所 日 高 康 志…………… 137

座長 宇佐家畜保健衛生所 佐々木 志 朗

16. 受精卵移植(ET)産子の追跡調査
畜産試験場 広 瀬 啓 二…………… 145
17. 交雑種雌牛の泌乳性について
畜産試験場 金 丸 裕 之…………… 152
18. 「豊のしゃも」の飼養管理技術
農業技術センター 広 瀬 英 明…………… 158
19. 畜産環境対策最前線からの報告
大分農業改良普及所 佐 藤 公 一…………… 169

※ ○印第35回九州ブロック家畜保健衛生業績発表会
発表演題

第 1 部

1. 生産性向上のための農家繁殖検診の進め方

大分家畜保健衛生所 ○大塚高司・伊藤雅之
小柳聖男

要 約

近年、肉用牛を取り巻く情勢は、国際化、高齢化、情報化及び産地間競争の激化等厳しい状況に直面しており、こうした内外情勢に対応し経営を行うためには、これまで以上に経営体質の強化を図り肉用牛の増頭を推進することが必要となっている。

特に、肉用牛繁殖部門においては、生産性の向上による計画的収益を目指し経営の安定を図ることが重要であり、その一手法として我々は、管内の肉用牛繁殖地域において1年1産を目指し、生産性向上のための繁殖検診並びに農家指導を定期的実施し、農家の生産率向上への意識高揚を図り農家の経営安定を指導してきた。

指導は、市町ごとの繁殖検診体制により生産率向上を重点的に実施。

今後更に1年1産による経営の安定並びに効果的な指導を推進するため、繁殖検診体制の異なる管内の3市町を対象にこれまでの指導結果に基づいた比較検討を行い体制の強化に努めた。

その結果各市町とも繁殖成績が向上し、経産牛分娩後受胎日数・未經産牛の受胎月齢が短縮され、中でもK市は、肉用牛が増頭されるとともに検診頭数も増加し飼養頭数からみた検診率は138.2%となり、経産牛分娩後受胎日数も1992年度で平均98.9日と短縮され未經産牛の受胎月齢も平均14.8ヶ月と短縮された。

K市においては、コンピュータ導入による肉用牛繁殖管理が実施されていることから、他町においてもコンピュータの導入による個体管理を指導しているところであり、3市町以外の市町においても導入を推進し、個体管理の徹底を図る必要性が示唆された。

はじめに

大分県肉用牛生産振興の基本方針にそった低コスト生産の目的で1年1産の推進を図ってきた。そこで、これまで実施してきた肉用牛繁殖検診結果を基に今後更に効果的な指導を図るため管内の肉用牛繁殖経営の盛んな3市町の繁殖検診体制について比較検討し、指導を行ってきたので報告する。

1. 管内分布及び対象市町の位置と概要

管内分布並びに対象市町は、図-1に示すように肉用牛繁殖経営の盛んなK市・Y町・S町の3市町である。

3市町の肉用牛飼養頭数は、図-2のように各市町とも年々増加傾向で、特にK市においては、著しい増頭が認められる。

また、農家戸数は、図-3のようにY町・S町で高齢化等の要因により年々減少傾向にある

※ 1993年2月1日現在

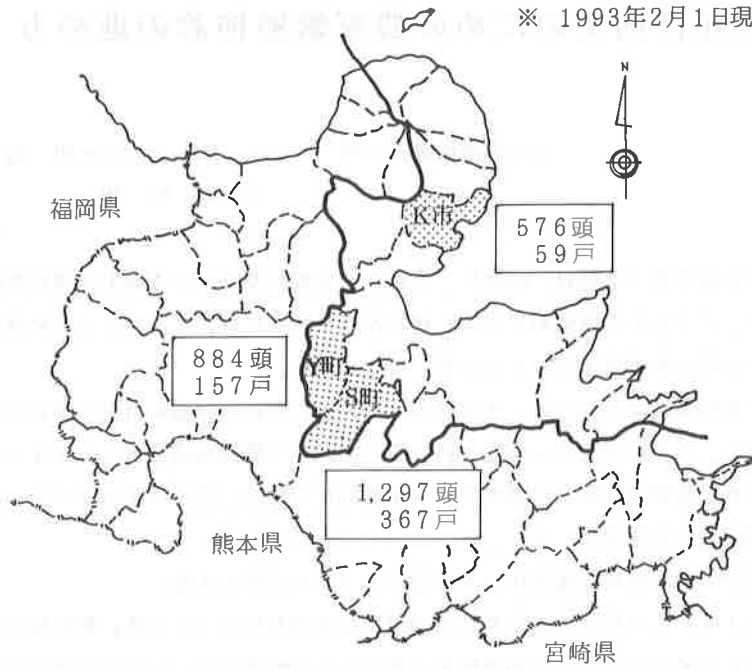


図-1 管内市町村分布図

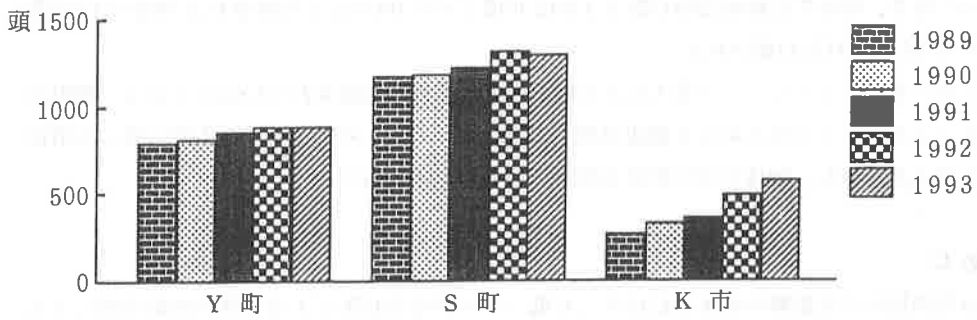


図-2 肉用牛飼養頭数の推移(経・未)

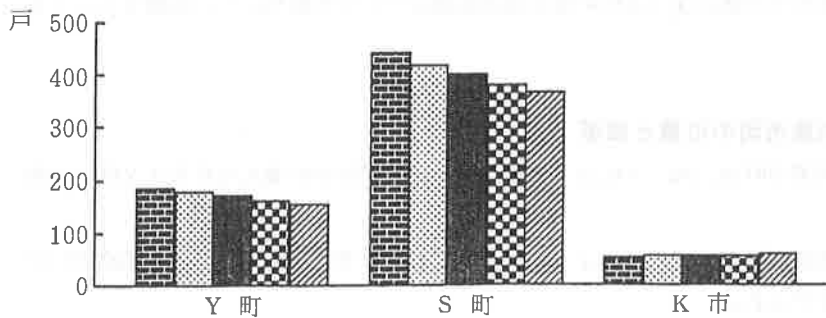


図-3 肉用繁殖雌牛飼養戸数の推移

が、K市においては一貫経営の推進により戸数が増加している。

更に1農家当たりの繁殖雌牛の平均飼養頭数の推移を見たものが図-4で、各市町とも飼養頭数が増加し、確実に規模拡大が図られており、特にK市は、1993年で9.8頭となっている。

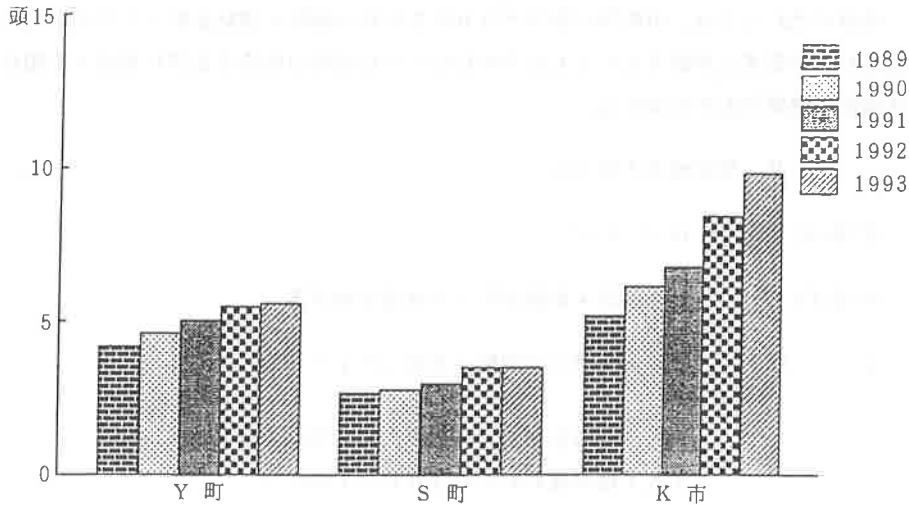


図-4 1農家当たり平均飼養頭数の推移

2. 肉用牛繁殖検診依頼の状況比較

表-1は、3市町の繁殖検診依頼状況を比較したものである。

Y町は、検診を受ける繁殖農家が地区小組合の世話人を介して町畜産センターに依頼し、畜産センターは検診牛の繁殖台帳を作成して家保へ送付する。

S町は、検診を受ける繁殖農家は、町畜産婦人部の構成員が対象となっており、婦人部農家は地区畜産婦人部を介して町畜産婦人部へ依頼し家保へ繁殖台帳が送付される。

次にK市は、他町と異なり、検診依頼者が繁殖農家並びに人工授精師で、人工授精師は授精台帳から授精牛を畜産関係者で構成される畜産部会に提供し、畜産部会が対象牛を取りまとめ家保へ送付する。

これらの方法で集約された繁殖台帳により、繁殖検診を実施。

表-1 調査対象市町別の検診依頼状況

対象市町	検査依頼	検診依頼先	集約(日程調整)
Y 町	肉用牛生産農家	地区世話人	町畜産センター
S 町	畜産婦人部農家	地区畜産婦人部	畜産婦人部
K 市	肉用牛生産農家 人工授精師	市畜産部会	市農協

3. 実施方法

繁殖検診実施方法をまとめたものが表-2で検診は、毎月1回定期的を実施。

検診の内容は、主に妊娠鑑定で、繁殖障害・未発情牛等の検査も併せて実施。

検診に当たっては、市町等が窓口となり検査日程の調整・連絡を約1ヶ月前に行い、窓口は検査日程を農家に連絡するとともにおおむね60日程度の検査牛並びに異常牛を集約し、検査牛関係の繁殖台帳を作成する。

表-2 繁殖検診実施方法

実施回数	毎月1回
検査内容	妊娠鑑定・繁殖障害・未発情牛検査等
手順	検査実施月日の調整・連絡(約1ヶ月前) ↓ 検査依頼の集約並びに検査台帳の作成・提出 (人工授精後おおむね60日以上の子牛) ↓ 検査員班編成・検査の実施

表-3が繁殖台帳で、畜主・名号・最終分娩月日・産歴・最終種付月日・授精回数等を記入後家保へ提出される。

この繁殖台帳を基に市町の関係技術者と班編成し、対象農家を巡回検査し衛生・飼養管理等の指導も併せて行い、異常等があれば、関係に応じて獣医師・人工授精師等へ連絡するように農家を指導する。

表-3 繁殖検診台帳

市町村名 (Y町) 検査年月日 平成5年10月28日 検査員 ()

	氏名	名号	生年月日	最終分娩	産歴	最終種付	回数	地区	日数	備考	妊否	検査員
1	A	ちはる	59. 7. 19	5. 6. 18	7	5. 8. 30	1	若杉	59			小伊大
2	〃	ふくさかえ	61. 6. 10	5. 6. 2	6	5. 8. 10	2	〃	79			小伊大
3	B	いとうえ24	2. 4. 25	5. 4. 30	2	5. 8. 1	1	〃	57			小伊大
4	〃	とみかね	63. 6. 3	5. 8. 2	4	5. 8. 3	1	〃	55			小伊大
5	〃	あだち6	2. 8. 13	4. 7. 21	2	5. 8. 23	1	〃	66	4. 7. 21 流産		小伊大
6	〃	あだち7	3. 7. 5	5. 4. 15	1	5. 8. 23	2	〃	66			小伊大
7	C	ふくさぎ	62. 7. 1	5. 3. 31	4	5. 8. 6	3	〃	83			小伊大
8	〃	ふくりゅう	4. 1. 14		0	5. 8. 14	3	〃	75			小伊大
9	D	あさ	63. 3. 13	5. 4. 24	4	5. 8. 29	2	〃	60			小伊大
10	E	いとはな2	63. 7. 25	5. 6. 25	4	5. 8. 11	1	〃	78			小伊大

4. 指導成績

図-5は各市町の繁殖検診頭数の推移を示したもので1992年度でY町・481頭、S町・339頭、K市においては年々増加し、662頭となっている。(1993年度は、途中経過である。)

なお、Y町・S町については、1992年度から新たに獣医師が1名ずつ開業したことから、前年度対比で家保の検診頭数が減少する結果になったのではないかとと思われる。

図-6は、1月当たりの平均繁殖検診頭数を表したもので、各市町毎に30頭から50頭以上の検診依頼がある。

特に、K市においては、検診依頼頭数が1993年度で、60頭近くになっている。

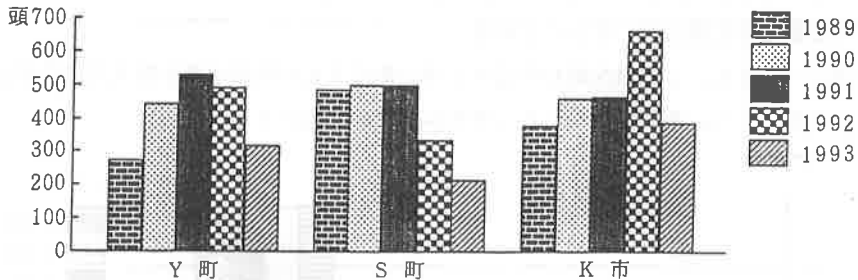


図-5 繁殖検診頭数の推移

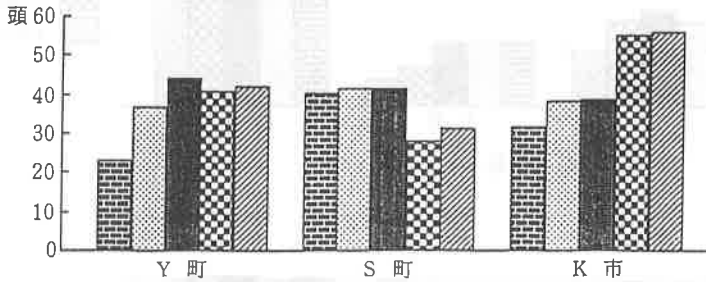


図-6 1月当たり検診頭数の推移

表-4は、各市町の技術者数をまとめたもので、人工授精師は、K市が1名で授精しているのに対しS町は、8名で4名は町外から授精に入っており、Y町も4名のうち2名は町外から入っている状況である。

表-4 市町別技術者数比較

区分	人工授精師	獣医師	計
Y 町	4 (2)	4 (3)	8 (5)
S 町	8 (4)	5 (1)	13 (5)
K 市	1 (1)	2 (1)	4 (2)

()は、市町在住技術者

図-7は、飼養頭数から見た検診率ですが、1992年度でY町・55.0%、S町・25.6%、K市においては、138.2%となっている。

図-8は、各市町の飼養戸数からみた検診率を表したもので、1992年度でY町78.1%、S町36.3%、K市は、103.5%と年々多くなっている。

なお、K市の検診率が100%以上となっているのは、個体の検診日程が比較的早く、一度不妊牛と診断されても診断が早期の為、再度授精し鑑定依頼がくるものや未発情等の検査があるために飼養頭数を越えた数字となっている。なお、K市においては獣医師による妊娠鑑定は殆ど実施されていない。

その他の町は、飼養割合からみると依頼が少ない状況にある。これは、Y町の診療獣医師4名が妊娠鑑定を実施しているからである。

S町についても、診療獣医師が検診する事があるうえに検診が畜産婦人部の構成員と限定されていることから、飼養頭数からみて依頼が少ない状況にある。

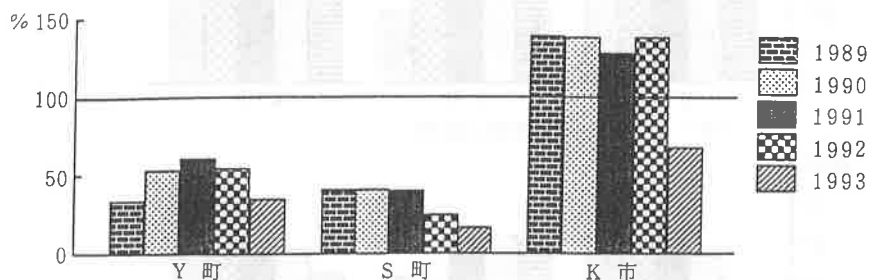


図-7 飼養頭数からみた検診率

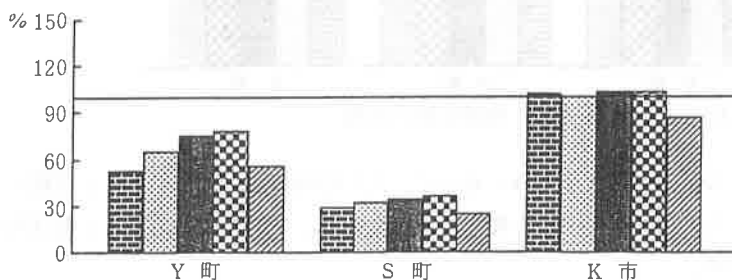


図-8 総農家戸数からみた農家検診率

次に各市町の繁殖成績をみてみると、図-9は、経産牛分娩後受胎日数を表したもので、1992年度で各市町とも分娩後の受胎日数が短縮化され、Y町で平均101.5日、S町105.8日、K市98.9日となっている。図-10は、未經産牛の受胎月齢を表したもので、未經産牛においても受胎月齢が短縮化されており、Y町15.3ヶ月、S町15.1ヶ月、K市14.8ヶ月となり県の推進目標15ヶ月齢にある。

さらに、経産牛分娩後受胎日数の推移を見たものが図-11でY町では検診が農家依頼であるため、分娩間隔が長くなる牛や長期空胎牛が年度間で認められている。

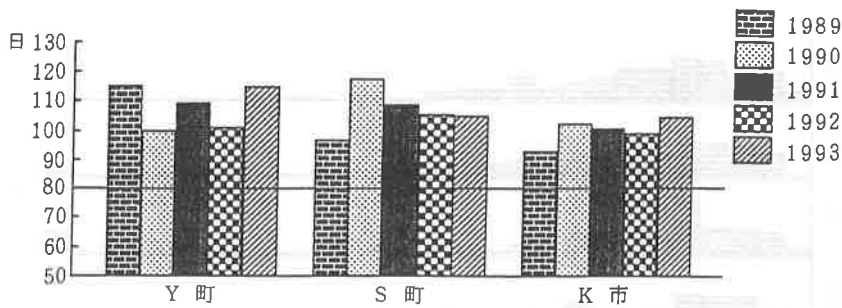


図-9 経産牛分娩後受胎日数

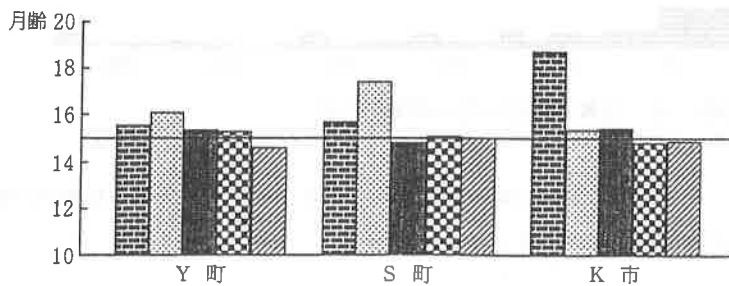


図-10 未經産牛受胎月齢

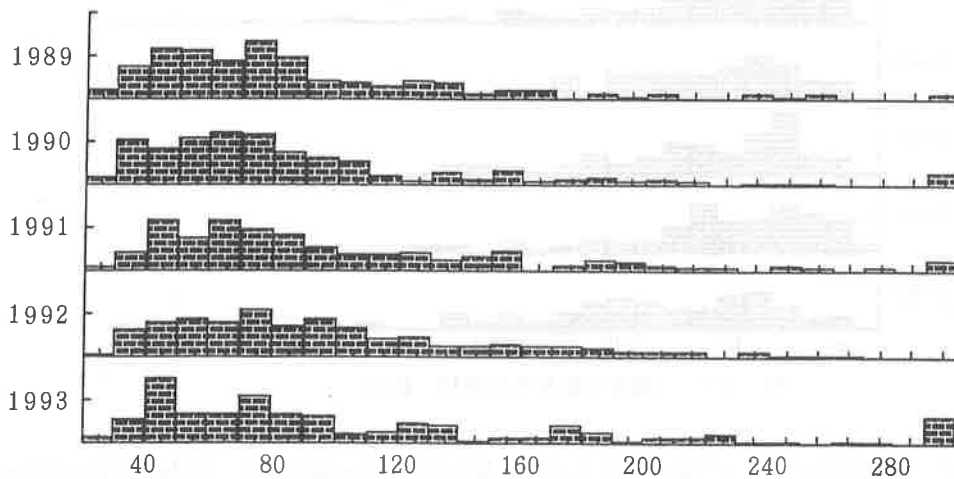


図-11 分娩後受胎日数の推移 Y町

S町についても図-12のようにY町と同様の傾向で長期空胎牛が年度間で点々と見受けられている。

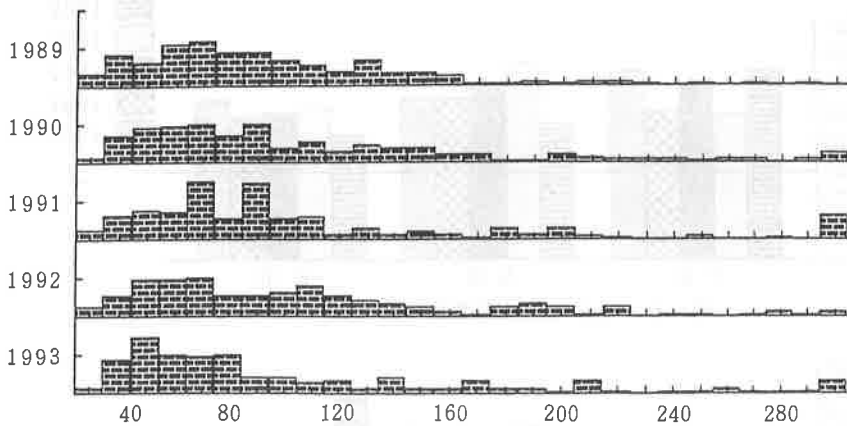


図-12 分娩後受胎日数の推移 S町

図-13に示すK市においては、全頭が個体管理されていることから授精後の日数が比較的小さいため、長期空胎牛が少ない傾向にある。

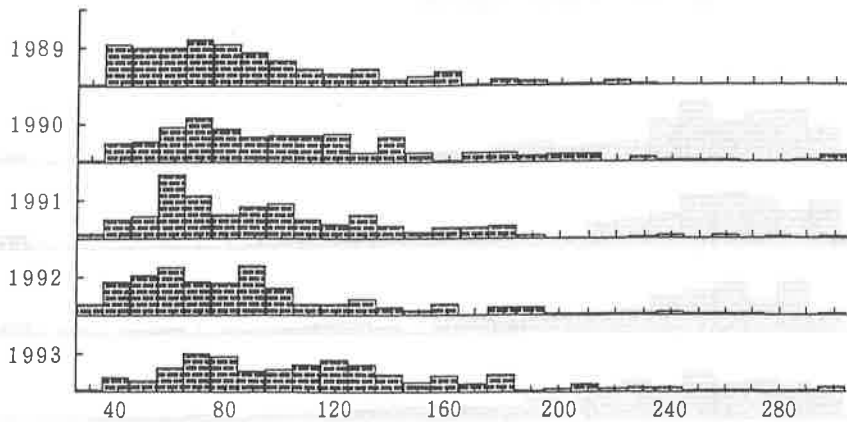


図-13 分娩後受胎日数の推移 K市

また、繁殖検診による不受胎牛平均発見日数を表したものが図-14で、各市町で発見日数が短縮されY町93.8日、S町83.1日、K市77.0日となっており、K市においては、平均70日代で不受胎牛が発見可能となっている。

次に各市町の1989年度から1992年度までの子牛市場価格の推移を見たものが、図-15で去勢牛の推移は、Y町・S町で100%とした県平均を若干下回って推移しているが、K市においては年々価格が向上し、県平均を越えて推移している。

また、図-16の雌子牛価格も去勢の価格推移同様の傾向にある。

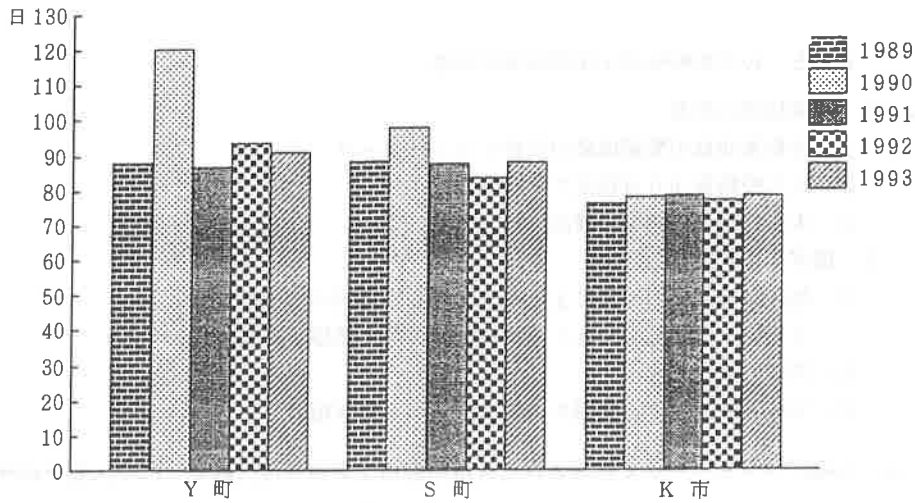


図-14 繁殖検診による不受胎牛発見日数

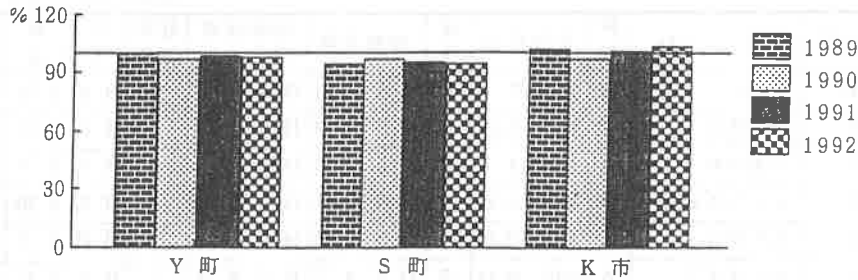


図-15 子牛市場去勢平均価格の推移

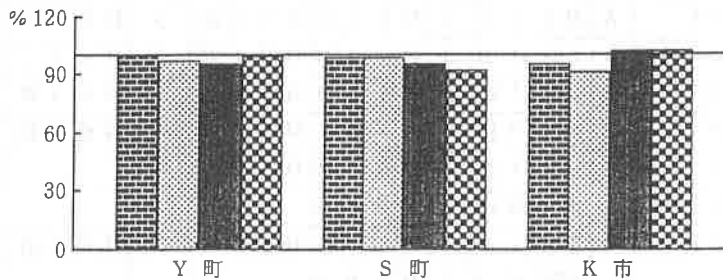


図-16 子牛市場雌平均価格の推移

以上のような結果から、経産牛並びに未経産牛の繁殖成績の良いK市の繁殖検診体制の特徴を見ると、表-5のような検診体制であった。まず、繁殖検診の推進で1991年度から全飼養頭数の繁殖成績をコンピュータを利用して管理している。これにより、人工授精後60日程度の妊娠鑑定が実施される。

また、未発情牛・異常牛も早期に診断することが可能であり、特に長期空胎牛等は、超音波診断装置を活用し、卵巣・子宮の状態を観察することで受胎へ向けて迅速な手段をとるようにしている。

表－５ K市繁殖検診・指導体制の特徴

1. 繁殖検診の推進
 - 1) 全飼養頭数の繁殖成績の管理（コンピューター）
 - 2) 人工授精後 60 日程度での妊娠鑑定
 - 3) 未発情牛・異常牛の検診
2. 農家の生産意欲の向上
 - 1) 地区指導員との連携による衛生・飼養管理等の農家指導
（家保・畜産部会・人工授精師・獣医師・農協・普及員）
 - 2) 肉用牛講習会
 - 3) 家保評価表による繁殖牛の評価に基づく農家指導

表－６は、コンピューターで処理されたK市の肉用牛繁殖管理台帳の一部で、表中の評価は、

表－６ 肉用牛繁殖管理台帳

市町村名 K市
検査年月日 H 5. 10. 1

No	氏名	名号	評価	生年月日	産次	最終分娩	最終授精 月 日	妊娠 鑑定	分 娩 予 定 日	最終分娩後 受胎日数
1	I	とみこ	A	S52. 7. 7	5	H 5. 5. 21	H 5. 7. 1	+	H 6. 4. 12	41
2	I	いとすえ		H 2. 8. 22	2	H 5. 7. 4	H 5. 8. 30		H 6. 6. 11	
3	I	つるひめ	A	S63. 11. 8	4	H 5. 4. 24	H 5. 6. 26	+	H 6. 4. 7	53
4	I	ふくうえ153	B	H 1. 2. 26	3	H 5. 3. 16	H 5. 6. 13	+	H 6. 3. 30	94
5	I	みやひら	A	S57. 2. 19	8	H 5. 4. 12	H 5. 6. 24	+	H 6. 4. 5	73
6	I	さだすえ7	A	S62. 8. 11	5	H 5. 4. 7	H 5. 6. 4	+	H 6. 3. 16	58
7	I	ふくつる	A	S62. 8. 5	5	H 5. 3. 28	H 5. 6. 2	+	H 6. 3. 14	68
8	I	ふじひめ3	A	H 3. 7. 1	1	H 5. 4. 14	H 5. 6. 25	+	H 6. 4. 8	72
9	I	つるうめ(444)	A	S63. 11. 8	3	H 5. 4. 24	H 5. 6. 26	+	H 6. 4. 7	63
10	I	きくひさ3	A	S63. 11. 25	3	H 5. 5. 21	H 5. 7. 19	+	H 6. 4. 30	59
11	I	ふじひめ	A	S62. 9. 15	5	H 5. 8. 1	H 5. 8. 4	+	H 6. 5. 16	64
12	I	いとさだ		H 1. 7. 21	3	H 5. 8. 14	H 5. 9. 10	-		
13	T	はつふじ(900)		S62. 8. 10	4	H 5. 8. 2				
14	T	つるひめ11	B	S64. 1. 1	3	H 5. 2. 15	H 5. 8. 9	+	H 6. 3. 21	114
15	T	あやえ		S62. 8. 3	5	H 5. 8. 3				
16	T	かねふさ	B	S62. 9. 20	4	H 4. 8. 21	H 4. 12. 21	+	H 5. 10. 2	122
17	T	たかふじ	A	H 1. 11. 25	2	H 4. 12. 23	H 5. 3. 17	+	H 5. 12. 27	84
18	T	たかふく	B	S63. 11. 14	3	H 5. 1. 10	H 5. 5. 9	+	H 6. 2. 18	119
19	T	ちよみ	A	S64. 1. 2	3	H 5. 1. 13	H 5. 3. 3	+	H 5. 12. 13	49
20	T	たかはま	A	S62. 8. 12	5	H 5. 2. 14	H 5. 8. 5	+	H 6. 3. 17	121
21	T	ふじみ(130)	B	H 3. 3. 4	1	H 5. 2. 22	H 5. 8. 13	+	H 6. 3. 25	111
22	T	たかしげ(147)	A	H 3. 5. 14	1	H 5. 3. 9	H 5. 5. 23	+	H 6. 3. 4	75
23	T	ちよふく82	B	S62. 10. 3	5	H 5. 4. 24	H 5. 8. 1	+	H 6. 2. 3	99
24	T	かねふく	A	S62. 8. 14	5	H 5. 5. 29	H 5. 8. 7	+	H 6. 5. 19	70

表一七に示すように農家指導の基準として分娩後受胎日数のランクを家保が設定したものである。

さらに農家の生産性意欲向上のため、畜産技術員との連携により、衛生・飼養管理等の農家指導を行うとともに、肉用牛講習会を開催し意識の高揚に努めている。

S町・Y町においてもK市のコンピュータシステムを基に個体管理の推進を図った。

表一七 家保評価法

	A	B	C	D
経産牛 (日数)	90以内	91 } 150	151 } 300	301以上
育成牛 (月数)	15以内	15.1 } 20.0	20.1 } 24.0	24.1以上

注) 評価は受胎までの日(月)数、但しDは経過日(月)数も含む。

5. 考 察

繁殖経営農家の生産性向上を目的として繁殖検診をおこなってきた結果、経産牛分娩間隔は短縮されたものの繁殖検診依頼の集約方法の違いから各市町に若干の差が認められた。

K市については、検診頭数が増加するとともにコンピュータの導入により分娩間隔が短縮化され、長期空胎牛が少ない状況にあった。

Y町・S町については、検診率が低く、長期空胎牛が年度間において確認された。

以上のような結果から、Y町・S町についてもコンピュータ利用による全頭の繁殖管理を行うように指導してきたが、Y町・S町については、人工授精師が複数なため授精データの集約が出来ないことから、K市のような体制が難しい結果となった。

しかし、S町においては、授精データが集まらないことから、子牛登記をした段階からの牛群個体管理システム開発を町が1993年度に行い各種登録牛・予防注射対象牛等を処理させている。更に現在授精データも重要視されシステム開発を検討中である。

また、Y町においても、畜産農家から畜産センターへ毎月定期的に授精記録を提出させることにより全頭の繁殖牛台帳をコンピュータ処理していく方法が検討されている。

今後、更に農家の規模拡大が予想されることから、コンピュータの導入により繁殖牛全頭の繁殖管理を市町単位で行い、農家指導の補助とすることで繁殖成績の向上を図りたい。

更に、繁殖成績の悪い地域においては、地区単位での管理を行うとともに、肉用牛講習会を開催し飼養管理技術の向上による繁殖成績並びに経営の改善を図り、肉用牛の増頭を推進し、農家経営の安定に努めていきたい。

2. S 牧野組合への衛生指導

三重家畜保健衛生所 ○飯田 賢・羽田野 昭
手島 久智・廣永 潔

はじめに

近年、畜産地域の抱える問題点として、肉用牛繁殖農家の高齢化、後継者不足に伴う戸数、及び頭数の減少が上げられる。また、県をあげて肉用牛の増頭を推進している今日、一方では、増頭を進めてきた農家においては繁殖障害などを始めとしていくつかの課題に対する取組みが重要となってきている。

今回我々は、肉用牛の増頭に積極的に取り組んでいる朝地町、その中でも後継者を中心に活動しているS牧野組合の要請を受け、関係機関一体となった増頭推進を行うなかで、当家保においては衛生指導中心に取り組んだので報告する。

〈牧野の概要〉

S牧野は、朝地町の標高 650 m の中山間部に位置しており、夏山冬里方式により、第1、第2、第3牧区と輪換放牧を行っている。

牧野組合の概要は、構成員 8 名、平均年齢 42 歳、成雌牛飼養頭数 100 頭となっており、1989 年にくらべて 21 頭の増頭が図られている。(図-1、2)

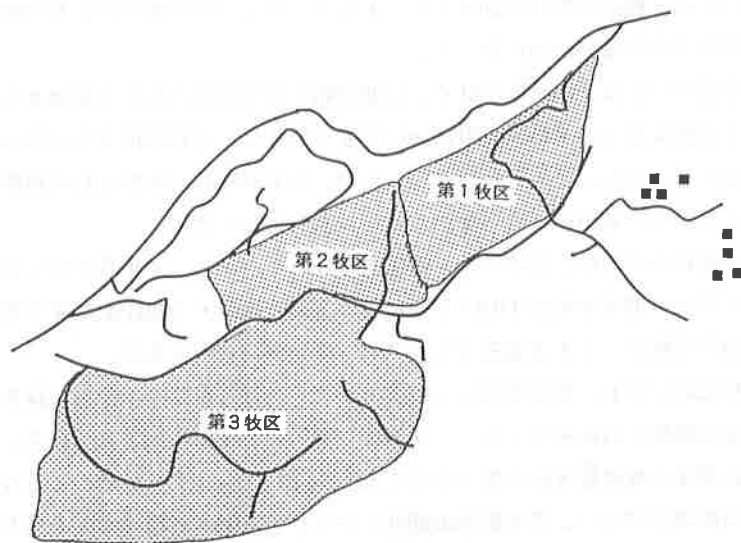


図-1 牧野の概要

構 成 員	8 名
平 均 年 齡	42 才
雌牛飼養頭数	100 頭
椎 茸 栽 培	7.6 t
米 栽 培	12 町

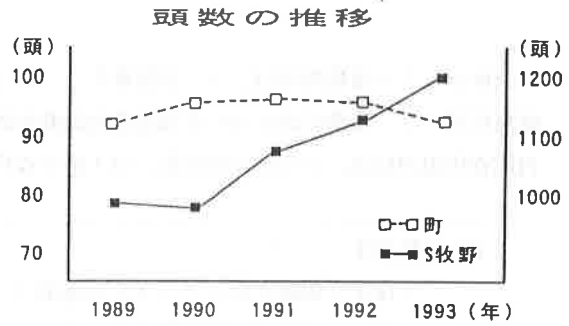


図2-1 S牧野組合の概要

図2-2 頭数の推移

〈巡回指導体制〉

1991年当初、我々はS牧野組合活性化協議会を関係機関及び組合員等で発足し、その中で、組合が抱える問題点を解消するため、1. 里山利用による低コスト化 2. 1年1産 3. 子牛の商品性向上の3つの目標を掲げた。(図-3)

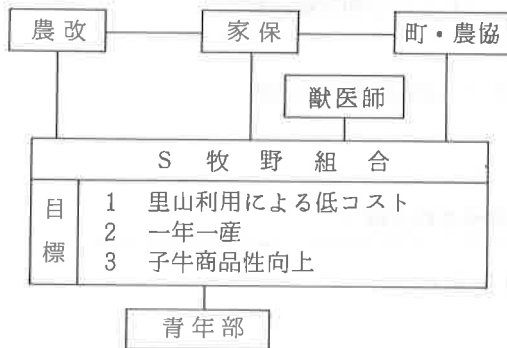


図-3 S牧野組合活性化協議会

そして、それぞれの関係機関が何を行うかを決め、関係機関がそれぞれの役割を分担し、一貫した指導を行っている。(図-4)

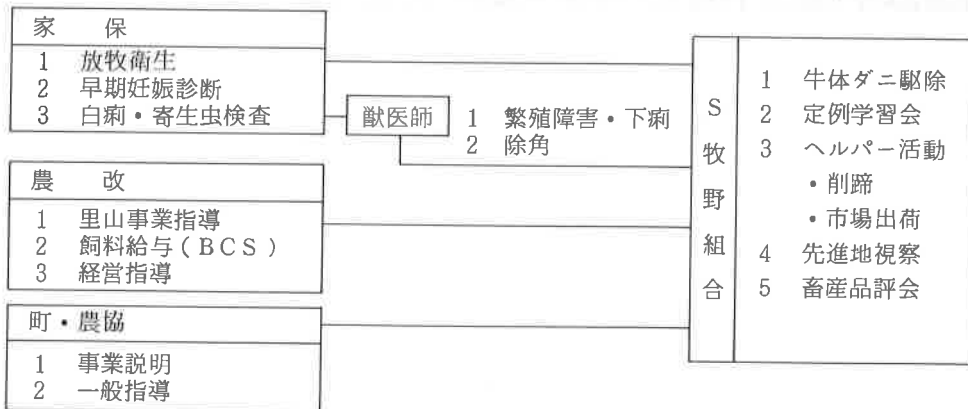


図-4 巡回指導班

家保としての指導内容は、1. 放牧衛生については牛体ダニ駆除、小型ピロプラズマ病予防、除角指導 2. 繁殖管理については超音波診断装置による早期妊娠診断など 3. その他として、内部寄生虫卵検査、子牛の下痢対策、以上が主な内容である。(図-5)

1. 放牧衛生

牛体ダニ駆除(ピレスロイド系薬剤)
小型ピロプラズマ病予防(8-アミノキリン製剤)
除角指導

2. 繁殖管理

繁殖管理板の設置
基本台帳の整備
パソコン利用による繁殖管理
超音波診断器(エコー)による早期妊娠診断
繁殖障害除去
BCSによる繁殖ステージ別飼料給与の指導

3. その他

内部寄生虫卵検査
子牛の下痢対策(薬剤感受性試験)

図-5 衛生指導内容

放牧衛生は、衛生指導プログラムを作成し、繁殖雌牛については放牧期間中、肝てつ、牛体ダニ、小型ピロの対策として、それぞれ駆虫するようにしている。(図-6)

1992年5月から1993年10月までのダニの寄生数は、定期的なダニ駆除により、薬剤の使用成績試験を実施した1993年5月を除いて減少している。(図-7)

繁殖雌牛

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12 (月)
舎 飼				放 牧						

分娩前後の管理

- ① 良質粗飼料の給与と濃厚飼料の制限
- ② 畜舎の消毒と豊富な敷料
- ③ ビタミン給与
- ④ 日光浴と運動

肝蛭
アカバネ
駆虫
病注射

牛体
ダニ
駆除
20日間隔

小型
81
ピロプラズマ
ノキリン病
予製防剤

内部
寄生虫
検査

肝蛭
駆虫
講習会
除角

子 牛

生時	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (カ月)
哺乳期	別 飼 期								

初臍
乳の
給消
与毒

下痢対策

← 駆虫・薬剤・補液 虫 →

離
乳

イバラキ病注射
三種混合注射

肝蛭
駆虫

図-6 衛生指導プログラム

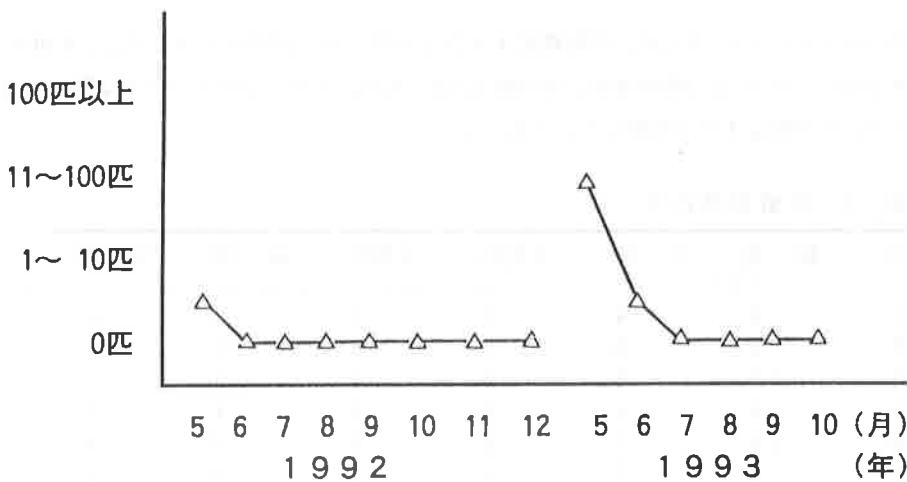


図-7 ダニ寄生状況

次に、繁殖指導方法は、巡回時に授精後 35 日以上早期妊娠診断と分娩後未発情牛の検査を行い、プラスで受胎確認済みのものは繁殖管理板にチェックし、離乳後共同牧野に移動させた。

マイナス及び未発情牛は、治療の必要性を判定し、治療の必要がないものは発情日を指示後、発情確認しやすい様、裏山放牧とした。また、要治療のものは獣医師へ指示し、さらに回復の見込みのないものは、廃用とした。(図-8)

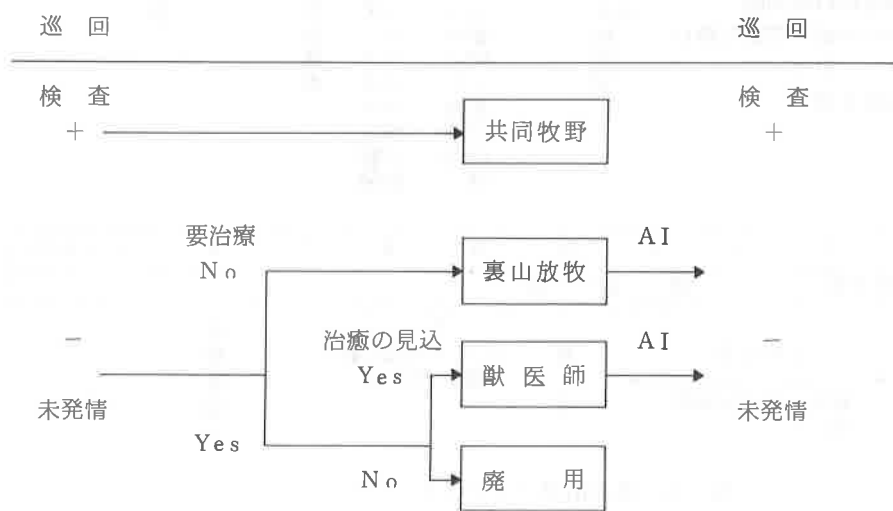


図-8 繁殖指導フローチャート

1993年の1月から10月までに、妊娠鑑定牛及び未発情牛88頭検査したところ、54頭が受胎し、残り34頭については要観察9頭、要治療25頭であり、これらの牛については現在1頭のみが治療牛で、その他はすべて受胎した。(表-1)

表-1 繁殖検診結果

月	検査	受胎	不受胎	未発情	観察	治療
1	9	4	0	5	0	5
2	9	6	0	3	1	2
3	12	8	0	4	0	4
4	6	2	2	2	1	3
5	10	3	2	5	2	5
6	7	6	0	1	0	1
7	12	10	0	2	0	2
8	9	5	1	3	1	3
9	7	5	1	1	2	0
10	7	5	2	0	2	0
計	88	54	8	26	9	25(頭)

次に、下痢対策の指導方法は、巡回指導時に発生があったものについては、細菌及び内部寄生虫卵の検査を実施し、細菌については、薬剤感受性試験を行い、有効薬剤を獣医師に指示した。薬剤感受性試験と内部寄生虫卵検査結果については、検討会時に薬剤耐性マップ及び衛生プログラムを作成し、獣医師及び農家に指示した。(図-9)

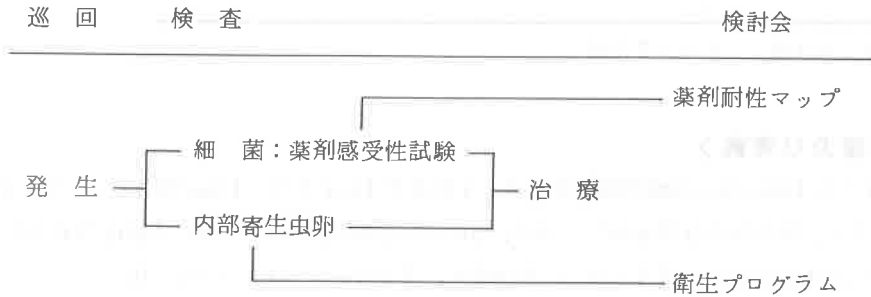


図-9 下痢対策フローチャート

投与薬剤については、1993年に採材した25株の薬剤感受性試験の成績から、経済性及び使いやすさを考慮して、初期治療には、ゲンタマイシンの使用を指導している。(表-2)

表-2 薬剤感受性試験成績

薬 剤	E. coli (%)
アモキシシリン	4
アンピシリン	16
セファゾリン	96
カナマイシン	40
ゲンタマイシン	68
ストレプトマイシン	4
テトラサイクリン	76
オキシテトラサイクリン	56
ナリジクス酸	88
ホスホマイシン	8
コリスチン	100
スルファメトキサゾール+トリメトプリム	92

25株

また、最近実施した成牛60頭、子牛35頭の内部寄生虫の駆虫前の検査結果では、成牛については肝てつが36.7%、コクシジウムが86.4%、子牛についてはコクシジウムが51.4%の寄生率を示しており、要治療のものについては、獣医師に指示した。(表-3)

表-3 内部寄生虫検査

	肝 蛭	双口吸虫	糞 線 虫	コクシジウム
成 牛	36.7	68.3	21.8	86.4
子 牛			22.8	51.4

成牛：60頭 子牛：35頭

〈指導実績及び考察〉

1991年から1993年の分娩間隔の推移は、1991年13.3カ月、1992年12.7カ月、1993年12.5カ月と、年次毎に改善された。特に、365日以内のものの割合は、1991年においては39%であったものが、1993年には50%を越え、著しく向上した。(図-10)

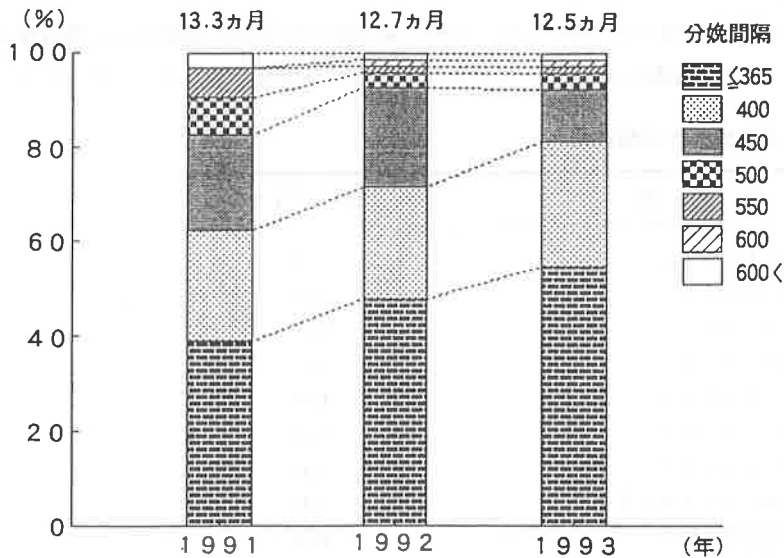


図-10 分娩間隔の推移

この点については、家保独自でできるものではなく、関係機関が一体となることにより、農家自身の意識改革がなされ、加えて、一貫した指導により農家が、即、実践した成果であると思われる。

また、再受胎までの平均日数及び子牛の生産率の推移は、年次毎に改善され、特に、1993年の平均日数が90日を切ったことから、1994年の分娩間隔は、12.5カ月を更に上回る成績が得られるものと考えられる。(図-11)

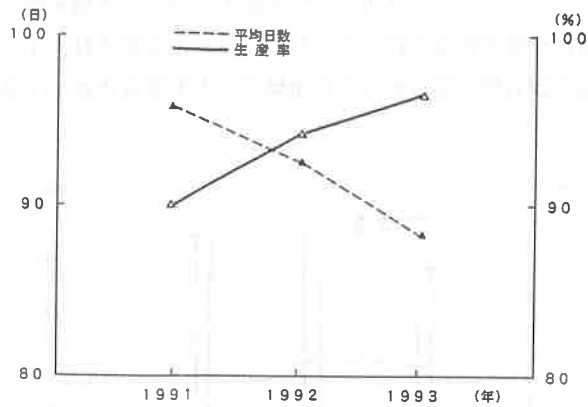


図-11 再受胎までの日数及び子牛の生産率の推移

次に、子牛の平均出荷日令とDGの推移は、去勢子牛は、DGが1991年の0.92から1993年の1.05まで向上し、出荷日令は1991年297日から、1993年277日と短縮され、子牛の発育も改善された(図-12)。

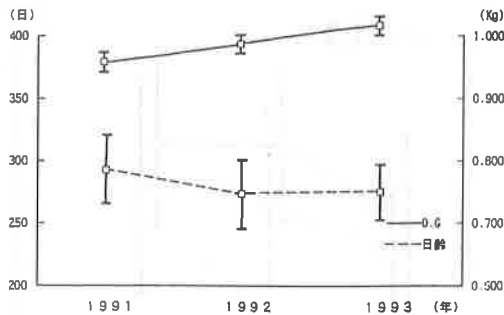


図-12 子牛の出荷日齢およびD、Gの推移♂

雌子牛では、DGは向上したものの、出荷日令は長くなった。これは自家保留による増頭意欲の向上により、市場出荷が若干遅くなったものと考えられる。(図-13)

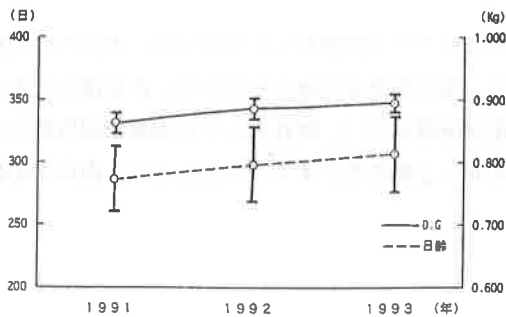


図-13 子牛の出荷日齢およびD、Gの推移♀

また、豊肥市場における子牛の平均体重と平均価格との差は、去勢・雌子牛ともに、1991年当時は体重、価格ともに市場平均を下回っていたが、徐々に改善され、1993年にはともに市場平均を上回り、当初組合が目標に掲げた子牛の市場性向上も改善されつつある。(図-14、15)

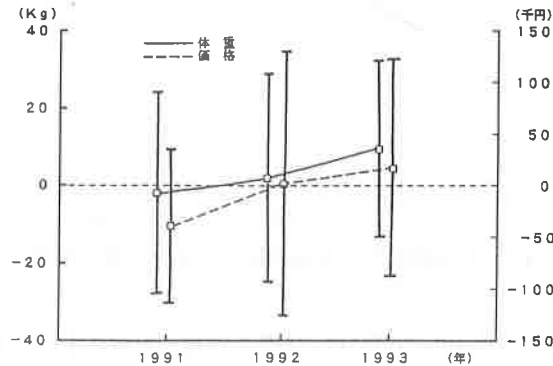


図-14 豊肥市場との比較の推移(平均体重・平均価格) ♂

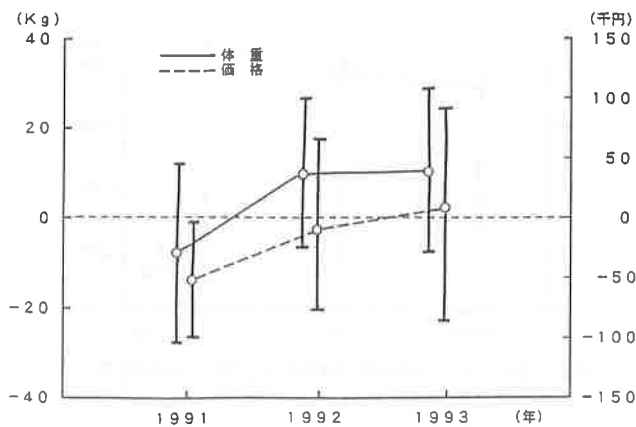


図-15 豊肥市場との比較の推移(平均体重・平均価格) ♀

くま と め

今回、我々は、S牧野組合をモデル牧野として位置づけ、重点的に指導することにより、一応の成果が得られた。今後は、巡回指導を実施するなかで、このほかにも意欲のある集団を見定め、今回実施した方法による重点指導を行い、牧野としての飼養管理技術の向上や増頭を図り、管内の肉用牛振興の牽引者となりうる集団を、多くつくることで、肉用牛の振興を図っていきたいと考えている。

3. 管内牧野組合に対する低Mg血症対策への取り組み

玖珠家畜保健衛生所 ○梅 木 英 伸・森 山 良 幸
安 部 行 倫・倉 原 貴 美

はじめに

当管内は、県内でも有数の豊富な草資源に恵まれており、放牧による低コスト生産を行ううえで、最高の条件を備えている。

H牧野への低Mg血症（グラステタニー）対策は、1991年度の本発表会において報告したが、その概要は（表-1）、当家保はダニ駆除を中心とした牧野衛生を実施していたが、1989年と1990年に2頭ずつ、1991年に1頭の低Mg血症の発症を認め、当初、Mg注射、Mg高含有鉱塩および飼料添加剤等の投与で対応していたが、嗜好性に難があり、また、作業が煩雑であることから、検討会を開催し、施肥を中心とした指導を実施したところ、その後、1991年の1頭の低Mg血症の発症を最後に、指導後発症を認めず、また、放牧牛血中Mg値も発症多発時1.25 mg/dlから本年2.25 mg/dlと正常値範囲内を推移（図-1）していることから、施肥による土壌改良が良好であったと示唆された。

表-1 H牧野の経過および指導の概要

年	内 容
1989	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個体観察 各農家が定期的に実施 ・ 牧野衛生 放牧期間中月1回検査実施 (牛体ダニ駆除、臨床検査、血液検査、繁殖検査) ・ 低Mg血症による死産多発 (1989年2頭、1990年2頭、1991年1頭) ・ 鉱塩、Mg飼料添加剤の投与(嗜好性に難、作業煩雑)
1990	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> 低Mg血症検討会作成・開催 </div> (当家保、開発事務所、農改) <ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌、植物体、牛体について総合的に検査を実施 ・ 対策の検討：苦土石灰導入した施肥改善計画の作成 ・ H牧野組合への施肥による低Mg対策の徹底指導 ・ 牛体の血中Mg値正常推移
1993.10	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低Mg血症の発症無し

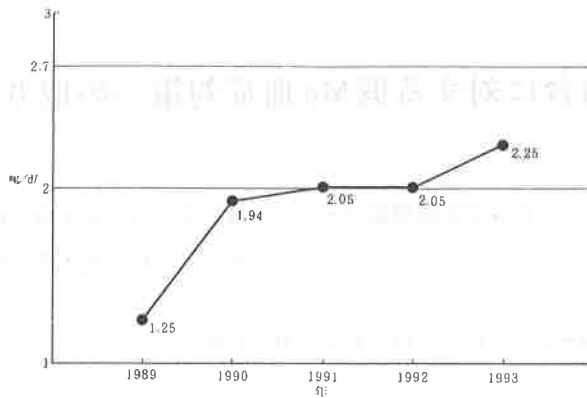


図-1 H牧野血中Mg値の推移

しかし、管内の他牧野で低Mg血症による死廃が多発し、今回検査を実施した15牧野で1990年～1993年の間、45頭の死廃があり、そのうち9頭(20%)が低Mg血症による死廃で(図-2)、白血病につぐ高い死廃率であったので、今回、低Mg血症の予防と管内牧野の状況把握を目的に、検討会を作成・開催し、対応したので、その取り組みについて報告する。

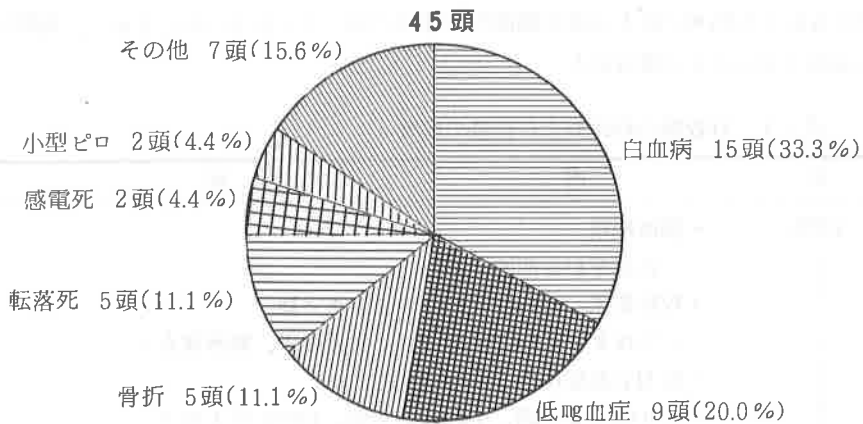


図-2 死廃状況(1990～93年)

1. 概要および位置

(1) 概要および位置

表-2に、各牧野の概要を示す。

図-3に、各牧野の位置を示す。

各牧野の概要は、15牧野で、放牧農家戸数190戸、常時放牧頭数642頭、延べ放牧面積550haであった。

BCSはほとんどの牧野で3を示したが、E牧野で2のやや痩せ気味、H牧野の4やや過肥気味であった。放牧地の植性は、主に、トールフェスク、オーチャード、シバが主体で、造成年度は、10牧野で、造成後10年もしくは20年を経過しており、また、低Mg血症の発生状況は、B牧野で5頭、C牧野で2頭、0牧野で1頭、H牧野で1991年に1頭発症して

いるが、前記に述べたようにこの発症後低Mg対策を実施した。

表-2 各牧野の概要

牧野	放牧農 家戸数	放牧 頭数	放牧地 面積(ha)	BCS	放牧地の植性	親子 放牧	造成 年度	低Mg発 症状況
A	9	20	40	3	トールフェスク主体		1987	
B	10	40	12	3	〃		1986	5頭
C	12	50	35	3	〃		1986	2頭
D	13	30	20	3	〃		1979	
E	11	30	12	3	シバ主体	実施	1979	
F	4	20	20	3	トールフェスク主体		1978	
G	2	15	3	3	〃		1986	
H	7	60	42	3	トールフェスク+オーチャード	実施	1979	1頭
I	8	12	38	3	シバ主体	実施	1979	
J	2	15	20	3	〃		1979	
K	23	60	200	3	トールフェスク+オーチャード	実施	1967	
L	22	50	23	3	〃		1989	
M	35	80	49	3	トールフェスク+ペレニアル		1979	
N	8	40	40	3	シバ主体	実施	1970	
O	24	120	28	3	トールフェスク+ペレニアル	実施	1989	1頭
合計	190	642	550					
平均	12.3	42.8	36.7					

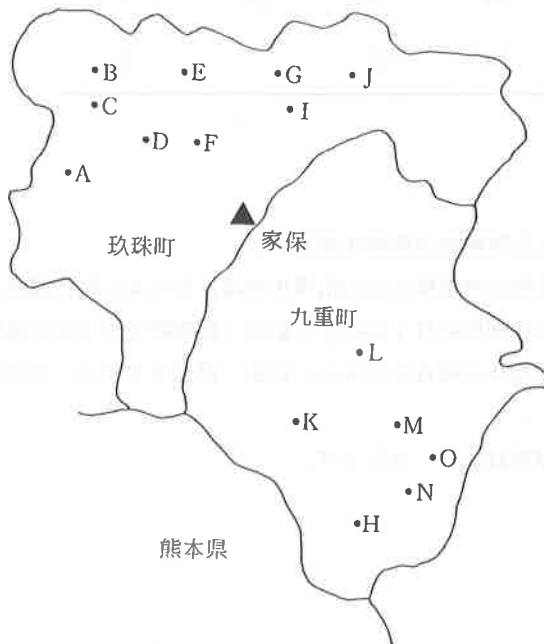


図-3 各牧野の位置

(2) 施肥状況

表-3に各牧野の施肥状況を示す。

各牧野の施肥状況はI、J、L、Nの4牧野で施肥が実施されておらず、苦度石灰の施肥はF、H、M、の3牧野のみ施肥が実施されていた。また、チッソの施肥は、いくつかの牧野で施肥の過剰を認めた。

これらの牧野に対し、H牧野で良好な手段の一つと考えられた、施肥による土壌改良を中心とした指導と各牧野の状況把握を目的に、低Mg血症対策検討会を作成し、対応を行った。

表-3 各牧野の施肥状況 (kg/ha)

牧野	N	P	K	苦土石灰	施肥回数 (回/年)
A	222	66	48	—	2
B	40	55	40	—	2
C	108	22	16	—	2
D	354	96	78	—	3
E	147	73	40	—	2
F	44	22	16	240	2
G	170	—	—	—	1
H	155	129	—	646	2
I	—	—	—	—	0
J	—	—	—	—	0
K	197	22	34	—	2
L	—	—	—	—	0
M	42	53	18	24	3
N	—	—	—	—	0
O	117	78	57	—	3

(3) 指導体制

図-4に、低Mg血症対策検討会指導体制を示す。

今回作成し、対応した放牧病対策検討会の指導体制は、畜産課広域指導班、当家保、農改が中心となり、当家保は放牧期間に月1回のダニ駆除と放牧衛生の実施と血液検査を、農改と畜産試験場は、土壌・植物体の検査を実施し、役場、農協等を含め、検討会で協議した後に各牧野に指導を実施した。

また、検討会の開催状況は、表-4に示す。

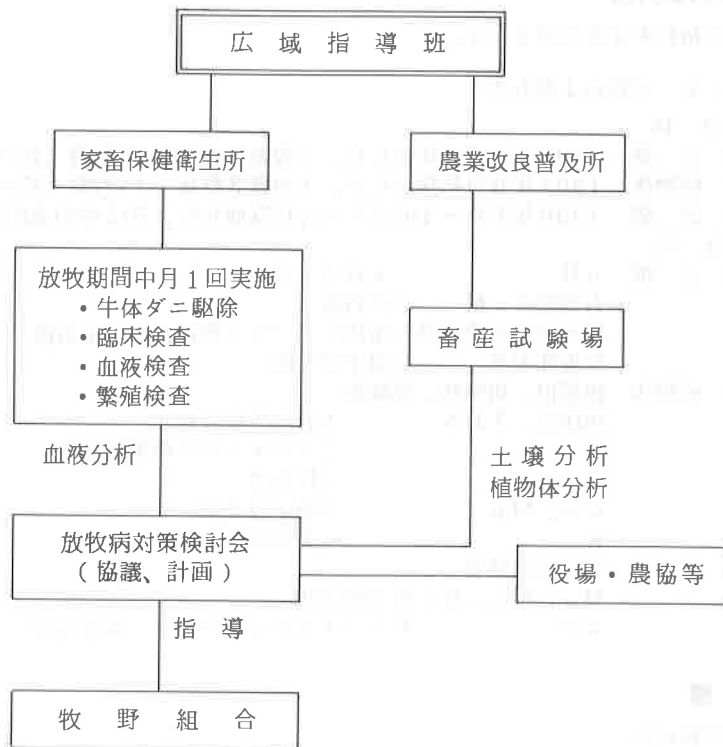


図-4 放牧病対策検討会指導体制

表-4 放牧病対策検討会の開催状況

年月日	場所	参集	検討内容
1993. 6. 1	県庁	指導班、農改家保	・低Mg対策 ・具体的対策
7. 16	家畜保健衛生所	指導班、農改家保	・牧野との調整
8. 17 18	現地	指導班、農改試験場、家保役場、農協	・土壌、牧草の採材
10. 27	玖珠総合庁舎	指導班、農改試験場、家保役場、農協	・土壌、牧草、血液分析結果 ・低Mg対策施肥設計(案) ・今後の対策
11. 2	家畜保健衛生所	指導班、農改試験場、家保役場、農協各牧野代表者	・施肥設計の決定 ・低Mg対策の徹底

2. 材料および方法

表-5 に材料および方法を示す。

表-5 材料および方法

1. 材料

- (1) 土壌 1993年8月に採取した、1牧野3検体×15牧野(延べ45検体)
 (2) 植物体 1993年8月に採取した、1牧野3検体×15牧野(延べ45検体)
 (3) 血清 1990年6月～1993年9月に採血した、314頭の血清(延べ420検体)

2. 方法

- (1) 土壌 pH : pHメーター
 有効態リン酸 : 比色法
 陽イオン交換容量: 常法(サフラン置換、KCI置換)
 交換性塩基 : 原子吸光法
- (2) 植物体 粗蛋白、粗脂肪、粗繊維
 粗灰分、TDN : 近赤外線分析法
 N : ケルダール分解蒸留法
 P : 比色法
 Ca、Mg : 原子吸光法
 K : 炎光分析
- (3) 血清 生化学的検査
 Mg、Ca、K : 原子吸光法
 iP : P-メチルアミノフェノール還元法

3. 成績

(1) 土壌分析結果

表-6 に、各牧野の土壌分析結果を示す。

表-6 各牧野の土壌分析結果

牧野	土色	pH	有効態 リン酸 mg	陽イオン 交換容量 me	交換性塩基 me			塩基飽和度 %			Mg/K
					K	Ca	Mg	K	Ca	Mg	
A	黒褐	5.4	11	32.6	0.78	10.1	1.5	2.5	30.9	4.8	1.9
B	黒	5.4	6	44.3	0.63	9.3	0.9	1.4	21.0	1.9	1.4
C	黒褐	5.6	3	35.4	0.31	9.6	1.0	0.9	26.5	2.7	3.2
D	暗褐	4.4	12	20.7	0.49	2.1	0.5	2.4	10.6	2.5	1.0
E	黒褐	4.9	4	24.0	0.72	3.4	0.8	2.9	14.5	3.3	1.1
F	暗褐	4.6	19	25.0	0.37	2.3	0.5	1.5	9.2	2.0	1.4
G	褐	5.9	141	22.9	0.45	15.6	0.8	2.0	62.1	3.4	1.8
H	黒	5.3	1	45.6	0.23	3.9	0.4	0.5	8.5	0.9	1.7
I	黒褐	5.0	2	31.2	0.42	1.7	0.3	1.4	5.2	1.1	0.7
J	黒褐	5.1	2	17.5	0.42	0.7	0.2	3.1	5.2	1.2	0.5
K	暗褐	5.4	0	24.8	0.26	2.7	0.3	1.1	11.1	1.3	1.2
L	黒褐	5.5	0	23.2	0.66	3.1	0.3	2.8	12.9	1.3	0.5
M	黒褐	5.5	1	35.8	0.59	7.3	1.4	1.4	20.0	3.4	2.3
N	黒	5.3	1	45.6	0.43	2.9	0.3	1.0	6.2	0.6	0.7
O	黒	6.0	0	28.8	0.26	3.3	1.7	0.9	32.2	5.8	6.5
適正值		5.5 ~6.5	10 ~20	—	0.17 ~0.31	3.6 ~7.1	0.5 ~1.3	4 ~8	40 ~60	10 ~20	—

各牧野の土壤分析結果は、10牧野で酸性を示し、K、Ca、Mgについては、植物体の生理を考えるとKは土壤中に存在すれば、植物体への吸収が実施されることから、交換性塩基meで、Ca、Mgはある一定以上土壤中に存在しないと植物体へ吸収されないことから塩基飽和度%で見ると、図5に示すように、土壤中のKは全ての牧野で正常下限値以上で、また、11牧野で上限値を上回っており、土壤中のCaは1牧野以外の14牧野で不足を認め、土壤中のMgは全ての牧野で不足を認めた。

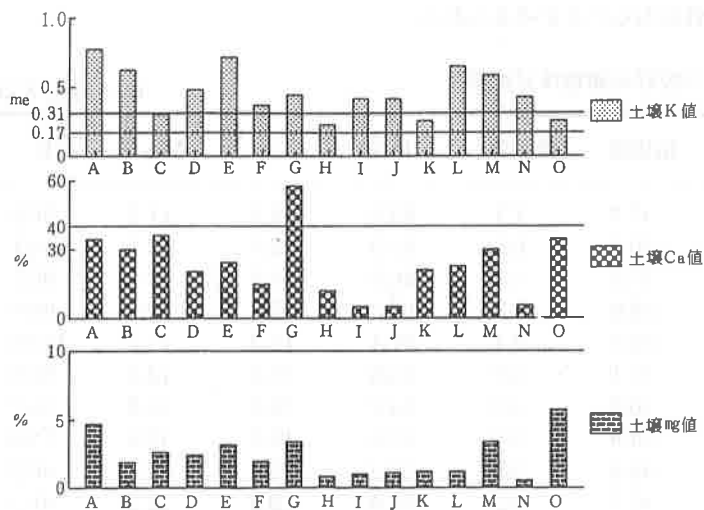


図-5 各牧野の土壤中K、Ca、Mg値

また、各牧野の土壤Mg/Kの値により、I、J、L、Nの施肥を実施していない4牧野で、1以下の低い値であったことから、これらの牧野の、土壤バランスが悪いことを認めた。

(図-6)

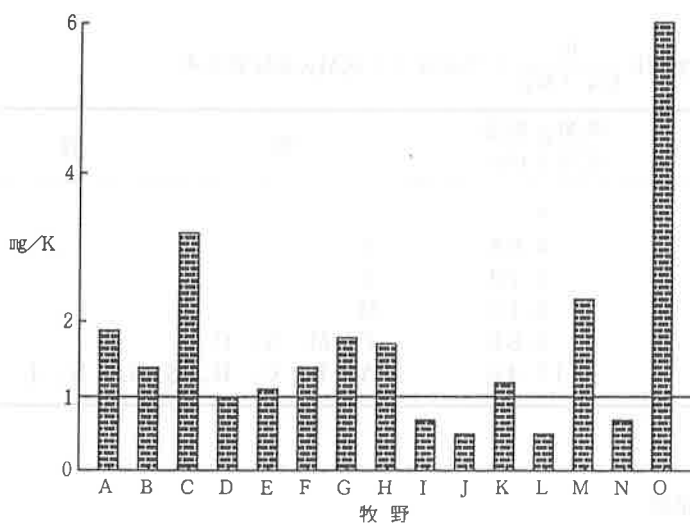


図-6 各牧野のMg/K値

(2) 植物体分析結果

表-7に、各牧野の植物体分析結果を示す。

各牧野の植物体分析結果は、一般成分については、日本飼料標準と比べ遜色のない物であった。しかし、Ca、Mg、Kは、低Mg血症の発症率の指標となる $K/Ca + Mg$ (当量比)で見ると、表-8に示したように、今回は発症率0%の牧野は認められず、発症率が6.8%で4牧野、17.4%で8牧野認め、これらの牧野の植物体を採食しつづけると、低Mg血症の発症の危険性が有ることが考えられた。

表-7 各牧野の植物体分析結果

牧野	粗蛋白	粗繊維	粗灰分	TDN	Ca	Mg	K	Ca、Mg、Kはme他%
								$\frac{K}{Ca + Mg}$
A	19.0	32.4	7.7	62.3	15.2	11.7	99.2	3.70
B	20.3	30.6	6.9	63.9	15.8	13.1	110.1	3.81
C	22.4	27.5	8.5	66.3	20.5	11.4	95.7	3.01
D	20.7	28.9	7.8	67.2	7.8	9.6	69.8	4.02
E	21.6	27.6	9.1	66.4	11.3	11.7	112.6	4.91
F	18.0	31.1	5.7	65.8	15.5	12.5	80.0	2.86
G	19.3	30.8	8.3	64.2	16.5	11.3	91.7	3.30
H	16.4	34.9	8.0	61.6	19.0	12.0	74.2	2.40
I	12.0	40.9	3.5	57.2	20.0	12.5	46.2	1.42
J	13.0	41.7	5.3	57.4	9.5	12.1	46.5	2.16
K	11.5	37.1	8.2	60.1	16.2	12.2	86.8	3.06
L	14.2	35.5	6.2	62.2	14.2	10.3	82.7	3.38
M	16.8	34.2	7.6	62.1	19.0	13.1	93.5	2.92
N	8.6	43.9	3.0	56.0	10.2	12.2	50.9	2.27
O	13.4	38.3	8.7	60.3	11.7	11.4	68.8	2.98

表-8 牧野の牧草中 $\frac{K}{Ca + Mg}$ (当量比) と低Mg血症発症率

$\frac{K}{Ca + Mg}$	低Mg血症 発症率(%)	牧野
1.4以下	0	
1.41 ~ 1.80	0.06	I
1.81 ~ 2.20	1.70	J
2.21 ~ 2.60	5.10	H
2.61 ~ 3.00	6.80	F, M, N, O
3.01 ~ 3.40	17.40	A, B, C, D, E, G, K, L

(3) 血中生化学的検査結果

表-9に、各牧野の血中生化学的検査結果を示す。

表-9 各牧野の血中生化学的検査結果

牧 野	KはmEq/L他mg/dl			
	i P	K	Ca	Mg
A (n = 10)	4.4 ± 1.0	3.7 ± 0.3	9.3 ± 0.4	1.77 ± 0.28
B (n = 18)	5.1 ± 0.7	3.2 ± 0.5	9.4 ± 0.3	1.67 ± 0.31
C (n = 21)	4.1 ± 1.2	3.1 ± 0.5	9.5 ± 0.7	1.77 ± 0.17
D (n = 24)	5.0 ± 1.0	3.5 ± 0.3	9.1 ± 0.5	2.00 ± 0.32
E (n = 23)	4.3 ± 0.9	3.6 ± 0.4	9.1 ± 0.7	1.76 ± 0.28
F (n = 16)	4.2 ± 0.9	3.3 ± 0.3	9.4 ± 0.5	1.96 ± 0.21
G (n = 10)	5.1 ± 1.1	3.2 ± 0.2	9.2 ± 0.3	2.12 ± 0.29
H (n = 25)	4.4 ± 0.9	3.9 ± 0.6	9.5 ± 0.4	2.25 ± 0.47
I (n = 23)	4.4 ± 1.4	3.6 ± 0.3	9.5 ± 0.4	1.95 ± 0.38
J (n = 10)	4.2 ± 0.5	4.7 ± 0.2	9.0 ± 0.4	2.21 ± 0.24
K (n = 33)	6.0 ± 1.9	3.9 ± 0.6	9.6 ± 0.3	2.02 ± 0.32
L (n = 11)	5.4 ± 0.9	4.9 ± 0.4	9.6 ± 0.3	1.89 ± 0.26
M (n = 18)	4.6 ± 1.0	3.7 ± 0.3	9.3 ± 0.4	1.92 ± 0.35
N (n = 12)	4.2 ± 1.1	4.4 ± 1.4	9.5 ± 0.1	1.97 ± 0.15
O (n = 30)	5.6 ± 1.0	4.3 ± 0.4	9.4 ± 0.4	1.71 ± 0.35

各牧野の血中生化学的検査結果は、図-7に示したように、血中のiP、K、Caについては、15牧野全てで正常値以上であったが、血中Mg値は、今回危険値と考えた1.8mg/dl以下は、A、B、C、E、Oの5牧野で認められた(図-8上)。

また、各牧野の血中Mg値1.8mg/dl以下を示す牛の割合を見ると(図-8下)、血中Mg値1.8以下で危険牧野と考えられた、5牧野で50%以上と高い割合を示し、また、K、L、Nの3牧野で30%、45%、44%と高い割合を示したことから、これらの牧野も要注意牧野と考えられた。

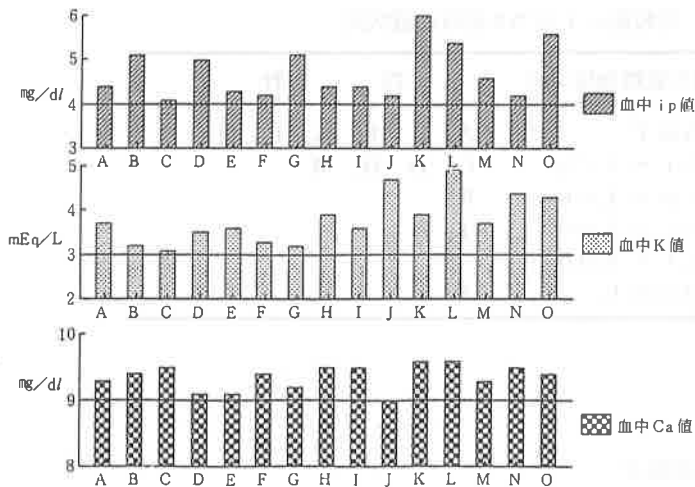


図-7 各牧野の血中iP、K、Ca値

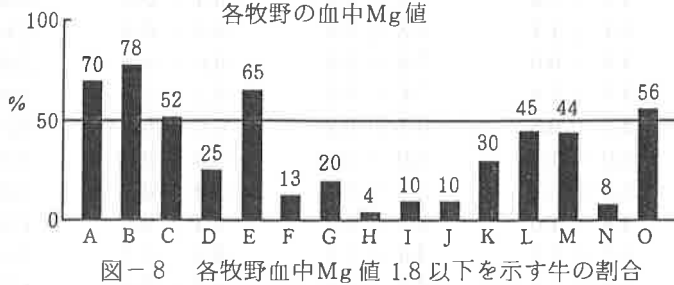
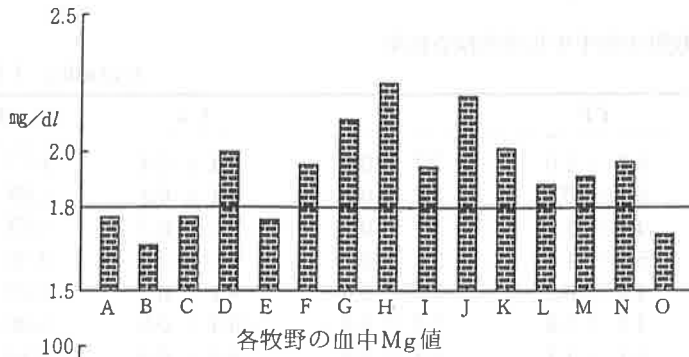


図-8 各牧野血中Mg値 1.8以下を示す牛の割合

(4) 放牧面積状況

表-10に、各牧野の1頭当たり放牧面積状況を示す。

各牧野の1頭当たり放牧面積状況を見ると、1頭当たり放牧面積が0.5ha以下の牧野に、低Mg血症発症牧野や、問題がある牧野が集中していることから、過放牧による牛体から排泄された糞尿の放牧地への蓄積と低Mg血症の発症に関連が有ると考えられた。

以上の結果を基に、検討会で協議した結果、牧野組合への理解と指導を容易にする目的で、各項目を点数化し各牧野ごとに段階評価し、評価に適した指導計画を作成し、指導を実施した。

表-10 各牧野の1頭当たり放牧面積状況

1頭当たり放牧面積 (ha)	牧 野
0.5以下	A, B, E, G, L, O
0.51～0.75	C, D, H, M
0.76～1.00	F
1.01～1.50	J, N
1.51～2.00	
2.01以上	I, K

4. 対 策

(1) 低Mg血症診断表

表-11に低Mg血症診断点数表を示す。

表-11 低Mg血症診断点数表

項 目	基 準	点 数
1. 牛 体		
a) 平均血中Mg値	1.8以下	-10
b) 低Mg牛の割合	50%以上	-5
(aと重複しない)	30%以上	-3
2. 植 物 体		
c) $\frac{K}{Ca+Mg}$	1.40以下	+5
(当量比)	1.41以下	-1
	1.81以上	-2
	2.21以上	-3
	2.61以上	-4
	3.01以上	-5
3. 土 壤		
d) K値	0.31以上	-3
(交換性塩基)		
e) Mg値	10以下	-2
4. 施肥状況		
f) 施 肥	未実施	-5
g) 苦 土 施 肥	未実施	-5
5. h) 牧野面積	0.5以下	-3
(1頭当たり)	0.75以下	-2
	2.0以上	-1
6. 管 理		
i) 定期的に観察	実施	+2
	未実施	-2
j) 輪 換 放 牧	実施	+1
	未実施	-1
k) Mg剤等の投与	実施	+1
	未実施	-1

低Mg血症の診断点数表は、牛体、植物体、土壌、施肥状況、牧野面積、管理等の項目について、検討会で協議し基準を設け、点数化した。

各牧野の点数は表-12に示すように、A、B、牧野で-28点、C牧野で-24点、以下表に示した点数であった。

これらの、点数を段階評価したのが表-13に示す。今回認められなかったが、0点以上が評価Aの正常牧野、-1~-9点が評価Bの準危険牧野、-10~-19点が評価Cの危険牧野、-20以下が評価Dの緊急に対策が必要な牧野とし、これにより、低Mg血症の発症のあったB、C、O牧野は、評価Dで、3年前から低Mg血症の対策を講じてきたH牧野は評価Bであった。は評価Bであった。

しかし、今回検査を実施した牧野の全てで、何らかの対策が必要と考えられた。

表-12 各牧野の点数

項 目	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1. 牛 体															
a) 平均血中Mg値	-10	-10	-10		-10										-10
b) 低Mg牛の割合											-3	-3	-3		
2. 植 物 体															
c) K	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-5	-3	-1	-2	-5	-5	-4	-4	-4
Ca + Mg															
3. 土 壤															
d) K値	-3	-3		-3	-3	-3	-3		-3	-3		-3	-3	-3	
e) Mg値	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
4. 施肥状況															
f) 施肥									-5	-5		-5		-5	
g) 苦土施肥	-5	-5	-5	-5	-5		-5		-5	-5	-5	-5		-5	-5
5. h) 牧野面積	-3	-3	-2	-2	-3		-3	-2	-1		-1	-3	-2		-3
6. 管理															
i) 定期的に観察	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
j) 輪換放牧	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
k) Mg剤等の投与	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
合 計	-28	-28	-24	-17	-28	-9	-18	-3	-17	-17	-14	-26	-12	-19	-22
判 定	D	D	D	C	D	B	C	B	C	C	C	D	C	C	D

表-13 各牧野の評価

点 数	評 価	牧 野
0 以上	A (正常牧野)	
-1 ~ -9	B (準危険牧野)	F, H
-10 ~ -19	C (危険牧野)	D, G, I, J, K, M, N
-20 以下	D (緊急対策牧野)	A, B, C, E, L, O

(2) 対 策

表-14に、各牧野への対策を示す。

各牧野への対策は、評価A牧野は、牛体の定期的な観察、評価B牧野は、放牧地には、改良深5cmを目標に熔リン、苦土石灰を主体とした施肥、牛体には、Mg高含有の鉱塩の設置を、評価C牧野には、改良深10cm目標の施肥と上記に加え、低Mg血症に成りにくいマメ科牧草の混播および、放牧地の小牧区化と定期的な輪換放牧、また牛体には、Mg剤の投与を、評価Dの牧野は、改良深15cm目標の施肥と上記に加え、牛体で、早期放牧中止と、Mg剤の注射等について指導をし、現在各牧野で対応中である。

表-14 各牧野への対策

区 分	放 牧 地	牛 体
A (正 常 牧 野)		・ 定期的な観察
B (準 危 険 牧 野)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熔リン、苦土石灰主体施肥 (改良深 5 cm) ・ マメ科牧草の混播 	・ Mg 高含有鉍塩の設置
C (危 険 牧 野)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熔リン、苦土石灰主体施肥 (改良深 10 cm) ・ マメ科牧草の混播 ・ 放牧地の小牧区化と定期的な輪換放牧 	<ul style="list-style-type: none"> ・ Mg 高含有鉍塩の設置 ・ Mg 剤の投与
D (緊 急 対 策 牧 野)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熔リン、苦土石灰主体施肥 (改良深 15 cm) ・ マメ科牧草の混播 ・ 放牧地の小牧区化と定期的な輪換放牧 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早期放牧中止 ・ Mg 高含有鉍塩の設置 ・ Mg 剤の投与・注射

5. まとめおよび考察

(1) H牧野への低Mg血症対策は、施肥による土壌改良により、今回土壌および植物体分析結果には向上は認められなかったものの、その後低Mg血症の発症もなく、血中Mg値も発症多発時 1.25 mg/dlから本年 2.25 mg/dlと正常値範囲内を推移しており、また今回検査を実施した 15牧野中血中Mg値が最も高い値を示した。

このことから、施肥による土壌改良が良好であったと示唆される。

(2) 検討会を作成・開催し各種検査を実施した事により、土壌分析により、Kは全ての牧野で充足もしくは過剰気味で、Caはほとんどの牧野で不足、Mgは全ての牧野で不足を認めた。

植物体分析により、Ca、Mg、Kは、低Mg血症の発症率の指標となるK/Ca + Mg (当量比)で見ると、12牧野で、これらの牧野の植物体を採食しつづけると、低Mg血症の発症の危険性が高いと考えられた。

血中生化学的検査により、血中のiP、K、Caについては、15牧野全てで正常値以上であったが、血中Mg値は、今回危険値と考えた 1.8 mg/dl以下は、5牧野で認め、また、各牧野の血中Mg値 1.8 mg/dl以下を示す牛の割合を見ると、上記の牧野の他3牧野で高い割合を示したことから、8/15牧野で要注意牧野と考えられた。

各牧野の1頭当り放牧面積状況により、過放牧による牛体から排泄された糞尿の放牧地への蓄積と低Mg血症の発症に関連があることが示唆された。

以上により、今回検査を実施した牧野全てで、なんらかの対策を講じる必要性を認めた。しかし、3年前から対策を講じてきたH牧野は今回検査を実施した牧野の中では比較的良好であった。

(3) 検査項目を点数化し各牧野ごとに段階評価することにより、牧野組合への理解が容易になった。しかし、今後さらに低Mg血症診断表の改良が必要と考えられる。

(4) 牧野の評価ごとに低Mg血症の対策を分けることで、牧野への指導が容易になり、また、施肥を化成肥料から単味で実施することにより、低Mg血症対策の牧野へのコストの低減につながると思われる。

以上のように今回、検討会を開催し、対応したが、当管内牧野の多くは黒色火山灰土で、低Mg血症の発症しやすい地域であるので、今後とも継続して検査を実施し、本症の発生を未然に防ぐよう取り組んでいきたいと思う。

4. 子牛下痢症に主眼をおいた肉用牛繁殖経営への衛生指導

宇佐家畜保健衛生所 ○野々下雅彦・内田雅春・佐藤文明
吉野文朗・吉森治平太

《要 約》

繁殖用雌牛（黒毛和種）10頭以上飼養農家を対象に子牛下痢症に対する衛生指導を行うため、下痢便モデルを使った発生実態調査、家畜共済病傷診断書による受診状況調査、チェックシートによる環境調査、家畜市場成績による子牛の日齢体重調査を行った結果、農家間に下痢症に対する認識の違いがあり、発生の多少や日齢体重の大小は環境チェックシートのスコアの高低によることが示唆された。調査成績をもとにレーダーチャートを作成して、現状を優劣の順にA、B、C、Dにランク分けを行い、それぞれのランク毎に改善項目を作成、指導を実施した結果、牛舎の改善はできなかったが、飼養管理の上で改善が図られ、ランクB農家4戸のうち1戸、Cの6戸のうち2戸、Dの6戸のうち2戸の計5戸がそれぞれ1ランク向上した。

《緒 言》

子牛下痢症は、子牛の疾病の中でも約80%を占めており、（図-1、2）発生すると、飼養管理面で負担がかかるうえに、発育の遅れから、子牛市場の取引価格にも悪影響を与えるため、肉用牛繁殖経営において、生産性を阻害する要因のひとつに挙げられる。

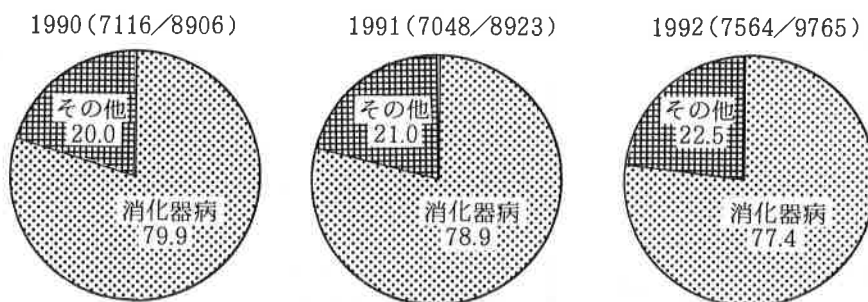


図-1 県下の消化器病による子牛の病傷診断状況

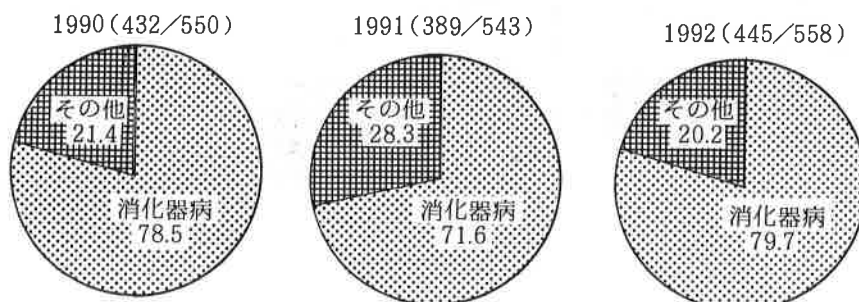


図-2 管内の消化器病による子牛の病傷診断状況

しかし、発生の原因が各種病原体のほかにも飼養環境、飼養方法などが複雑に絡み合っているため、適切な予防法や治療法を見いだすことが困難であるのが現状である。

そこで、飼養環境、飼養方法について、子牛下痢症に主眼をおいた基礎調査を行い、その結果をもとに衛生指導を実施して発生の予防を図ることとした。

《 調査対象 》

繁殖用雌牛（黒毛和種）10頭以上飼養農家及び同農家で1992年度に飼養されていた子牛
 戸数及び頭数 20戸 318頭

《 調査項目及び方法 》

1. 子牛下痢症発生実態調査

飼養子牛の下痢便の状態、診療を依頼する症状の程度について、下痢便モデルを呈示し、聞き取り調査した。

下痢便モデルは、発生例や文献写真を参考にし、A：細菌・ウイルス性、B：栄養性、C：寄生虫性の3種類について水様度を3段階に変えて作成、D：白痢便とE：血便については典型的なものをそれぞれ1例作成した。（写真1）

下痢便モデル

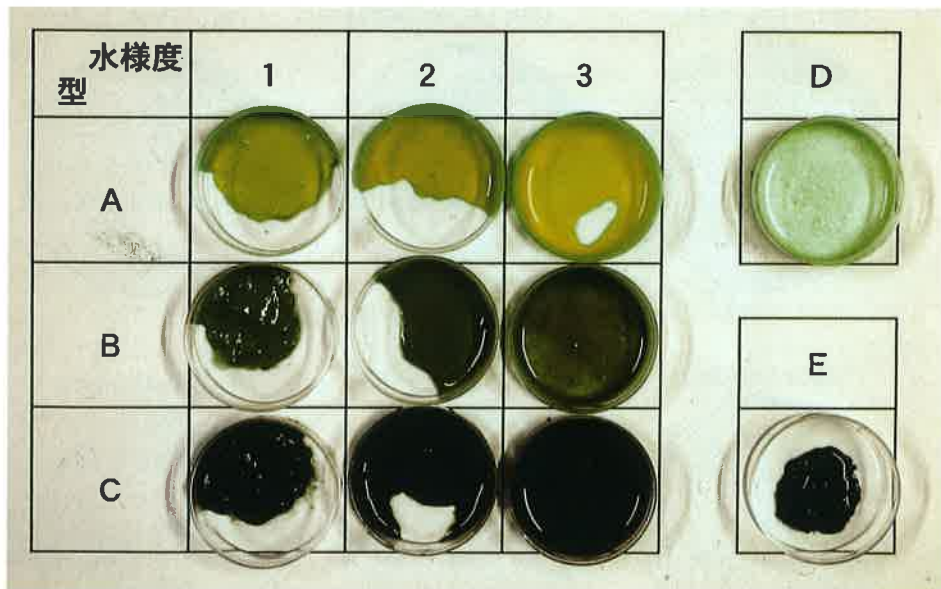


写真-1 下痢便モデル

2. 子牛下痢症受診状況調査

飼養子牛が1992年度に診療を受けた頭数、月齢、回数について、家畜共済病傷事故診断書（農業共済連）により調査した。

3. 環境調査

飼養環境は、施設面（ハード）10項目、管理面（ソフト）10項目の環境チェックシートを作成し、評価基準に基づいて採点した。（図-3）

環境チェックシート

区分	No.	項目	配点	評価	基準
ハ イ ド	1	牛舎の外観	1	よい：1	悪い：0
	2	牛舎周囲の整理	2	よい：2	普通：1 悪い：0
	3	舎内の整理	2	よい：2	普通：1 悪い：0
	4	牛舎に適した頭数	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	5	通風	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	6	採光	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	7	牛床の乾燥	10	乾燥：10	～ ひどく湿る：1
	8	運動場	10	広く、乾燥：10	～ ない：1
	9	子牛の別飼施設	5	よい：5	普通：3 ない：1
	10	堆肥処理施設	5	よい：5	普通：3 ない：1
			(50)		
ソ フ ト	11	飼槽、水槽の清掃	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	12	敷料交換、除糞	10	よい：10	普通：3 なし：1
	13	牛舎消毒	5	する：5	一部：3 年1回：1
	14	衛生昆虫の発生	2	少ない：2	普通：1 多い：0
	15	牛群観察	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	16	分娩前後の管理	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	17	病牛の管理	5	よい：5	普通：3 悪い：1
	18	ボディーコンディション	5	スコア3：5	2.4：3 1.5：1
	19	牛体の汚れ	5	きれい：3	～ 汚い：0
	20	記帳、簿記	5	よく整理：5	～ 全くなし：1
			(50)		

図-3 環境チェックシート

4. 日齢体重調査

1992年度に飼養された子牛で、1993年6月までに家畜市場に上場されたものについて、日齢体重を子牛市場名簿（経済連）により調査した。（表-1）

表-1 調査の内容及び方法

項目	調査期間	調査数	調査方法
子牛下痢の 受診状況	1992. 4～ 1993. 3月	97頭	家畜共済病傷事故診断記録（共済連）
子牛下痢の 発生実態	同上	318頭	下痢便モデルによる、聞き取り調査
環境	1993. 5～6月	20戸	環境チェックシートによるスコア
日齢体重	1992. 12～ 1993. 6月	214頭	子牛市場成績（経済連）

《 調査成績 》

1. 発生状況

調査頭数 318頭のうち、下痢便モデルによる聞き取り調査で下痢症が発生したと考えられる頭数（発生頭数）は129頭（40.6%）であった。

多い農家では、飼養子牛の約7割に発生したと考えられ、少ない農家でも約1割に発生があることがうかがわれた。（図-4）

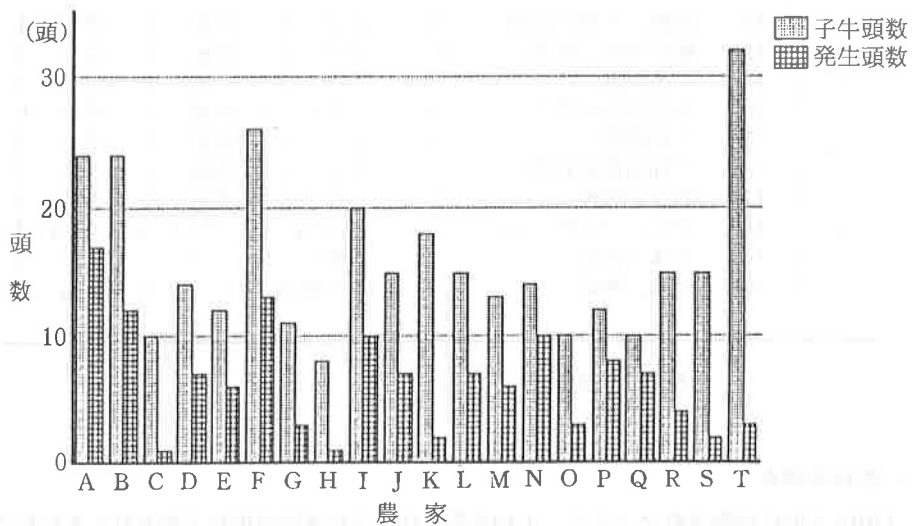


図-4 下痢便モデル調査による発生状況（1992年度）

診療を依頼する下痢便の程度は、水様度「1」と答えた農家は3戸、「2」と答えた農家が最も多く11戸、「3」は3戸であった。

また、水様度「1」の状態になる前に依頼すると答えた農家が3戸あった。

2. 受診状況

調査頭数 318 頭のうち、診療を受けた頭数（受診頭数）は 97 頭（30.5%）であった。

飼養子牛の50%以上の子牛が下痢症で診療を受けている農家が8戸ある一方、全く診療を受けていない農家も5戸あった。（図-5）

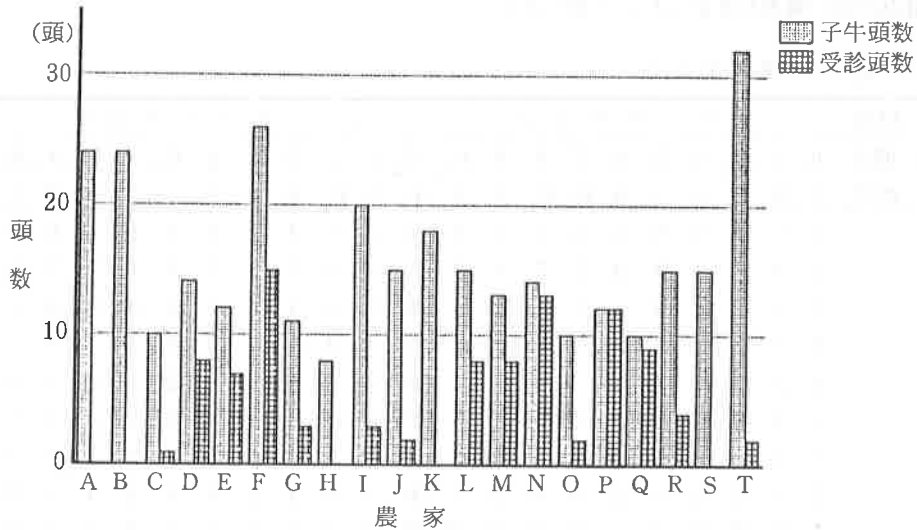


図-5 受診状況（1992年度）

上記8戸の農家の子牛が診療を受けた月齢の分布をみると、5か月齢までの農家と9か月齢までひろく分布している農家があった。

また、2回以上診療を受けた子牛が5戸の農家、14頭あった。（図-6）

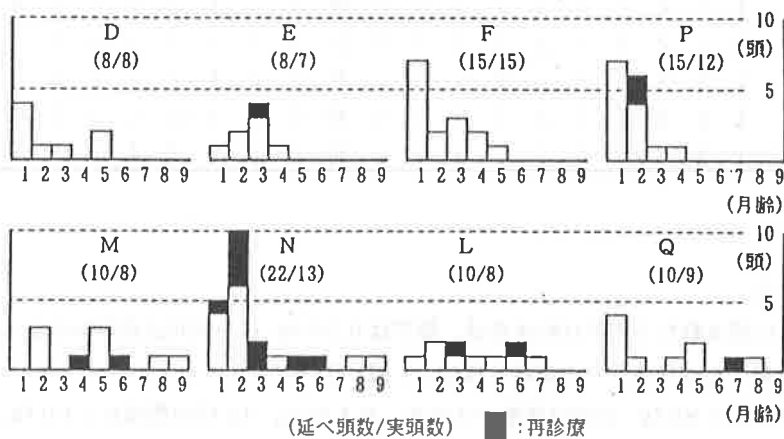


図-6 受診月齢の分布（1992年度）

3. 環 境

ハードスコアの最高は42点、最低は19点で、項目別には「牛床の乾燥」「運動場」の得点の低い農家が多かった。

ソフトスコアの最高は42点、最低は20点で、項目別には「敷料交換、除糞」「牛舎消毒」の得点の低い農家が多かった。(表-2)

表-2 環境スコア

農家	ハードスコア											ソフトスコア											
	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
	配点	1	2	2	5	5	5	10	10	5	5	50	5	10	5	2	5	5	5	5	3	5	50
A		0	0	1	3	5	5	5	7	5	3	34	3	3	1	1	3	3	1	1	1	3	20
B		1	2	2	5	3	3	7	7	5	5	40	5	5	1	1	5	3	3	3	3	5	34
C		1	2	2	5	3	3	7	5	5	3	36	5	5	1	2	5	3	3	5	3	3	35
D		1	2	2	5	3	3	3	7	5	3	33	3	3	1	1	3	3	3	4	2	3	26
E		1	2	2	3	1	1	5	5	5	3	28	3	3	1	1	3	3	3	5	2	3	27
F		0	1	2	3	3	3	3	5	3	3	26	3	3	1	1	3	3	3	4	1	3	25
G		1	1	2	3	3	3	5	5	5	3	31	3	3	1	1	3	3	3	3	2	3	25
H		1	2	2	5	5	5	5	5	3	5	38	5	3	1	2	5	3	3	4	2	3	34
I		1	2	2	3	1	1	3	3	3	3	22	3	3	1	1	5	3	3	5	1	3	28
J		1	1	2	5	5	5	5	7	5	5	41	3	3	2	1	5	3	3	3	2	3	28
K		1	2	2	5	5	5	7	7	5	5	44	5	5	1	2	4	3	5	4	3	5	37
L		0	1	1	3	1	1	3	3	3	3	19	3	1	1	1	3	3	3	4	1	3	23
M		0	1	1	3	1	1	3	3	3	3	19	3	1	1	1	3	3	3	4	1	3	23
N		1	2	2	5	3	3	5	5	3	3	32	5	3	1	1	5	3	5	5	2	3	33
O		1	1	2	5	5	5	3	5	3	3	33	3	3	1	1	3	3	5	4	1	3	27
P		1	1	2	5	5	5	3	3	3	3	28	5	5	1	1	4	5	5	4	3	3	36
Q		0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	25	3	3	1	1	4	5	5	4	1	3	30
R		1	2	2	5	5	5	7	5	5	5	42	5	5	1	2	4	5	5	4	3	3	37
S		1	2	2	5	5	3	7	5	5	5	40	5	5	2	2	5	5	5	5	3	5	42
T		1	2	2	3	5	5	7	5	5	5	40	5	5	2	2	4	5	5	5	3	5	41

4. 日齢体重

市場に出荷された子牛の日齢体重は、雌では0.80 kg/日を下回る農家から1.00 kg/日を上回る農家まで大きなバラツキがみられた。(図-7)

去勢では、0.80 kg/日台の農家が3戸あったものの、11戸の農家が1.00 kg/日を上回った。(図-8)

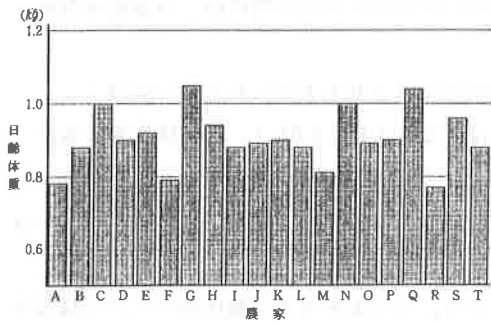


図-7 子牛の日齢体重(雌)

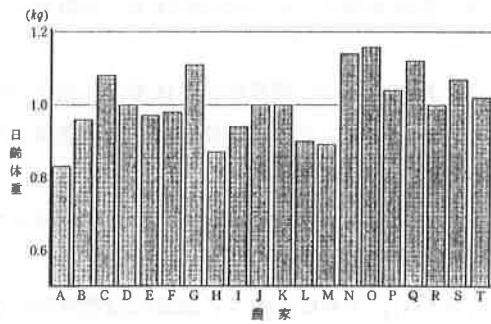


図-8 子牛の日齢体重(去勢)

《成績の検討結果》

各項目の調査成績を比較すると、

1. 発生状況と受診状況を比較すると、発生頭数と診療頭数が一致しない農家は20戸のうち17戸で、発生頭数より診療頭数が上回っている農家は8戸、下回っている農家は9戸であった。(図-9)

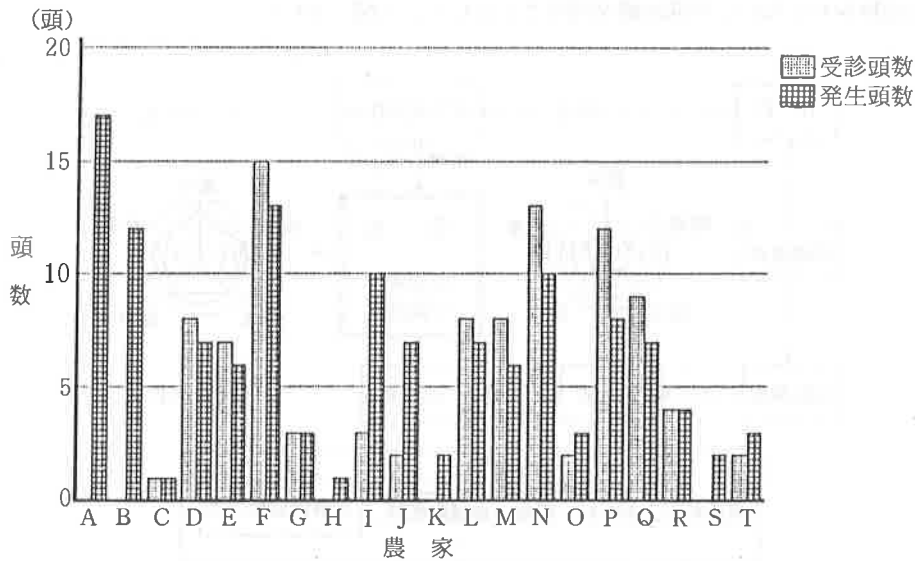


図-9 発生頭数と受診頭数の比較

2. 診療を受けた子牛の日齢体重と診療を受けていない子牛のそれとの間には、有意差はなかった。
3. 発生の少ない農家の日齢体重は、発生の多い農家のそれより大きかった ($P < 0.01$)。
4. ハードスコアの高い農家は、低い農家より発生は少なく ($P < 0.05$)、日齢体重も大きかった ($P < 0.01$)。
5. ソフトスコアの高い農家は、低い農家より発生は少なく ($P < 0.05$)、日齢体重も大きかった ($P < 0.01$)。

ことから、下痢症に対する認識には農家間に違いがあり、発生の多少や日齢体重の大小には環境チェックシートのハードスコアとソフトスコアの高低によることが示唆された。

なお、統計処理には、一元配置分散分析法を用いた。

《指導内容及び方法》

指導は、次の方法により実施した。

まず、調査成績をもとに各農家の現状をレーダーチャートにし、それをもとに農家をランク分けした。

次に、ランク毎に改善項目を作成し、ランク向上推進メンバーによる改善指導を毎月1度おこなった。

また、下痢が発生した場合には、診療獣医師が下痢便を家畜保健衛生所に検査依頼し、結果を参考に治療をおこない、早期治癒を図ることとした。(図-10)

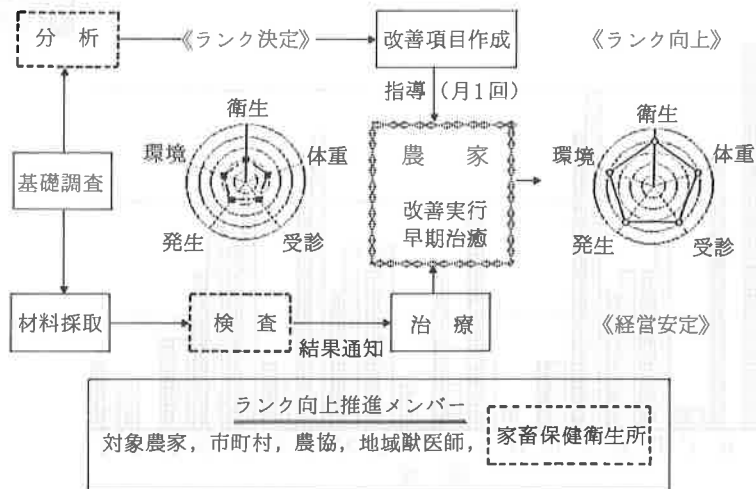


図-10 農家ランク向上のための推進体制

レーダーチャートは、調査成績の検討結果から受診度、発生度、環境度、日齢体重、衛生度の5つを軸にして、基準を定め1から5まで評点にした。(表-3)

表-3 レーダーチャート化の基準

軸	基準	評 点				
		1	2	3	4	5
① 受診度	$\frac{\text{受診数}}{\text{子牛数}}$ (%)	100~75	74~50	49~25	24~1	0
② 発生度	$\frac{\text{発生数}}{\text{子牛数}}$ (%)	100~75	74~50	49~25	24~1	0
③ 環境度	チェックシート ハードスコア	0~24	25~29	30~34	35~39	40~50
④ 日齢体重	♂ ♀ 平均	~0.89	0.90~ 0.94	0.95~ 0.99	1.00~ 1.09	1.10~
⑤ 衛生度	チェックシート ハードスコア	0~19	20~24	25~29	30~34	35~50

農家のランクは、レーダーチャートの軸の評点を基準に4段階とし(図-11)、優秀の順にランクA農家群4戸、B農家群4戸、C農家群6戸、D農家群6戸に分けた。(図-12、13、14、15)

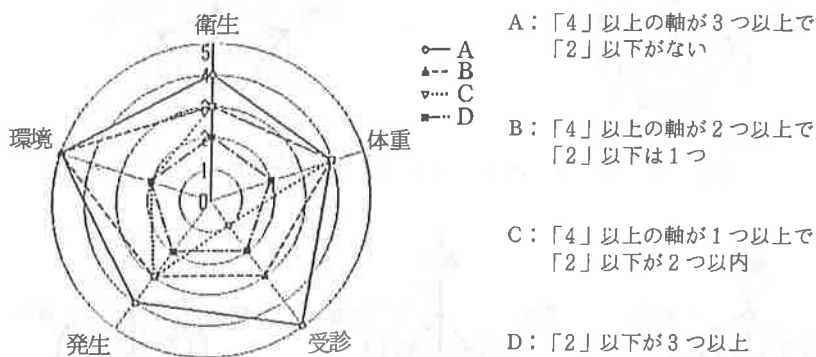


図-11 農家のランク分けの基準

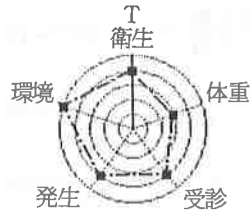
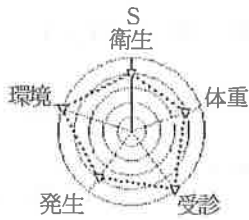
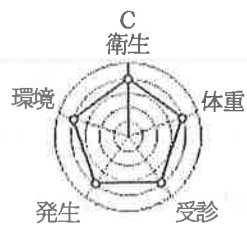


図-12 レーダーチャート(ランクA農家群)

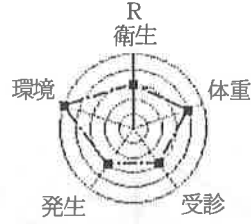
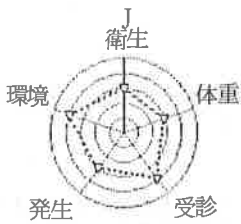
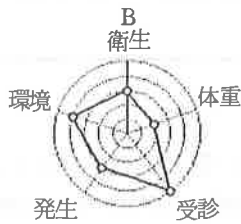


図-13 レーダーチャート(ランクB農家群)

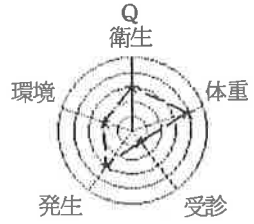
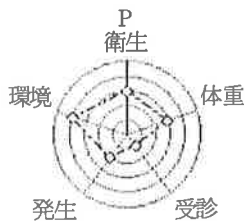
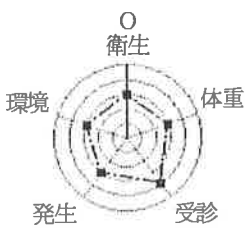
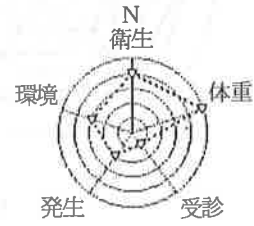
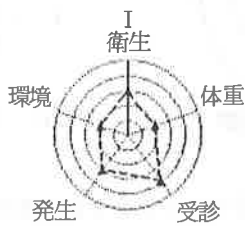
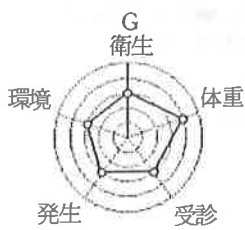


図-14 レーダーチャート(ランクC農家群)

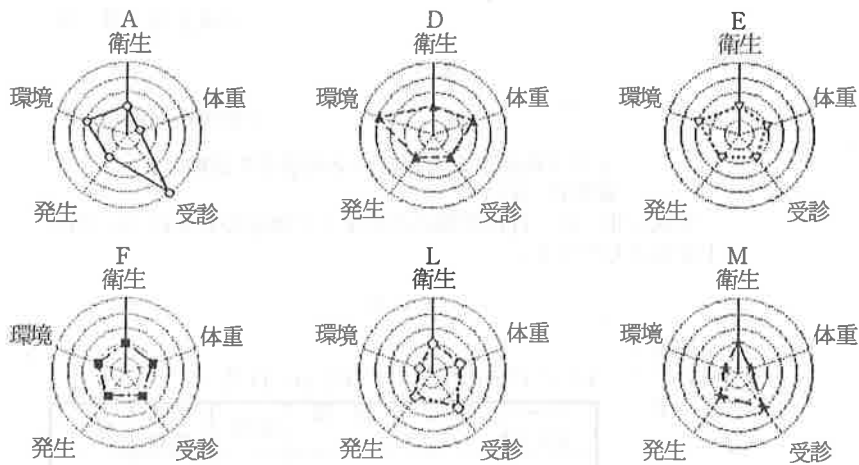


図-15 レーダーチャート(ランクD農家群)

改善項目の内容は、環境チェックシートの項目の中から劣るものをランク毎にピックアップした。(表-4)

表-4 ランク別の改善指導内容

項目	改善指導事項	ラ ン ク			
		A	B	C	D
環 境 度	牛舎の通風				○
〃	牛舎の採光				○
〃	運 動 場			○	○
〃	子牛の別飼施設			○	○
〃	牛床の乾燥			○	◎
衛 生 度	敷料交換、除糞		○	◎	◎
〃	牛舎消毒	◎	◎	◎	◎
〃	個体観察、適正管理	○	○	◎	◎
〃	過不足のない飼料給与	○	○	◎	◎
〃	適切、迅速な診療依頼				○

◎：重点指導

ランク向上推進メンバーは、対象農家と市町村、農協、地域獣医師、家畜保健衛生所の職員で構成した。

下痢便の検査は、分離大腸菌の薬剤感受性試験と寄生虫の寄生度を実施した。(図-16)

平成5年 月 日

殿

宇佐家畜保健衛生所

子牛下痢便由来大腸菌の薬剤感受性試験の結果について

平成5年 月 月に依頼のありました標記のことについては、下記のとおりです。

記

畜種名： 検査牛： ふじたけの出生子 (H5.10.11生 ♀)
結果

デスク名	判定	耐性	中度感性	感性
アモキシシリン		○		
アンピシリン		○		
セファゾリン			○	
ストレプトマイシン		○		
カナマイシン			○	
ゲンタマイシン				○
オキシテトラサクリン		○		
テトラサイクリン		○		
スルファジメトキシシン		○		
コリスチン				○
ナリジクス酸				○
ホスホマイシン				○

その他： コクシジウム 寄生度 +

図-16 検査結果通知書

《指導成果》

ランク毎に改善指導を実施した結果、「牛舎の通風」、「牛舎の採光」、「運道場」等ハード面の改善はできなかったが、「敷料交換、除糞」、「牛舎消毒」、「個体観察、適正管理」等ソフト面の改善はかなりの農家で図られた。

その結果、ランクB農家4戸のうち1戸、C農家6戸のうち2戸、D農家6戸のうち2戸が1ランク向上した。(表-5)

表-5 ランク別の指導成果

改善指導事項	ラ シ ャ				計
	A	B	C	D	
牛舎の通風				0/5	0/5
牛舎の採光				0/5	0/5
運動場			1/3	1/4	2/7
子牛の別飼施設			1/5	1/4	2/9
牛床の乾燥			2/4	2/5	4/9
敷料交換、除糞		2/2	3/5	2/6	7/13
牛舎消毒	3/4	2/4	2/6	2/6	9/20
個体観察、適正管理	1/2	1/1	1/2	2/5	5/10
過不足のない飼料給与	1/2	1/2	2/5	1/5	5/13
適切、迅速な診療依頼				4/6	4/6
計	5/7	6/9	12/30	15/51	38/97
ランク向上戸数		← 1/4 ←	← 2/6 ←	← 2/6 ←	5/16

改善戸数/指導戸数

《ま と め》

対象農家の子牛下痢症の実態をレーダーチャートにすることは、改善指導を実施するうえで現状の把握と改善の方向が明確となり、農家と指導機関が一体となって推進することができた。

ランク分けすることと改善項目の実行を評点とすることは、農家の改善意欲を増した。

下痢便モデルは、発生実態の把握と適切な診療依頼を指導するうえで有用であった。

5. 管内養鶏経営農場への衛生対策、その取り組み

大分家畜保健衛生所 ○足立高士・二宮秀生
近藤信彦・松井英徳

はじめに

現在、大分県の畜産粗生産額に占める養鶏産業の割合は、肉用牛に匹敵するほどの位置にあるが、経営については戸数の減少が続く一方、規模拡大が進展し、鶏卵・鶏肉はともすれば生産過剰となる状況にある。このような厳しい経営環境の中、衛生対策は生産性の基盤を安定させるものとして必要不可欠である。

今回、1992年度・1993年度の2カ年にわたり、管内の養鶏場において衛生指導を実施し、成果を得たので報告する。

実施内容（表-1）

各種事業での立入検査により採血を行い、NDをはじめとする抗体検査を実施した。また、オイルアジュバントND不活化ワクチン（以下ND-OEワクチン）の種鶏段階での普及に伴い、そこから生産されるヒナについてワクチンプログラムの検討を行った。

病性鑑定では、依頼のあった農場での臨床病理検査と、発病鶏の精密検査を実施し、予後対策の検討・指導を行った。

衛生状況調査では、管内数カ所の農場においてSalmonella属による汚染状況調査を行い、併せて糞便由来大腸菌の薬剤感受性試験を実施した。

講習会における衛生指導では、各地域毎に組織される協議会等に積極的に出席し、ワクチン接種の指導等啓蒙普及に努めた。

表-1 実施内容

- 各種抗体検査
- ワクチンプログラムの検討
- 病性鑑定
- 衛生状況調査
- 講習会での衛生指導

材料及び方法（表-2）

92年4月から93年11月まで、143戸延べ1万羽以上について検査を行った。なお、特殊鶏とは以下キジ及び烏骨鶏を意味する。

抗体検査はND・Mg・Ms・SP・IBDを行い、方法はそれぞれマイクロプレート法によるHI価測定、菌体凝集による平板凝集反応、J-1株による中和試験を実施した。

また、細菌検査をはじめとする精密検査については定法により行った。

表-2 材料及び方法

期 間	1992年4月～1993年11月				計
	種 類	採卵鶏	ブロイラー	特殊鶏	
戸 数	25戸	84戸	29戸	7戸	143戸
羽 数	3270羽	7560羽	650羽	120羽	11500羽

• 抗体検査	ニューカッスル病 (ND)	マイクロプレート法によるHI価測定
	M.g・M.s感染症	菌体凝集による平板凝集反応
	ひな白痢 (S, P)	〃
	IBD	中和試験 (J-1株)
• 細菌検査	分離培養	5%馬脱繊維血加寒天培地・DHL寒天培地
	細菌培養	ハーナテトラチオン酸塩培地
	薬剤感受性試験	平板希釈法による最小発育阻止濃度
• 病理検査		ホルマリン固定、H・E染色
• 寄生虫検査		浮遊法 Mc. Master法

結 果

NDの抗体分布を、1992年度と1993年度について図-1に示した。種鶏は含まれていない。1992年度に比べ1993年度は全体的に抗体価の上昇がみられ、グラフは右方に移行する傾向を示しており、GM価は59.7から137.2に上昇した。

これは、1992年度から採卵鶏農場で使用が始まったND-OEワクチンが次第に普及し、その効果が1993年度に現れたものと推察された。

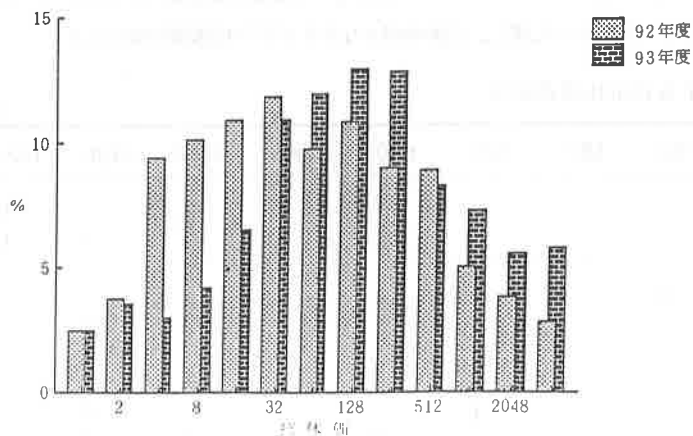


図-1 N-D抗体分布

次に、1992年度と1993年度のS P、M g、M sの抗体陽性率を図-2に示した。S Pについては両年度とも発生及び抗体陽性はみられなかった。マイプラズマ感染症については、抗体陽性率がM gでは49.5%から30.5%へ、M sでは45.3%から25.2%にそれぞれ減少した。

これは、検査結果を踏まえた指導により鶏舎環境の改善、消毒の徹底などが図られた結果と思われた。

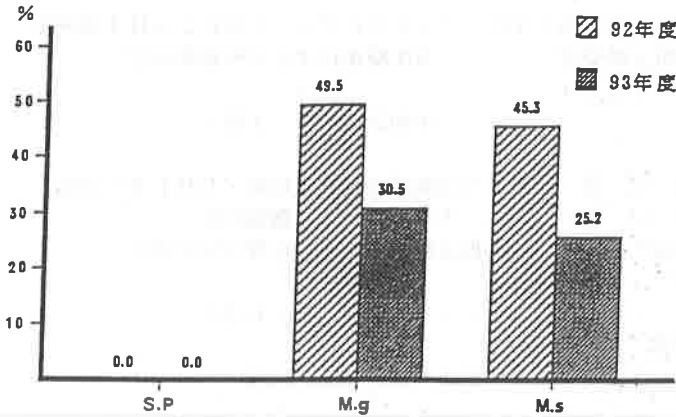


図-2 抗体陽性率

表-3は育雛期において最も重要な疾病のひとつIBDの抗体検査結果で、種鶏場と初生から育雛を行う採卵鶏農場を調査したものである。

抗体価200倍以上が感染防御の安全域とされており、どの農場においてもワクチン接種の効果から、ほぼ良好な結果が得られたが、採卵鶏C農場でバラツキが認められたため、的確なワクチン接種を行うよう指導した。

つぎに、ワクチンプログラムの検討については1992年度大分県畜産職域業績発表会で演者らが報告したのだが、図-3はND-OEワクチンを使用する種鶏の抗体価の推移を示したもので、種鶏の抗体価は接種後およそ1ヶ月で頂点に達し、以後廃用となるまで高い抗体価を維持した。

表-3 IBD抗体検査結果

		(単位：羽)								
		×80	160	320	640	1280	2560	5120	10240	20480
種	鶏 A								10	38
"	B							3	14	31

採卵鶏	C	4							1	3
"	D						1	3	1	3
"	E							3		5
"	F								1	7
"	G			1					5	1
"	H				2	4	2	3	10	3

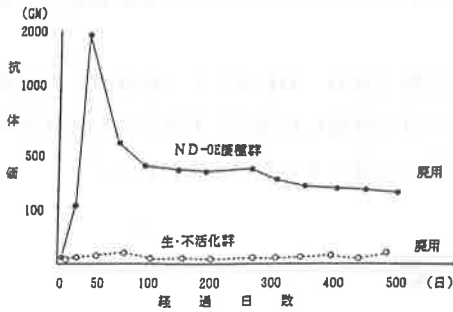


図-3 種鶏のND抗体価の推移

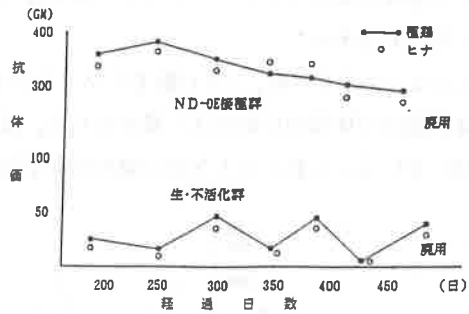


図-4 種鶏と初生ヒナのND抗体価の比較

図-4は種鶏と初生ヒナの抗体価を比較したものである。種鶏の抗体価の推移と種鶏採血日に産卵されたヒナの初生時の抗体価をプロットしたもので、ヒナは種鶏とほぼ同程度の高い移行抗体を有して生産されることを示している。

よって、従来の5日齢までに1回目の生ワクチンを接種するワクチンプログラムにはワクチンブレイクの面で検討の余地があると示唆された。

図-5は生産されたND-OEヒナの移行抗体の推移を示しており、感染防御可能な安全域をGM=16以上としたとき21日齢以降標準偏差の下限がこの安全域を下回ることとなり、最初の基礎免疫としてのND生ワクチンを20日齢に設定したワクチンプログラムの一例を作成した。(表-4)。

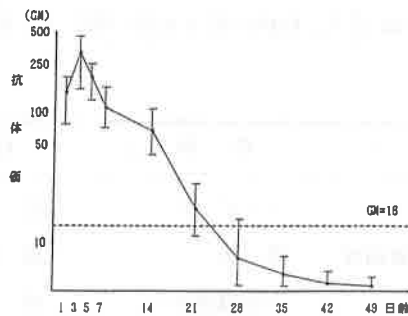


図-5 ND-OEヒナのND移行抗体の推移

表-4 家保作成ワクチンプログラム(一例)

0	10	14	20	21	35	60	80	90~100	130	日齢
			NB (L)		NB (L)		ND-OE (K)			
IB	FP	IBD		IBD		IB、IC		IC、IB	IB	

この家保作成のワクチンプログラムを実践する2農場において経時的に抗体検査を実施したものが図-6である。

このように20日齢、35日齢で生ワクチンを、80日齢でND-OEワクチンを検査した採卵鶏は、前述の種鶏同様の抗体上昇が見られ、接種後300日を経過した現在でも依然高い抗体価を維持している。これによりNDの効果的な予防と省力化が実証できたものと思われる。

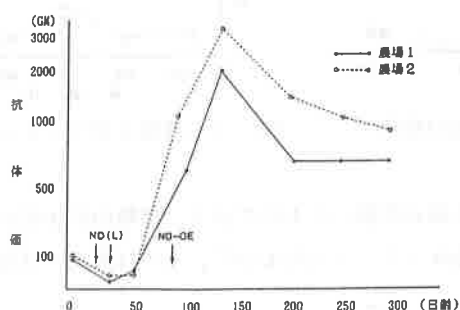


図-6 家保作成プログラム実践農場のND抗体価の推移

表-5は病性鑑定の依頼を受けた症例である。

キシ・ブロイラー・烏骨鶏において、それぞれ線虫症・大腸菌症・線虫・コクシジウム混合感染症と診断し、診断までの日数は1日・7日・2日と迅速に診断が行われ、予後対策として記述の内容を指示した。

迅速な診断と予後対策の指示により、疾病の拡大を最小限にとどめることができた。

表-5 病性鑑定

	症例 1	症例 2	症例 3
鶏種	キシ	ブロイラー	烏骨鶏
症状	うずくまり衰弱死	脚弱	衰弱死
検査結果	線虫卵 14800 EPG	主要臓器から E. coli 検出	線虫卵 12000 EPG コクシジウム 88000 PG
診断	線虫症	大腸菌症	線虫・コクシジウム 混合感染症
診断までの日数	1日	7日	2日
予後対策	駆虫指導	有効薬剤指示	駆虫指導

表-6・7は、衛生状況調査の結果を示したものである。

表-6は管内数カ所の農場の水・飼料・塵埃・敷料・羽毛・糞便よりSalmonella属による汚染状況調査で、いずれの農場においてもSalmonella属の検出はなかった。

表-7は糞便由来大腸菌について薬剤感受性試験を実施したもので、従来より使用している薬剤については耐性を示すものが多く、最近開発された新薬については感受性を示す傾向が見られた。

これにより、疾病発生時の的確な薬剤選択の指針となった。

表-6 衛生状況調査

	戸数	Salmonella属					
		水	飼料	塵埃	敷料	羽毛	糞便
種鶏場	2	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
採卵鶏	10	0/34	0/34	0/34	0/34	0/34	0/34
ブロイラー	4	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15
計	16	0/61	0/61	0/61	0/61	0/61	0/61

表-7 衛生状況調査

	薬剤感受性試験								
	ABPC	SM	CP	KM	OTC	CEZ	SDMX	EPFX	選択薬剤
採卵鶏 1	×	○	○	○	×	○	×	○	SM KM
〃 2	×	×	○	○	×	○	×	○	KM
〃 3	○	○	○	○	×	○	×	○	ABPC SM
〃 4	○	×	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
〃 5	×	×	○	○	×	○	×	○	KM
ブロイラー 1	○	×	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
〃 2	○	×	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
〃 3	○	○	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
〃 4	○	○	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
〃 5	○	×	○	○	×	○	×	○	ABPC KM
耐性限界値	25	13	25	25	25	25	>100	0.1	($\mu\text{g}/\text{ml}$)

講習会における衛生指導では、各地域毎の協議会等に参加し、最近の県内外の疾病発生状況、ワクチンをはじめとする動物用医薬品の開発・使用状況等を説明するとともに、管内養鶏場に導入している種鶏場のほとんどがND-OEワクチンを使用しているため、前述のワクチンプログラムの検討結果を踏まえ図-7に示すパンフレットを作成し、NDのワクチンプログラムについて指導を行った。

ND-OEワクチン接種群から生産されたヒナのワクチンプログラムの検討

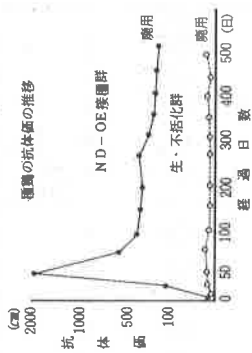
足立高士・二宮秀生・五藤清彦・松井政昭
大分県畜産保健研究所, 〒870 大分市大字小野崎 442 番地

はじめに

強い免疫力が長時間持続することにより、ワクチン接種回数と効果的な防疫業務を可能にしたオイルアジュバントND不活化ワクチン(以下ND-OEワクチン)を使用するK種鶏場において、定期的なニューカッスル病(以下ND)抗体調査を実施すると共に、孵化開始時期に生産されたヒナへの移行抗体の推定およびヒナの抗体価の推移を調査し、種鶏の持つ抗体価によるヒナのワクチンプログラムの検討を行いました。

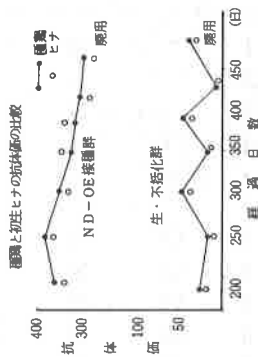
種鶏の抗体価の推移

ND-OE接種群では接種後約35日で頂点に達し、適用となるまで高い抗体価を保持しました。生・不活化群では、定期的な不活化ワクチンの接種によりこの値を維持しました。



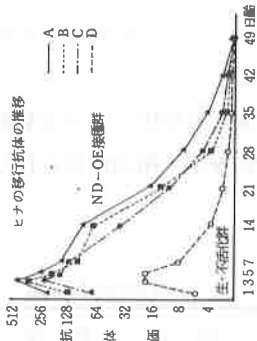
種鶏の抗体価と種鶏の採血日に生産されたヒナの移行抗体の比較

ヒナの移行抗体は種鶏の抗体価とはほぼ同程度であり、種鶏の抗体価を測定することによりヒナの移行抗体を推測することが可能であると認められました。さらにND-OE接種より生産されたヒナは高い移行抗体を有して生産されるため、従来のワクチンプログラムでは適当でないと推測された。



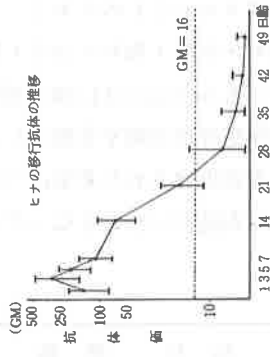
ヒナの移行抗体の推移

ND-OE接種群、生・不活化群いずれも3日齢でピークに達し、以後急激に減少し、7日齢前後で半減しました。



この結果よりND-OE接種群より生産されたヒナにおいて、5日齢までに最初のNDワクチンを接種する従来のプログラムでは適当でないと判断されました。また、28日齢以降はGM=8.0以下の低い値で推移しました。

ND-OEヒナの移行抗体の平均と標準偏差 (GM) 500 感染防衛可能な安全域をGM=16以上と設定した場合、21日齢以降標準偏差の下限がこの安全域を下回ることになります。



したがって、ND-OE接種群より生産されたヒナの最初のNDワクチン接種は20日齢前後が最も適当と結論づけられました。

ND-OEヒナのワクチンプログラムの一例

このプログラムはヒナの育雛期間用に作成したもので、初回基礎免疫としてのNDワクチンを20日齢に設定し、80日齢でのND-OEワクチン接種後NDについてのワクチンは一切不要となります。

家保作成ワクチンプログラム (一例)

0	10	14	20	21	35	60	80	90~100	130	日齢
				NB (L)	NB (L)	NB (K)	ND-OE (K)			
IB	FP	IBD	IBD	IB, IC	IB, IC	IB	IB			

図-7 指導用パンフレット

また、農場に立ち入り検査等を行った際にもこのパンフレットをもとに同様の指導を行った。
また、ワクチン接種の現場に立ち会い、接種方法の指導も行った。

図-8・9は管内1万羽以上飼養する採卵農場におけるND-OEワクチン接種状況を示したもので、戸数では1992年度3戸13.6%が1993年度9戸47.4%に増加し、接種羽数も180,500羽16.0%が565,500羽50.0%に増加した。

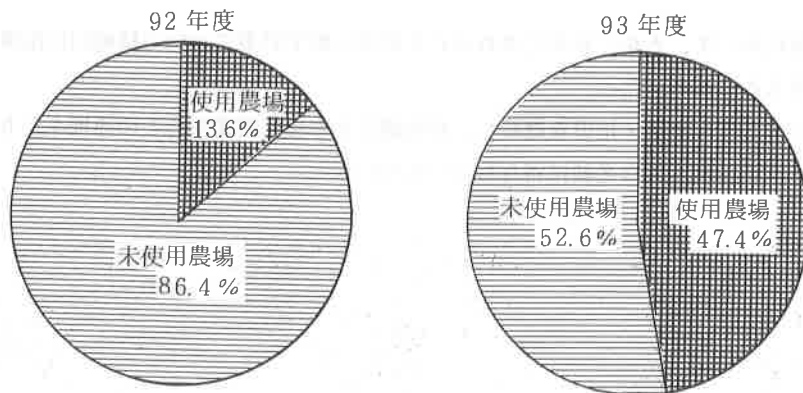


図-8 ND-OEワクチン接種状況(戸数)

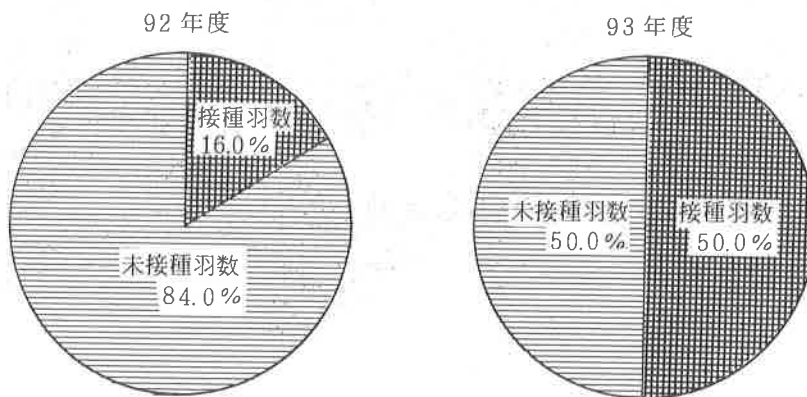


図-9 ND-OEワクチン接種状況(羽数)

まとめ

講習会をはじめとする指導の結果、ND-OEワクチンを使用する農場が増え、ワクチン接種による抗体価の上昇が見られ、マイコプラズマ感染症の抗体陽性率は減少した。

ワクチンプログラムの検討では、高い移行抗体を有して生産されるヒナについてワクチンプログラムの一例を作成し、管内2農場で実践された。

その結果、作成したプログラムの有効性、ワクチン接種の省力化が実証された。

病性鑑定では、迅速な診断と予後対策の指導を行い、疾病の拡大による経済的損失を最小限にとどめた。

衛生状況調査を実施したすべての農場について、Salmonella属による汚染はなかった。

また、糞便由来の大腸菌を対象にした薬剤感受性試験を行い、各農場毎の疾病発生時の的確な薬剤選択の指針となった。

養鶏経営において、とかく見過ごされることの多い衛生対策について積極的に指導を行い一応の成果を見ることができた。

今後もこのような施策・指導を継続し、養鶏経営と家畜保健衛生所との連携をより緊密なものとし、養鶏産業の安定的な発展に寄与していきたい。

第 2 部

6. 受精卵移植における受卵牛の選定基準についての比較検討

玖珠家畜保健衛生所 ○倉原貴美・森山良幸
安部行倫・梅木英伸

牛の受精卵移植において、受胎率に影響を与える要因のひとつとして、受卵牛の選定が重要な位置を占めている。現在、受卵牛の選定には明確な基準がなく、当家保では技術者の経験と、超音波画像（以下エコー画像）からの診断のみにより、選定を行ってきたが、受胎率は思うように向上していないのが現状である。そこで、受胎成績の向上を目的に、受精卵移植の選定基準について、血中ホルモン検査を加え検討したので報告する。

1. 管内における受胎成績（表-1）

管内の1989年から1992年の受胎率は、40、57、54、50%と思うように向上していないのが現状である。

表-1 管内における受精卵移植状況

年	移植頭数	受胎頭数	受胎率 (%)
1989年	35	14	40
1990年	30	17	57
1991年	35	19	54
1992年	40	20	50

2. 移植手続（図-1）

受精卵移植師が農家から依頼を受け、発情確認、排卵確認を実施したのち、当家保に連絡がある。当家保は、日程を決定後移植師に通知し、移植当日受卵牛の選定を実施する。

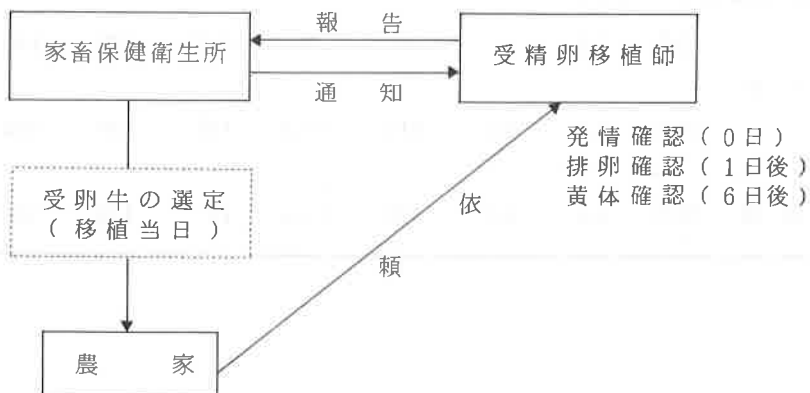


図-1 移植手続

3. 従来の候補牛選定項目（表-2）

選定項目は、子宮所見や、やや収縮があり内容液のないもの。卵巢所見、異常卵胞の存在が
らく黄体の充実の度合 2 cm 以上のもの。副生殖器の所見、外陰部は縮小、外子宮口は縮小緊縮、
腔粘膜の状態は充血のないものについて実施した。なお

図-2 に示す、右の黄体（2 cm 以下）のように充実度のないもの、図-3 に示す、右の黄体
（3 cm）のように充実はしているが、多胞性の卵胞（左卵巢）があり病的なものについては実
施しなかった。

表-2 従来の候補牛選定項目

1. 子宮所見	やや収縮 内容液の無
2. 卵巢所見	異常卵胞の存在の無 黄体の充実の度合（2.0 cm 以上）
3. 副生殖器の所見	外陰部 : 縮小 外子宮口 : 縮小、緊縮 腔粘膜の状態 : 充血の無

4. 検査対象牛の概要（表-3）

検査対象牛の概要は、BCS で 3~4 と良好な値を示し、DM、TDN、DCP の充足率に
ついても良好な値を示した。

表-3 検査対象牛の概要

区 分	年齢	産次	分娩 間隔	BCS	充 足 率			粗濃比	
					DM	TDN	DCP		
ホルスタイン種	育成	1.3	—	—	3	125	128	130	75:25
	経産	3.8	2.3	415	3~4	110	130	140	55:45
黒毛和種	経産	8.5	6.2	392	3~4	130	125	130	80:20

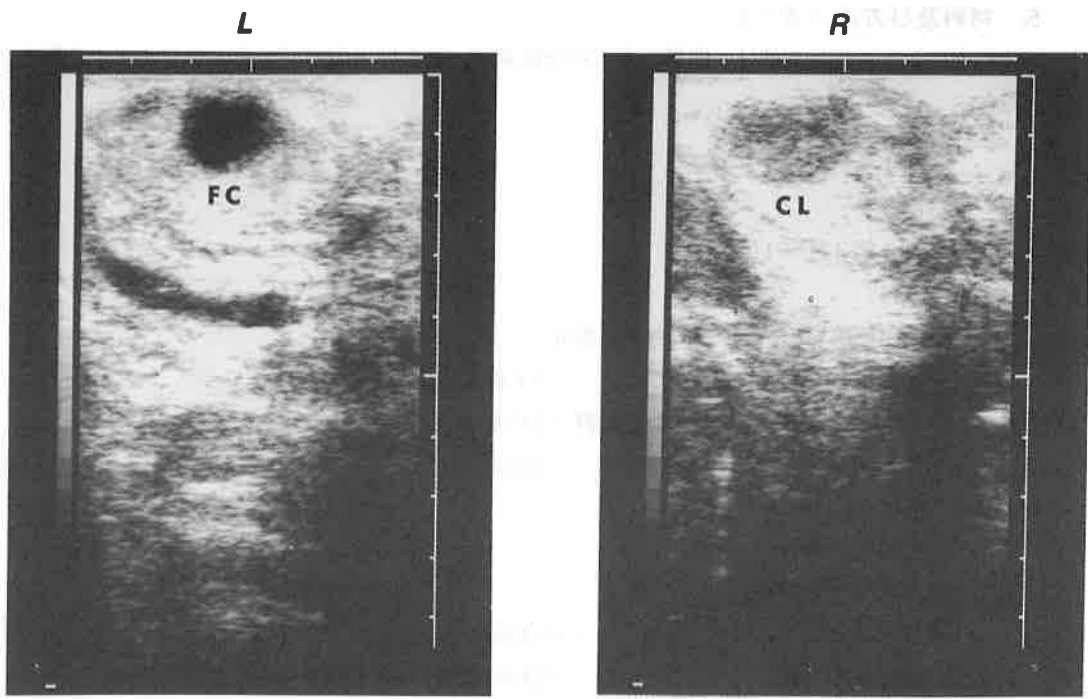


図-2 未実施群のエコー画像

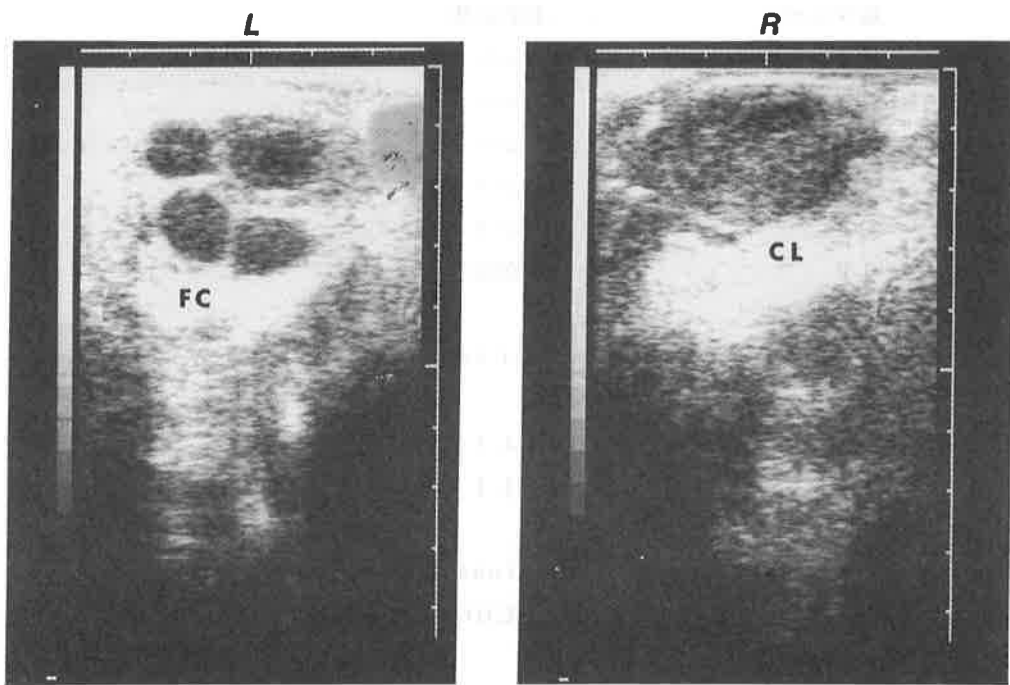


図-3 未実施群のエコー画像

5. 材料及び方法 (表-4)

血中エストロジエン値は、卵巣から主に分泌され、最も作用の強いエストラジオールを測定した。

表-4 材料および方法

1. 採材期間

1993年3月～10月

2. 材 料

受精卵移植対象牛 51頭の血液・乳汁

- ・実施した群 (実施群) 31頭
(妊娠群: 15頭、非妊娠群: 16頭)
- ・実施しなかった群 (未実施群) 20頭

3. 方 法

(1) 血液生化学検査

1) 一般生化学的検査

ビタミンA (レチノール) : 高速液体クロマトグラフィー

ビタミンE : 高速液体クロマトグラフィー

(α -トロフェロール)

β -カロチン : 比色法

総タンパク : 屈折計法

総コレステロール : フジドライケム

BUN : フジドライケム

GOT : フジドライケム

γ -GTP : フジドライケム

Ca : フジドライケム

iP : 比色法

2) ホルモン検査

血中エストロジエン : RIA法

(エストラジオール)

血中プロジェステロン : ELISA法

乳中プロジェステロン : ELISA法

(2) 卵巣所見

超音波診断装置 : Aloka 社製
ECHO CAMERA 210DX II

6. 一般生化学検査結果 (表-5)

一般生化学的検査は総コレステロールにおいて、妊娠群 152.5 mg/dl に対し未実施群 229.3 mg/dl と有意 ($P < 0.05$) に高い値を認め、BCS4 の牛によるものと考えられる。そのほかの項目については3群の間に有意な差は認められず正常値を示した。

表-5 一般生化学的検査結果

項 目	妊 娠 群 n = 15	非 妊 娠 群 n = 16	未 実 施 群 n = 20
Vit A (IU/dl)	109.6 ± 25.4	111.9 ± 24.9	125.0 ± 24.8
Vit E ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	4.4 ± 2.0	5.7 ± 2.4	5.5 ± 2.7
β -カロチン ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	261.7 ± 236.8	370.2 ± 222.9	315.0 ± 322.4
総タンパク (g/dl)	7.0 ± 0.3	7.2 ± 0.7	7.0 ± 0.7
総コレステロール (mg/dl)	152.5 ± 63.3*	216.2 ± 97.1	229.3 ± 83.8*
BUN (mg/dl)	16.4 ± 4.8	16.2 ± 4.0	16.7 ± 4.5
GOT (U)	63.2 ± 18.9	68.1 ± 16.3	73.8 ± 27.8
γ -GTP ()	46.1 ± 36.5	61.4 ± 41.6	64.1 ± 55.9
Ca/P 比	1.9 ± 0.5	2.1 ± 0.4	2.2 ± 0.5

*: $P < 0.05$

7. 黄体長径および血中P値の比較 (表-6)

黄体長径は妊娠群 2.3 cm、非妊娠群 2.2 cm に対し、未実施群 1.9 cm であり、図-4 に示すように妊娠群と非妊娠群では差は認められなかったが、妊娠群と未実施群の間、非妊娠群と未実施群の間で有意差 ($P < 0.05$) を認めた。また、血中P値においても妊娠群 5.3 ng/ml、非妊娠群 5.4 ng/ml に対し、未実施群 4.0 ng/ml であり図-5 に示すように妊娠群と非妊娠群では差は認められなかったが、妊娠時と未実施群、非妊娠群と未実施群の間で有意差 ($P < 0.05$) を認めた。なお、黄体長径と血中P値の相関関係は認められなかった。また、今回乳中P値について検討したところ、検体数 16 頭と少なく、3群を比較することはできなかったが、図-6 に示すように血中P値とほぼ同じ変動を示した。以上の結果より黄体長径・血中P値は共に、実施群と未実施群で有意差を認めたことは、従来の選定では明かに未実施とされる受胎牛の選抜は、妥当だと考えられた。しかし、妊娠群と非妊娠群では差が認められず、黄体長径と血中P値の間に相関関係が認められないことは、従来の黄体長径を基にした充実度による選定のみでは、受胎率の向上は望めなく、共存する卵胞・血中E₂が非妊娠群に影響を与えたものと考え、さらに検討を重ねた。

表-6 黄体長径および血中P値の比較

項目	実施群		未実施群 n = 20
	(妊娠群) n = 16	(非妊娠群) n = 15	
黄体長径 (cm)	2.3 ± 0.4	2.2 ± 0.4	1.9 ± 0.5
血中P値 (ng/ml)	5.3 ± 0.8	5.4 ± 1.7	4.0 ± 1.7

黄体長径の3群の比較

妊娠群	非妊娠群		未実施群
n s	*		
*	*		

血中P値の3群の比較

妊娠群	非妊娠群		未実施群
n s	*		
*	*		

*: P < 0.05

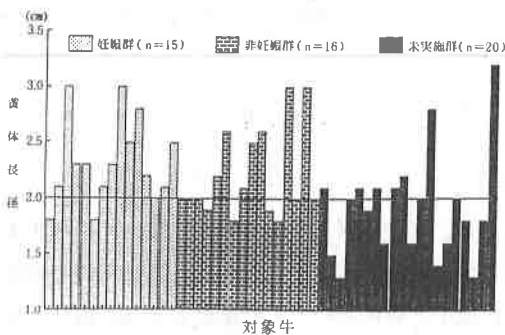


図-4 対象牛の黄体長径

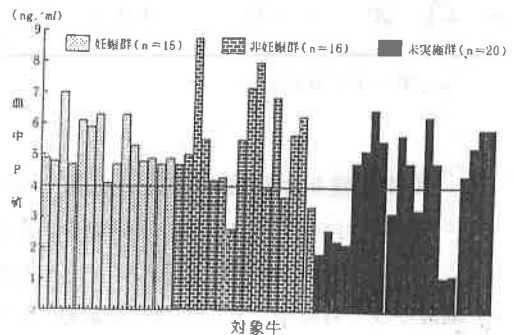


図-5 対象牛の血中P値

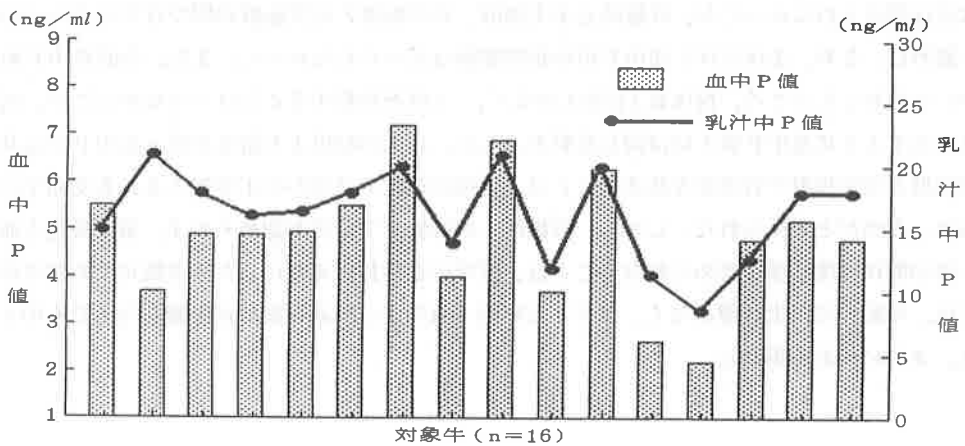


図-6 血中および乳汁中P値

8. 卵胞長径および血中E₂値の比較 (表-7)

卵胞長径は、妊娠群 0.9 cm に対し非妊娠群 1.4 cm であり図-7 に示すように有意差 (P<0.05) を認め、血中 E₂ 値においても妊娠群 12.7 pg/ml に対し、非妊娠群 22.5 pg/ml と図-8 に示すように有意差 (P<0.05) を認めた。

この結果より、卵胞長径および血中 E₂ 値は共に妊娠群の低い値に対し、非妊娠群で高い値を示したことから、図-9 に示す相関関係をみると、相関計数 0.613 で相関関係が認められ、卵胞長径が大きくなる程血中 E₂ 値は高いことを認めた。また、図-10 に示す血中 E₂/p 値について見ると妊娠群 0.0025 に対し非妊娠群 0.0043 と有意差 (P<0.05) を認めたことは、受胎率に血中 E₂ 値が作用していたと考えられ、従来の黄体長径に卵胞長径をふまえた選定が必要であることを認めた。この結果を基に黄体長径と卵胞長径の長径差について検討した結果(図-11)、妊娠群の 93% が、黄体長径より 1 cm 以上、卵胞長径が小さく、非妊娠群の 75% が黄体長径より 1 cm 以下で卵胞長径が大きいことを認めた。

表-7 卵胞長径および血中 E₂ 値の比較

項目	妊 娠 群 n = 16	非 妊 娠 群 n = 15
卵 胞 長 径 (cm)	0.9 ± 0.3	1.4 ± 0.4
血 中 E ₂ 値 (pg/ml)	12.7 ± 7.4	22.5 ± 13.1

* : P<0.05

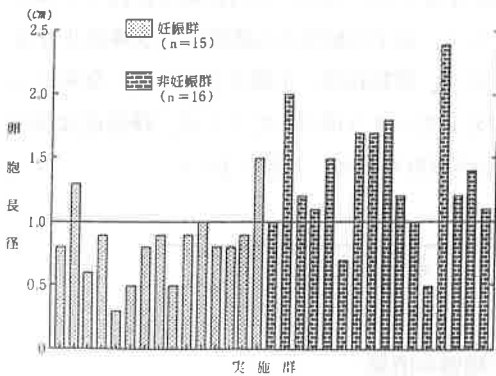


図-7 実施群の卵胞長径

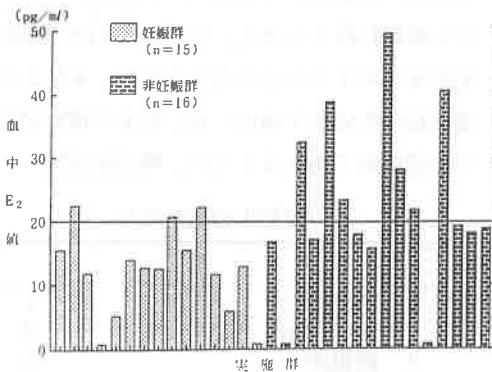


図-8 実施群の血中 E₂ 値

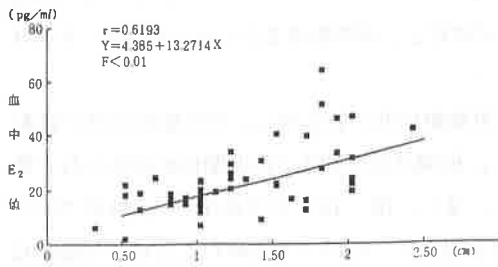


図-9 卵胞長径と血中 E_2 値の相関

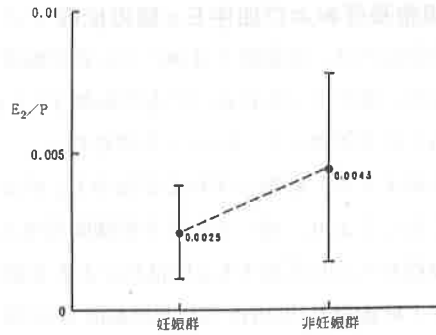


図-10 血中の E_2/P 値

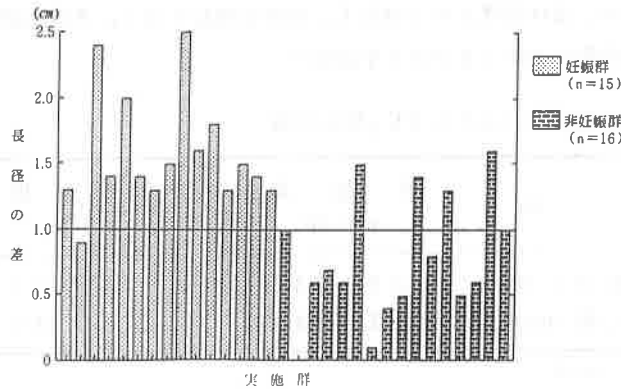


図-11 黄体長径と卵胞長径の差

図-12は妊娠群、図-13は非妊娠群の代表的なエコー画像であるが、前者は黄体長径3.0 cmに対し卵胞長径1.4 cmと、その差1.6 cmで細胞が小さいのに対し、後者は黄体長径2.5 cmに対し卵胞長径1.8 cmと、その差0.7 cmで卵胞が大きく、以上の結果から卵胞の大きさにより受胎率が左右することが考えられた。またこの結果より、卵胞長径、上限1.5 cmとし、なおかつ黄体長径との差1 cm以上を、従来の選定項目に加え(表-8)検討したところ、検討前は38.8%の受胎率でありましたが、検討後66.6%の向上が認められた。(図-14)

表-8 候補牛の選定項目

検 討 前	検 討 後
1. 子宮所見 やや収縮・内容液の無	1. 子宮所見
2. 卵巣所見 異常卵胞の存在の無 黄体の充実の度合	2. 卵巣所見
3. 副生殖器の所見 外陰部：縮小 外子宮口：縮小、緊縮 腔粘膜の状態：充血の無	3. 副生殖器の所見 上記については従来どおり
	4. エコー画像所見 (黄体長径) - (卵胞長径) = 1 cm以上

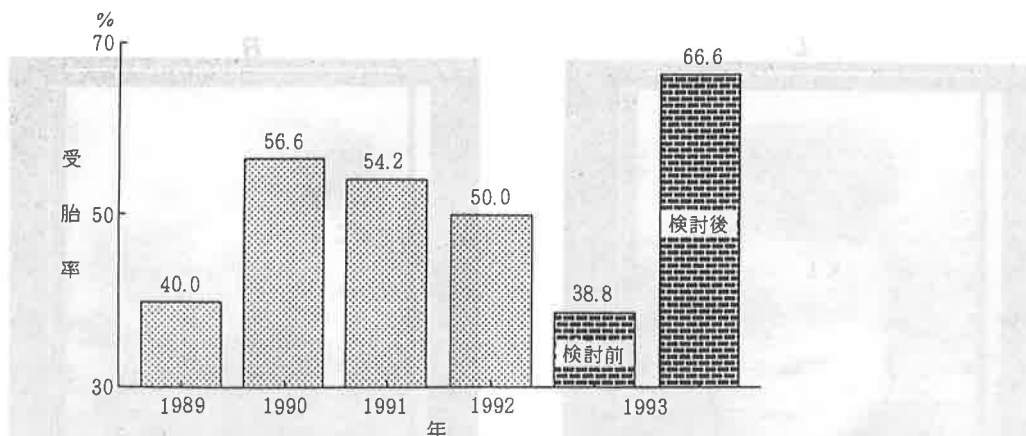


図-14 受胎率の推移

9. まとめ (表-9)

今回の結果から、移植当日の黄体長径および血中P値で実施群と未実施群の間に差を認めましたが、妊娠群と非妊娠群の間に差は認められなかったことにより、黄体の充実度のみによる従来の選定が十分ではないと示唆された。

卵胞長径および血中E₂においては妊娠群に対し非妊娠群は、有意を認め卵胞長径と血中E₂値で相関関係が認められたことより卵胞長径を踏まえた選定が必要であると考えられた。

また今回黄体長径と卵胞長径の長径差1cm以上を考慮し7月以降検討した結果、66.6%の受胎率の向上が認められた。今後は、エコー画像を用い、黄体長径と卵胞長径の長径差1cm以上の項目を選定項目とし、受胎率の向上に努めると共に更なる検討を重ねて行きたい。

表-9 まとめ

- 黄体長計および血中P値検査により、従来の選定が不十分だと認めた。
 - 実施群と未実施群では有意を認めた。
 - 妊娠群と非妊娠群では有意は認めなかった。
- 卵胞長径および血中E₂値による選定の必要性を認めた。
 - 卵胞長径(1cm)で妊娠群は非妊娠群に対し有意を認めた。
 - 血中E₂値(20pg/ml)で妊娠群は非妊娠群に対し有意を認めた。
 - 卵胞長径および血中E₂値の間に $r = 0.6193$ の相関を認めた。
- エコー画像による黄体長径-卵胞長径の差1cm以上で高受胎率であった。
 - 妊娠群14/15頭93%が、長径差1cm以上であった。
 - 非妊娠群12/16頭75%が、長径差1cm以下であった。
- 長径差1cm以上を選定項目に加え検討後、受胎率の向上を認めた。
 - 検討前 7/18頭 38.8% (3月~7月)
 - 検討後 10/15頭 66.6% (7月~11月)

7. *Klebsiella oxytoca* による子牛の化膿性髄膜・ 脊髄炎

大分家畜保健衛生所 ○川部太一 武石秀一 中野雅功

藤田達男 利光昭彦 溝口春壽

要 約

1993年6月、1ヶ月齢の黒毛和種子牛が起立不能、哺乳困難を呈し死亡した。剖検では、大脳等中枢神経系に広範囲にわたり化膿性炎症像がみられ、病理組織検査では化膿性髄膜・脊髄炎および化膿性腎炎が認められた。細菌検査により、脳、肝臓、腎臓、関節貯留液から*Klebsiella oxytoca*(K. o)が純粋に分離された。また、脊髄の電子顕微鏡検査において、好中球がグラム陰性桿菌を貪食する像が確認された。

これらのことから、本症例をK. oによる化膿性髄膜・脊髄炎と診断した。分離菌のマウス接種試験では、接種群は非接種群に比べて γ -グロブリンの上昇が認められた。消毒薬耐性試験においては、供試薬剤全てに有効であった。

序 文

Klebsiella oxytoca は主に環境やヒト、動物の腸管から分離される。ヒトでは呼吸器感染、尿路感染、髄膜炎^{1) 2) 3) 4)}の原因菌として、また家畜では乳房炎の起因菌⁷⁾として分離されている他、神田ら⁵⁾、清宮ら⁶⁾は新生子牛の髄膜炎から分離したと報告している。しかしその感染、発症は宿主側の感染防御機能の状態に因るといわれている。

今回、著者らは1ヶ月齢の子牛が起立不能、哺乳困難などの臨床症状を呈し死亡した症例に遭遇し、病性鑑定を実施したところK. oによる化膿性髄膜・脊髄炎と診断した。

1. 材料および方法

(1) 材 料

起立不能、哺乳不能を呈し、死亡した1ヶ月齢の子牛1頭と未凝固血液を検査材料とした。

(2) 検査方法

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

また、脊髄、脳の一部を農林水産省家畜衛生試験場九州支場に送付し電子顕微鏡検査を依頼した。

イ 細菌学的検査：脳、心臓、肺、肝臓、腎臓、脾臓、関節貯留液を、5%馬血液加ブレインハートインフュージョン寒天培地を用いて7%炭酸ガス下及び嫌氣的培養(ガスパック法)とDHL寒天培地を用いた好氣的培養で37℃ 48時間培養した。

また、脳、肺、肝臓、腎臓を滅菌生理食塩水で、10%乳剤を作成し、これを10倍段階希釈しDHL寒天培地を用いて菌数を測定した。

分離菌の同定は、細菌同定検査キットApi20Eを使用し常法により実施した。
 薬剤感受性試験は、脳由来株を用い、一濃度ディスク法(BBL)で、13種の薬剤に
 ついて実施した。

ウ 生化学的検査：死亡子牛の未凝固血液から分離した血清を検査材料とし、血清総タンパ
 ク質は屈折法で、タンパク分画は電気泳動法を用いて測定した。

エ ウイルス学的検査：アカバネ病、アイノウイルス病、チュウザン病および牛ウイルス性
 下痢・粘膜炎については中和試験により抗体検査を実施した。

オ マウス接種試験：26日齢のd d Y系マウスを用い、脳由来株をハートインフュージョ
 ン寒天培地で37℃ 24時間培養したものを滅菌生理食塩水で 10^8 CFU/mlに調整し、経
 口投与し4日間観察した。

カ 消毒薬耐性試験：逆性石炭、塩素剤、ヨード剤の3薬剤を用いて、畜舎消毒を実施する
 際の最小希釈濃度を作成し、脳由来分離菌の濃度を 10^8 CFU/mlになるように調整し、
 5～30分感作した後、DHL寒天培地を用いて培養した後菌数を測定した。

2. 成 績

(1) 発生状況

1993年5月、大分家畜保健衛生所管内の黒毛和種繁殖牛3頭を飼育する繁殖農家におい
 て、難産で子牛を出産したが母子牛共に衰弱し、子牛は起立困難であり、哺乳能力が無い
 め人為的に人工乳、牛乳で飼育されていたが1ヶ月後の6月死亡したため病性鑑定された。
 なお治療は補液のみで、初乳は未摂取であった。(表-1)

表-1 発生状況

5.16 出生
↓
自力哺乳・起立不能
↓
6.15 死亡
↓
〃 病性鑑定
＊初乳未摂取
＊人工乳飼育
＊治療は補液

表-2 病理学的検査成績

【肉眼所見】
大 脳 溝：灰白色膿様物貯留
関節腔内：貯留液
【組織所見】
脳髄膜：好中球浸潤、壊死産物による肥厚
脊 髄：中心管から灰白質にかけて著しい好中球浸潤
髄膜に好中球浸潤
背側・腹側神経細胞の消失
桿菌の増殖(PAS染色)
腎 臓：尿細管腔内に好中球浸潤
【電顕所見】
脊 髄：Gram(-)桿菌、莢膜を確認
好中球の貪食像

(2) 剖検所見及び病理組織所見

剖検所見および病理組織所見を表-2に示した。肉眼的には大脳脳溝に沿って灰白色膿ような物の著しい貯留が特徴的であった。また、関節腔内には滲出液の貯留が認められた。

病理組織所見は大脳、中脳、小脳、脊髄の髄膜下に好中球を主体とした炎症細胞の浸潤がみられたが、脊髄を除いた各脳実質への炎症の波及は極めて軽度であった。

脊髄は髄膜炎が認められるとともに、中心管から灰白質部にかけて、著しい好中球の浸潤、退廃物の貯留を認め、中心管は一部確認されるのみであった。病変の程度を図-1に模式図で示し、★は病変を示している。

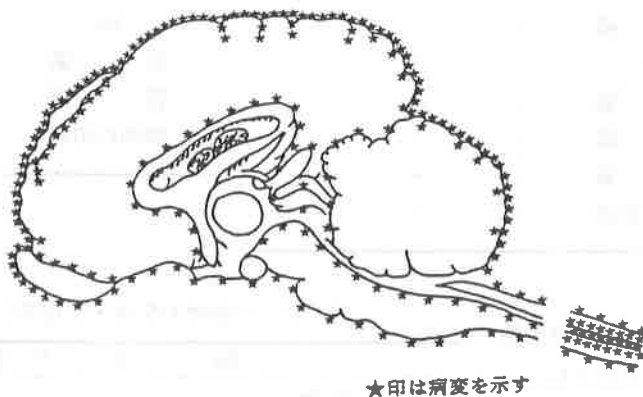


図-1 脳・脊髄病変の模式図

また、腎尿細管腔内にも好中球の浸潤がみられた。

脊髄の電子顕微鏡検索では多数の好中球がみられ、その細胞質内に貪食された桿菌が確認された。桿菌は莢膜と思われる線状帯を有し、また細胞壁が濃淡濃の3層構造を呈しており、これはグラム陰性菌特有の所見であった。(写真1)

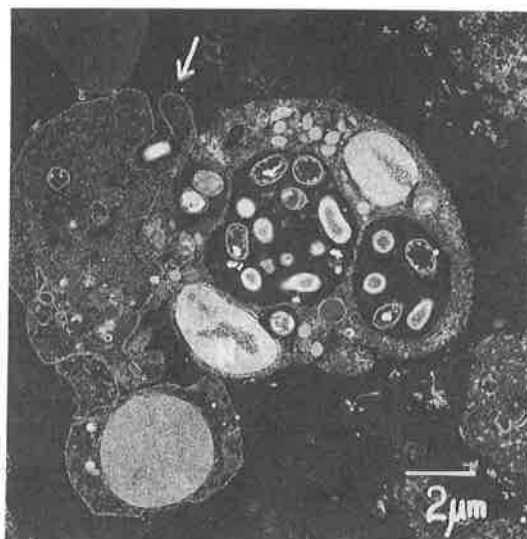


写真-1

(3) 細菌検査結果

脳、肺、肝臓、腎臓、関節貯留液から血液寒天及びDHL寒天培地でムコイド状のコロニーが純粹に分離された。またDHL寒天培地で分離されたコロニーはピンク色を呈していた(表-3)。その菌数は $1.5 \times 10^2 \sim 7.7 \times 10^4$ CFU/gであった。(表-4)

表-3 細菌検査成績-1

	血液寒天		DHL
	7% CO ₂	嫌気	
脳	+	+	+
心臓	-	-	-
肺	+	+	+
肝臓	+	+	+
腎臓	+	+	+
脾臓	-	-	-
関節貯留液	+	+	+

表-4 細菌検査成績-2

	菌数(CFU/g)
脳	6.0×10^4
肺	1.5×10^2
肝臓	2.8×10^2
腎臓	7.7×10^4
関節貯留液	NT

NT=未実施

表-5 分離菌の生物・生化学的性状

分離菌の生化学的性状を表-5に示した。

一般鑑別及びApi20Eによる検査結果から脳、肝臓、腎臓、関節貯留液由来株は*Klebsiella oxytoca*、肺由来株を*Klebsiella pneumoniae*と同定された。

(4) 薬剤感受性試験結果

分離菌の薬剤感受性試験成績を表6に示した。その結果多くの薬剤について感受性を示したが、ペニシリン系には全て耐性を示した。

	脳	肺	肝臓	腎臓	関節貯留液
グラム染色	-	-	-	-	-
菌型	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌	桿菌
嚢膜	+	NT	NT	NT	NT
カタラーゼ	+	+	+	+	+
オキシターゼ	-	-	-	-	-
O N P G	+	+	+	+	+
アルギニン	-	-	-	-	-
リシン	+	+	+	+	+
オルニチン	-	-	-	-	-
クエン酸	+	+	+	+	+
H ₂ S	-	-	-	-	-
ウレアーゼ	+	+	+	+	+
インドール	+	-	+	+	+
VP	+	+	+	+	+
ゼラチン	-	-	-	-	-
グルコース	+	+	+	+	+
マンニット	+	+	+	+	+
イノシット	+	+	+	+	+
ソルビット	+	+	+	+	+
ラムノース	+	+	+	+	+
サッカロース	+	+	+	+	+
メリビオース	+	+	+	+	+
アミグダリン	+	+	+	+	+
アラビノース	+	+	+	+	+

(5) 血清生化学検査成績

死亡子牛の血清を用いた電気泳動像を図-

脳・肝臓・腎臓・関節貯留液由来
Klebsiella oxytoca
肺由来
Klebsiella pneumoniae
NT=未実施

2に示した。γ-グロブリン値は2.62 g/dl、A/G比は0.68と低く慢性炎症像を示した。

表-6 薬剤感受性試験結果

菌 種	種 来	K. o			K. p
		脳	肝 臓	腎 臓	肺
ペニシリン系	ペニシリン G	R	R	R	R
	アンピシリン	R	R	R	R
テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン	S	S	S	S
	テトラサイクリン	R	S	S	S
クロラムフェニコール系	クロラムフェニコール	S	S	S	S
セフェム系	セファゾリン	S	S	S	S
アミノグリコシド系	カナマイシン	R	S	S	S
	ゲンタマイシン	S	S	S	S
	ストレプトマイシン	S	S	R	S
	ネオマイシン	S	R	R	R
ポリペプチド系	コリスチン	S	R	S	S
合成抗菌剤	ナリジクス酸	S	S	S	S
	トリメトプリム・スルファジメトキシ	S	S	S	S

K.o = K. oxytoca
 K.p = K. pneumoniae
 S = 感受性
 R = 耐性

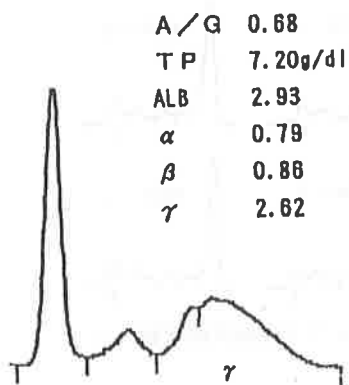


図-2 血清生化学的検査成績

(6) ウィルス学的検査成績

表-7にウィルス中和抗体価を示した。アカバネ、アイノ、チュウザン、BVD-MDウィルスの抗体は全て<2であった。

表-7 ウィルス学的検査成績

抗 体 価			
Akabane	Aino	Chuzan	BVD-MD
<2	<2	<2	<2

表-8 マウス接種試験成績-1

菌 量	匹 数	死 亡	菌 回 収
K _o 2.7×10 ⁸ (CFU/ml)	5	0/5	0/5
対照	3	0/3	0/3

対照 = 0.85% NaCl

(7) マウス接種試験

1群5匹のマウスを用い、経口投与群では10⁸ CFU/ml接種と対照群の計10匹で試験した。投与群は全て生存し、試験開始後5日目に剖検して細菌検査を実施したが菌は回収されなかった。(表-8)

経口投与したマウスの血清を用いて血清蛋白電気泳動を実施したところ、α及びβ-グロブリンの上昇は認められず、γ-グロブリン域に同様な移動度を示す蛋白のピークが確認された(図-3)。この移動度からこの蛋白のピークはIgA又はIgMと考えられ、感染抗体ではないかと推察された。

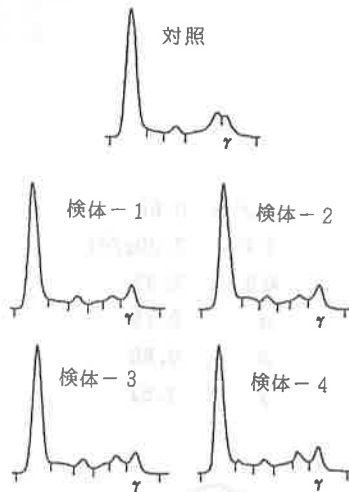


図-3 マウス接種試験成績-2

(8) 消毒薬耐性試験

対照に牛より分離した大腸菌を用いて消毒薬耐性試験を実施した。塩素剤では、どの感作時間においてもK_o、大腸菌ともに発育はみられなかった。逆性石鹼、ヨード剤では5分間

の感性時間において大腸菌は発育したが、K.oは発育しなかった。(表-9)

表-9 消毒薬耐性試験

感作時間	逆性石鹼		塩素		ヨード剤	
	E. c	K. o	E. c	K. o	E. c	K. o
5 min	+++	-	-	-	-	-
10 min	-	-	-	-	-	-
15 min	-	-	-	-	-	-
30 min	-	-	-	-	-	-
濃度	× 500		0.04 %		× 500	

接種菌量 = 10^{12} / ml
 + = 1 ~ 10
 +++ = $100 \geq$
 E. c = Escherichia coli

3. まとめ及び考察

今回、我々が遭遇したこの症例は、病理学的検査により大脳髄質に好中球の浸潤、脊髄の中心管から灰白質にかけて著しい好中球の浸潤及び背側・腹側神経細胞の消失を主徴とする化膿性髄膜・脊髄炎の所見が特徴的であり、また脊髄の電子顕微鏡検査所見から多数の好中球がみられ、その細胞質内に貧食された桿菌が多数確認された。細菌検査において脳から莢膜を保有する *Klebsiella oxytoca* が純粋に分離されたことから、本症は *K. oxytoca* による化膿性髄膜・脊髄炎と診断された。

Klebsiella 属によって起こる髄膜炎の症例報告は、*K. o* が分離された子牛の症例など 2 例^{5) 6)} の報告例がある。

病理組織学的に本例の中中枢神経系の病変は大脳、中脳、小脳、脊髄の髄膜下にみられ、好中球を主体とした炎症細胞の浸潤による炎症像を形成していたが、各脳実質への炎症の波及は極めて軽度であり、また血栓の形成は認められなかった。

髄膜炎を起こす代表的なものとして、*H. somnus* 感染症^{8) 9)}、*Listeria* 症¹⁰⁾ が良く知られている。前者の脳髄膜炎は血栓形成を特徴とし、多発性小出血また線維索性膿性滲出物がみられ、他の主要臓器でも血栓形成や血管炎を中心とする小化膿巣が認められる。後者の脳炎は脳幹部を主体とする病巣で微小膿瘍を形成するものの、非化膿性型の病変が特徴である。*Enterobacter cloacae* による髄膜脳脊髄炎¹¹⁾ は髄膜から実質まで移行し、血栓形成、好中球を主体とした細胞浸潤および脂肪顆粒細胞の浸潤による重度の軟化巣を形成する。

Streptococcus suis による髄膜炎¹²⁾は、大脳軟膜周辺部の好中球、組織球の浸潤、髄膜下の広範な出血を主徴とする。*Salmonella* sp¹³⁾や大腸菌感染¹⁴⁾で敗血症の結果として全身臓器から菌が分離され、他の主要臓器に病変を形成し、経過の長いものが中枢神経系の髄膜部に病変を形成するものも報告されているが、今回の症例は病理組織所見、細菌検査所見、電子顕微鏡検査所見等からこれらの症例とは異なる。

また分離された *K. oxytoca* のマウス経口投与では感染は成立したが、発症には至らなく、細菌の回収もできなかった。分離された菌を用いて消毒薬耐性試験で3薬剤全てに消毒効果が認められ、対象とした大腸菌よりも消毒剤に弱い菌であることがわかった。

本症例の感染時期、感染経路等については症状の経過が長いこと、母牛からの菌分離などを実施しておらず特定することができなかった。

しかし発症要因及び機序は初乳未摂取により感染防御機能が低下したため、*K. oxytoca* が増殖することにより敗血症を起こし、まず髄膜炎、腎炎を引き起こし、次いで *K. oxytoca* が髄膜炎から Blood-Brain-Barrier を通過して脊髄炎が起き、また脳室への病変は脊髄の中心管より病巣が広がったと推察した。今後は菌側の検索のみでなく宿側の検討も実施する必要がある。

稿を終えるに当たり終始御指導戴きました家畜衛生試験場九州支場末吉技官に深謝します。

〈引用文献〉

- 1) 原 耕平、斉藤 厚：クレブシエラ肺炎、内科シリーズ、No.22 128
- 2) 岡本綾子：感染症診断、111-114, 1993
- 3) 山口恵三：臨床と細菌、VOL, 11, NOS, 28-33, 1984, 12
- 4) 斉藤 厚：感染症学、1112-1021, 1982
- 5) 神田 浩、他：第41回大分県畜産職域業績発表会集録、55-63, 1989
- 6) 清宮幸男、他：j. Vet. Med. Sci. 55(1), 141-143, 1993
- 7) 清水高正、ほか編：牛病学、541-548
- 8) 伊佐山康郎、椿 志郎：牛病学、清水高正、ほか編、第2版、326-328, 336-338
近代出版、東京(1988)
- 9) 田島正典：家畜病理学各論、藤本 胖、ほか編、228-241、朝倉書店 東京(1984)
- 10) 芝田英一、中野良宣、大岩 良ほか：日獣会誌、34, 23-26(1981)
- 11) 松田真紀代、中村和典、近藤守人、ほか：日獣会誌、41, 433-435(1988)
- 12) 青野逸志、大沢輝域、家久秀海：日獣会誌、44, 802-805(1991)
- 13) Jones TC, Hunt RD: Veterinary pathology, 5th ed, 622-624,
Lea & Febiger, Philadelphia(1983)
- 14) 柏崎 守：牛病学、大森常良ほか編、第1版、501-509 近代出版 東京(1980)

3. 成 績

1) 一般血液検査成績

初回検査時の血液を見ると、白血球数が12万9千個と著しく増加し、その百分比において好中球が78%を占め、そのほとんどが成熟好中球であった。その後、白血球数は減少傾向を示し、鑑定殺時には、4万4千9百個を示した。(表-3)

表-3 一般血液検査成績

	4/23	5/14	5/31	7/20
赤血球数 (万個)	392	443	360	336
白血球数 (百個)	1290	968	788	449
百分比 (%)				
好中球	3	28		6
4	66	46		34
5	10	6		16
リンパ球	14	16		30
単球	8	4		14
ヘマトクリット (%)	20.0	21.5	17.8	19.3
ヘモグロビン (g/dl)	11.9	11.2	10.1	6.9

2) 生化学的検査成績

初回、2回目、3回目の検査において、総蛋白の低下がみられた。その他の項目については、特に異常は認められなかった。(表-4)

表-4 生化学的検査成績

	4/23	5/14	5/31	7/20
総蛋白 (g/dl)	5.6	4.0	5.6	7.2
アルブリン (%)	38.5	33.8	34.3	37.7
α-グロブリン (%)	25.2	27.4	26.3	12.8
β-グロブリン (%)	21.5	13.7	11.6	12.6
γ-グロブリン (%)	14.8	25.1	27.8	36.9
A/G比	0.62	0.51	0.52	0.60
GOT (U/l)	22	58	70	36
γ-GTP (U/l)	55	62	58	41
BUN (mg/dl)	9.4	9.3	9.3	12.5
CRE (mg/dl)	0.8	1.1	0.9	0.8
CPK (IU/l)	62	142	83	191
LDH (U/l)	810	1430	1940	1090
T-cho (mg/dl)	89	83	69	59
T-bil (mg/dl)	0.4	0.3	0.4	0.3
Ca (mg/dl)	9.9	9.5	9.8	8.7

3) 病理学的検査成績

(1) 剖検所見

脾臓の著しい腫大、腸粘膜の肥厚、リンパ節の腫大が見られた。(表-5)

写真-2は、脾臓を写したもので、著しく腫大していた。

表-5 病理学的検査成績

1. 剖検所見		
脾臓		著しい腫大
小腸・大腸		粘膜の肥厚
リンパ節		腸間膜、腸骨下、乳房上、 浅頸リンパ節の腫大
2. 組織所見		
脾臓		赤脾髄領域の血管内に好中球 の貯留
小腸・大腸		粘膜固有層の好酸球の貯留
リンパ節		好中球の貯留

(2) 組織所見

脾臓の赤脾髄領域の血管内に多数の好中球の貯留が認められた。また、腸の粘膜固有層に好酸球の貯留、リンパ節に好中球の貯留が認められた。

4) 細菌学的検査成績

主要臓器より有意細菌は分離されなかった。(表-6)

表-6 細菌分離成績

	微好気	嫌気	好気
肝臓	—	—	—
脾臓	—	—	—
腎臓	—	—	—
肺	—	—	—
心臓	—	—	—
脳	—	—	—

5) ウイルス抗体検査成績

BVD-MDウイルスと牛白血病ウイルスの抗体検査を実施したが、これらのウイルスの関与は認められなかった。(表-7)

表-7 ウイルス抗体検査成績

	4/23	5/14	5/31	7/20
BVD-MD	≥ 256	≥ 256	128	8
牛白血病	-	-	-	-

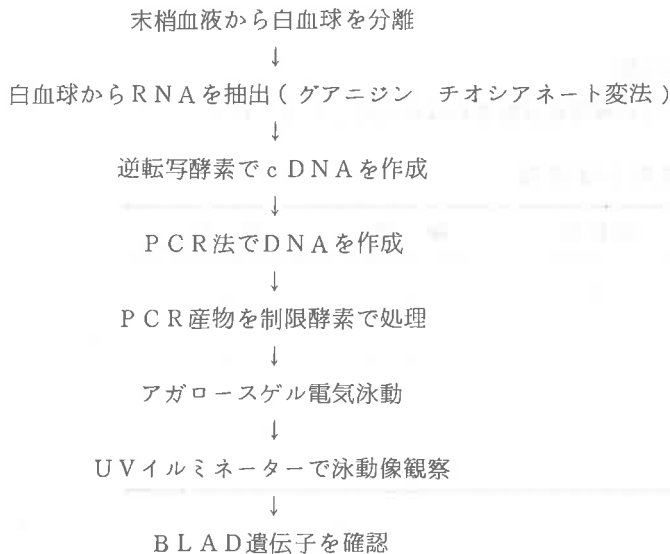
以上の結果、発生状況、白血球数の増加、並びに百分比、脾臓の腫大などの、一連の症状が最近知られてきた乳牛の遺伝的な疾病の一つである、BLADに類似していたので、その疾病の遺伝子学的検査を実施した。

6) 遺伝子検査成績

(1) BLAD遺伝子検査方法

まず、末梢血液から白血球を分離し、RNAを抽出。抽出したRNAを逆転写酵素を用いて、mRNAのネガコピーに相当するDNA、いわゆるcDNAを作成し、そのcDNAをPCR法で増幅し、DNAを作成。PCR法によって増幅されたDNAを特異的な制限酵素で切断した後、アガロースゲル電気泳動にかけ、泳動像をUVイルミネーターで観察し、BLADに特有の遺伝子切断パターンを観察した。(表-8)

表-8 BLAD遺伝子検査方法



(2) 遺伝子検査成績

写真-4は、遺伝子検査によって得られた泳動像であり、2のバンドは、遺伝子の特異的な制限酵素によって切断した際に見られるもので、正常牛で3本に分かれ、発症牛で2

本に分かれる。BLADの遺伝的形質を持ち備えているが発症はしない、いわゆるキャリアー牛についてはこのバンドが4本に分かれることにより、正常牛と発症牛とキャリアー牛を識別することができる。

この検査により、今回の発症牛はBLADであることが確認され、母牛については、キャリアー牛であることが判明した。また、祖母牛および同居牛については、正常であるということが確認された。(表-9)

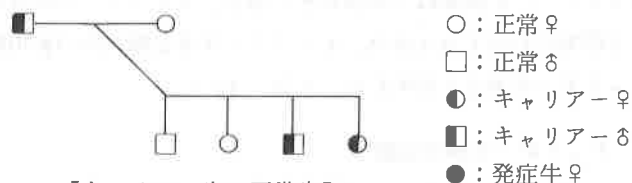
表-9 遺伝子検査成績

	バンド(本)	判定
発症牛	2	BLAD
母牛	4	キャリアー
祖母牛	3	正常
同居牛24頭	3	正常

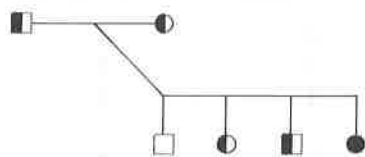
4. BLAD発症のメカニズム

図-1の○は雌牛、□は雄牛を示し、また、枠のみのものが正常牛で、半分白抜きなのがキャリアー牛、黒抜きなのがBLAD発症牛を示す。まず、キャリアー牛と正常牛が交配すると、遺伝的法則により、生まれる子牛の約50%が、キャリアーになると言われている。また、キャリアー牛同士が交配すると、25%の確率で発症すると言われている。

したがって、キャリアー牛同士を交配させた時に、初めて発症するというものである。



【キャリアー牛×正常牛】



【キャリアー牛×キャリアー牛】

図-1 BLAD発症のメカニズム

5. 発症牛の系統図

今回発症した子牛の系統を、図-2に示した。今回の検査で、母牛はキャリアーであることが判明した。また、父牛については、現在日本においてキャリアーと判明している25頭の種雄牛の1つであり、今回の発症牛の両親は、ともにキャリアーであったということがわかる。また、母方の祖母牛は正常と判明したので、母牛はBLADの遺伝形質を、祖父牛から受け継いだと思われる。

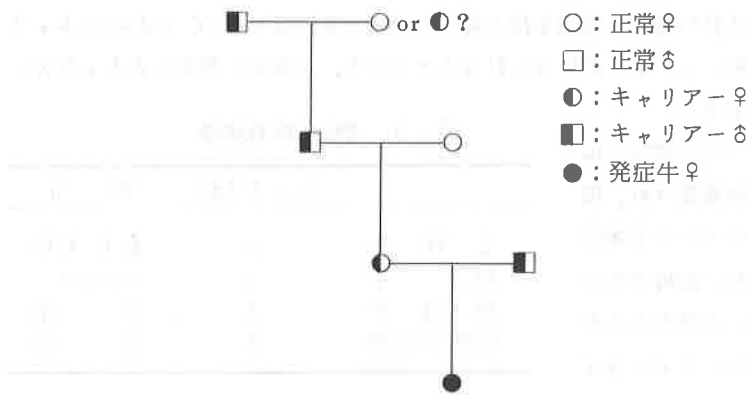


図-2 発症牛の系統図

6. キャリアー牛検査成績

管内で飼養されている（発生農家を含む）3戸8頭のキャリアー牛を血縁に持つ乳用雌牛を対象に、BLAD遺伝子の検査を行ったところ、A農家は3頭中1頭がキャリアー、B農家は4頭中3頭がキャリアー、C農家は1頭検査を実施し、キャリアーではなかった。

したがって、3農家合わせて90頭中、キャリアー牛を血縁に持つ乳用雌牛を8頭検査した結果、4頭がキャリアーであると判明した。（表-10）

表-10 キャリアー牛検査成績

	飼養頭数(頭)	検体(頭)	キャリアー牛(頭)	(%)
A 農家	26	3	1	33
B 農家	24	4	3	75
C 農家	40	1	0	0
合計	90	8	4	
平均				50

(%)：キャリアー出現率

7. 考 察

BLADは、遺伝子の塩基配列が変異することにより、白血球表面に存在する粘着分子が欠損する牛の常染色体劣性遺伝疾患である。本症は、細胞接着を基本とする白血球の機能異常を呈するため、下痢や肺炎などのさまざまな感染症にかかり易くなり、死に至るもので、現在までに、北海道と兵庫県で数頭の発症報告がある。

今回の症例は、生後より下痢や肺炎を呈し、発育不良に陥ったもので、初回検査時において

白血球数は著しく増加し、その百分比において好中球の増加が目立った。また、脾臓やリンパ節の腫大が見られ、組織所見では好中球の貯留が認められた。これらの所見は、炎症時に好中球などの白血球が大量に生産された時、白血球表面に存在する粘着分子が欠損していたことにより、血管外に遊走することが不可能になったため起きたものと思われる。

BLADは、キャリアー牛同志を交配させた時に25%の確率で発症するといわれている。発生農家を含めて3農家を調査した結果、現在までに、キャリアー牛が存在したということやキャリアー種雄牛の精液が取り引きされているということ、さらに農家においてはBLADに対する知識が不十分であることなどを考えあわせると、今後も続発が懸念される。

現在、日本においては25頭のキャリアー種雄牛が判明している。しかも、キャリアーであるということが判明したのは1992年からであり、それまでは、遺伝子学的検査による診断が確立していなかったため、全国的にかなり浸潤していることも考えられる。また、発症はしていたが、他の疾病名で処理されていた可能性もあるのではないと思われる。

現在、キャリアー種雄牛はすでに確認されており、精液にも記載されているので、交配時に注意すれば、ある程度発症は防ぐことができると思われるが、雌牛が確実にキャリアーでないことを証明するには、遺伝子学的検査が必要となる。

また、キャリアー種雄牛を正常牛と交配させれば発症はしないが、生まれた子牛は50%の確率でキャリアーとなるので、BLADを撲滅することは不可能であると思われる。

したがって、適切な種雄牛選定を行うとともに、キャリアー牛の浸潤状況を把握することが今後の課題だと思われる。

最後に、遺伝子検査の協力をいただいた、北海道網走家畜保健衛生所と、家畜衛生試験場海外病研究部の方々に深謝する。

参 考 文 献

- 1) 藤原祥雅ら：北獣会誌，36，190（1992）
- 2) D. Switzky：サイア，No 227，4～7（1992）
- 3) 小林邦彦：臨床病理，40，385～391（1992）
- 4) 永幡 肇：酪農ジャーナル，No 4，42～43（1992）
- 5) T. C. Chametzki：サイア，No 227，1～5（1991）
- 6) D. E. Shuster, et al：Gene，114，267～271（1992）

写真-4

A：祖母牛（正常）、 B：子牛（BLAD）、 C：母牛（キャリアー）の遺伝子切断パターンを示す。

なお、1は制限酵素未処理、 2は制限酵素処理を示す。

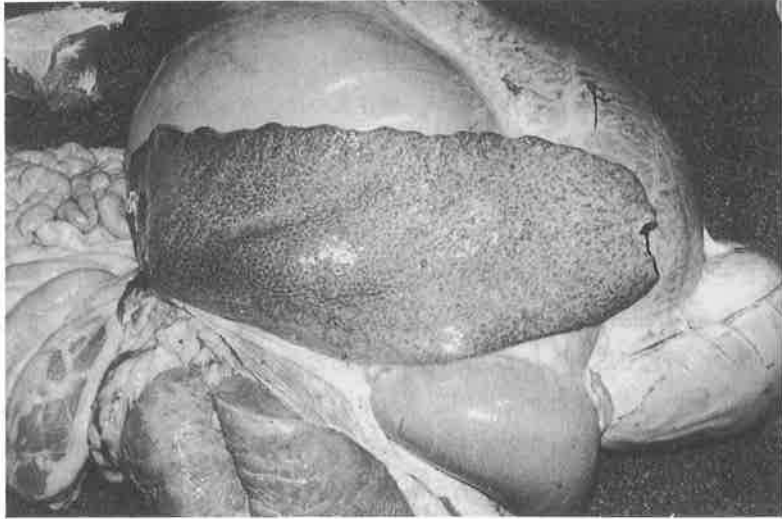


写真-2



写真-4

9. 異常子牛の血中サイロキシン(T_4)濃度と病理学的所見

大分家畜保健衛生所 ○武石秀一・藤田達男・中野雅功
川部太一・利光昭彦・内田健史
溝口春壽

要 約

病性鑑定依頼を受けた異常子牛と甲状腺(血中サイロキシン濃度及び病理所見)との関連性を検討した。異常子牛を従来の病原学的検索により原因不明群と原因特定群に分類し、血中サイロキシン(以下 T_4)濃度を測定したところ、原因不明群は原因特定群に比較して有意な低値を示した。また、測定した血中 T_4 濃度をMc CRADYらが示した正常値の下限である $4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ を境に正常値未満群及び以上群に分類し、甲状腺重量及び甲状腺病理学的所見について比較したところ、未満群と以上群の甲状腺重量に有意な差がみられた。しかし、病理学的所見には特徴的な差は認められなかった。これらのことから、原因の特定できなかった異常子牛の多くが甲状腺機能異常(血中 T_4 濃度の低値)に起因することが示唆された。

序 文

病性鑑定を行う中で、子牛の死流産、新生子死亡及び虚弱子牛については、原因の特定ができない場合が多い。中尾ら¹⁾は先天性異常子牛の虚弱や発育遅延は血中甲状腺ホルモンのひとつである T_4 濃度の低値と深く関連していると報告している。発育中の動物に甲状腺ホルモンが不足すると、骨や脳の発育が遅れ、死流産、死亡、虚弱、発育遅延、脱毛等をもたらすといわれている。従来、血中 T_4 濃度の測定はRIA法のみであったが、近年ETA法による測定が可能になり、測定は簡易になってきた。このRIA法及びETA法を用い過去1年半、病性鑑定依頼された異常子牛について血中 T_4 濃度を測定し、病理所見と併せて甲状腺との関連性について検討した。

材料および方法

1992年の4月から1993年12月までに当家保病性鑑定課に鑑定依頼されたもののうち、血清と病理材料の揃っていた異常子牛43例を、従来の病原学的検索により原因の特定できなかった異常子牛19例(原因不明群)と特定できた24例(原因特定群)に分類し、血中 T_4 濃度をRIA法およびETA法により測定した。測定にはRIA法にT-4・リアキットⅡ(ダイナボット)、ETA法にエンチムンテストT4(ベーリンガー・マンハイム)を用いた。次に剖検時に甲状腺の採取が可能であった24例について、Mc CRADYら²⁾が示した正常値($4.2\sim 8.6 \mu\text{g}/\text{dl}$)下限である $4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ を境に未満群及び以上群に分類し、形態・色調などの肉眼的観察、ホルマリン固定後の甲状腺重量測定、常法により作成したヘマトキシレン・エオジン染色標本の組織学的観察および甲状腺の単位面積(1mm^2)あたりの濾胞数並びに甲状腺重量を濾胞数で割った指数

で比較検討した。各群の例数を表-1、表-2に示した。

表-1 血中T₄濃度測定例数

群	R I A 法	E T A 法	計
原因不明群	10	9	19
原因特定群	12	12	24

表-2 甲状腺病理検査例数

群	肉眼的観察	重量測定	組織学的観察
正常値未満群 ($< 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	14	14	6
正常値以上群 ($\geq 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	10	10	6

成 績

子牛の病性鑑定状況を表-3に示した。1992年4月から1993年12月の間に依頼された異常子牛は60例あり、従来の病原学的検索により診断が可能であったものが36例、原因不明であったものが24例(40.0%)であった。原因不明子牛は臨床的に死産、発育不良、起立及び歩行の困難や不能、吸入力の減退などの虚弱症状、脱毛がみられた。

表-3 子牛の病性鑑定状況

期 間	1992年4月～1993年12月		
依頼件数	60件		
鑑定状況			
ウイルス性異常産	12例	寄生虫病	1例
細菌性疾患	9例	ビタミン欠乏	1例
中枢神経異常	6例	眼疾患	1例
泌尿器疾患	5例	遺伝子疾患	1例
原因不明	24例 (40.0%)		

血中T₄濃度を表-4に示した。原因不明群の平均T₄濃度は $3.29 \pm 2.49 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、原因特定群の平均T₄濃度は $7.55 \pm 5.02 \mu\text{g}/\text{dl}$ で両群の間に有意な差($p < 0.01$)を認めた。McCRADYらが示した正常値と比較すると、原因不明群では正常範囲より低値を示す症例が14例(73.7%)、原因特定群では8例(33.3%)認められ、多くの子牛に血中T₄濃度の低値があることが判明した。

表-4 原因不明群・特定群の血中T₄濃度

群例数	例数	血中T ₄ 濃度* ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	異常低値の例数 ($<4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	比率 (%)
原因不明群	19	3.29 ± 2.49	14	73.7
原因特定群	24	7.55 ± 5.02	8	33.3
t 検定		p < 0.01		

* 平均値 ± 標準偏差

次に甲状腺重量、濾胞数及び甲状腺病理所見を表-5、表-6に示し比較した。正常値未満群の平均重量は7.45 g、以上群は10.35 gで両群の間に有意な差 ($p < 0.05$) がみられた。肉眼的観察及び組織学的観察により明らかに異常が疑われた甲状腺は、未満群で片葉欠損1例及び増殖性甲状腺腫1例が認められたが、群による特徴的な傾向は認められなかった。また、濾胞数による差も認められなかった。上述した増殖性甲状腺腫と診断した1例は、広範囲にわたる脱毛を呈し(写真1)、起立不能に陥った23日齢の子牛で、甲状腺は肉眼的に中等度の腫大、若干透明感を有し、組織学的には甲状腺に濾胞の大小不同がみられ、多くは小型化し増殖していた(写真2)。また、皮膚の毛包に萎縮がみられた(写真3)。この血中T₄濃度は検出限界以下 ($<0.1 \mu\text{g}/\text{dl}$) であった。

表-5 甲状腺病理所見

群	形態	色調	組織所見
正常値未満群 ($<4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	片葉欠損	1例	増殖性甲状腺腫 1例
	腫大	3例	濾胞の崩壊 1例
	萎縮	1例	著変なし 4例
	正常	9例	
正常値以上群 ($\geq 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	腫大	2例	著変なし 6例
	萎縮	2例	
	正常	6例	

表-6 甲状腺重量および濾胞数

群	重量 (g)	A*	B**
正常値未満群 ($<4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	7.45 ± 2.40	91.0 ± 44.5	0.09 ± 0.05
正常値以上群 ($\geq 4.2 \mu\text{g}/\text{dl}$)	10.35 ± 2.81	94.7 ± 32.7	0.12 ± 0.04
t 検定	p < 0.05	-	-

* A : 濾胞数/mm²

** B : 甲状腺重量/A



写真-1 広範囲にわたる脱毛所見

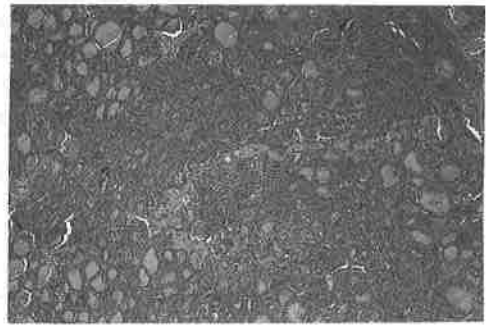


写真-2 増殖性甲状腺腫、濾胞の大小不同、多くは小型化を示す

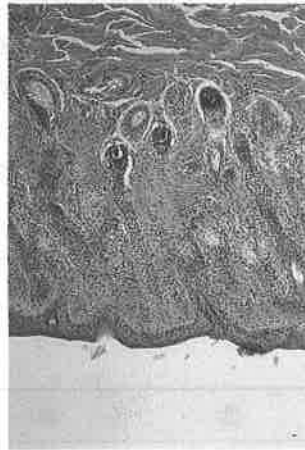


写真-3 脱毛部位における毛包の萎縮

考 察

異常子牛を原因特定群と原因不明群に分類し、血中サイロキシシン濃度との関連性を調べた結果、原因不明群は原因特定群に比較して有意な低値を示し、73.7%の症例にMcCREADYらの示した正常範囲を下回る血中 T_4 濃度の異常があることが判明した。また、原因特定群にも正常範囲を下回る症例が33.3%みられ、特定できた原因の他に、血中 T_4 濃度の異常があることが判明した。これらのことから、原因不明群の多数および原因特定群の一部の異常子牛に血中 T_4 濃度の低値が関与していたことが示唆された。また、原因特定群で血中 T_4 濃度の低値を示した症例は一部であり、血中 T_4 濃度の低値は他の疾病による二次的な低下でないことが示唆された。次に正常値範囲を下回る正常値未満群と正常値範囲を含む正常値以上群で甲状腺重量及び病理学的所見を比較検討したところ、甲状腺重量に有意な差が認められたが、肉眼のおよび組織学的観察では群としての傾向は認められなかった。このことから、血中 T_4 濃度の低値は形態的な異常でなく、機能的な異常に起因するものと思われた。

人では新生児の甲状腺機能低下はクレチン症¹⁾³⁾として確立している。クレチン症は基礎代謝

率の低下、骨の成長障害、精神機能の遅れなどを示す。また犬や羊においてもクレチン症が認められている。クレチン症にはその発症過程からいくつかの種類に分けられ、その中で甲状腺原発性のもので食餌性ヨード欠乏に起因し、甲状腺腫を伴う地方病性クレチン症と甲状腺形成不全や酵素異常から起こる散在性クレチン症に分類される。今回多くの血中 T_4 濃度の低値を示した異常子牛は病理学的に判断して、後者に属するものと推察された。

今回の調査の結果、多数の原因不明の異常子牛に甲状腺機能異常が強く疑われた。今後ともさらに症例数を重ねて異常子牛と甲状腺の関係を明らかにし、原因不明率の低減に努めたい。

参考文献

- 1) 中尾継幸：日獣会誌、45, 757～760 (1992)
- 2) KANEKO J J: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 4th ed., KANEKO J J ed., Academic Press Inc., New York, 630～649 (1989)
- 3) 柴芝良昌：Medical Practice, vol 19, no 6, 880～888 (1992)

結 果

LT産生は合計で、4戸4頭6株(2.8%)に認められ、K88保有は、11戸23頭46株(2.1%)に認められた。また、K99、987P保有は全く認められなかった。(表-2)

表-2 LT産生能および定着因子の保有状況

検査対象	() : %			
	LT	K88	K99	987P
戸数	4 (18.2)	11 (50.0)	0	0
頭数	4 (5.5)	23 (31.5)	0	0
株数	6 (2.8)	46 (21.1)	0	0

各種薬剤に対するMICの分布は、OTC、TC、SMでは50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上にピークがみられ、又、KM、ABPC、CPは、25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ を境に耐性と感受性の二峰性を示した。(表-3) このMICの検査結果を1985年に調査した5市町村20農家59頭430株と比較した。

表-3 各種薬剤に対するMICの分布(子豚73頭218株)

	≥ 50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	0.2	$\leq 0.1(\mu\text{g}/\text{ml})$
ABPC	38.5	0	0	3.2	31.7	25.7	0.5	0.5	0	0
S M	76.1	15.6	8.3	0	0	0	0	0	0	0
K M	50.5	0	0.5	15.6	31.2	2.3	0	0	0	0
OTC	82.1	0	0.5	1.4	4.1	11.9	0	0	0	0
TC	81.7	0.9	0.9	4.6	6.4	4.1	1.4	0	0	0
CP	32.1	1.8	5.0	50.9	9.6	0.5	0	0	0	0
CL	1.4	0.5	6.9	55.0	19.3	15.1	1.8	0	0	0
NA	12.8	0	1.8	8.3	57.3	19.3	0.5	0	0	0
OA	9.2	0	0	1.4	1.4	1.8	0.5	38.5	47.2	0
ERFX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
CDX	2.8	11.0	21.6	16.1	5.0	18.3	15.1	1.4	8.3	0.5

SMについては、1985年調査、今回調査ともに50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の耐性を示すものが70%以上を占めている。前回、今回調査時ともほぼ全ての農家を使用していたTC系については、耐性率は高いけれども若干、感受性側に傾く傾向にある。(表-4、5)その他の薬剤については個々に比較してみた。

表-4 各種薬剤に対するMICの分布(1985年調査子豚59頭430株)

	≥50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	≤0.2(μg/ml)
ABPC	50.7	0.7	2.6	5.8	21.2	17.4	0.5	1.2	0
S M	73.3	12.6	6.3	6.5	0.9	0.2	0	0	0
K M	76.7	2.3	1.9	4.2	9.3	5.1	0.2	0	0
O T C	93.7	0.9	0.9	4.4	0	0	0	0	0
T C	92.3	0.7	0.9	1.9	1.6	1.2	1.4	0	0
C P	31.6	1.6	5.3	12.8	20.7	26.7	0.5	0.7	0
C L	0	0.	0	0	0.2	2.3	4.0	17.7	75.8
N A	2.1	0.	1.9	10.2	36.5	43.0	6.3	0	0
O A	0	0.	0	0.2	0.2	3.0	2.1	22.8	71.6

表-5 各種薬剤に対するMICの分布(1993年調査子豚73頭218株)

	≥50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	0.2	≤0.1(μg/ml)
ABPC	38.5	0	0	3.2	31.7	25.7	0.5	0.5	0	0
S M	76.1	15.6	8.3	0	0	0	0	0	0	0
K M	50.5	0	0.5	15.6	31.2	2.3	0	0	0	0
O T C	82.1	0	0.5	1.4	4.1	11.9	0	0	0	0
T C	81.7	0.9	0.9	4.6	6.4	4.1	1.4	0	0	0
C P	32.1	1.8	5.0	50.9	9.6	0.5	0	0	0	0
C L	1.4	0.5	6.9	55.0	19.3	15.1	1.8	0	0	0
N A	12.8	0	1.8	8.3	57.3	19.3	0.5	0	0	0
O A	9.2	0	0	1.4	1.4	1.8	0.5	38.5	47.2	0

ABPCは前回、今回とも25 μg/mlを境に耐性と感受性の二峰性を示しているが50 μg/ml以上の耐性率が50.7%から38.5%に減少している。(図-1)

KMも25~12.5 μg/mlを境に耐性と感受性の二峰性を示し、50 μg/ml以上の耐性率が76.7%から50.5%に減少しており、ともに感受性を示すものが増加する傾向にある。(図-2)

CPは、25 μg/mlを境に二峰性を示すのは前回、今回とも同様であるが感受性側のピークが今回の検査結果の方が耐性側にかたよる傾向にある。(図-3) CLは、前回調査では0.2 μg/ml以下の感受性が75.8%を占めていたが、今回は、6.25 μg/mlが55.0%を占め、耐性化が進んでいることが伺える。

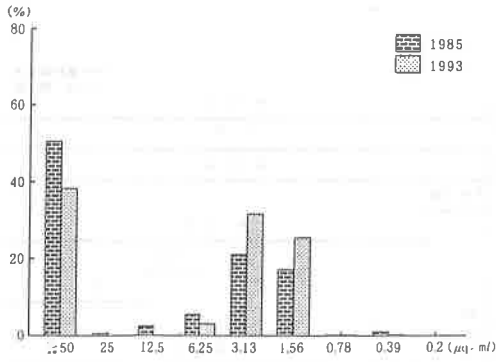


図-1 MICの分布 (ABPC)

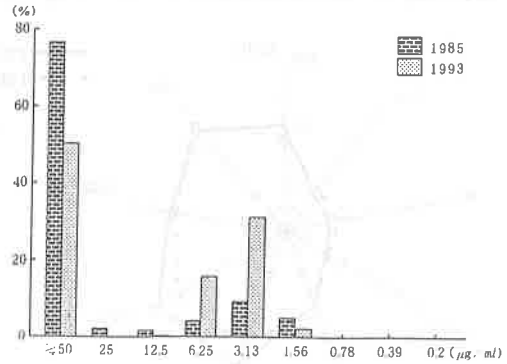


図-2 MICの分布 (KM)

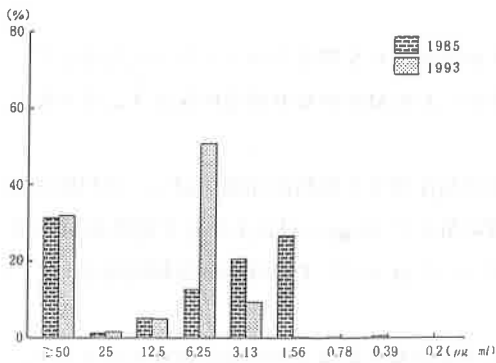


図-3 MICの分布 (CP)

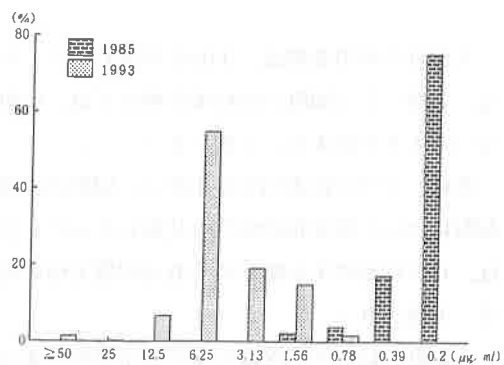


図-4 MICの分布 (CL)

(図-4) なお、NA、OAも同様に耐性化の傾向にあった。

次に、前回調査と今回の調査農家が同じ、蒲江町と犬飼町について $50 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の耐性を示す割合を比較してみた。蒲江町では使用薬剤は飼料添加剤、注射剤ともに1985年以降主として使用する薬剤は変更されていない。(図-5)

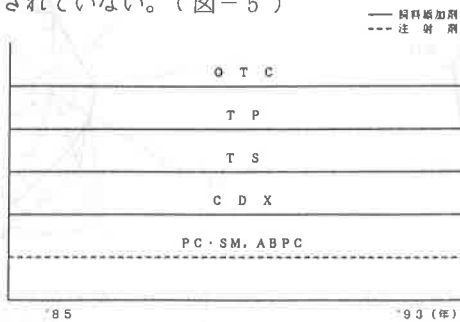


図-5 使用薬剤の推移 (蒲江町)

同町の $50 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の耐性率の推移は、従来から使用され続けている TC 系および SM は、前回同様高い耐性が認められている。(図-6)

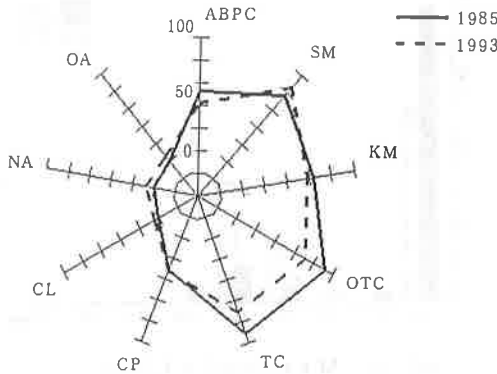


図-6 耐性率の推移 ($\geq 50 \mu\text{g}/\text{ml}$) (蒲江町)

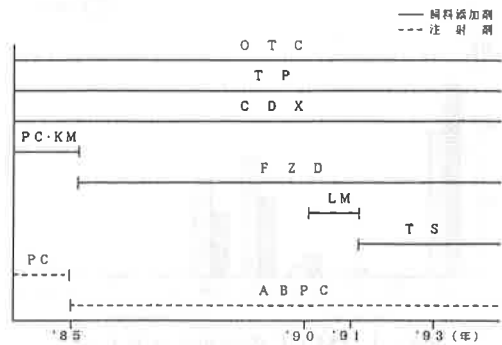


図-7 使用薬剤の推移 (犬飼町)

犬飼町の使用薬剤は、1985年調査時点で耐性率が高かった KM をフラゾリドンに変更している。(図-7) 同町の耐性率の推移では、使用を中止した KM がかなり感受性を示すようになってきていることが伺える。(図-8)

次に、今回の検査結果の中から、同町内の農家全てが使用する飼料添加剤が同じ、宇目町と犬飼町について農家毎の耐性を比較してみた。宇目町の MIC $50 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上を示す耐性の分布では、CP に耐性率の幅がみられる程度で他の薬剤については 4 戸ともほぼ同様な傾向を示している。(図-9)

犬飼町では、A 農家は SM に若干耐性があるのみで他の薬剤には 100% 感受性を示しており、残り 3 戸の農家も TC 系は 100% 耐性を示している他は使用方法、頻度の違いから農家毎でかなりのばらつきがみられた。(図-10)

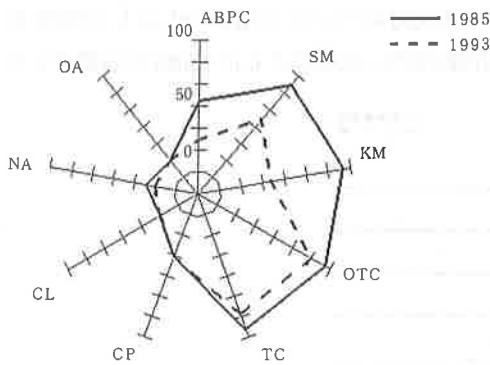


図-8 耐性率の推移 ($\geq 50 \mu\text{g}/\text{ml}$) (犬飼町)

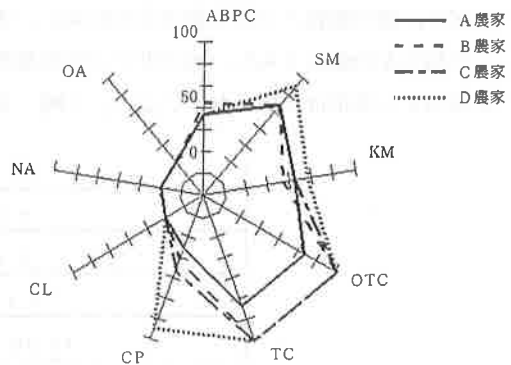


図-9 農家毎の耐性 ($\geq 50 \mu\text{g}/\text{ml}$) (宇目町)

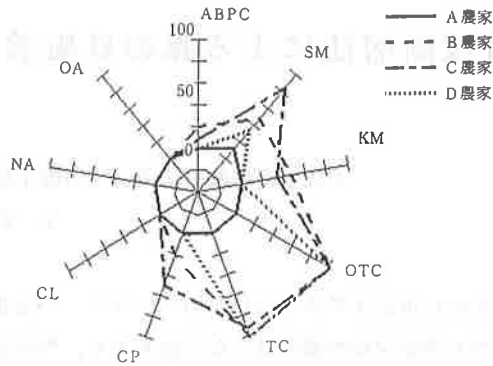


図-10 農家毎の耐性 ($\geq 50 \mu\text{g/ml}$)
(犬飼町)

考 察

薬剤耐性は、プラスミドにより伝達され、長期にわたる薬剤使用が原因とされている。一般的な養豚農家では下痢、呼吸器病対策として安価で使用しやすいTCおよびアミノグリコシド系の薬剤を中心に2～3種類の抗生剤が飼料に添加されている。今回の結果でも前回から継続して使用されているTC系、SMに対しては、高い耐性が認められたが、使用頻度の減少したABPC、KMについては前回に比べて感受性を示す傾向にあった。CL、CP、NA、OAについては、特に農家での使用は認められないが、若干耐性が進んでおり、これについては、今回の聞き取り調査で把握できなかったものか、あるいは他に要因があるのか、今後検討する必要がある。また今回100%感受性を示した第3世代の抗生剤であるERFXを、点々と使い始める農家があるため、片寄った使用により耐性化が急速に進まないよう使用方法については十分検討する必要があると考える。

次に、今回の調査で、LT産性は218株中6株であったが、腸管への定着因子であるK88は46株も検出され、かなりの率で毒素原性大腸菌が関与していることが示唆された。

今後は、基本的な飼育環境等の見直しを図るとともに、使用薬剤についてはin vivoとin vitroで効果の差が考えられるため、現場の獣医師と連携をとりながら農家毎に利用状況、頻度等を十分把握した上で指導するよう心掛けていきたい。(表-6)

表-6 要 約

1. OTC、TC、SMは70%以上の高い耐性。
2. ABPC、KMは感受性傾向。
3. CL、CP、NA、OAは耐性化傾向。
4. 1) LT産性は6/218株。
2) K88保有は46/218株。
3) K99、987P保有は0/218株。

11. 超音波断層法による豚の妊娠診断

宇佐家畜保健衛生所 ○御手洗 善 郎・長 岡 健 朗
小 野 讓・吉 野 文 朗

緒 言

豚の妊娠診断は、発情が再起するかしないかのノンリターン法を用いるのが一般的であるが、正確ではなく、不妊でも微弱発情や無発情となる豚もあり、外部徴候のみから妊否を判定するのは非常に困難である。また、畜主の発情見落としなどのため、分娩予定日近くまで妊娠していないことに気付かないこともあり、このような場合、飼料費や管理費などの経費、さらに労働力や養豚施設を無駄に費やしており、妊娠診断が経営の良否に重要な意味を持っている。さらに、最近が多頭飼育化が進み、より簡単で早期に正確に、かつコストの安い安全な妊娠診断法が求められるようになった。

そこで今回、牛の臨床繁殖分野で日常的に用いられている超音波断層法について、豚の妊娠診断での有効性を検討したので報告する。

材料及び方法

材料及び方法は、表1、表2及び図1に示した。

1. 供試動物

(1)腹部の超音波断層所見(以下「エコー所見」)、及び(2)交配後の日数による妊娠診断とエコー所見は、管内11戸の養豚農家で飼養されている、さまざまな年齢、産次、品種の種雌豚で交配後19～114日のもの323頭を用いた。(3)妊娠診断への応用については、管内4戸の一貫経営養豚農家で飼養されている種雌豚275頭を用いた。

2. 検査方法

- (1) 診断装置は、リアルタイムで超音波断層像が得られる電子式リニア走査超音波診断装置(SSD-210DX Aloka社製)を用いた。
- (2) 検査手順については、飼料を給与し起立のままで専用ゼリーを塗った牛馬用I型探触子を密着させ、子宮の状態を観察した。
- (3) 診断部位について、妊娠初期は、後肢内側付け根付近、妊娠が進むに従って、より前方広範囲に診断した。

表1 供試材料

項	目	供	試	数
1.	腹部の超音波断層所見(エコー所見)	種雌豚	323頭(管内11戸)	
2.	交配後の日数によるエコー所見と妊娠診断		〃	
	産歴	初産目	65頭	
		2、3産目	64頭	
		4、5産目	42頭	
		6産目以上	65頭	
		不明	87頭	
			323頭	
3.	妊娠診断への応用	種雌豚	275頭(管内4戸の一貫経営農家)	
	A農家(母豚110頭 経営年数15年)	115頭		
	B農家(母豚50頭 経営年数15年)	73頭		
	C農家(母豚55頭 経営年数15年)	50頭		
	D農家(母豚30頭 経営年数8年)	37頭		
	4戸	275頭		

○実施期間：1993年7月～11月

表2 診断方法

1. 診断装置	リニア電子走査超音波診断装置(Bモード) (SSD-210DX Aloka社製) 大きさ 25×20×36cm 重量 約8kg 超音波の周波数 5MHz
2. 診断手順	(1) 少量の飼料給与 (2) 牛馬用I型探触子に専用ゼリーを塗布 (3) 探触子を供試豚の腹部に密着 (4) 子宮の状態をモニターで観察
3. 診断部位	(1) 妊娠初期は、後肢内側付け根付近 探触子は、体軸平行～反対側最後肋骨方向前向き約45° (2) 妊娠が進むに従って、より前方広範囲に診断

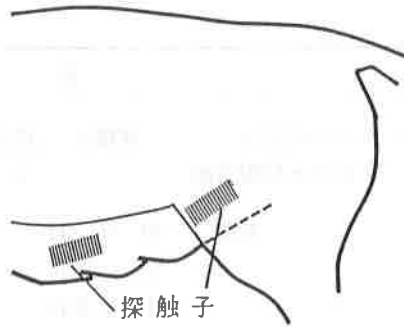


図1 診断部位

成 績

1. 腹部のエコー所見

腹部のエコー所見の結果について表3、4及び写真1～8に示した。

探触子を下から腹部に当てるため、画面上では上から皮層、脂肪及び筋層、子宮、腸という順に観察された。妊娠子宮は、子宮腔内に胎嚢（円形～楕円形または不正形で複数黒く抜ける）、胎芽や胎子（黒く抜けた中に白色～灰白色塊状）、胎膜（黒く抜けた中に白色線状）や胎子の骨（濃い白色で円形～線状、点線～斜線状）が確認できた。

表3 腹部の超音波断層所見

組 織	エ コ ー 所 見	
	色 調	形 状 等
皮 層	灰白色～鮮明な白色	帯状
脂肪及び筋層	白色～灰白色	線状～帯状
子 宮	暗灰白色～淡白色	円形～不正形 内部に黒色部数カ所
腸	黒色で全体が抜ける	
腸管内ガス	白 色	円形～塊状
腸管内流動物	鮮明な白色～灰白色	塊状～点状
膀 胱	黒色で辺縁は円滑	円形～不正形

表4 妊娠子宮所見

器 官	エ コ ー 所 見
胎 嚢	円形～楕円形または不正形で黒く抜ける
胎 芽	黒く抜けた中に白色～灰白色、塊状に盛り上がる
胎 膜	黒く抜けた中に白色～鮮明な白色で線状を呈する
胎 子	黒く抜けた中に白色の塊状を呈する
胎子の骨	鮮明な白色で円形～線状、点状～斜線状、アーチ状等を呈する

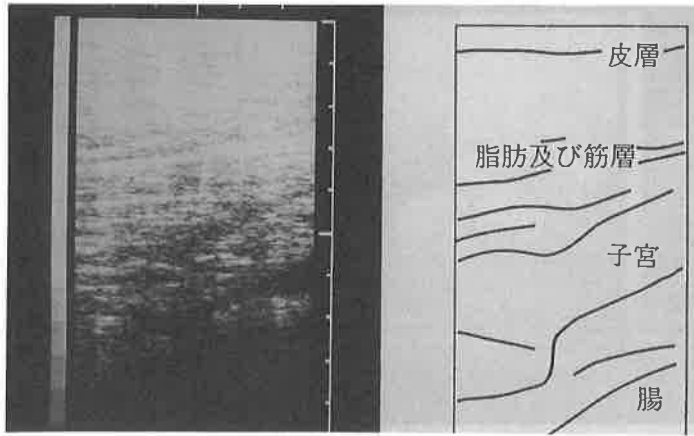


写真1 腹部エコー所見 1

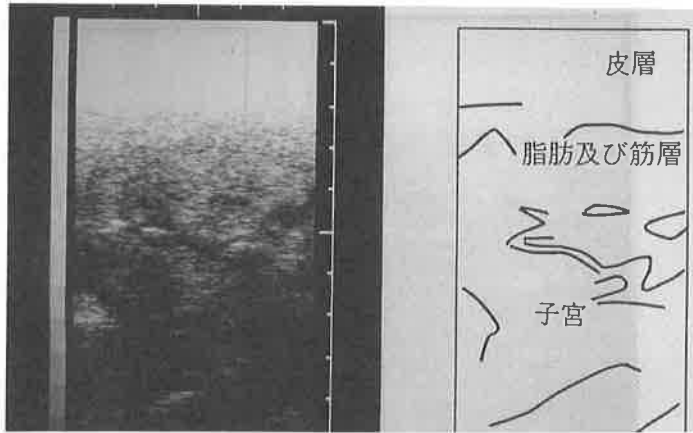


写真2 腹部エコー所見 2

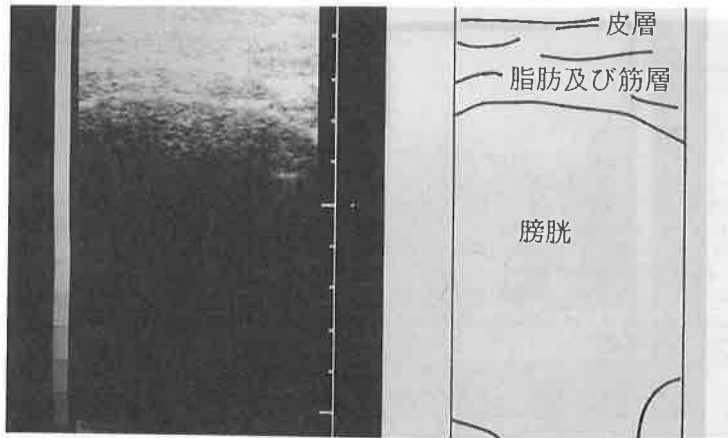


写真3 腹部エコー所見 3

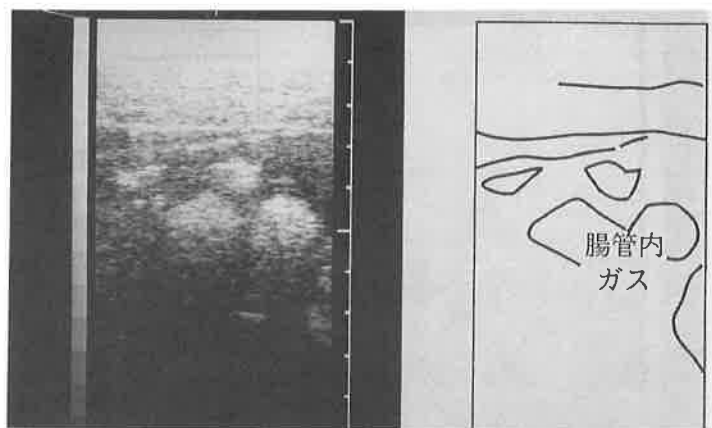


写真4 腹部エコー所見 4

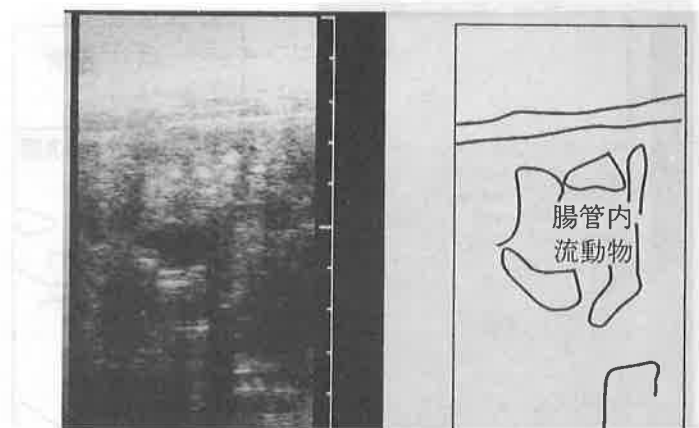


写真5 腹部エコー所見 5

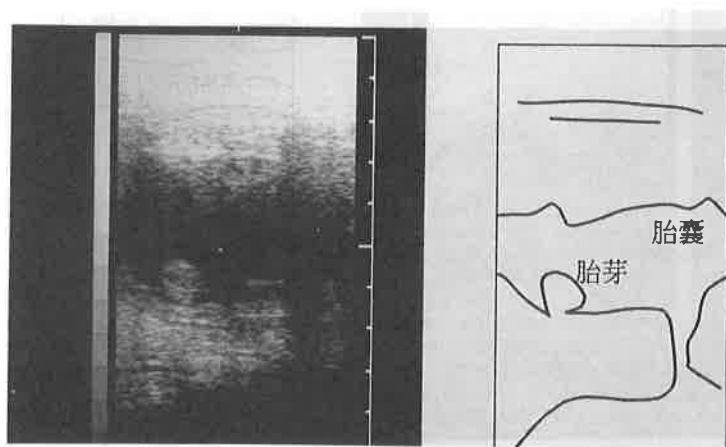


写真6 妊娠子宮所見 1

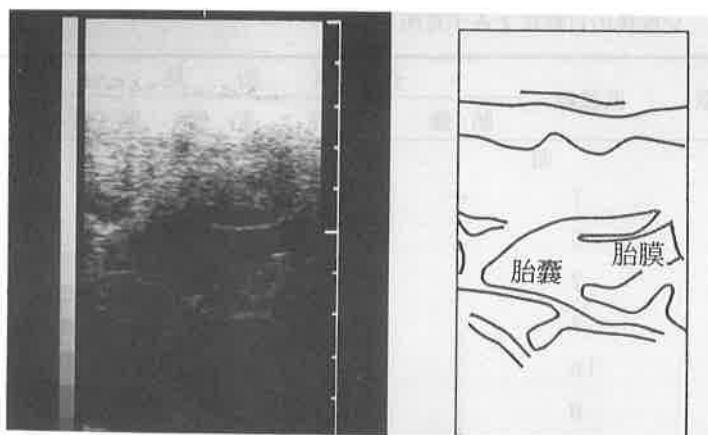


写真7 妊娠子宮所見 2

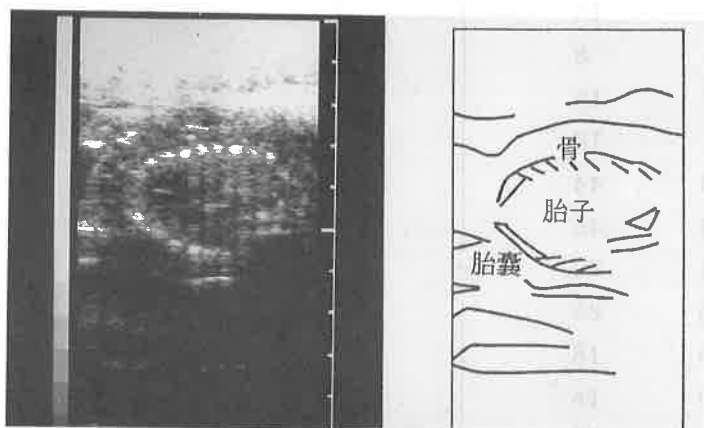


写真8 妊娠子宮所見 3

2. 交配後の日数による妊娠診断とエコー所見

交配後の日数による妊娠診断とエコー所見の結果は、表5～7及び写真9～18に示した。

胎囊、胎芽、胎膜及び胎子の骨が認められるまでの交配後日数はそれぞれ19日、22日、32日、42日であった。また、交配後25日～40日は複数の胎囊が容易にかつ明瞭に観察された。

交配後19日～21日では、胎囊の存在によって診断を下せたのは19頭中13頭(68.4%)と低く、診断の下せなかった6頭中4頭は後日妊娠が確認された。しかし交配後22日以後では、胎囊の存在等によって304頭中300頭(98.7%)で診断可能であり、妊否の確実な診断を下した豚に誤診はなく、診断の正確度は100%であった。

表5 交配後の日数による子宮所見

交配後日数	供試数	子宮所見				備考
		胎:囊	胎芽	胎膜	胎子骨	
		頭				
19	7	+	-	-	-	
20	5	↓	-	-	-	
21	7	↓	-	-	-	
22	7	↓	+	-	-	
23	10	↓	↓	-	-	
24	9	↓	↓	-	-	
25	11	++	↓	-	-	25日
26	5	↓	↓	-	-	胎囊明瞭期間
27	10	↓	↓	-	-	
28	8	↓	↓	-	-	
29	16	↓	↓	-	-	
30	10	↓	↓	-	-	
31 ~ 35	44	↓	↓	+	-	
36 ~ 40	45	↓	↓	(32日)	-	
41 ~ 45	29	+	↓	↓	+	
46 ~ 50	25	↓	↓	↓	(42日)	
51 ~ 55	18	↓	↓	↓	↓	
56 ~ 60	16	↓	↓	↓	↓	
61 ~ 70	17	↓	↓	↓	↓	
71 ~ 80	7	↓	↓	↓	↓	
81 ~ 90	10	↓	↓	↓	↓	
91 ~	7	↓	↓	↓	↓	
計	323					

注) ++: 所見明瞭 +: 所見あり -: 所見なし

表6 交配後の日数による妊娠診断成績(1)

交配後日数	供試数 ^A	エコー所見			判明率	
		あり ^B	なし ^C	不明瞭	$(B+C)/A \times 100$	
	頭	頭	頭	頭	%	
19	7	1	3	3	57.1	13/19
20	5	0	3	2	60	= 68.4%
21	7	4	2	1	85.7	↓

22	7	7	0	0	100	↑
23	10	7	1	2	80	300/304
24	9	7	2	0	100	= 98.7%
25	11	10	1	0	100	
26	5	5	0	0	100	
27	10	10	0	0	100	
28	8	7	1	0	100	
29	16	15	1	0	100	
30	10	7	2	1	90	
31～35	44	36	8	0	100	
36～40	45	37	7	1	97.8	
41～45	29	25	4	0	100	
46～50	25	23	2	0	100	
51～55	18	15	3	0	100	
56～60	16	14	2	0	100	
61～70	17	16	1	0	100	
71～80	7	6	1	0	100	
81～90	10	8	2	0	100	
91～	7	6	1	0	100	
計	323	266	47	10	96.9	

注) エコー所見ありは胎嚢2カ所及び胎芽(胎子)を確認
 なしは胎嚢の所見なし 不明瞭は胎嚢1カ所のみ確認

表7 交配後の日数による妊娠診断成績(2)

妊 娠 豚 ^A	交 配 後 日 数	不 妊 豚 ^B
● : 5/5 △ : 4/6 ○ : 2/8	19 20 21	△ ○ △ ○ ○ ○ ○ ○
● : 75/75 △ : 1/3 ○ : 0/8	22 23 24 25 26 27 28 29 30	△ △ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
● : 186/186 △ : 1/1 ○ : 0/31	31 ~	○ : 31/31

注) ● : エコー所見あり ○ : なし △ : 不明瞭
 A : 妊娠豚は分娩確認 胎子(骨)の確認
 B : 不妊豚は発情回帰 胎子(骨)の所見なし

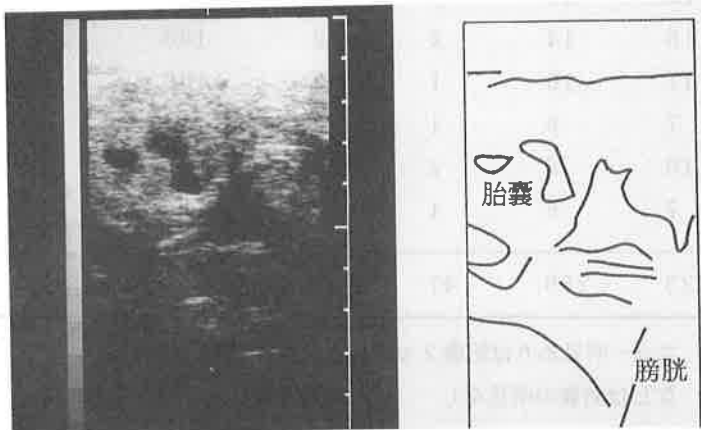


写真9 妊娠豚(交配後19日)

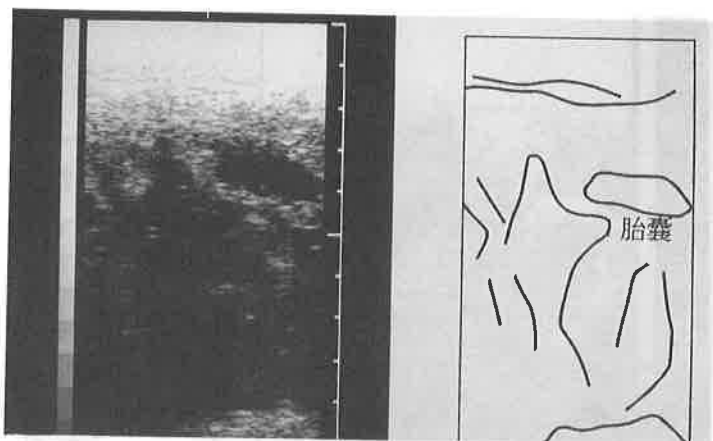


写真10 妊娠豚（交配後21日）

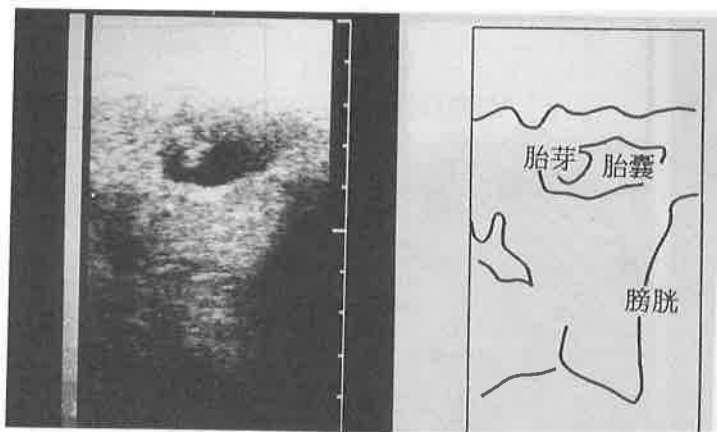


写真11 妊娠豚（交配後22日）

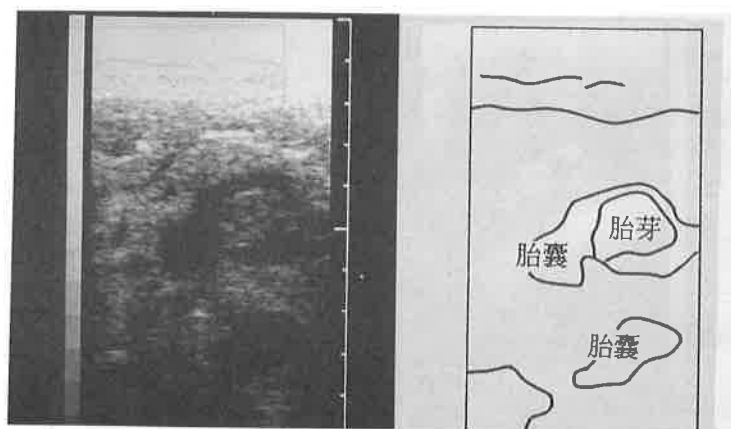


写真12 妊娠豚（交配後25日）

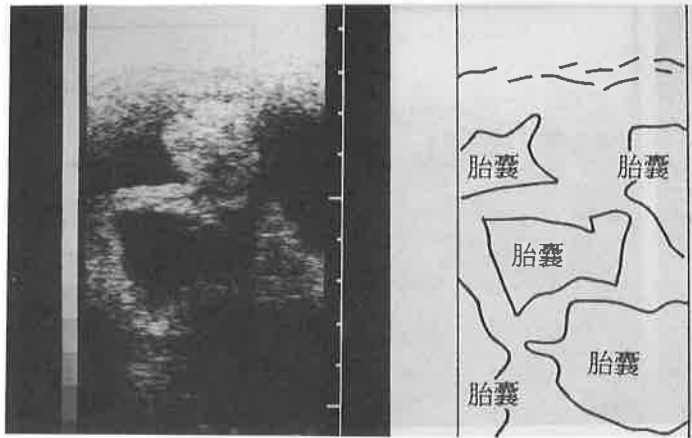


写真13 妊娠豚（交配後27日）

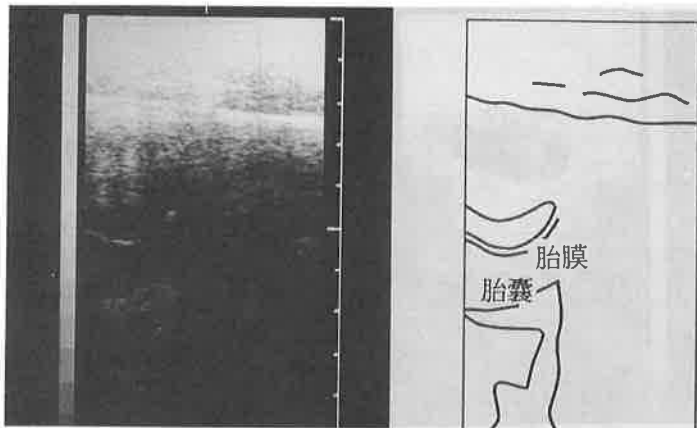


写真14 妊娠豚（交配後32日）

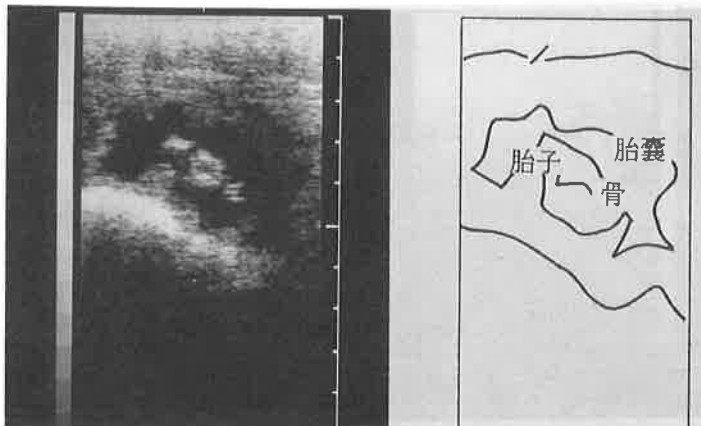


写真15 妊娠豚（交配後42日）

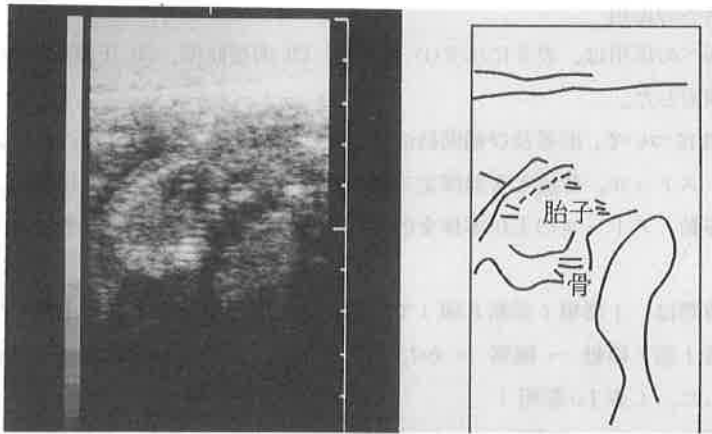


写真16 妊娠豚（交配後52日）



写真17 妊娠豚（交配後74日）

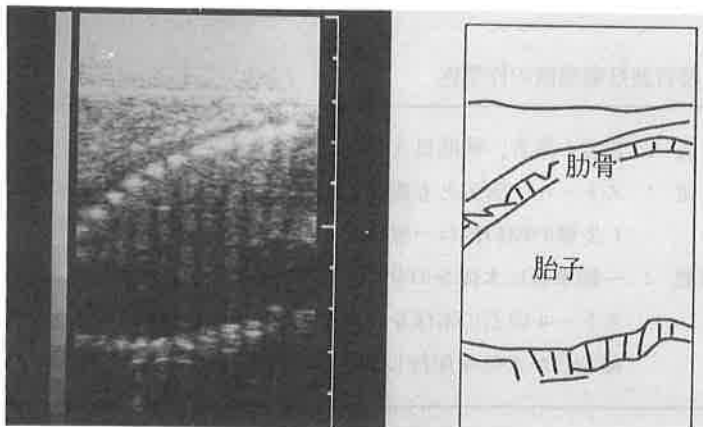


写真18 妊娠豚（交配後91日）

3. 妊娠診断への応用

妊娠診断への応用は、表8に示す(1)作業性、(2)所要時間、(3)正確度、(4)有用性の4点について検討した。

(1)作業性について、術者及び補助員の2名で、少量の飼料を与えることにより豚の動きが抑制され、ストール、豚房とも無保定で観察が可能であった。装置の移動は、一輪車等に本体をのせ移動、ストールの上に本体をのせ移動等で行ったが、いずれも容易であった。(表9参照)

(2)所要時間は、1農場(診断8頭)で対象母豚の聞き取りより装置のかたづけまで平均55分、妊娠豚1頭(移動→観察→かたづけ)平均1.4分で、不妊豚はやや長い程度(2.3分)であった。(表10参照)

(3)正確度について、交配後22日以後は、エコー所見⊕であった種雌豚(220頭)は全て妊娠⊕でありその正確度は100%であった。(表11参照)

(4)有用性について、不妊豚の検出状況は、交配後22日以後40日までに21頭、41日～60日で9頭、61日～80日で2頭、81日以後3頭であり、交配後発情回帰のない258頭中35頭(13.6%)が検出された。また、エコー所見⊖の種雌豚35頭中22頭については、診断後発情が再起し種付けが行われ妊娠が確認された。(表12、13参照)

表8 妊娠診断への応用

応用への課題

1. 作業性 : 豚舎内での作業が容易であるか
2. 所要時間 : 作業が短時間で終了するか
3. 正確度 : 妊娠診断は的確であるか
4. 有用性 : 繁殖成績向上に役立つか

表9 超音波妊娠診断の作業性

要員	: 2名(術者、補助員)
保定	: ストール、豚房とも無保定 (少量の飼料給与→豚の動き抑制)
装置の移動	: 一輪車等に本体をのせ移動 ストールの上に本体をのせ移動 補助者が本体を保持して移動

—いずれも容易

表10 超音波妊娠診断所要時間

作業項目 / 農家	A	B	C	平均
1. 対象母豚の聞き取り (分)	13	10	8	10.3
2. 診断装置の準備 (分)	7	8	7	7.3
3. エコー所見観察				
頭数(頭)	9	10	6	8.3
時間(分)	12	18.5	9	13.2
一頭(分)	1.3	1.9	1.5	1.6
(1) 妊娠⊕所見				
頭数(頭)	7	8	5	6.7
時間(分)	7.5	13.5	7	9.3
一頭(分)	1.1	1.7	1.4	1.4
(2) 妊娠⊖所見				
頭数(頭)	2	2	1	1.7
時間(分)	4.5	5	2	3.8
一頭(分)	2.3	2.5	2	2.3
4. エコー所見コピー				
頭数(頭)	2	1	4	2.3
時間(分)	6	2.5	8	5.5
一頭(分)	3	2.5	2	2.3
5. 診断結果確認 打ち合せ (分)	10	4	8	7.3
6. 診断装置のかたづけ (分)	13	11	10	11.3
合 計	61	54	50	55

注) A、B、C農家とも妊娠鑑定3回目
豚舎はストールで、鑑定豚はほぼ並んで位置する。

表11 エコー所見⊕豚の妊娠確認成績

農家	交 配 後 日 数													計	正確度 %
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31~		
A	1/1		3/3	3/3	4/4	5/5	4/4		4/4	1/1	10/10		58/58	93/93	100
B				1/1	2/2	1/1	3/3	3/3	5/5	1/1	2/2	3/3	39/39	60/60	100
C				2/2				2/2	1/1	3/3	3/3		32/32	43/43	100
D				1/1			2/2			1/1		3/3	21/21	28/28	100
計	1/1		3/3	7/7	6/6	6/6	9/9	5/5	10/10	6/6	15/15	6/6	150/150	224/224	100

注) 妊娠確認頭数/エコー所見+頭数

表12 不妊豚の検出状況(22日以後)

農家	供試数 (A)	不妊豚 (B)	交配後日数				検出率(%) (B×A)×100
			22~40	41~60	61~80	81~	
A	104	15	8	5		2	14.4
B	68	7	6	1			10.3
C	50	6	2	2	2		12.0
D	36	7	5	1		1	19.4
計	258	35	21	9	2	3	13.6

※ 交配後発情回帰のない種雌豚

表13 エコー所見⊖豚の交配状況

妊娠エコー所見	その後の発情	交配	確認	頭数
⊖ (35)	あり (22)	実施 (22)	⊕	22
			未実施	0
	なし	未実施		13

考 察

超音波の養豚分野における応用について、入江正和⁹⁾¹⁰⁾は妊娠診断技術、枝肉形質への応用等について解説している。

また、妊娠診断への応用は、呉福明¹⁾ 秦谷豊²⁾ 稲葉俊夫³⁾ 入江正和⁴⁾ 入江正和⁷⁾⁸⁾ 大倉昭信¹²⁾ 曾根勝¹⁴⁾など、簡便性や安全性等その有用性について、多くの報告がある。

今回の成績より、

1. 妊娠子宮のエコー所見は体表から明瞭であった。
2. 交配後22日には複数の胎囊及び胎芽が確認され、診断基準日と思われた。
3. 交配後25日から40日には胎囊及び胎芽が最も明瞭であり、診断最適期間と思われた。
4. 交配後22日以後の診断率は、98.7%、その正確度は、100%であった。

さらに、一貫経営農家への応用の結果

1. 診断が容易で、早期に可能である。
2. 正確度が高く、所要時間が短い。
3. 装置がコンパクトで野外で応用できる。

4. 母豚及び胎子に悪影響を与えない。

5. 維持経費が安い。

という利点があげられ、超音波断層法は豚の妊娠診断として優れた実用的な方法である。

今後は、繁殖障害豚の観察⁵⁾⁶⁾ 子宮内膜炎や膀胱炎の診断¹¹⁾¹³⁾ 等疾病診断への応用を検討する必要があると思われた。

参考文献

1. 呉 福明：日豚会誌、25、 4、 224～227（1988）
2. 秦谷 豊ほか：兵庫県畜試研究報告、22、 76～79（1985）
3. 稲葉俊夫ほか：日獣会誌、36、 714～716（1983）
4. 入江正和ほか：日畜会報、55、 6、 381～388（1984）
5. 入江正和ほか：日畜会報、57、 4、 288～293（1986）
6. 入江正和：日畜会報、58、 5、 407～412（1987）
7. 入江正和：畜産の研究、44、 11、 1271～1276（1990）
8. 入江正和：畜産の研究、44、 12、 1383～1386（1990）
9. 入江正和：日豚会誌、29、 3、 127～138（1992）
10. 入江正和：畜産コンサル、29、 2、 76～78（1993）
11. 入江正和ほか：日獣会誌、46、 837～840（1993）
12. 大倉昭信ほか：平成4年度産業動物獣医学会（九州）講演要旨、2（1992）
13. 島崎嘉之ほか：家畜診療、360、 25～29（1993）
14. 曾根 勝：豚病臨床図説、石井泰明ほか編、第1版、487～495（1985）

12. 高度病原性ファブリキウス嚢病に対する防疫対策

玖珠家畜保健衛生所 ○尾形長彦・泉修平
丸山信明

1. はじめに

伝染性ファブリキウス嚢病（IBD）は死亡率が5%以内と低く一過性に発症して回復する疾病で、これまでは抗体産生の抑制や他疾病に対する抵抗性の低下など間接的な被害が主体であった。しかし近年、ヨーロッパを中心に従来のIBDとは異なり死亡率が高く、鶏群間の水平伝播が急速な高度病原性IBDの発生が報告され、当管内でもH市で6戸のプロイラー農家中5戸に発生が認められた。

しかしH市は県外主導型のインテグレ方式で、地域内の交流に乏しく本病の水平伝播を防ぎにくい地域特異性をもっていた。我々は、従来の地域特異性を打開して地域一体となった防疫対策によって、その後の発生を防御することが出来たので、その概要を報告します。

2. 農家の位置関係

当管内のH市の6戸のプロイラー農家は図-1のような位置関係になっており、最も離れたA・D農家間で直線距離で約8kmと隣接していることがわかる。

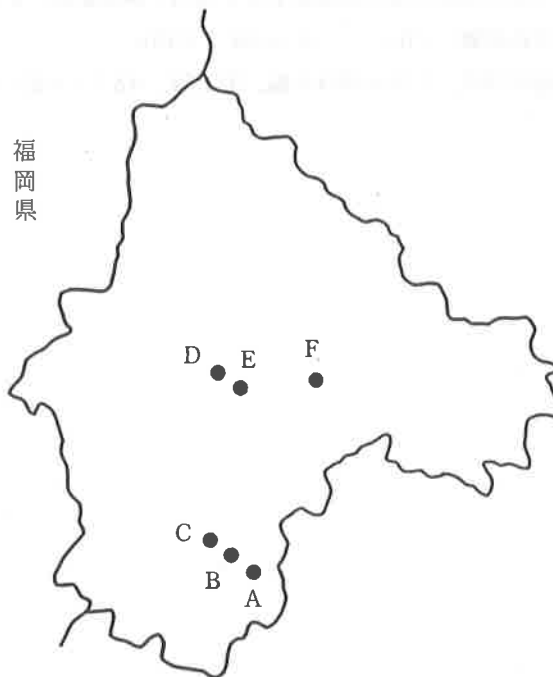


図-1 H市のプロイラー農家の位置関係

3. 発生経過

発生状況(表-1)は、1993年2月にA・B農家、3月にC・D農家、5月にF農家に発生が認められ、このことによりA・B・C・D・Fと伝播していったのではないかと考えられる。

発生鶏群は24～37日齢の間に発症し、10～20%の高い死亡率を示した。

表-1 発生状況

農家名	初発生時期
A	1993年2月
B	1993年2月
C	1993年3月
D	1993年3月
E	—
F	1993年5月

発生鶏群の概要

農家名	発症日齢	平均死亡率
A-1	33日齢	10.7%
A-2	32日齢	16.1%
A-3	24日齢	20.0%
B-1	28日齢	20.4%
B-2	30日齢	15.9%
B-3	28日齢	20.2%
C-1	30日齢	13.3%
C-2	37日齢	11.7%
D	30日齢	11.6%
E	—	—
F	32日齢	14.4%

A～D農家の死亡パターン(図-2)を比較したところ、A・B・D農家は31～37日齢の死亡率が高く、C農家は24～30日齢の死亡率が最も高くなっていた。C農家に関しては、B農家に隣接しており、高度病原性IBDの伝播速度が早いため死亡日齢が早まったものと推測された。

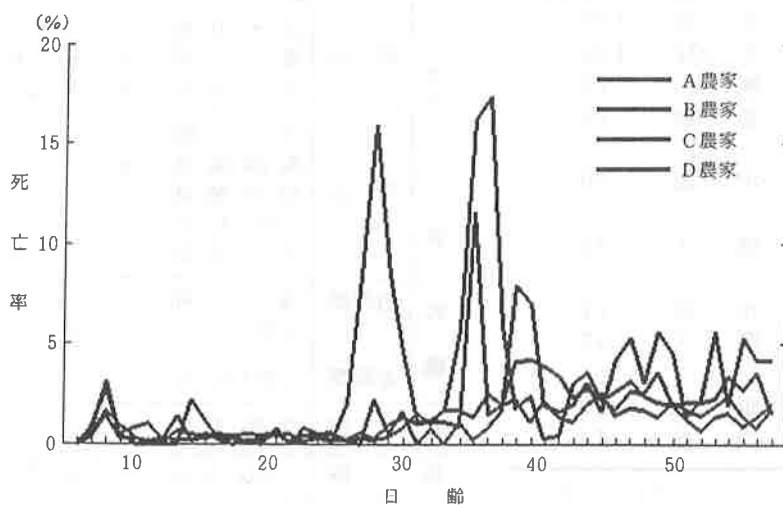


図-2 死亡パターンの比較

D農家に関して、死亡率のピーク後も出荷時まで高い死亡率で推移している。この農家は以前よりコクシジウム症が問題となっており、コクシジウムの濃厚感染とIBDとの合併症の結果(図-3)、出荷日齢まで死亡羽数が増加し続けるという最悪の状態となった。

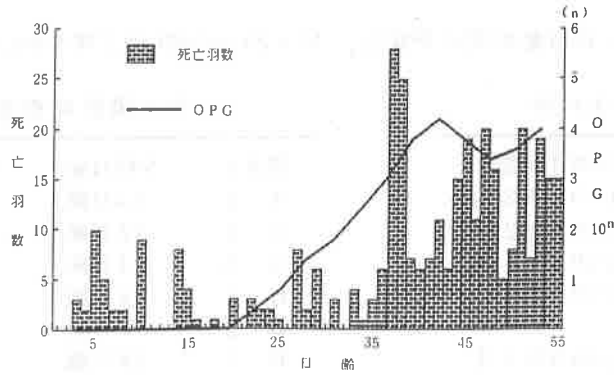


図-3 コクシジウム関与による死亡羽数

4. 病性鑑定の結果

発生鶏の臨床症状は元気消失、沈うつ状態を示し、この他に乳白色または緑色下痢便を呈した。

解剖所見ではF囊の腫大、水腫、および出血が見られ、翼下部に皮下出血が見られた。この他に脾臓・胸腺・肝臓に表-2のような所見が見られた。

病理組織学的所見ではF囊・脾臓・肝臓・胸腺に限局しており、表-3のような所見が確認された。

表-2 解剖所見

F 囊	出血	71 (%)
	水腫	100
	チーズ様	100
	腫大	71
	萎縮	29
皮下	出血	29
脾臓	腫大	43
胸腺	出血	71
	腫大	57
肝臓	退色	29
	出血	14

(n = 7)

表-3 病理組織学的所見

所見		1	2	3	4	5	
ファブリキウス囊	瀘胞	充・出血 壊死 マクロファージ	- - +	- + +	++ ++ ++	- ++ ++	
	間質	水腫	+	+	+	+	++
		凝固壊死	+	+	+	-	-
偽好酸球		-	+	-	+	-	
マクロファージ		-	-	+	++	+	
	充・出血	-	-	+	-	+	
脾臓	白脾髄	壊死 マクロファージ	- -	- +	++ -	- ++	
	赤脾髄	マクロファージ	-	+	+	++	
肝臓	脂肪変性	-	+	+	+	-	
胸腺	マクロファージ	-	+	-	+	++	
肺・腎・心・大脳			-	-	-	-	

5. I B D 防疫対策協議会の設立

さきに述べたようにH市の各農家は隣接しているにもかかわらず、県外主導型のインテグレ方式をとっており、農家間の交流が無いとため、各農家毎の本病に対する予防対策では限界があった。そこで当家保が中心となり、本病に対して指導統一をはかり、地域一体となった防疫対策を実施するためI B D防疫対策協議会を設立した。

協議会の構成は図-4のようなメンバーとし、親会社である飼料メーカーとタイアップして、種鶏場から食鳥処理場までの一連の流れの機関に協力要請を行い、生産者全体の指導体制に入った。

防疫対策として表-4に示した週1回の現地衛生指導、月1回の衛生講習会(表-5)、さらに定期的な出荷成績の検討会を実施した。

表-4 防疫対策事項

1) I B D 防疫対策協議会の設立
2) 週1回の現地衛生指導
3) 月1回の衛生講習会
4) 定期的な出荷成績の検討会

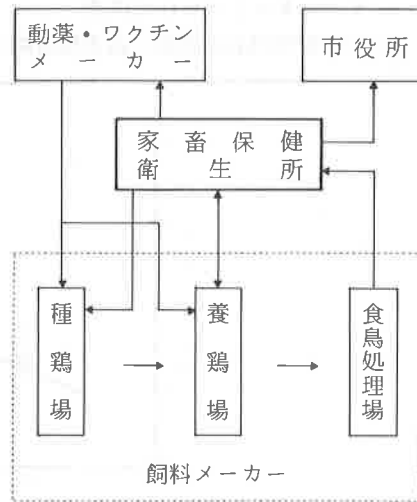


図-4 I B D 防疫対策協議会

表-5 衛生講習会検討事項

月日	検 討 内 容
3. 26	高度病原性 I B D の臨床病理所見について
4. 19	初生ヒナの抗体測定結果に伴うワクチン接種時期について
5. 11	消毒薬試験にもとづく消毒薬の検討
6. 7	混合感染の被害最小限阻止に向けて
7. 5	出荷鶏の抗体保有状況と今後の対策について
8. 7	継続発生農家の問題点とその対策について
9. 13	I B D 防疫対策協議会としての今後の地域対策について

6. 試験検査事項

試験検査として表-6で示している項目について検討した。

従来本病の抗体検査には中和試験が用いられてきたが、この方法には手間と時間がかかるという問題点があり、それに対して測定時間が短く手軽にできる酵素抗体法(ELISA法)について検討した。ELISA値と中和抗体価との相関性を検討したところ高い相関性が得られた(図-5)ので、今回、ELISA法により抗体検査を実施することにした。

表-6 試験検査事項

- 1) E L I S A 値と中和抗体価との相関性検討
- 2) 移行抗体消失時期の検索
- 3) ワクチン接種による適正投与時期の検討
- 4) 初生ヒナ抗体検査
- 5) コクシジウム症の検査
- 6) 鶏舎内消毒試験（畜舎環境衛生検査）

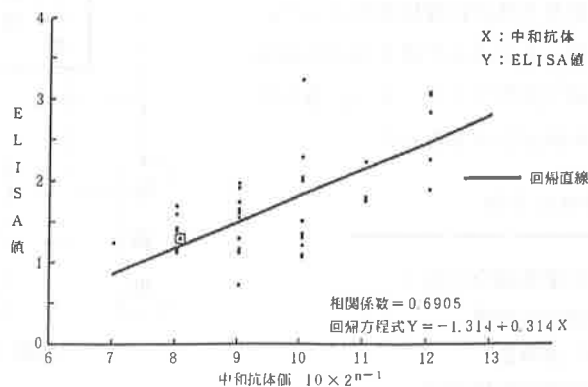


図-5 E L I S A 値と中和抗体価の相関

移行抗体消失およびワクチン接種試験（図-6）では、未接種群、ヒナ用ワクチンのみの1回接種群、ヒナ用ワクチンと中等毒ワクチンの2回接種群に分け、それぞれ20羽づつ3日あるいは4日毎に採血し検索した。今回発生したIBDの大部分の死亡日齢は31～37日齢であったことから、28日齢までに防疫可能な値とされている0.6以上の抗体価を維持することが必要となってくる。危険域を含めてこの条件を満たすことができたのは2回接種群のみだった。この検査結果をふまえ、新して衛生プログラムを作成することにした。

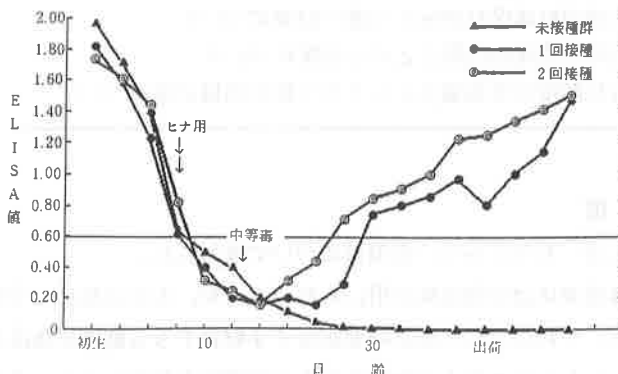


図-6 移行抗体消失及び接種試験

図-7は従来までの衛生プログラムで、各農家まちまちであった。図-8は今回作成した衛生プログラムで、基本対策として発生農家は移行抗体の状態により、1回目ヒナ用ワクチンを7~10日齢に、2回目中等毒ワクチンを14~17日齢に接種というように幅を持たせた。非発生農家については、周囲に発生しているため、1回よりも2回接種のほうがより安全であることから、1回目ヒナ用ワクチンを14日齢に、2回目ヒナ用ワクチンを21日齢に接種することとした。また、コクシジウム対策として先のOPGの検査結果より投薬を数日間早めた。

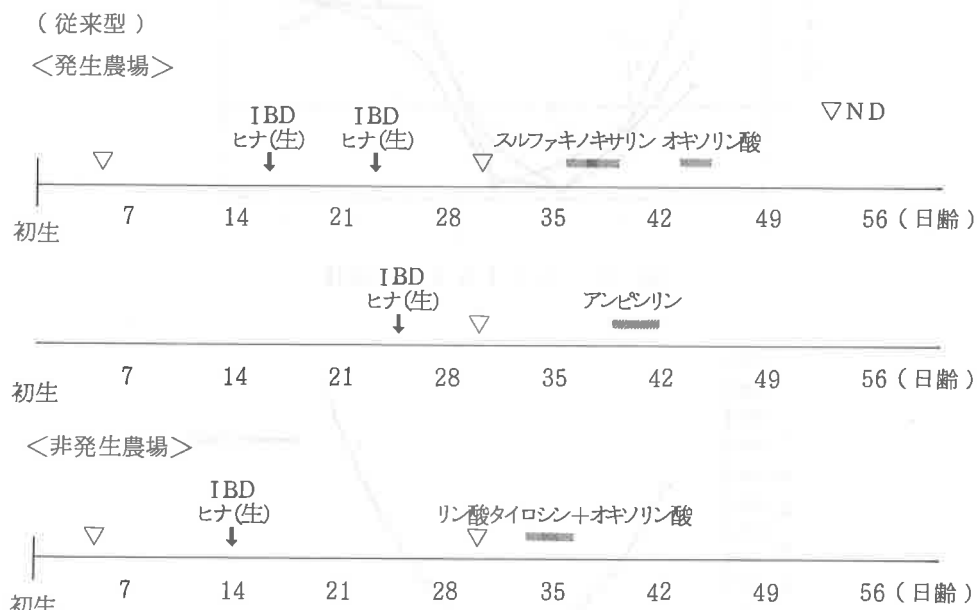


図-7 衛生プログラム

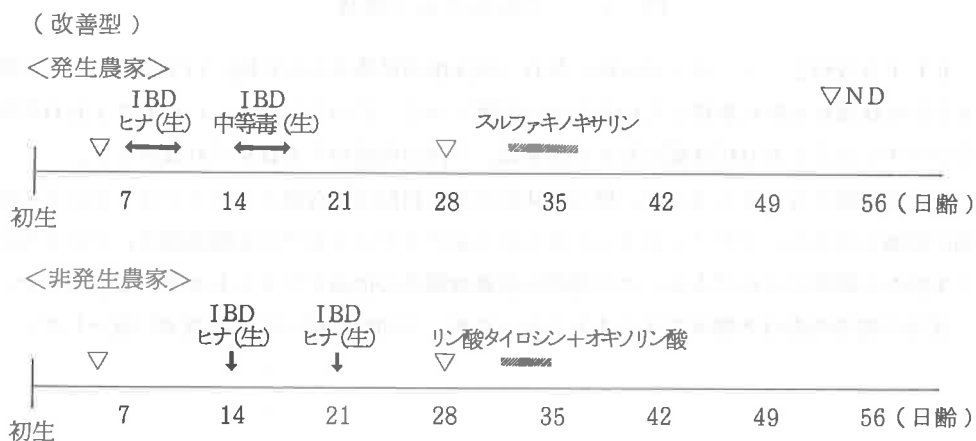


図-8 衛生プログラム

基本対策を各農家毎に実施した結果、図-9のようなELISA値の推移が見られた。今回発生したIBDの死亡日齢31~37日齢までに、防疫可能な値とされている0.6以上にテイクしていることがわかる。中和抗体値(図-10)と比較したところ、同様の推移が見られた。

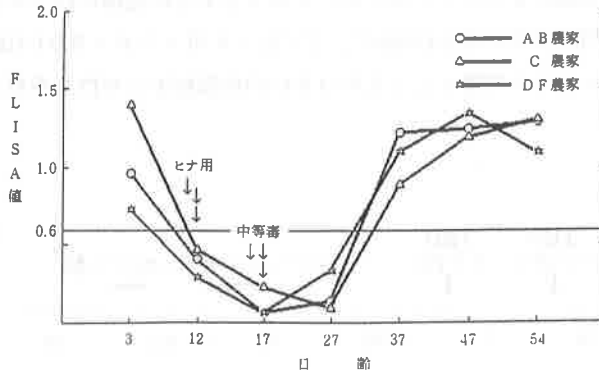


図-9 ELISA値の推移

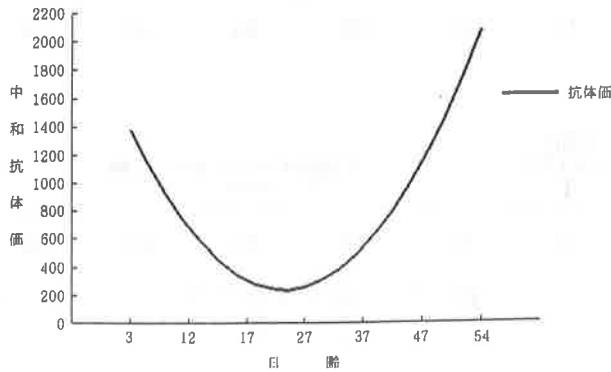


図-10 中和抗体価の推移

ELISA値とニューカッスル病(ND)抗体価の推移を示した図-11を見ると、どの農家もND抗体価が良好に推移していることが理解できる。このことより、いわゆるIBD中等毒生ワクチンによるND抗体価に対する影響は、今回の検査からは見られなかった。

ここで問題となってくるのが、移行抗体が消失し防疫可能な値とされている0.6以下に抗体価が抵価してから、ワクチンによって0.6以上にテイクするまでの危険期間を、どのようにして本病から防御するかである。この期間の防御は鶏舎の消毒にたよるしかないと判断した。

従来の鶏舎消毒は各農家でまちまちであったが、今回図-12のように改善し統一した。

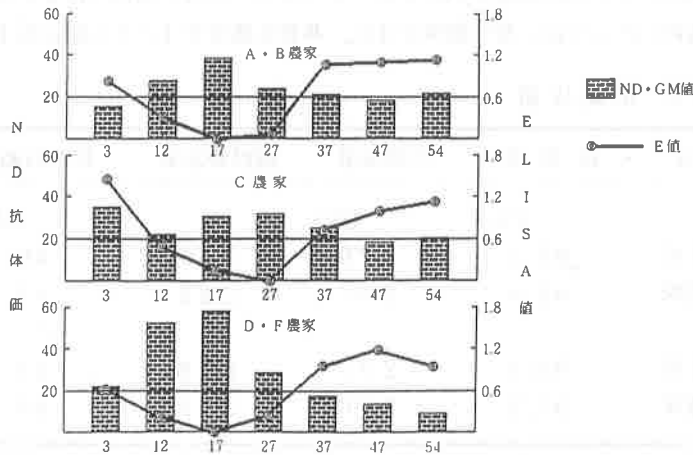


図-11 ELISA値とND抗体価の推移

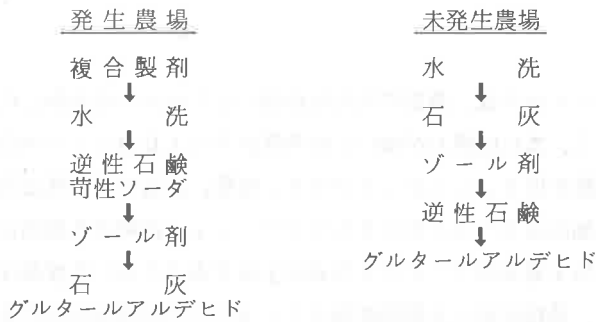


図-12 改善後の消毒プログラム

フードスタンプ生培地を用いて改善前と後の鶏舎の生菌数と大腸菌群数を検査(表-7)したところ、大幅に減少していることが理解できる。

表-7 畜舎環境衛生検査結果

(スタンプ法)

農家名	採材箇所	改善前		改善後	
		生菌数	大腸菌数	生菌数	大腸菌数
A	床	45	10	2	0
	壁(15cm高)	9	1	5	0
B	床	120	35	15	10
	壁(15cm高)	35	15	9	3
C	床	90	10	49	0
	壁(15cm高)	45	9	2	1
D	床	100	25	42	0
	壁(15cm高)	40	10	10	2
E	床	20	5	13	1
	壁(15cm高)	15	2	2	0
F	床	128	30	58	15
	壁(15cm高)	65	15	29	6

(単位:平均コロニー数/10cm²)

指導の成果として出荷成績を検討(表-8)したところ、出荷率はもとより損益の判定となる生産指数にいたっては、発生農家で30、非発生農家で12と大幅に向上が見られた。

表-8 出荷成績

区分	出荷率	出荷体重	飼料要求率	出荷日齢	生産指数※
指導前	(%)	(kg)		(日)	
発生農家	87.5	2.76	2.30	56	188
非発生農家	96.5	2.57	2.22	53	211
指導後					
発生農家	96.4	2.72	2.19	55	218
非発生農家	97.2	2.76	2.23	54	223

※ (出荷率×出荷体重) / (飼料要求率×平均出荷日齢) × 100

7. 考 察

高度病原性IBDウイルスは、非常に抵抗性が強いことから一度汚染した養鶏場を清浄化することは容易ではなく、また伝播力が強い外部からのIBDウイルスの侵入を完全に阻止することは非常に困難を伴う。したがってワクチン接種、消毒の重要性は明確ではあるが、種鶏場からの移行抗体価のばらつきがまちまちで商業段階の各農場毎の防疫では限界がある。この業界は県外主導型のインテグレ方式が主体であるため、各家畜保健衛生所による県境防疫の推進を図り、種鶏場から食鳥処理場まで一本化した指導体制が必要であると示唆された。

13. サルモネラ分離法の検討～BGN培地およびXLT₄培地の特性と遅延二次増菌の効果～

宇佐家畜保健衛生所 ○長岡健朗・御手洗善郎
小野 謙・吉野文朗

はじめに

食品の安定供給とともに、安全な食品を供給することは、我が国の畜産に求められている大きな社会的要請のひとつである。そのようななか、最近社会問題ともなっている畜産物を介した食中毒は、我々畜産に携わるものが早急に解決せねばならない課題のひとつであろう。

サルモネラ菌の感染を受けても宿主はあまり強い血清反応を示さないため、サルモネラの診断は菌分離による方法が一般的である。従来、糞便等の検体からのサルモネラ菌の分離には、ハーナのテトラチオン酸塩培地（以下HTT）で増菌を行った後、DHL寒天培地（以下DHL）に画線・培養するのが一般的であったが^{3,4)}、DHLは腸内細菌一般の分離を目的とした培地であるため、サルモネラに対する選択性はあまり高くなかった。BGN寒天培地（以下BGN）およびXLT₄寒天培地（以下XLT₄）はサルモネラ分離のために最近開発された培地で、これらの培地により従来法と比較して分離率が飛躍的に向上すると⁵⁾、海外ではこれらの培地を用いていくつかの報告がなされている^{2,7,8,9)}。

遅延二次増菌（Delayed Secondary Enrichment：以下DSE）は、増菌培地を室温放置後さらに新しい増菌培地に継代する方法で、これにより分離率が向上すると報告されている^{1,2,6,9)}。

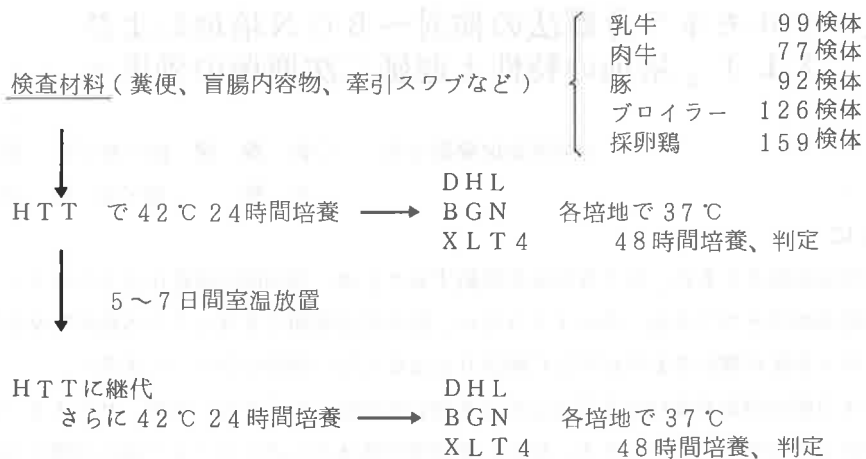
テトラチオン酸塩培地で増菌しBGMおよびXLT₄で分離したWaltmanらは、DSEを行わない場合、DSEを実施した場合と比較し、24時間の増菌では40-50%の、48時間の増菌では約30%の検体でサルモネラを分離し損なっていると報告している⁹⁾。

今回、我々はより高精度なサルモネラ検査法を確立するため、乳牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの糞便等の材料からBGNおよびXLT₄を用いサルモネラの分離を行い、これら培地の特性を従来法のDHLを用いた方法と比較した。また、DSEの効果も検討した。

材料及び方法

検査材料を約10倍量のHTTで42℃で24時間増菌した後、DHL、BGN、XLT₄の各培地に画線し37℃で48時間培養後、判定を行なった。さらに増菌に用いたHTTを5から7日間室温放置した後、新しいHTTに継代して培養、同様に各培地に画線・培養した（DSE）。

各培地は1) 培地の選択性を評価するため他の菌の発育の有無（他菌発育）、2) 培地の鑑別性を評価するためサルモネラと類似したコロニーの発育（類似菌発育）および 3) サルモネラの分離率によって評価した（図-1）。



培地の評価

1. 他の菌の発育の有無 (他菌発育陽性率) 選択性の評価
2. コロニーの類似した菌の発育の有無 (類似菌発育陽性率) 鑑別性の評価
3. サルモネラの分離率

図-1 試験方法

結 果

1) 培地の選択性および 2) 鑑別性

図-2 に他菌発育陽性率および類似菌発育陽性率を示した。各家畜ともほぼ同様の結果を示し、他菌発育陽性率はDHL、XLT 4、BGNの順に高く、一方類似菌発育陽性率はDHL、BGN、XLT 4の順に高かった。このことからBGNは選択性に優れ、XLT 4は鑑別性に優れていることが示された。DHLはどちらの点においても最も劣った。DSEを行なった後も結果はほぼ同様であったがDHLで類似菌発育陽性率が上昇する傾向にあった。

類似菌としては、DHLでは*P. mirabilis*が大多数を占め、その他*C. amalonaticus*や一部の大腸菌もサルモネラと類似したコロニーを形成した。BGNでは*Pseudomonas*等の菌がXLT 4では一部の*P. mirabilis*や大腸菌がサルモネラと類似したコロニーを作った。

3) サルモネラ分離成績

豚で9例、採卵鶏で1例、ブロイラーで30例の検体からサルモネラが分離された。分離陽性検体数に対する各培養の分離陽性率を図-3に示した。分離率はBGN、XLT 4、DHLの順に良かった。DSE実施後はXLT 4ではかなり分離率の向上が見られ、BGNでもやや分離率が向上した。DHLでは一次培養、DSEとも20%程度しか分離されなかった。

BGNのみでサルモネラが分離された例では、DHLやXLT 4では他の菌が培地全面に発育しサルモネラの発育が妨げられているものが多かった。一方、XLT 4のみで分離された例はすべて数個のコロニーのみの発育であった。

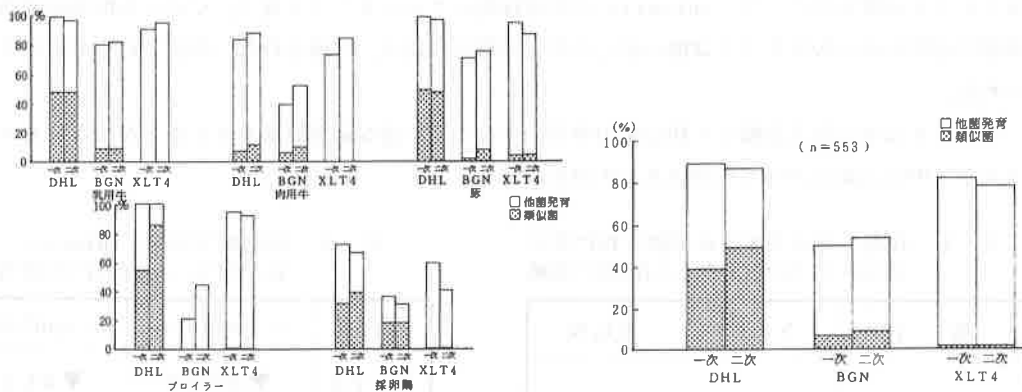


図-2 各培地における他菌発育陽性率・類似菌発育陽性率。左は畜種別成績・右は合計を示す。対になっているグラフの左側は一次培養を右側はDSE(二次)を示す。

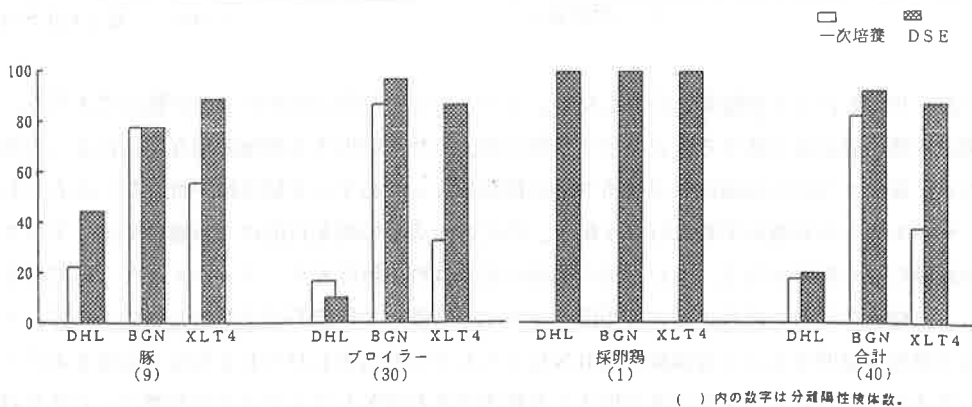


図-3 各培地でのサルモネラ分離率

考 察

今回の調査ではサルモネラの分離率はBGNが最も優れていた。今回、分離されたサルモネラのうち血清型が同定されたものには、*S. infantis*、*S. agona*があり、鶏からは前者を含むO7型の分離が、豚からは後者を含むO4型の分離が多かった。XLT4がBGNに比較して分離率が劣った原因のひとつとして今回分離されたサルモネラには、*S. infantis*が多く含まれており、特に一次培養ではXLT4での*S. infantis*の分離率が劣ったことが考えられた。表-1は*S. infantis*と他のサルモネラ(O4)が同時に分離された農家での成績で、O4ではXLT4とBGNの成績に差が見られていないが、*S. infantis*ではXLT4での成績は著しく劣っている。これら2種の菌の各培地での発育を比較したのが表-2で、*S. infantis*の発育はXLT4よりもむしろBGNで強く発育が抑制されている。このことからXLT4での*S. infantis*の分離率が悪かった原因はXLT4の選択剤によって発育が阻害されたことによるのでは

ないことが示唆された。S. infantis の発育は他のサルモネラより遅く、そのため他菌の発育抑制の程度が低いXLT4では他の菌との発育の競合に負け、分離されない例が多いものと考えられた。

XLT4はBGNと比較して類似菌の発育が少なく、不要な確認試験をすることが少ないためコスト・労力の面において有利であると思われた。

表-1 複数のサルモネラが分離された農家（2件）でのXLT4とBGNの成績

菌種	XLT4	BGN
S. infantis	3 / 13	13 / 13
O4 (未同定)	3 / 3	3 / 3

(一次培養)

表-2 各培地でのS. infantis およびS. spp(O4)の発育

培地	S. infantis	S. spp(O4)
XLT4	▼38.9%	▼44.4%
BGN	▼77.3%	▼25.3%
DHL	▼16.8%	△8.0%

(コロニー数:対TSA比率)

一方、DSEにより分離率は向上したが、コスト・労力が約2倍かかるのが難点であろう。菌の分離の成否は分離する菌と競合する他の菌、それに使用する培地の相互関係によって影響される。従って今回の成績は検査場所や菌の種類によって必ずしも結果は一致しないかもしれない。サルモネラの分離を実際に行なう場合、特定の血清型の菌を目的とする場合や広くすべての菌を対象にする場合がある。また、その検査に要求される精度もケース・バイ・ケースである。従って、検査の目的と検査に要する手間やコストを考慮して検査方法を定める必要である。サルモネラ陰性を証明するような試験ではBNGとXLT4を併用しDSEも行なう必要もあろうし、XLT4で十分発育する菌だけを目的とした検査であればXLT4のみでの分離で、DSEは行なわない等、目的とする菌や要求される精度に応じて培地や方法を設定することにより効率的なサルモネラの検査が可能となろう。

参考文献

- (1) E. T. Mallinson, C. R. Tate, R. G. Miller, et al: Avian Disease 33, 684-690 (1989)
- (2) Kenneth N. Opengart, C. R. Tate, R. G. Miller et al: Avian Disease 35, 228-230
- (3) 佐藤静夫: 鶏病研究会報 27 増刊号, 25-37 (1991)
- (4) 社団法人日本種鶏孵卵協会: 原種鶏及び種鶏のサルモネラ検査指針: 9-16 (平成3年3月)
- (5) 社団法人日本種鶏孵卵協会: 原種鶏及び種鶏のサルモネラ検査指針: 13-14 (平成4年2月)
- (6) Susan S. Pourciau and W. T. Springer: Avian Disease 22, 42-45 (1977)

- (7) W. Douglas Waltman, Alice M., Horne, Christine Pirkle, et al: Avian Disease 35, 88-92 (1991)
- (8) W. D. Waltman, A. M. Horne, C. Pirkle, et al: Avian Disease 36, 251-255 (1992)
- (9) W. Douglas Waltman, Alice M., Horne and Christine Pirkle, et al: Avian Disease 37, 884-887 (1993)

... ..
... ..
... ..
... ..

第 3 部

14. 県内繁殖雌牛の予測伝達能力の検討 第1報（脂肪交雑基準）

畜産試験場 ○井 上 一 之・太 田 正 樹
甲 斐 照 孝・久々宮 仁 三
藤 田 亨

要 約

1988年3月から1992年12月の間に枝肉出荷された3,528頭（県内肥育2,981、県外肥育547頭）のデータを分析し、BLUP（最良線形不偏予測量）法により県内繁殖雌牛3,231頭のBMSについて予測伝達能力（ETA）の検討を行った。

1. 3,231頭の平均ETAは 0.2484 ± 0.5399 。
2. 遺伝的趨勢は繁殖雌牛では1978年生より、雄牛では1976年生より育種価がプラスに転じた。
3. 今回検討した5郡市の各平均ETAは玖珠郡で 0.3475 ± 0.5114 、大野郡 0.1332 ± 0.5448 、直入郡 0.1158 ± 0.5029 、竹田市 0.1157 ± 0.4572 および大分郡で 0.3767 ± 0.5127 であった。
4. また、各5郡市のETA上位10%はそれぞれ 1.2669 ± 0.1743 、 1.0678 ± 0.1610 、 0.9687 ± 0.1749 、 0.8703 ± 0.1624 、 1.1389 ± 0.1088 と相当高い値を示した。
5. 今回判明した繁殖雌牛で、供用された種雄牛上位5頭の種雄牛別平均ETAは第2福鶴（152頭） 0.8421 ± 0.3773 、福鶴57（357頭） 0.5558 ± 0.3173 、第2正徳（148頭） 0.4609 ± 0.3390 、八重福（387頭） 0.3776 ± 0.3467 および千代（167頭）の 0.3559 ± 0.2922 で第2福鶴の娘牛が一番高かった。
6. 推定育種価とBMSの相関は0.6280と高い相関が認められた。

緒 言

1991年4月より牛肉の輸入自由化が始まり、国際競争あるいは産地間競争が激しさを増し、その結果いわゆる「サシ」のよくなる種雄牛が求められ、それに伴って繁殖雌牛も血統がより重要視されるようになった。

これらに対処するには肉質の遺伝的改良を早く確実に行うことが急務であり、これまでのように種雄牛の育種価だけでなく、母牛の育種価も明確にし、それを基に計画交配を行い遺伝的に肉質の優れた種雄牛の造成を図ることが必要である。

今回、BLUP法により1頭以上の交代牛の記録を持つ県内繁殖雌牛3,231頭の脂肪交雑基準（BMS）の予測伝達能力（ETA）が判明し、50頭以上判明した市町村について、それぞれを5郡市（玖珠郡、大野郡、直入郡、竹田市および大分郡）にまとめて検討したので報告する。

1. 材料および方法

1) 材 料

1988年3月から1992年12月の期間に大分県産素牛から肥育された黒毛和種去勢牛を用いた。各個体は出荷時に鼻紋採取し、子牛登記証明書の鼻紋との照合により確認できたものと、肉用牛産内性調査事業による耳票装着の耳票により確認できた去勢牛について、一肥育地域より10頭以上出荷された3,528頭について分析を行った。

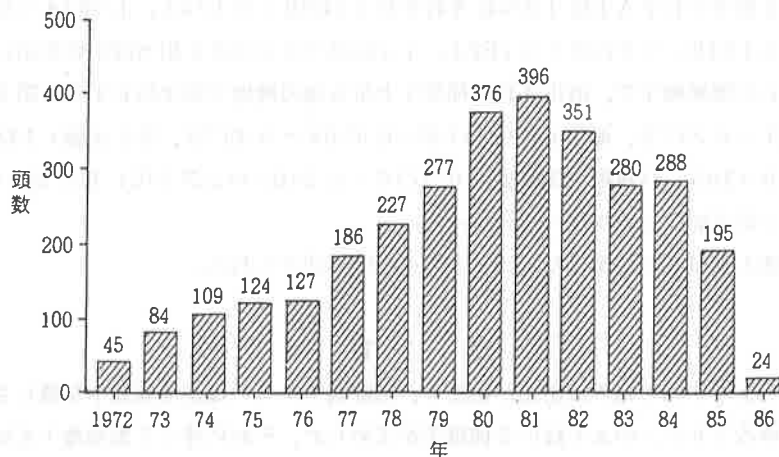
2) 方 法

京都大学大型コンピュータを用い、Harveyによる最小自乗分散分析および佐々木善之氏(京都大学)による種雄牛評価用コンピュータプログラム(BLUP=最良線形不偏予測量を含む)により実施した。

統計学的処理(各有意差)は、一元配置分散分析法(One-Way ANOVA)を用いた。

2. 成 績

1) 3,231頭の出生年別分布をグラフー1に示した。グラフに示したとおり、1970年代前半に生まれた雌牛も多くみられたが、今回ETAが判明した雌牛は1980年から1982年生まれが主で約36%を占めた。



グラフー1 雌牛の生年別頭数

2) 50頭以上判明市町村

表ー1に50頭以上判明した市町村とその頭数を示した。殆どが玖珠および豊肥地区で占められているが、それはこの地域は繁殖地帯であり、他の地区と比べて、基礎雌牛の頭数が多く肥育素牛の出荷頭数が多いためである。

3) 5郡市の供用種雄牛名

表-2 に各郡市で 20 頭以上娘牛をもつ種雄牛名を示した。八重福および福鶴 5 7 が約 25 % を占めており、総供用種雄牛は 120 頭に達した。

表-1 E T A 50 頭以上判明郡市

郡市名	町村名	頭数(頭)
玖 珠 郡	玖 珠 町	777
	九 重 町	388
	計	1,165
大 野 郡	朝 地 町	248
	緒 方 町	160
	千 歳 村	106
	大 野 町	60
	犬 飼 町	56
	清 川 村	54
	計	684
直 入 郡	久 住 町	355
	直 入 町	219
	荻 町	58
	計	632
竹 田 市		256
大 分 郡	湯 布 院 町	58
合 計		2,795

表-2 5郡市の供用種雄牛名

種雄牛名	頭 数	割合 (%)
八 重 福	384	13.7
福 鶴 5 7	356	12.7
千 代	167	6.0
第 2 福 鶴	152	5.4
第 2 正 徳	145	5.2
第 6 福 久	136	4.9
千 代 竜	107	3.8
第 8 重 栄	99	3.5
第 10 富 士 久 満	92	3.3
第 2 賢 晴	86	3.1
清 生 勇	70	2.5
徳 久 花	69	2.2
徳 栄	61	1.9
新 守 5	49	1.6
第 10 新 坂	41	1.5
第 8 重 定	37	1.3
第 3 徳 美	36	1.3
守 良	35	1.2
美 桜	35	1.2
長 田 三	29	1.0
玉 久	27	0.9
第 2 城 麻	26	0.8
千 代 栄	25	0.7
吉 金	20	0.7
福 桜	20	0.7

種雄牛合計頭数 120 頭

4) 各郡市の供用種雄牛名

各 5 郡市の供用種雄牛を表-3 から 7 に示した。

表-3 玖 珠 郡

種雄牛名	頭数	%
福 鶴 5 7	160	13.7
第 6 福 久	134	11.5
第 8 重 福	82	7.0
第 10 富 士 久 満	72	6.2
清 生 勇	64	5.5
新 守 5	55	4.7
千 代 竜	52	4.5
第 2 賢 晴	50	4.3
第 2 福 鶴	50	4.3
第 10 新 坂	41	3.5

表-4 大 野 郡

種雄牛名	頭数	%
八 重 福	117	17.1
福 痛 5 7	75	11.0
第 2 正 徳	62	9.1
第 2 福 鶴	60	8.8
千 代 竜	46	6.7
千 代 竜	41	6.0
生 久	26	3.8
第 3 徳 美	24	3.5
第 2 城 麻	17	2.5
第 8 重 栄	17	2.5

表-5 直入郡

種雄牛名	頭数	%
八重福	108	17.1
福鶴5	81	12.8
千代	52	8.2
八重栄	41	6.5
千代竜	32	5.1
第2代福鶴	31	4.9
第2代正徳	29	4.6
第10代富士久満	27	4.3
第2代賢晴	18	2.8
第2代賢晴	18	2.8

表-6 竹田市

種雄牛名	頭数	%
八重福	68	26.6
福鶴5	33	12.9
千代	20	7.8
千代竜	18	7.0
千代花	17	6.6
第2代正徳	17	6.6
第2代重栄	14	5.5
第2代正栄	10	3.9
第2代徳美	6	2.3
第3代徳美	5	2.0

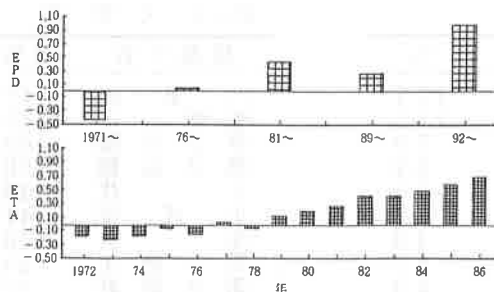
表-7 大分郡

種雄牛名	頭数	%
第2代福鶴	10	17.2
第8代重福	9	15.5
福鶴5	7	12.1
金玉福	4	6.9
第2代正徳	2	3.4
第2代正徳	2	3.4
第2代正徳	2	3.4
第2代正徳	2	3.4
第2代正徳	2	3.4
第2代賢晴	2	3.4

5) 種雄牛、繁殖雌牛の遺伝的趨勢

繁殖雌牛と種雄牛のETAおよびEPD（期待後代差）の平均を各出生年別にみた。横軸には出生年を縦軸では下段はETAを上段にはEPDを示した。なお、種雄牛のEPDは1971年から1992年の期間を各5年間を五つのブロックに分けてEPDの平均値を見た。また、1989年以降の平均EPDは子牛市場に出荷された子牛の母方祖父のEPDの平均を用いた。

その結果、1972年から1976年に生まれた雌牛はいずれの年もマイナスで推移したが、1977年以降は1978年を除いて各年急速にETAの向上が認められ、1986年は0.7277と高い値を示した（グラフ-2）。また、種雄牛のEPDは雌牛よりやや早く1976年以降プラスに転じ、1992年は1.250と高い値を示した。



グラフ-2 繁殖雌牛と種雄牛の遺伝的趨勢

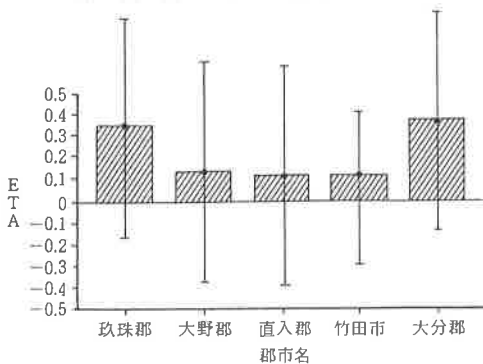
6) 5郡市の平均ETA値

5郡市の平均ETAを表-8およびグラフ-3に示した。横軸は郡市名、縦軸はETAを示している。ETAの1番高いのは大分郡の 0.3767 ± 0.5127 で次いで玖珠郡の 0.3475 ± 0.5441 、大野郡 0.1332 ± 0.5448 、直入郡 0.1158 ± 0.5029 、そして竹田市の 0.1157 ± 0.4572 であった。

大分郡および玖珠郡は大野郡、直入郡、竹田市に対して有意($P < 0.05$)に高く、大野郡、直入郡、竹田市の三郡市間には有意な差は認められなかった。

表-8 郡市別平均ETA

郡市名	ETA	標準偏差	頭数
玖珠郡	0.3475	0.5441	1165
大野郡	0.1332	0.5448	684
直入郡	0.1158	0.5029	632
竹田市	0.1157	0.4572	256
大分郡	0.3767	0.5127	58



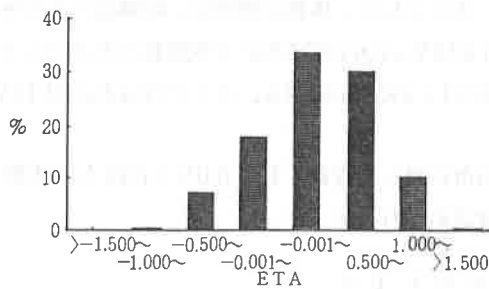
グラフ-3 5郡市のETA

大野郡	※ ¹⁾			
直入郡	※	-		
竹田市	※	-	-	
大分郡	-	※	※	※
	玖珠郡	大野郡	直入郡	竹田市

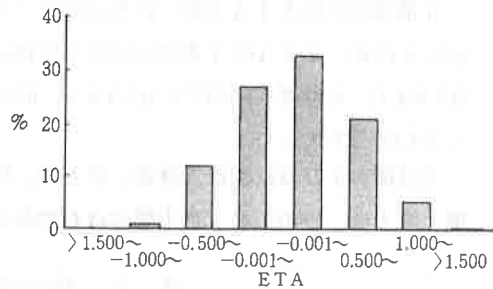
1) 有意差, ※ $P < 0.01$ ※ $P < 0.05$ -なし

7) 各郡市のETA値分布

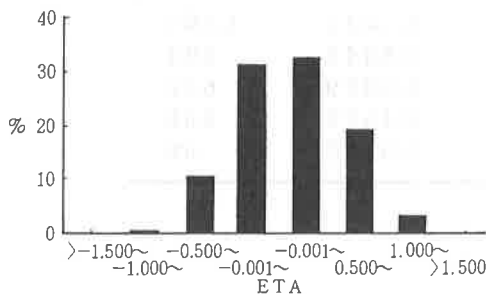
次に5郡市のETAの分布をグラフ-4から8に示した。横軸はETAを縦軸は頭数の割合(%)を示している。玖珠郡および大分郡は0.01~0.50の間を中心に雌牛が分布しているが、大野郡、直入郡および竹田市は玖珠郡、大分郡と比べてやや左寄りの-0.01~-0.50の間を中心に分布がみられた。なお、各郡市ともETA 1.000以上の高い値をもった雌牛の存在も認められた。



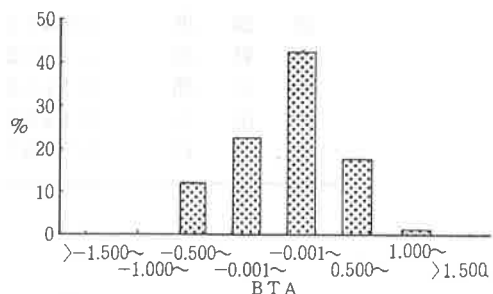
グラフ4 玖珠郡



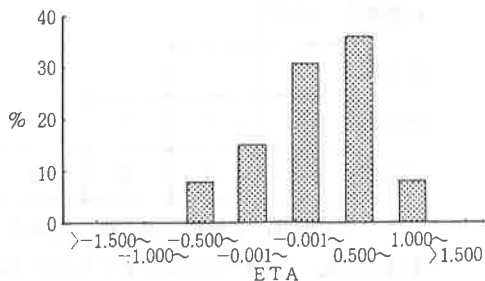
グラフ5 大野郡



グラフ6 直入郡



グラフ7 竹田市



グラフ8 大分郡

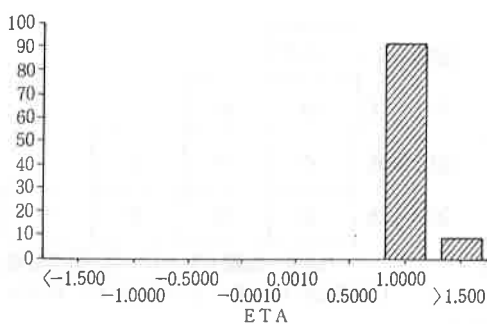
8) 上位10%の平均ETA値と分布

各郡市のETA分布のなかで、5郡市いずれも1.000以上の高い値を持った雌牛が認められたので、その上位10%の平均ETA(表-9)とその分布(グラフ9~13)をみた。表の通り各郡市とも上位10%の平均ETAは非常に高く、玖珠郡、大分郡および大野郡は1.000以上を超え、なかでもグラフ9のように玖珠郡は1.500以上と相当高い雌牛の存在が認められた。

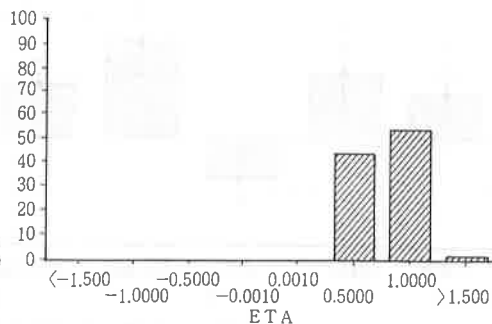
表-9 郡市別上位10%ETA平均値

郡市名	ETA	標準偏差	頭数
玖珠郡	1.267	±0.173	117
大野郡	1.068	±0.164	68
直入郡	0.968	±0.174	63
竹田市	0.870	±0.162	26
大分郡	1.139	±0.108	6
平均	1.063	±0.156	(280)

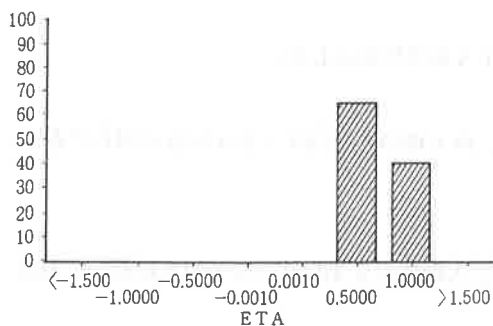
()は合計



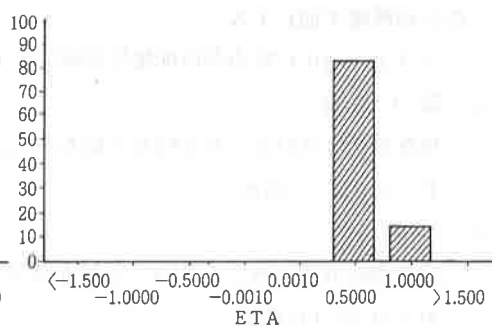
グラフ-9 玖珠郡



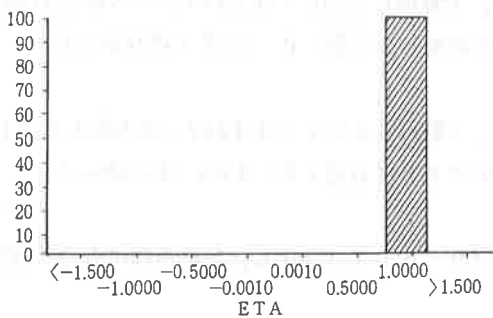
グラフ-10 大野郡



グラフ-11 直入郡



グラフ-12 竹田市



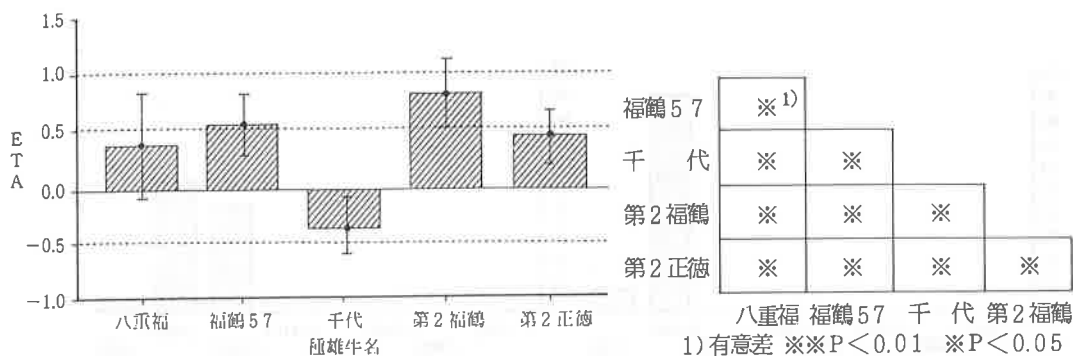
グラフ-13 大分郡

9) 種雄牛別娘牛の平均 E T A 値

供用された種雄牛の上位 5 頭（八重福、福鶴 5 7、第 2 福鶴、第 2 正徳および千代）の娘牛の平均 E T A をみた（グラフー14）。

最も高かったのは第 2 福鶴の 0.8362 ± 0.3690 で次いで福鶴 5 7 0.5745 ± 0.3456 、第 2 正徳 0.4694 ± 0.3461 、八重福 0.3916 ± 0.5029 、そして千代の -0.3636 ± 0.2918 であった。

これら 5 頭の種雄牛間全てに有意な差（ $P < 0.05$ ）が認められた。



グラフー14 各種雄牛の娘牛の平均 E T A

10) 郡市別種雄牛別 E T A

グラフ 15～19 に郡市間の種雄牛別娘牛 E T A の平均を示した。

(1) 第 2 福 鶴

玖珠郡が 0.9318 ± 0.3826 で最も高く、直入郡の 0.7241 ± 0.4069 に対して有意（ $P < 0.05$ ）に高かった。

(2) 福 鶴 5 7

玖珠郡が 0.5855 ± 0.3370 と最も高く、大野郡の 0.4849 ± 0.3016 に対して有意（ $P < 0.05$ ）に高かった。

(3) 第 2 正 徳

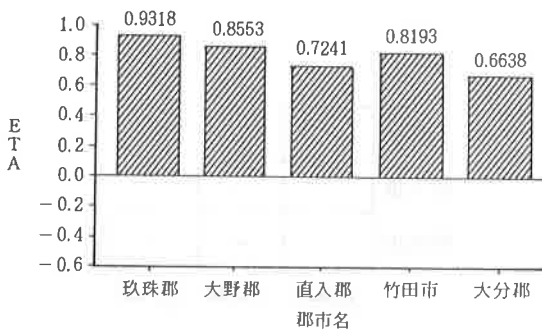
玖珠郡が 0.6453 ± 0.3639 と最も高く、大野郡 0.3930 ± 0.3244 、直入郡 0.3744 ± 0.3059 および竹田市 0.4067 ± 0.2067 に対して有意（ $P < 0.05$ ）に高かった。

(4) 八 重 福

玖珠郡が 0.5144 ± 0.3568 と最も高く、大野郡 0.3371 ± 0.3257 、直入郡 0.3524 ± 0.3469 および竹田市 0.3183 ± 0.3366 に対して有意（ $P < 0.05$ ）に高かった。

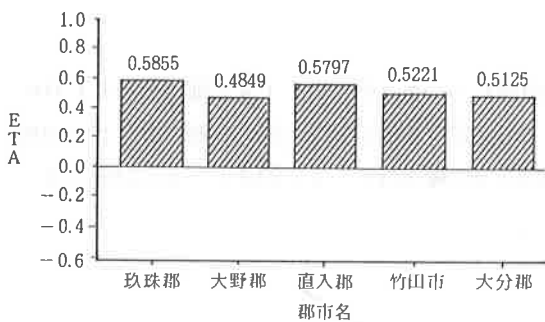
(5) 千 代

4 郡市（大分郡は該当雌牛なし）ともマイナスの E T A を示し、各郡市間に有意差は認められなかった。



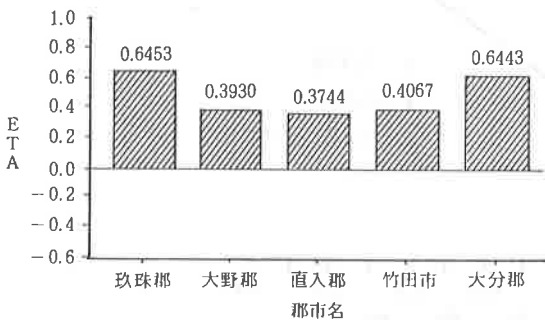
グラフー15 第2福鶴

大野郡	— ¹⁾			
直入郡	※	—		
竹田市	—	—	—	
大分郡	—	—	—	—
	玖珠郡	野郡	直入郡	竹田市



グラフー16 福鶴57

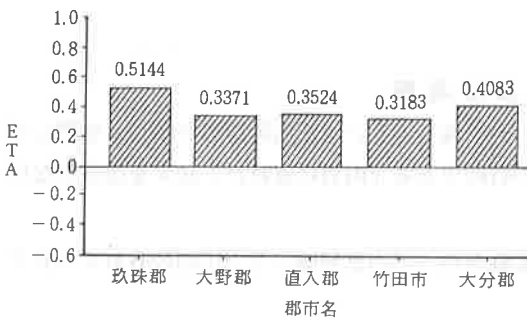
大野郡	※ ¹⁾			
直入郡	—	—		
竹田市	—	—	—	
大分郡	—	—	—	—
	玖珠郡	大野郡	直入郡	竹田市



グラフー17 第2正徳

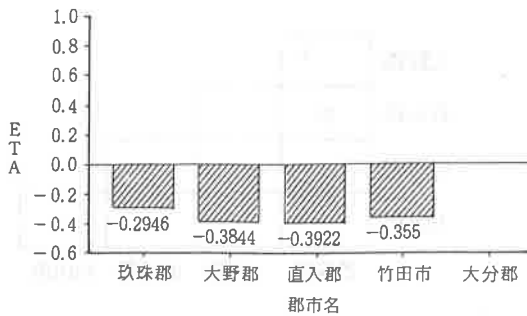
大野郡	※ ¹⁾			
直入郡	※	—		
竹田市	※	—	—	
大分郡	—	—	—	—
	玖珠郡	大野郡	直入郡	竹田市

1) 有意差 ※※ $P < 0.01$ ※ $P < 0.05$ なし



グラフー18 八重福

大野郡	※			
直入郡	※	—		
竹田市	※	—	—	
大分郡	—	—	—	—
	玖珠郡	大野郡	直入郡	竹田市



大野郡	-1)		
直入郡	-	-	
竹田市	-	-	-
	玖珠郡	大野郡	直入郡

グラフ-19 千代

11) 推定育種価とBMSの相関

3,231頭から生産された肥育牛延べ3,759頭について、母牛のETAと種雄牛のEPDの和の1/2いわゆる推定育種価を算出し、その推定育種価と実際の肥育成績のBMSとの相関をみた(図-1)。その結果相関は0.6280で回帰式は $y = 0.1213x - 0.1086$ であった。

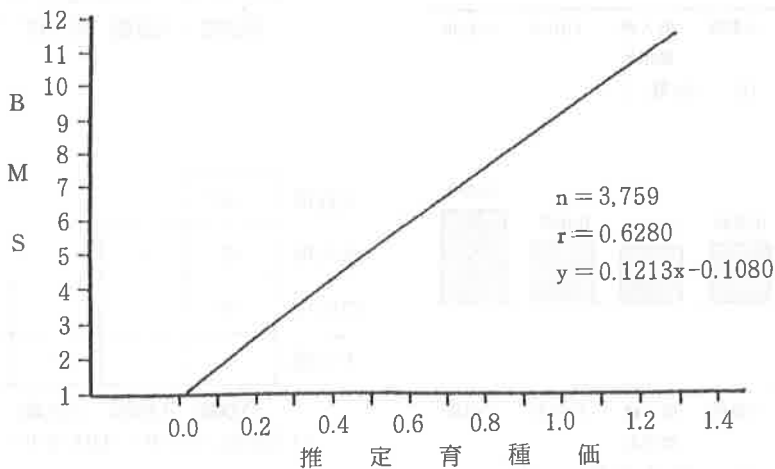


図-1 推定育種価とBMSの相関

まとめおよび考察

1991年4月より牛肉の輸入自由化が始まり、国際競争あるいは産地間競争が激しさを増してきた。それら競争に打ち勝つためには黒毛和種の特長である「肉質に優れた」和牛を造成しなければならない。

今回、BLUP法により1頭以上の後代牛の記録を持つ県内繁殖雌牛3,231頭のBMSのETAが判明した。

大分県のBMSの遺伝的能力の変化(遺伝的趨勢)は雌牛で1977年より種雄牛は雌牛よりや

や早く76年頃から育種価がプラスに転じた。

これは種雄牛の肉質における遺伝的改良が76年以降急速に進んだ結果で、肉質に優れた福鶴57や八重福が多く供用され始めた時期と一致している。また、これに伴って脂肪交雑の劣る種雄牛が淘汰、廃用されたのも大きな要因と思われた。

3,231頭の全平均ETAは 0.2484 ± 0.5399 であった。それに対し今回報告した5郡市の平均ETAは 0.1903 ± 0.5257 で全平均よりやや低い値を示したが、玖珠郡および大分郡は全平均より高い値(0.3475 ± 0.5441 、 0.3767 ± 0.5127)であった。しかし、各郡市ともバラツキが大きく、平均値で玖珠郡および大分郡より低い大野郡、直入郡および竹田市でも、個体によっては玖珠郡、大分郡の平均値をはるかに上回る牛も数多くみられた。

次に5郡市のETA上位10%の平均は 1.0631 ± 0.1623 と相当高く、特に玖珠郡には1,500を超える雌牛の存在が明らかになった。これら1,000を超える雌牛は確実にその地域に保留し、その血統を残すことで高い育種価をもった集団をつくっていくことが必要である。さらにこの集団から育種価の高い雌牛を選抜して種雄牛を造成していけば、遺伝的改良が早く確実に行われることが期待できる。

今回分析に用いた去勢牛の肥育成績の平均BMSは6.02である。もし仮に、上位10%の雌牛群から生産された素牛を肥育し出荷したとした場合、そのBMSは($6.02 + 1.0631$)で7.0831となり平均の6.02より1高い7.0に格付けされることが期待できる。

いまこの集団に大分県で最も高いEPDを持った種雄牛である糸福(2.5682)を交配したとすると、生産される産子の平均BMSは9.56($7.0 + 2.5682$)となり(実際、今回分析したなかで糸福の息牛はBMS8「 $6.02 + 2.568$ 」を中心に一峰性の分布図を示した)、9を中心とした一峰性の分布図ができ、肉質に優れた斉一性のある素牛や肥育牛の生産が可能である。

次に、3,759頭分の肥育データを基に推定育種価とBMSの相関をみた。その結果、相関係数0.6280の値ができたが、これについては3,759頭のデータ数を考えれば相当高い相関係数と考えられ、種雄牛と雌牛の育種価が判明していれば、その産子のBMSも予測可能であることがわかった。

以上の成績により計画交配の必要性について考えてみた。

現在、大分県の種雄牛のなかで最高の育種価を示している糸福と計画交配し、糸福よりも優れた種雄牛を造成しようとした場合、ETAの優れた上位10%の雌牛群と計画交配を行うことが有力な方法である。なぜならば、生まれる子牛の育種価は両親の和の $1/2$ になると推定されるからである。

図-1に示した通り、糸福と上位10%の雌牛群を計画交配した場合、生まれる子牛の育種価は $3.678 \{ 5.140 + 2.215/2 \}$ の周りに分布図ができる。これらの中から種雄牛候補(斜線部)選抜していけば、糸福を超える種雄牛を造成することが可能となる。

また、この様に計画交配を行って雌牛が生産された場合でも、その雌牛は相当高い育種価を持っていることが期待出来るため、その地域に必ず保留し、次世代の種雄牛造成のための基礎雌牛群として活用していきたい。

逆にマイナスの育種価をもつ種雄牛（ -3.150 ）と雌牛群（ -1.386 ）を交配すれば、うまれる種雄牛候補の育種価は -0.268 の周りに分布図ができるので、この中から糸福を超える優秀な種雄牛は造成できない。

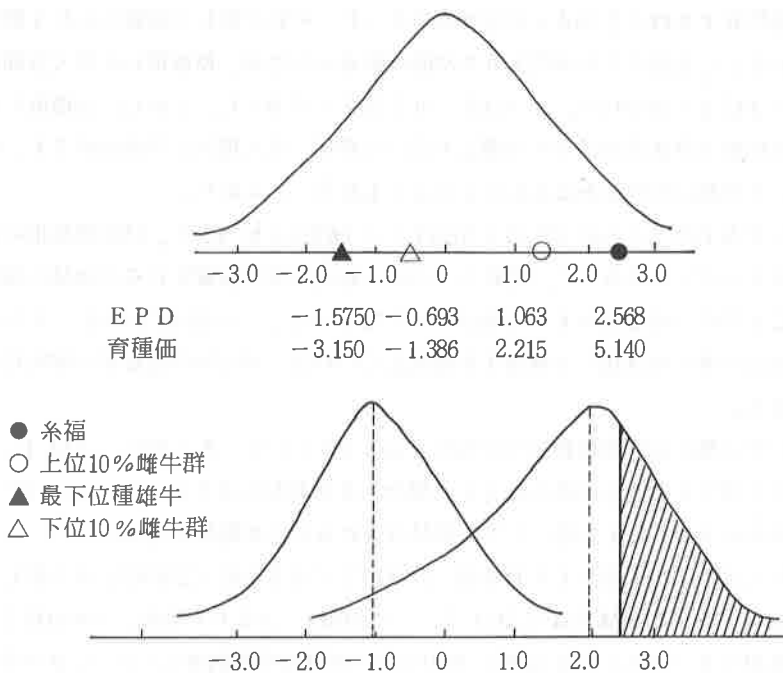


図-1 計画交配で生まれる種雄牛候補の育種価

今回、県内黒毛和種3,231頭のBMSについてETAが判明した。優秀な種雄牛を作出するには、種雄牛だけでなく繁殖雌牛の評価も正確に行い、それに基づいて計画交配を行うことが必要である。

今回はBMSだけについて分析、検討したが、今後は豊後牛の特徴である早熟早肥で体積に富んだ牛を作出するために、BMSだけでなく、一日増体量、枝重量さらにローズ芯面積等について各ETAを判明させ、それに基づいた育種改良を行い、いわゆる「質量兼備」な豊後牛を造成していきたい。

15. 農協肥育センターを核とした豊後牛産地の育成

三重農業改良普及所 ○日高 康志・橋本 政治・三代 洋一
石田 睦夫・堀 元司

1. はじめに

大野地域における豊後牛産地育成のために三重農業改良普及所として、肥育については「とよのくに体系」の普及による肥育成績の向上、繁殖については増頭推進のため除角を重点に取り組んでいる。そこで、取り組みの一部であるが、K肥育センターの（以下センターと略す）成績を中心とした活動事例の報告を行う。

管内の農協センターは、自分の生産した子牛の肥育成績を知りたいという地元生産者の要望等から、1990年肉用牛振興施設整備事業により設置された。1991年から導入が始まり、1993年1月から出荷が始まった。

センターは、地域の畜産振興の核として下記の試験を行うことを目的としている。

センターの試験課題

1. 上質肉生産実証試験
「とよのくに肥育マニュアル」の実証
2. 地域内優良母牛の選定
3. 除角による肥育効率の向上試験
4. 地域内優良母牛に対する種雄牛の相性試験

センターの概要は表-1に示したが、前期は5頭の群飼、後期は仕上げ牛舎での複飼を行っているのが特徴である。

表-1 センターの概要

区分	構造	面積 (㎡)	収容頭数(頭)	1牛房当たり(頭)	1頭当たり牛床面積 (㎡)
育成牛舎	鉄骨	1,131	120	5	6.4
仕上牛舎	木造	866	60	2	6.1
堆肥舎	鉄骨	1,117	—	—	—
稲わら庫	〃	372	—	—	—

2. 指導及び運営体制

県振興局、家畜保健衛生所、役場、農協、農業改良普及所を構成メンバーとしてセンターの運営を支援するための検討委員会を設置している。委員会は、試験課題の設定検討、データの収集・分析、データの繁殖農家へのフィードバックを主な活動内容としている。年に2～3回

開催し、センターが目的達成できるよう、指導・援助を行っている。

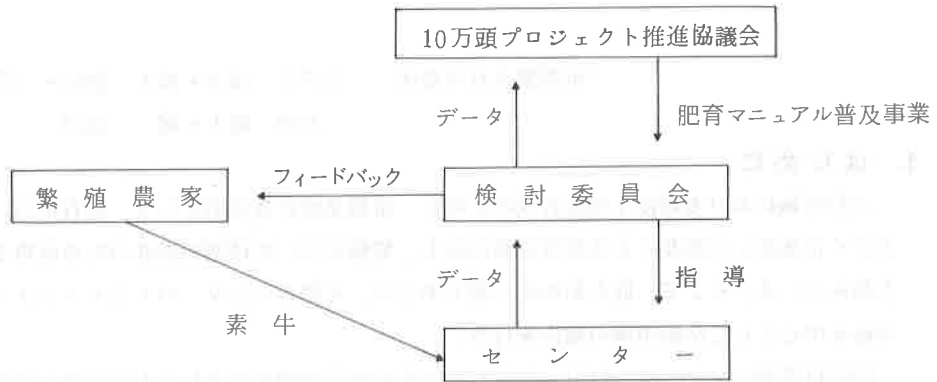


図-1 指導及び運営体制

3. 取り組みの経過

(1) 上質肉生産の取り組みについて

大野郡では、上質肉生産肥育マニュアル普及事業に6セット・39頭取り組み、指導班会議も年2～3回開催し、成果も上がってきている。

センターでも、この事業に取り組み、「とよのくに肥育マニュアル」の実証展示を行っている。平成3年度3セット18頭に取り組み、その結果は表-2に示した。5率44.4%、4.5率72.2%、BMS6.5、枝肉販売価格907千円と県下の実証展示農家の平均を上回っている。

表-2 肥育成績

素牛体重 (kg)	出荷体重 (kg)	肥育期間 (月)	D G (kg)	素牛価格 (円)	枝肉単価 (円)	枝肉販売価格 (千円)
273	716	19.8	0.75	498	2,041	907

枝肉成績

5率 (%)	4.5率 (%)	A率 (%)	枝肉重量 (kg)	BMS	ロース芯面積 (cm)	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)
44.4	72.2	61.1	442.8	6.5	50.1	7.2	2.5

素牛は豊後豊肥家畜市場で、Bランク主体に大野郡産を購入している。また、地元K村産を約半分購入している。

K村とK村を除く大野郡から導入したものの成績を見ると、表-3のようになった。

K村産は5率42.5%、4.5率80.8%で大野郡産を大きく上回り、差引き(枝肉販売価格-素牛価格)も405千円で134千円上回った。

この差は、第37回畜産職域業績発表会で当所から報告しているようにK村では、粗飼料生産の機械化体系の取り組みにより、子牛育成段階で粗飼料多給になっているためと思われる。

表-3 K村産と大野郡産(除くK村)の産肉成績

区分	素牛体重(kg)	出荷体重(kg)	肥育期間(月)	5率(%)	4.5率(%)	BMS	ロース芯面積(cm)
K村産	281	731	19.9	42.5	80.0	6.9	50.8
大野郡産	278	715	20.1	29.1	70.9	6.0	49.1

区分	素牛価格(円)	枝肉重量(kg)	枝肉単価(円)	枝肉販売価格(円)	差引(円)	備考
K村産	520	446.1	2,073	924,765	405	40頭
大野郡産	555	449.0	1,839	825,711	271	55頭

参考に種雄牛別の枝肉成績と収益性について分析して見ると表-4、表-5のようになった(販売5頭以上)。発育については糸豊、第25平茂が良く、4.5率は糸竜が100%で優れた。

表-4 種雄牛別肥育成績

区分	素牛体重(kg)	出荷体重(kg)	肥育期間(月)	D G	素牛価格(円)	枝肉単価(円)	枝肉販売価格(円)	差引(円)	頭数(頭)
糸豊	281	762	19.7	0.80	524	1,961	941,084	417	23
糸竜	273	712	20.0	0.72	563	2,080	931,216	368	11
第25平茂	287	760	19.5	0.79	539	1,853	885,549	347	9
茂福	267	691	20.4	0.68	529	1,869	799,932	271	8
八重福	291	704	20.1	0.68	584	1,753	757,822	174	6
糸栄	283	679	19.4	0.68	492	2,123	885,928	394	6
第2福鶴	263	656	20.1	0.64	571	2,125	889,525	319	5
平茂金	300	744	19.6	0.74	559	1,574	730,021	171	5

表-5 種雄牛別枝肉成績

区分	5率(%)	4.5率(%)	A率(%)	枝肉重量(kg)	BMS	ロース芯面積(cm)	バラ厚(cm)	皮下脂肪厚(cm)
糸豊	43.5	73.9	69.6	479.9	6.3	51.9	7.5	2.5
糸竜	54.5	100.0	90.9	447.7	7.7	52.5	7.3	2.4
第25平茂	22.2	55.6	66.7	477.9	5.9	50.1	7.5	2.8
茂福	25.0	75.0	37.5	428.0	6.3	45.5	7.0	3.4
八重福	16.7	50.0	66.7	432.3	4.8	48.2	7.7	3.2
糸栄	33.3	83.3	66.7	417.3	6.7	45.3	6.7	2.3
第2福鶴	60.0	100.0	60.0	418.6	7.4	47.4	6.3	3.1
平茂金	0	60.0	60.0	463.8	4.2	48.8	7.4	2.4

(2) 肥育成績の活用による地域内優良雌牛の保留促進について

センターのデータが蓄積できたので、図-2の様式で、K村繁殖農家へデータのフィードバックを行なっている。

現在、格付けA-5の農家を中心に、ただデータを返すのではなく、優良系統牛の地域内保留の促進、飼養管理指導等も合わせた形で指導班で巡回指導を行っている。K村では村単独事業として、優良雌牛導入促進事業に取り組み、地域内保留を促進している。

この指導は農家に好評なのでより良い方法を検討しながら実施して行く。

あなたの子牛の肥育成績のお知らせ

○ ○ ○ ○ 殿

母 牛：とよのくに号
市場出荷日：平成3年6月12日
生年月日：平成2年9月15日
子牛の血統：父 第25平茂 祖父 谷茂
 祖々父 第2福鶴

1. 子牛出荷成績について
生後270日令の出荷で、体重は263 kgでした。
また、1日当たりの増体重は、0.97 kgでした。

2. 肥育成績について

出荷体重	格付け	BMS	ロース面積	枝肉重量	枝肉単価	枝肉価格	D G
805 kg	A 5	11	51 cm	514.1 kg	2,650 円	1,362,365 円	0.97 kg

図-2 データフィードバックの様式

(3) 肥育効率の向上対策について

管内では畜産技術者協議会で協議し、多頭農家を中心に除角を推進している。昨年は繁殖雌牛について、34戸388頭の除角が行われた。除角の効果については、畜産の研究第46巻第9～10号等に報告されているので参照願いたい。

センターでは肥育効率の向上対策として、1992年2月市場で導入した20頭のうち10

頭を導入後5日目に油圧式除角器を用いて除角した。残り10頭については対照区とした。

表-6 除角試験の概要

区分	導入時期	除角時期	頭数	素牛体重(kg)
除角区	92年2月13日	92年2月18日	10	270
対照区	〃	—	〃	270

除角後の行動調査を行った結果は図-3に示した。角突きの回数は、朝夕の給与時、2バドック10頭の合計回数である。対照区19回に比べて、除角区は10回と1/2の回数であった。

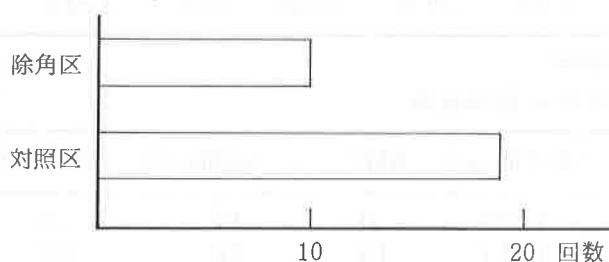


図-3 角突きの回数

除角区は、体軀を寄せ合って採食するなど殆ど競合は見られなかった。これらのことから除角することによりストレスが低減すると思われる。また、体重測定や飼養管理面でも、管理者が危険を余り感じないという利点もある。

除角区、対照区の成績を表-7、表-8、表-9、表-10に示した。除角区は1頭事故死したため、9頭の成績である。

除角区は肥育期間21.0カ月、DG 0.696 kgで対照区21.5カ月、0.682 kgに比べ、やや発育が優れた。

格付けは、除角区が5率77.7%、4.5率88.9%で非常に優れたのに対し、対照区は40.0%、70.0%であった。BMSも除角区が8.6で、対照区7.0を1.6上回った。ロース芯面積は、除角区が50.2cm²で、対照区48.3cm²より1.9cm²大きかった。バラの厚さも除角区が7.34cmで、対照区6.85cmより0.49cm厚かった。

枝肉単価は、除角区が2,346円、対照区2,202円でその差は144円であり、枝肉販売価格は、除角区が1,032千円で、対照区942千円に比べ、90千円高く売り上げた。枝肉販売価格から素牛価格を引いた差引では、除角区が478千円で非常に優れ、対照区376千円より102千円高かった。

以上の結果から、1回の試験で判断するのは早計と思われるが、除角は肥育成績向上のための条件になると思われる。

(参考)に血統を表-11、表-12に示した。)

表-7 除角区の肥育成績

区分	素牛体重 (kg)	出荷体重 (kg)	肥育期間 (月)	DG (kg)	素牛価格 (円)	枝肉単価 (円)	枝肉販売価格 (円)	差引 (円)
No. 1	267	758	20.1	0.80	592	1,756	825	233
No. 2	274	696	18.8	0.69	435	2,793	1,129	694
No. 3	284	760	20.0	0.78	641	2,500	1,200	559
No. 4	247	732	21.0	0.76	496	2,517	1,149	653
No. 5	234	713	21.0	0.75	578	2,360	1,036	458
No. 6	266	723	20.7	0.72	540	2,500	1,135	595
No. 7	302	695	22.0	0.58	623	1,900	824	200
No. 8	256	707	22.2	0.67	579	2,591	1,136	557
No. 9	260	636	23.7	0.52	501	2,200	861	360
平均	265	713	21.0	0.696	553	2,346	1,032	478

注) 1頭事故死

表-8 除角区の枝肉成績

区分	格付	枝肉重量 (kg)	BMS	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)
No. 1	B 4	470.0	6	42	7.3	4.0
No. 2	A 5	404.4	10	58	7.7	3.1
No. 3	A 5	480.1	8	47	8.1	3.1
No. 4	A 5	456.4	10	50	7.2	3.3
No. 5	A 5	439	10	55	7.2	2.8
No. 6	B 5	453.9	11	45	7.1	4.5
No. 7	A 3	433.5	5	51	7.8	2.7
No. 8	B 5	438.6	8	54	6.8	4.5
No. 9	A 5	391.8	10	50	6.9	1.9
平均	—	440.8	8.6	50.2	7.34	3.32

表-9 対照区の肥育成績

区分	素牛体重 (kg)	出荷体重 (kg)	肥育期間 (月)	DG (kg)	素牛価格 (円)	枝肉単価 (円)	枝肉販売価格 (円)	差引 (円)
No. 1	279	692	21.0	0.65	579	1,830	763	184
No. 2	258	846	21.0	0.92	538	1,746	897	359
No. 3	290	715	21.7	0.64	597	1,823	764	167
No. 4	288	747	20.7	0.73	573	1,900	835	262
No. 5	272	766	20.7	0.78	519	1,490	687	168
No. 6	259	686	22.2	0.63	599	1,842	769	170
No. 7	260	676	22.2	0.61	577	2,730	1,136	559
No. 8	258	687	23.9	0.59	601	3,601	1,541	940
No. 9	274	636	23.7	0.50	516	2,450	948	432
No.10	257	693	18.5	0.77	557	2,610	1,080	523
平均	269	714	21.5	0.682	565	2,202	942	376

表-10 対照区の枝肉成績

区分	格付	枝肉重量(kg)	BMS	ロース芯面積(cm ²)	バラ厚(cm)	皮下脂肪厚(cm)
No. 1	A 4	416.8	6	52	5.7	2.8
No. 2	B 3	513.8	4	44	7.3	2.3
No. 3	A 4	419.4	5	54	8.0	2.9
No. 4	B 4	439.4	7	39	7.5	3.2
No. 5	B 3	461.7	4	41	6.5	3.2
No. 6	A 3	418.0	4	47	5.8	1.8
No. 7	A 5	416.4	10	53	6.8	2.5
No. 8	A 5	428.2	12	59	6.7	2.4
No. 9	A 5	387.0	10	42	7.1	2.8
No.10	A 5	414.1	8	52	7.1	2.0
平均	—	431.4	7.0	48.3	6.85	2.59

表-11 除角区の血統

	父	祖父	祖々父
No. 1	第22平茂	第20平茂	第20気高
No. 2	安金土井	平茂金	八重福
No. 3	糸福	八重栄	清勇
No. 4	福梅	糸福	八重福
No. 5	糸福	福鶴57	八重福
No. 6	藤錦	平茂金	第2福鶴
No. 7	第2福鶴	第2腎晴	松宮
No. 8	藤錦	第2福鶴	千代
No. 9	糸豊	第2福鶴	第3徳美

表-12 対照区の血統

	父	祖父	祖々父
No. 1	糸竜	第2正徳	千代竜
No. 2	糸栄	安金土井	第2福鶴
No. 3	八重福	生久	千代竜
No. 4	第25平茂	八重福	生久
No. 5	福梅	千代栄	大裕
No. 6	藤錦	谷茂	吉金
No. 7	糸栄	第平茂	第2福鶴
No. 8	糸竜	第2福鶴	八重福
No. 9	糸栄	福鶴57	八重福
No.10	糸福	第2福鶴	第3徳美

(4) 有機資源の地域内活用による土作りの取り組みについて

センターの堆肥舎は繁殖牛 70 頭分の糞尿を持ち込む計画で、常時飼養頭数 180 頭規模を上回るものとなっている。これは、地域資源の活用促進を図るためである。

そこで、K 村では 1992 年から畜産環境対策フォローアップ事業に取り組み、センターを核とした良質堆肥作りを進めている。図-4 に示した体系のように、センターを地域の堆肥センターとして位置付け、良質堆肥の安定供給体制の確立を事業の目的としている。

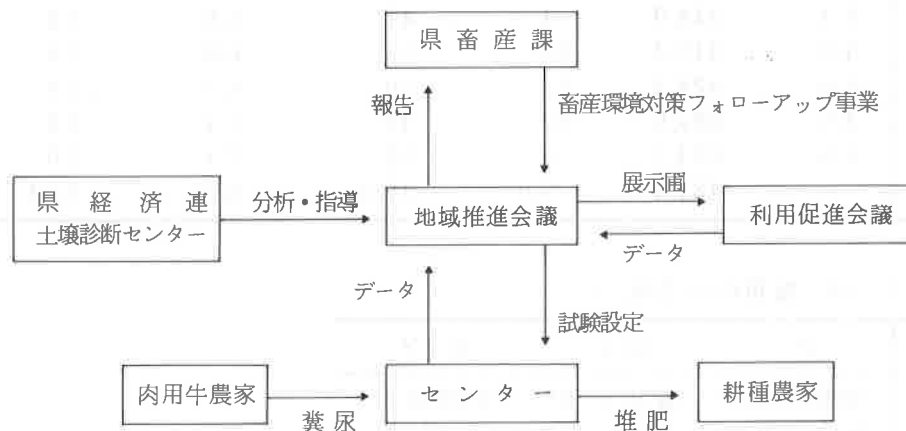


図-4 有機資源の地域内活用対系

4. 今後の課題

(1) 上質肉生産対策

豊後牛の銘柄確立のため、「とよのくに肥育マニュアル」の一層の普及を行わなければならないと思う。センターの結果から、マニュアルは自信を持って勧められる。また、上質肉生産の条件となる除角については、繁殖も含めて今後更に推進したい。

(2) 優良母牛の確保

優良母牛を地域内の生産農家にいかに残していくか、センターのデータ活用により取り組みたい。

(3) センターのデータの収集と分析

データの良いものはすぐ繁殖農家へ返す体制を作らなければならない。データの整理分析方法についても改良し、データが十分活かせる体制にしたい。

16. 受精卵移植（ET）産子の追跡調査

畜産試験場 ○広瀬啓二・永山興宣
小田原利美・志賀一穂
一野俊彦

はじめに

肉用牛の改良増殖を目的とした本県の受精卵移植（ET）は1983年に開始された。我々は当初からこのET技術を肉用牛の肉質改良への利用を目的として、県内の優良雌牛を導入して受精卵を供給してきた。ETの受胎率は開始から数年間は20%位であったが、現在では50%を超え人工授精の受胎率に近づき、ETによる産子（以下ET産子）は、1992年度までに444頭が生産されている。

今回、我々はこれらのET産子について、生産状況、市場成績、肥育成績等について追跡調査を行ったので報告する。

1. 調査対象牛及び調査項目

調査対象牛は1984年度から1992年度の間に生産されたET産子444頭で、供卵牛は当場で飼養している黒毛和種である。これらについて性別・在胎日数・生時体重・子牛市場成績・登録状況・肥育成績について調査を実施した。

2. 調査結果

(1) 雌雄別生産状況

ET産子の雌雄別の生産状況を表1に示した。生産された444頭のうち雄は254頭（57.2%）、雌は190頭（42.8%）で雄産子が多い傾向にあったが、生産頭数が増えるにつれて雌雄の割合の差は小さくなってきており、今後例数が増えれば雌雄の割合は半々に近くなると思われる。

(2) 在胎日数（単子）

表2に移植した受精卵の種類別及び雌雄別の在胎日数、表3に受卵牛の品種別の在胎日数を示した。なお、表2、3でのET産子の在胎日数は、受精卵は一般に人工授精後7日目に採卵されることから、受卵牛における在胎日数に7

日を加えて示した。ET産子の平均在胎日数は雄287.3日、雌286.5日で、雄雌平均は286.9日で当場における人工授精産子の平均と差はなかった。また、移植した受精卵の数、

表1 ET産子の生産状況

年度	雄	雌	計
1984	8	1	9
1985	20	13	33(2)
1986	13	10	23
1987	19	7	26(6)
1988	39	34	73(16)
1989	46	29	75(22)
1990	35	24	59(10)
1991	40	41	81(4)
1992	34	31	65(16)
計	254	190	444(76)

()内は双子の頭数

分割の影響も認められなかった。受卵牛の品種別の在胎日数の平均は、黒毛和種 287.4 日、ホルスタイン種 286.5 日、F 1 種 287.9 日で有意差はなかった。人工授精をした場合の在胎日数は、一般に黒毛和種 285 日、ホルスタイン種 280 日であるが、今回の調査結果では受卵牛の品種による在胎日数の差はなく、受精卵を移植した場合の在胎日数は、受卵牛の品種の影響はなく、移植した受精卵の品種に支配されることが示唆された。

表 2 移植卵別在胎日数¹⁾(単子)

	雄 (n)	雌 (n)	平均 (n)
1 卵移植	286.8 (143)	286.7 (129)	286.8 (272)
2 卵移植	288.9 (36)	286.9 (16)	288.3 (52)
分割2卵移植	287.9 (21)	284.0 (17)	286.2 (38)
分割1卵移植	291.7 (3)	288.0 (3)	289.9 (6)
E T 平均	287.3 (203)	286.5 (165)	286.9 (368)
一般牛平均 ²⁾	284.9 (44)	285.1 (41)	285.0 (85)

1) E T 産子の在胎日数は受卵牛の在胎日数 + 7 日

2) 当場における人工授精産子の平均(黒毛和種×黒毛和種)

表 3 受卵牛別在胎日数¹⁾(単子)

品 種	雄 (n)	雌 (n)	平均 (n)
黒毛和種	288.5 (94)	285.7 (64)	287.4 (158)
ホルスタイン種	286.2 (101)	286.8 (90)	286.5 (191)
F 1	288.0 (7)	287.9 (11)	287.9 (18)

1) E T 産子の在胎日数は受卵牛での在胎日数 + 7 日

(3) 生時体重(単子)

表 4 に移植した受精卵別の生時体重、表 5 に受卵牛の品種別の生時体重を示した。生時体重の平均は雄 31.8 kg、雌 28.9 kg で、人工授精で生産された産子の生時体重と差はなかった。分割 2 卵移植で生産された雌産子の生時体重は、14 頭のうち 3 頭が 20 kg 前後であったため、平均が 25.5 kg とやや小さくなった。しかし、分割 2 卵移植の雄、分割 1 卵移植の雌雄の生時体重は問題なく、分割による影響は認められなかった。受卵牛の品種別の生時体重をみると、受卵牛が黒毛和種の場合は雄 31.5 kg、雌 27.1 kg、受卵牛がホルスタイン種の場合は雄 32.1 kg、雌 29.9 kg で、受卵牛がホルスタイン種のほうがやや大きい傾向にあった。受卵牛が F 1 の場合は例数が少ないが、雄 33.1 kg、雌 31.4 kg でホルスタイン種よりも大きい傾向にあった。

表4 移植卵別生時体重(単子)

	雄(n)	雌(n)
1 卵移植	31.9(129)	29.1(112)
2 卵移植	32.0(33)	30.0(13)
分割2卵移植	31.5(17)	25.5(14)
分割1卵移植	31.3(3)	31.7(3)
平均	31.8(182)	28.9(142)

表5 受卵牛別生時体重(単子)

種類	雄(n)	雌(n)
黒毛和種	31.5(84)	27.1(55)
ホルスタイン種	32.1(90)	29.9(76)
F1	33.1(7)	31.4(11)
平均	31.8(181)	28.9(142)

(4) 双子の在胎日数及び生時体重

表6に双子の在胎日数(受卵牛での在胎日数+7日)及び生時体重を示した。双子の在胎日数の平均は283.1日で、単子の場合と比較すると約4日短かく、分割卵移植と2卵移植を比較すると差はなく、分割の影響は認められなかった。生時体重は単子と比較すると、約6kg小さい傾向にあった。双子分娩時の事故が多いことから、双子生産を行う場合、在胎期間が短くなることを農家に周知し、分娩時の事故防止に努める必要があるものと思われる。

表6 双子の在胎日数及び生時体重

	性別	在胎日数(n)	生時体重(n)
分割卵移植	雄&雄	284.7(13)	26.1(20)
	雌&雌	281.8(5)	20.1(6)
2卵移植	雄&雄	281.1(7)	24.8(14)
	雌&雌	283.3(3)	23.6(6)
	異性雄	282.5(10)	23.6(9)
	異性雌	282.5(10)	23.3(9)

※ 在胎日数総平均：283.1日

(5) 子牛市場成績

表7に年度毎の子牛市場出荷状況を示した。
1985年度から1992年度までの8年間に274頭が出荷されていた。

表7 子牛市場出荷状況

年度	雄	雌	計
1985	4	0	4
1986	16	11	27
1987	7	7	14
1988	14	6	20
1989	32	29	61
1990	32	18	50
1991	22	15	37
1992	31	30	61
計	158	116	274

図1にE T産子の子牛市場での移動状況を示した。雌雄とも約60%が県内に残り、県外では佐賀県、熊本県、福岡県、香川県に多く移動していた。

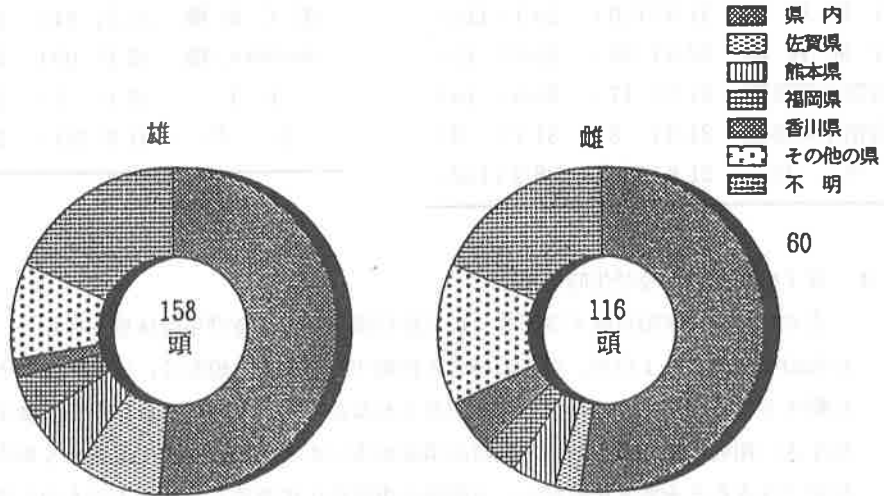


図1 E T産子の移動状況

図2にE T産子の出荷日齢、図3に出荷体重、図4に日齢体重、図5に価格について1989年度から1992年度の推移を示した。E T産子のお荷日齢は雌雄とも市場平均を上回り市場出荷までの期間が長く、この傾向は酪農家で生産されたE T産子に多くみられた。出荷体重はE T産子の雌雄とも1989年度、1990年度は市場平均を下回っていたが、1991年度以降は市場平均を上回った。日齢体重は、E T産子の雌雄とも市場平均を下回っていたが、徐々に市場平均に近くなってきており、E T産子の多くを生産している酪農家において飼養管理技術が向上してきたものと思われる。しかしながら、酪農家の飼養管理技術については、今後も指導して出荷日齢の短縮、出荷体重の向上を計るため、今後も更に指導していかねばならない。市場価格は購買者から一定の評価を受けているものと推察され、E T産子の雄は市場平均よりも常に高く、雌はほぼ市場平均と同等であった。

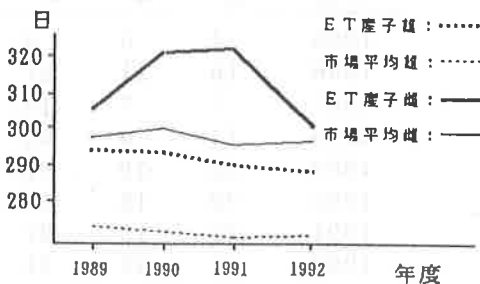


図2 産子の市場成績(出荷日齢)

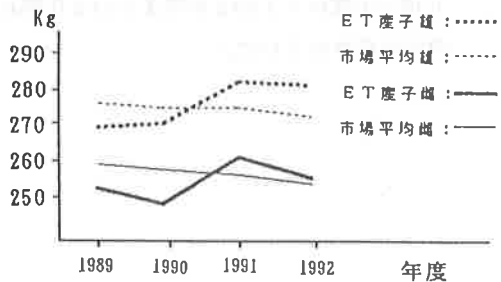


図3 産子の市場成績(体重)

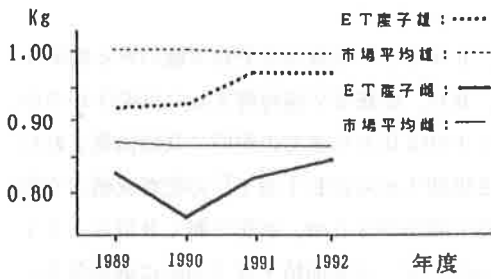


図4 産子の市場成績（日齢体重）

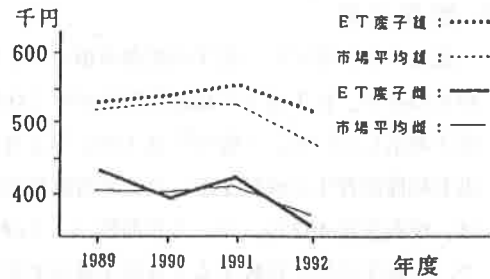


図5 産子の市場成績（価格）

(6) ET産子の登録状況

表8にET産子と一般牛の登録状況を示した。月齢から登録受検可能なET産子130頭のうち71頭が登録検査を受けており、登録受検率は54.6%で一般牛の登録受検率28.9%よりもかなり高く、ET雌産子の半分以上が繁殖基礎雌子として県内に保留されていた。

表8 ET産子の登録状況

	受検可能頭数	受検頭数	受検率
ET産子	130	71	54.6
一般牛	35,223	10,173	28.9

※ 受検可能頭数

ET産子は平成3年10月以前に生まれた産子、一般牛は平成1年～4年の子牛登記頭数。

図6は受卵牛が黒毛和種の場合について、図7は受卵牛が乳牛の場合について、ET産子の登録点数と供卵牛の登録点数の関係を散布図で示した。受卵牛が黒毛和種すなわち生産者が黒毛和種農家の場合、ET産子の登録点数の平均は80.1点で供卵牛の平均80.3点とほぼ同等であった。一方、受卵牛が乳牛すなわち生産者が酪農家の場合は、ET産子の登録点数の平均は79.3点で供卵牛の平均80.9点よりも低く、特に、酪農家自身が育成し登録を受けたものに低い傾向があり、酪農家に対して繁殖雌牛としての育成技術の指導の必要性を痛感した。

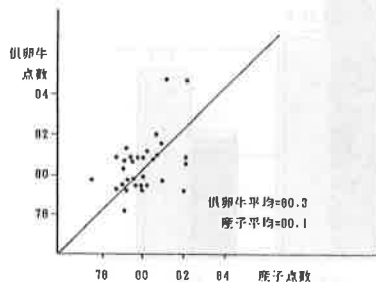


図6 産子と供卵牛の登録点数（受卵牛：黒毛和種）

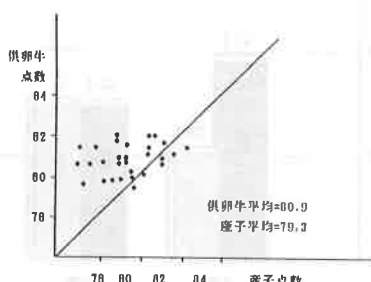


図7 産子の供卵牛の登録点数（受卵牛：乳牛）

(7) 肥育成績

表9にET産子と一般牛の肥育成績を示した。ET産子¹⁾は優秀な肥育実績のある供卵牛からの産子、ET産子²⁾は肥育実績がなく体型、発育、血統等で選抜導入した供卵牛からの産子の示している。一般牛³⁾は1992年4月から1993年9月までの県内で共販出荷された黒毛和種肥育牛の成績を示した。肥育実績のある供卵牛からのET産子¹⁾の肥育成績の平均は、枝肉重量402kg、ロース芯面積47.0cm²、皮下脂肪厚3.0cm、脂肪交雑(BMS)7.1で、一般牛平均と比較すると枝肉重量は劣るものの、ロース芯面積・皮下脂肪は遜色なく、脂肪交雑(BMS)は一般牛平均5.7よりもかなり高かった。一方、肥育実績のない供卵牛からのET産子²⁾の肥育成績は一般牛平均と比較して、枝肉重量はほぼ同じであったが、ロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑(BMS)は劣った。

表9 ET産子の肥育成績

	頭数	枝肉重量 (KG)	ロース芯面積 (cm ²)	皮下脂肪 (cm)	BMS
ET産子 ¹⁾	38	402	47.0	3.0	7.1
ET産子 ²⁾	6	430	44.7	3.3	5.3
一般牛	5692	432	48.4	2.7	5.7

- 1) 肥育実績のある供卵牛の産子
- 2) 肥育実績のない供卵牛の産子
- 3) H4年4月～H5年9月の県内共販出荷牛

図8にET産子と一般牛の脂肪交雑等級と歩留等級の割合を示した。脂肪交雑等級では、4率は差はないが、5率はET産子47.4%、一般牛25.6%でET産子が優れ、歩留等級では、A率はET産子71.1%、一般牛52.8%でET産子が優れていた。

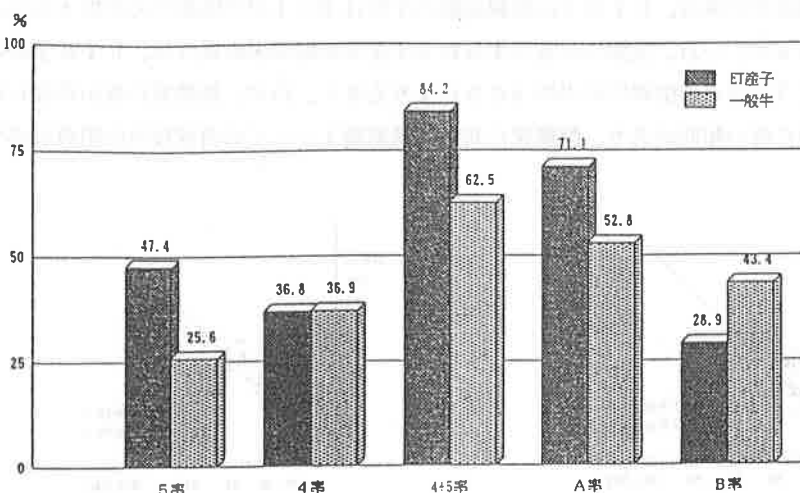


図8 脂肪交雑等級と歩留等級の割合

3. まとめ及び考察

E T産子の平均在胎日数（受卵牛での在胎日数＋7日）は単子287日、双子283日で、人工授精した場合の黒毛和種の在胎期間と差はなく、受精卵の分割、受卵牛の品種による影響は認められなかった。

E T産子の生時体重も通常の人工授精で生まれた黒毛和種の産子と差はなく、受精卵の分割の影響も認められなかった。

E T産子の市場出荷時における発育は、市場平均より若干劣るものが多いが、価格においては去勢牛は市場平均よりも高く、雌牛はほぼ市場平均であった。発育が劣る原因としては、酪農家で生産されたE T産子の哺育育成技術に問題があると考えられ、今後も酪農家に対して哺育育成技術の指導が必要である。

E T産子の登録受検率は一般牛と比較して高く、E T雌産子の多くが繁殖基礎雌牛として保留されており、これらはE T雄子牛の肥育成績からみて、肉質形質が一般牛に比べ高いものと推察され、県内雌牛の肉質改良に役立っているものと考えられた。

肥育実績のある供卵牛から生産されたE T産子の肥育成績は、一般牛と比較して脂肪交雑がかなり高く、肉質形質の優れた供卵牛を用いた効果が認められた。

受精卵移植は優れた形質をもつ雌牛から多くの優良産子を得ることが可能な技術として、取り組まれてきたが、今回の調査によりこのことが証明された。今後も、本県の繁殖雌牛群の産肉能力の向上、肥育成績の向上、種雄牛造成のために、優秀な肥育実績のある供卵牛から得られるF T産子を今まで以上に積極的に県内に保留することに努め、E T産子を有効に活用することが重要である。

材料及び方法

(1) 供試牛

表-1に示す通り、1989年5～7月に県下で生産された発育良好なF1雌牛10頭を導入し、育成、種付けをした。導入時の月齢は8～11ヶ月、平均10.2ヶ月であった。導入時の平均体重は286kg、累積DGは0.94kgと発育は良好であった。また初産次の受胎月齢は13.9ヶ月で体重は355.0kgであった。

表-1 供試牛

No.	生年月日	父牛	導入時			受胎時		
			月齢	体重(kg)	DG(kg)	月齢	体重(kg)	DG(kg)
1	1989. 6. 6	第2賢晴	10.3	300	0.97	12.4	332	0.88
2	1989. 6. 15	由福	10.0	284	0.95	12.6	337	0.88
3	1989. 6. 1	盛気高	10.5	277	0.88	16.9	414	0.80
4	1989. 6. 30	盛気高	9.5	286	1.00	11.6	321	0.91
5	1989. 7. 24	和雅	8.7	307	1.18	10.6	347	1.07
6	1989. 5. 5	盛気高	11.3	290	0.85	13.9	335	0.79
7	1989. 6. 8	第2賢晴	10.2	280	0.91	15.7	381	0.80
8	1989. 5. 5	盛気高	11.3	259	0.76	14.3	313	0.72
9	1989. 5. 21	第2賢晴	10.8	309	0.95	18.7	435	0.74
10	1989. 6. 26	由福	9.6	272	0.94	12.2	331	0.89
平均			10.2	286	0.94	13.9	355	0.85

(2) 試験期間

初産次の搾乳は1991年3月23日から1991年11月29日まで、2年次の搾乳は1992年2月28日から1993年8月17日までであった。

(3) 飼養管理

分娩後はNRC飼料標準に従い、表-2に示すとおり粗飼料としてトウモロコシサイレージまたは、イタリアンサイレージをベースにTMRで給与した。給与回数は朝、夕の2回とし搾乳は朝5:00からと夕4:00からの2回行い、当場のホルスタイン種と同様の飼養管理を行った。TMRの給与量は1ヶ月毎の体重測定及び乳質検査の結果からTDN充足率がNRCの要求量の130%前後になるように調整した。

表-2 飼料給与例 (kg)/(%)

飼料名	トウモロコシ サイレージ期	イタリアン サイレージ期
トウモロコシサイレージ	24.0	...
イタリアンサイレージ	...	22.0
牧草	0.3	0.3
ビートパルプ	2.0	2.0
乳配	4.0	5.0
フスマ	0.5	1.5
大豆粕	2.0	0.0
給与量	32.8	31.5
D M 量	15.9	16.6
T D N 量	11.7	12.2
C P 量	2.3	2.4
D M 充足率	123	132
T D N 充足率	131	138
C P 充足率	125	129

要求量はNRC (年版) による。

(4) 調査項目及び調査方法

分娩後4日目から乳量を毎日記録し、日量6.0 kg以下になった日が2日間連続した時点で乾乳とした。体重及び乳質は1ヶ月に1度測定した。

結果及び考察

表-3に初産次、2産次の繁殖成績を示した。初産次受胎までのAI回数は1回が6頭、2回が1頭、3回が3頭、平均では1.6回であった。2産次は1回が5頭、2回が1頭、3回が2頭、4回が2頭、平均は2.1回と2産次の方が多くなった。妊娠期間は平均で初産次283.6日、2産次は早産したNo.4を除く平均は283.3日で、ホルスタイン種の標準妊娠期間の280日、黒毛和種の標準妊娠期間285日と比較するとこれらの中間であった。また産子体重は初産次、2産次とも平均34.1 kgで黒毛和種よりも大きく優れていた。

初産次の泌乳成績を表-4に示した。搾乳日数は平均110.3日で、No.1が最も長く244日で、No.2、No.10がこれに次ぎ、最も短いのはNo.4、No.8の21日で約200日の差が見られた。総乳量は平均1,232.6 kgで、No.1が3,475.0 kgと最も多く、最も少なかったのはNo.8で60.0 kgと約3,400 kgの差が見られた。1日当たりの平均搾乳量は8.7 kgで、最も多かったのがNo.1の14.2 kg、最も少なかったのがNo.8の2.9 kgであった。また、搾乳期間中の乳質では、乳脂肪率の平均は4.41%、これは搾乳日数が短かったNo.8、No.9の2頭のデータ1回分を含んでいる。乳蛋白質率は平均で3.37%、乳糖率は平均で4.76%、無脂固形分率は平均で9.23%とホルスタイン種の平均値より高い値を示した。

表-3 繁殖成績

No.	初産次			2産次		
	A I 回数 (回)	妊娠 期間 (日)	産子 体重 (kg)	A I 回数 (回)	妊娠 期間 (日)	産子 体重 (kg)
1	1	283	33	3	281	43
2	2	284	39	1	278	34
3	3	279	29	1	290	36
4	1	280	39	3	(256)	11
5	1	284	28	4	279	25
6	1	278	35	1	270	30(25)
7	3	287	28	2	278	34
8	1	284	36	1	281	37
9	3	286	36	1	294	41
10	1	291	38	4	298	36
平均	1.6	283.6	34.1	2.1	※283.3	※34.1

※ No.4 を除く平均

表-4 1産次泌乳成績

No.	搾乳 日数	総乳量 (kg)	1日当たり乳量(kg)		乳 質 (%)			
			平均	最高	脂肪	蛋白	乳糖	SNF
1	244	3,475.0	14.2	17.8	4.64	3.05	4.73	8.83
2	222	2,677.7	12.1	16.9	4.20	3.38	4.62	9.13
3	114	1,121.0	9.8	13.4	4.48	3.34	4.84	9.27
4	21	85.6	4.1	5.6	3.82	3.35	4.47	8.89
5	71	586.1	8.3	10.6	4.17	3.09	4.60	8.76
6	71	505.5	7.1	12.3	4.31	3.34	4.13	9.54
7	121	1,036.7	8.6	13.1	4.96	3.64	4.69	9.43
8	21	60.6	2.9	4.2	1.20	3.52	4.42	9.02
9	24	139.9	5.8	8.0	1.68	4.11	4.99	10.20
10	194	2,638.3	13.6	21.8	4.52	3.66	4.89	9.62
平均	110.3	1,232.6	8.7	12.4	4.41	3.37	4.76	9.23

2産次の泌乳成績を表-5に示した。搾乳日数は平均で133.8日、最も長かったのは1産次同様No.1で391日、最も短かったのはNo.4で0日であった。この0日は分娩後4日目から乳量を測定したが4、5日目とも連続して日量が6.0kg以下になったので乾乳としたためである。総乳量は平均で1,856.9kg、No.1が6,149.5kgと最も多かった。1日当たりの平均乳量は12.1kg、1日当たりの最高平均乳量は18.8kgと1産次よりも搾乳日数で約30日、総乳量で約600kg多かった。泌乳量に関する報告例では供試頭数が少なく、平均乳量は1,200~1,700kg程度¹⁾²⁾³⁾、あるいは黒毛和種の2倍¹⁾とされている。本試験では初産次、2産次の2回とも平均乳量はこ

これらの報告と大差はなかったが、個体差はかなりみられた。

乳質についてはNo. 4、8は搾乳日数が短かく検査が出来なかった。この2頭を除いた2産次の平均は乳脂肪率4.35%、乳蛋白質率3.33%、乳糖率4.62%、無脂固形分率9.04%と1産次に比較すると若干低かったがこれは乳量が増加したためだと思われる。しかし、全体的には大分県牛乳取引基準に比較すると高い値を示した。

表-5 2産次泌乳成績

No.	搾乳日数	総乳量(kg)	1日当たり乳量(kg)		乳 質 (%)			
			平均	最高	脂肪	蛋白	乳糖	SNF
1	391	6,149.5	15.7	25.7	4.14	3.20	4.41	8.93
2	229	3,286.3	14.4	21.0	4.07	3.41	4.58	9.07
3	200	2,443.6	12.2	18.6	3.92	3.37	4.45	8.89
4	0	0	0	0	—	—	—	—
5	44	459.0	10.4	12.8	4.50	3.07	4.67	8.78
6	160	2,196.5	13.7	20.4	4.12	3.23	4.64	8.96
7	119	1,548.9	13.0	20.8	4.02	3.56	4.73	9.37
8	9	58.2	6.5	6.8	—	—	—	—
9	38	317.3	8.6	15.3	5.48	3.42	4.65	9.16
10	148	2,109.3	14.3	27.4	4.58	3.44	4.83	9.41
平均	133.8	1,856.9	12.1	18.8	4.35	3.33	4.62	9.04

久利生ら⁴⁾はF1雌牛4頭を用いた試験で高乳量群、低乳量群に分かれたとしているが、今回の試験でも表-6に示すとおり搾乳日数100日、総乳量1,000kgを基準に高乳量群、低乳量群に分かれた。初産の高乳量群は、No.1、2、3、7、10の5頭で平均搾乳日数179.0日、平均総乳量2,189.7kg、1日当たりの平均乳量11.7kg、平均最高乳量16.6kgであったのに対して、低乳量群No.4、5、6、8、9の5頭の平均搾乳日数は41.6日、平均総乳量275.4kg、1日当たりの平均乳量は5.6kg、平均最高乳量8.1kgと両群で大きな差が見られた。また2産次も表-7に示すとおり高乳量群No.1、2、3、6、7、10の6頭に平均搾乳日数は207.8日、平均総乳量2,955.7kg、1日当たりの平均乳量は13.9kg、平均最高乳量は22.3kgに対して、低乳量群No.4、5、8、9の4頭の平均搾乳日数は22.8日、平均総乳量208.6kg、1日当たりの平均乳量6.4kg、平均最高乳量8.7kgと1産次同様、両群で大きな差がみられた。

今回、F1雌牛を初産次、2産次と2回にわたりTMR給与により、ホルスタイン種と同様の飼養管理のもとで泌乳試験を行った結果、泌乳量が6,000kg以上のものから極端に少ないものまで認められた。

以上のことから、F1雌牛を繁殖用として活用する場合、肉用素牛の生産や受精卵移植の借腹牛としては、十分対応が可能と思われるが、双子生産を目的とした受精卵移植用の母牛や、酪農家における乳質改善の手段としては、泌乳量にバラツキが大きいことから今後、更に検討を重ねる必要があると考えられる。

表-6 初産次の泌乳成績による群分け

区 分	No.	搾乳日数	総乳量 (kg)	1日当たり乳量 (kg)	
				平均	最高
高乳量群	1	244	3,475.0	14.2	17.8
	2	222	2,677.7	12.1	16.9
	3	114	1,121.0	9.8	13.4
	7	121	1,036.7	8.6	13.1
	10	194	2,638.3	13.6	21.8
平均		179.0	2,189.7	11.7	16.6
低乳量群	4	21	85.6	4.1	5.6
	5	71	586.1	8.3	10.6
	6	71	505.5	7.1	12.3
	8	21	60.0	2.9	4.2
	9	24	139.9	5.8	8.0
平均		41.6	275.4	5.6	8.1

表-7 2産次の泌乳成績による群分け

区 分	No.	搾乳日数	総乳量 (kg)	1日当たり乳量 (kg)	
				平均	最高
高乳量群	1	391	6,149.5	15.7	25.7
	2	229	3,286.3	14.4	21.0
	3	200	2,443.6	12.2	18.6
	6	160	2,196.5	13.7	20.4
	7	119	1,548.9	13.0	20.8
	10	148	2,109.3	14.3	27.4
平均		207.8	2,955.7	13.9	22.3
低乳量群	4	0	0	0	0
	5	44	459.0	10.4	12.8
	8	9	58.2	6.5	6.8
	9	38	317.3	8.6	15.3
平均		22.8	208.6	6.4	8.7

引用文献

- 1) 畜産経営技術実験展示事業の概要
農林水産省十勝種畜牧場 1988
- 2) 三谷克之輔、経営改善指導マニュアル：124 中央畜産会 1988
- 3) 久利生政邦、本沢延介、金子恒夫、千葉健一、栃木酪試 1990：54-58
- 4) 三谷克之輔、交雑利用による効率的な牛肉生産システムの確立に関する研究
(博士論文)京都大学 1985

18. 「豊のしゃも」の飼養管理技術

農業技術センター ○広瀬英明・池田公良

緒言

近年、食品の消費動向は、多様化の傾向にあり、鶏肉の味覚向上への要望が高まっている。これらの要望に応えるため、うまい鶏肉（高品質鶏肉）の供給を目標に、1985年度より各種肉用鶏を素材とした交雑鶏の産肉性と肉質について調査を行なった。この結果、3ケ年をかけて1987年度に産肉性、味覚、経済性に優れた三元交雑鶏〔しゃも×(ロードアイランドレッド×劣性ホワイトプリマスロック)〕として交配様式が確立した。「豊のしゃも」と命名し、1988年度から久住町、耶馬溪町等で産地化を進めている。産地化の推進と併行して1988年度～1992年度まで飼料給与体系、飼養密度等独自の飼養管理技術マニュアル作成のための試験を行ってきた。また、調査項目は産肉性能成績、解体成績、肉質、経済性とし、飼養管理は0～28日齢は電熱バッテリー育雛器、29日齢～試験終了まで平飼い、飼料は各試験区分に従い第1表の飼料を不断給与とした。飼養密度は、通常8週齢まで33羽/3.3㎡、57日齢～試験終了までは16羽/3.3㎡とし、衛生プログラムは当場の慣行法により実施した。

第1表 給与飼料

区 分	成 分	
	C P (%)	ME (Kcal)
L 前期用	21.0	2950
L 中期用	18.0	2800
L 後期用	15.0	2750
B 前期用	22.0	3080
B 後期用	18.5	3180
B 仕上げ	18.0	3180
自家配合A	19.5	2959
自家配合B	18.7	3315

注) L：レイヤー用 B：ブロイラー用
自家配合A・Bは計算値

1. 飼料給与体系の検討

1. 雌雄混合飼育

1) 試験方法

ア. 試験期間：1988年8月19日～12月23日(126日間)

イ. 試験区分：第2表のとおりにした。

第2表 試験区分（各区50羽×4区）

日齢	区分	1 区	2 区	3 区	4 区
0 ~ 28		レイヤー前期	レイヤー前期	ブロイラー前期	ブロイラー前期
29 ~ 70		「 中期	「 中期	「 後期	「 後期
71 ~126		ブロイラー後期	「 後期	レイヤー後期	「 後期

2) 試験成績

ア、産肉性能成績：第3表のとおり育成率は98.0%以上を示し非常に良好であった。体重は、4区が最も大きく、2区が小さくその差は208gであった。飼料消費量及び飼料要求率は1区が優れ、2区が最も劣った。

第3表 産肉性能成績（0～126日齢）

区分	育成率 (%)	体 重 (g)					飼料消費量 (g)			飼料要求率		
		28日齢	70日齢	98日齢	112日齢	126日齢	0~98 日齢	0~112 日齢	0~126 日齢	0~98 日齢	0~112 日齢	0~126 日齢
1区	98.0	374	1,602	2,257	2,518	2,665	7,827	9,854	11,894	3.47	3.91	4.46
2区	100.0	374	1,603	2,104	2,355	2,601	8,219	10,474	12,500	3.91	4.45	4.81
3区	100.0	395	1,689	2,120	2,422	2,707	7,938	10,171	12,266	3.74	4.20	4.53
4区	100.0	395	1,719	2,362	2,622	2,809	7,157	9,219	11,270	3.03	3.52	4.01

イ、解体成績：第4表のとおり枝肉歩留は日齢による差はなかった。ささみ、腹腔内脂肪について日齢による差が認められた。なお、126日齢時の腹腔内脂肪は0.9%であり、ブロイラーの平均3.5%に比べてかなり少なく、しゃも交雑鶏は脂肪の付着が少ないことが認められた。

第4表 解体成績（4区）

(%)

項目 日齢	生体重	枝 肉	胸 肉	手 羽	ささみ	骨付腿	可食内臓	腹腔内 脂 肪
98	100	76.8	13.0	8.6	3.5	22.1	4.6	0.5
112	100	76.7	12.9	8.4	3.7	25.8	4.5	0.7
126	100	76.7	14.1	8.2	4.1	22.6	4.8	0.9

ウ、肉質：当場において、二点嗜好試験法を用いて20名のパネラーにより味覚試験を行った。材料は手羽肉2～3cm角片を用い、食塩を試料重量に対し1%の割合でまぶし、ジンギスカン鍋を用い、炭火焼きとした。第5表のとおり、日齢による差は認められな

かったが、98日齢と126日齢では、やや126日齢の方が好まれた。

第5表 味覚試験結果

組 合 せ	好まれた数(回)
98日齢：112日齢	10：10
112日齢：126日齢	10：10
98日齢：126日齢	9：11

エ. 経済性：第6表のとおり、生体1kg当たりの飼料費は雄雌平均で各日齢とも4区が最も安かった。雌雄混飼で同時出荷する場合は、全飼養期間ブロイラー用飼料を給与するのが最も経済的であることが認められた。

第6表 飼料費

(円)

区 分	性 別	1羽当り飼料費			生体1kg当り飼料費		
		0～98日齢	0～112日齢	0～126日齢	0～98日齢	0～112日齢	0～126日齢
1 区	♀	475	611	746	178	202	225
	♂	395	484	576	214	241	285
	平均	435	548	661	193	218	248
2 区	♀	436	556	670	185	202	214
	♂	404	496	572	219	253	276
	平均	420	526	621	200	223	239
3 区	♀	456	572	689	180	194	209
	♂	370	464	544	218	244	258
	平均	413	518	617	195	214	228
4 区	♀	439	575	712	160	183	204
	♂	375	468	558	190	224	262
	平均	407	521	635	172	199	226

2. 雌雄分離飼育

1) 試験方法

ア. 試験期間：1991年7月3日～12月4日（154日間）

イ. 試験区分：第7表のとおりとした。

第7表 試験区分(各区50羽×6区)

週齢	区分	1区(♂)	2区(♀)	3区(♂)	4区(♀)	5区(♂)	6区(♀)
1～4		ブロイラー前期	ブロイラー前期	ブロイラー前期	ブロイラー前期	レイヤー前期	レイヤー前期
5～10		〃 後期	〃 後期	〃 後期	〃 後期	〃 中期	〃 中期
11～22		〃 後期	〃 後期	レイヤー後期	レイヤー後期	ブロイラー後期	ブロイラー後期

2) 試験成績

ア. 産肉性能成績：第8表のとおり、育成率は1、2、5、6区は98.0%以上の良好な成績であったが、100日齢以降カンニバリズムの発生により3区、4区は劣った。体重は雄では5区が最も大きくなり、雌では126日齢までは2区が、154日齢では6区が大きくなった。飼料要求率は、雄では1区が優れ、雌では126日齢までは2区が、154日齢では6区が優れていた。

第8表 産肉性能成績(0～154日齢)

区分	育成率(%)		体重(g)		飼料要求率		1羽当たり飼料消費量(g)	
	0～126日齢	0～154日齢	126日齢	154日齢	0～126日齢	0～154日齢	0～126日齢	0～154日齢
1区(♂)	100	100	3,380	3,742	3.29	4.06	11,123	15,193
2区(♀)	98.0	98.0	2,255	2,555	4.00	4.86	9,018	12,424
3区(♂)	88.0	88.0	3,154	3,607	3.96	4.88	12,500	17,598
4区(♀)	93.2	93.2	2,112	2,451	4.39	5.50	9,264	13,473
5区(♂)	100	98.0	3,523	3,830	3.37	4.16	11,882	15,951
6区(♀)	100	100	2,181	2,573	4.21	4.59	9,176	11,779

イ. 解体成績：第9表のとおり、枝肉歩留は雄では日齢の経過と共に増加傾向を示し、1区が優れ126日齢で73.1%、154日齢で73.8%となった。雌では減少傾向を示し、2区が優れ126日齢で72.3%、154日齢で70.3%となった。腹腔内脂肪は日齢の経過に伴い雄雌共に増加傾向を示したが、雄で3区が126日齢0.8%、154日齢1.3%、雌では4区がそれぞれ0.5%、3.0%と少なかった。

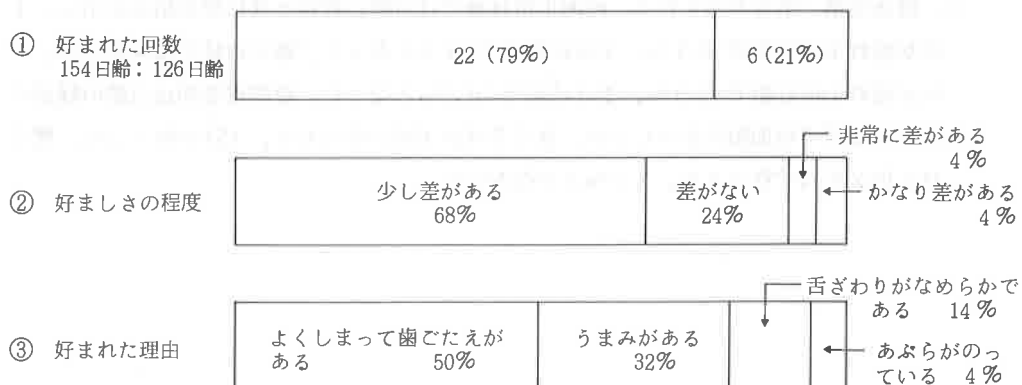
第9表(1) 解体成績 (126日齢)

	生体重		と体重		枝肉		胸肉	
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
1 区 (♂)	3,415	100	3,125	91.5	2,495	73.1	450	13.2
2 区 (♀)	2,275	100	2,105	92.5	1,645	72.3	315	13.8
3 区 (♂)	2,990	100	2,780	93.0	2,110	70.6	345	11.5
4 区 (♀)	1,980	100	1,840	92.9	1,390	70.2	260	13.1
5 区 (♂)	3,635	100	3,410	93.8	2,610	71.8	440	12.1
6 区 (♀)	2,330	100	2,150	92.3	1,685	72.3	325	13.9

第9表(2) 解体成績 (154日齢)

	生体重		と体重		枝肉		胸肉	
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
1 区 (♂)	3,650	100	3,350	91.8	2,695	73.8	500	13.7
2 区 (♀)	2,650	100	2,350	91.8	1,800	70.3	370	14.4
3 区 (♂)	3,460	100	3,145	90.9	2,485	71.8	420	12.1
4 区 (♀)	2,360	100	2,170	91.9	1,610	68.2	325	13.8
5 区 (♂)	3,840	100	3,525	91.8	2,815	73.3	495	12.9
6 区 (♀)	2,530	100	2,345	92.7	1,760	69.6	365	14.4

ウ、肉質：当场において二点嗜好試験法を用いて、28名のパネラーにより味覚試験を行った。第1図のとおり、154日齢の方が126日齢に比べ79%の人が好まれたが、その差は少しと感じた人が68%であった。



第1図 味覚試験結果

手 羽		さ さ み		骨つきモモ		可食内臓		腹腔内脂肪	
(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
290	8.5	110	3.2	890	26.1	135	4.0	30	0.9
180	7.9	85	3.7	530	23.3	85	3.7	45	2.0
250	8.4	95	3.2	725	24.2	125	4.2	25	0.8
165	8.3	60	3.0	430	21.7	95	4.8	10	0.5
290	8.0	110	3.0	950	26.1	140	3.9	35	1.0
205	8.8	80	3.4	595	25.5	95	4.1	40	1.7

手 羽		さ さ み		骨つきモモ		可食内臓		腹腔内脂肪	
(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
300	8.2	125	3.4	1,005	27.5	115	3.2	65	1.8
200	7.8	105	4.1	605	23.6	115	4.5	85	3.3
290	8.4	125	3.6	930	26.9	140	4.0	45	1.3
175	7.4	85	3.6	520	22.0	130	5.5	70	3.0
310	8.1	135	3.5	1,045	27.2	130	3.4	65	1.7
200	7.9	145	5.7	570	22.5	115	4.5	100	4.0

エ、経済性：第10表のとおり、生体1kg当たり飼料費は雄では1区が126日齢209円、154日齢257円と最も安くなり、雌では、126日齢までは4区が245円と安かったが、154日齢では6区が285円で安くなった。

第10表 経 済 性

区 分	1羽当たり飼料費(円)		生体1kg当たり飼料費(円)	
	0~126 日 齢	0~154 日 齢	0~126 日 齢	0~154 日 齢
1区(♂)	705	963	209	257
2区(♀)	572	788	254	308
3区(♂)	689	954	218	265
4区(♀)	517	736	245	300
5区(♂)	737	994	209	260
6区(♀)	567	734	260	285

3. 自家配合飼育

1) 試験方法

ア. 試験期間：1992年6月19日～11月20日（154日間）

イ. 試験区分：第11表のとおりに区分した。

第11表 試験区分

区 分	0～28	29～70	71～147	148～154
1区(雄・雌)	レイヤー前期	レイヤー中期	ブロイラー後期	ブロイラー仕上げ
2区(雄・雌)	レイヤー前期	自家配合 A	自家配合 A	自家配合 A
3区(雌)	レイヤー前期	自家配合 A	自家配合 A	自家配合 A
4区(雄)	レイヤー前期	自家配合 A	自家配合 B	自家配合 B

2) 試験成績

ア. 産肉性能成績：第12表のとおり、育成率は4区が100%を示し優れたが、3区は88.9%と劣った。154日齢体重は、1区に対して2区は249g小さくなった。3区は雌雄分離飼育での雌6区（第8表）と比べ17g劣ったが2区、4区よりは優れていた。4区は雌雄分離飼育での雄5区（第8表）と比べ49g劣ったが、1区、2区よりは優れていた。飼料要求率は1区に対して2区は0.35劣った。3区は雌雄分離飼育の6区（第8表）に比べ0.16劣ったが、2区、4区よりは優れていた。4区は雌雄分離飼育の各区（第8表）に比べ優れていた。

第12表 産肉性能成績（0～154日齢）

区 分	育 成 率 (%)		体 重 (g)		1羽当り飼料消費量(g)		飼料要求率	
	0～126日 齢	0～154日 齢	126日齢	154日齢	0～126日 齢	0～154日 齢	0～126日 齢	0～154日 齢
1区(雄・雌)	91.7	91.7	2,853	3,506	10,341.6	14,321.5	3.62	4.08
2区(雄・雌)	97.2	97.2	2,787	3,257	10,487.3	14,441.6	3.76	4.43
3区(雌)	88.9	88.9	2,171	2,556	9,188.6	12,141.7	4.23	4.75
4区(雄)	100	100	3,328	3,781	10,713.0	14,875.2	3.22	3.93

イ. 解体成績：第13表のとおり、枝率歩留は2区、3区、4区が1区に対して雄で1.8%～6.8%、雌で5.8%～9.5%高くなった。腹腔内脂肪は各区に差はなかった。

第13表 解体成績

区 分	生 体 重		と 体 重		枝 肉		胸 肉	
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
1 区 (♂)	3,935	100	3,595	91.4	2,920	74.2	445	11.3
(♀)	2,810	100	2,580	91.8	1,950	69.4	385	13.7
2 区 (♂)	3,690	100	3,460	93.8	2,820	76.4	450	12.2
(♀)	2,970	100	2,780	93.6	2,090	70.4	365	12.3
3 区 (♀)	2,420	100	2,230	92.1	1,760	72.7	315	13.0
4 区 (♂)	3,870	100	3,580	92.5	2,910	75.2	455	11.8

さ さ み		骨 付 き 腿		可 食 内 臓		腹 腔 内 脂 肪	
(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
330	8.4	1,150	29.2	160	4.1	65	1.7
215	7.7	690	24.6	145	5.2	110	3.9
310	8.4	1,150	31.2	160	4.3	40	1.1
230	7.7	705	23.7	145	4.9	180	6.1
205	8.5	595	24.6	125	5.2	75	3.1
330	8.5	1,130	29.2	180	4.7	80	2.1

ウ. 経済性：第14表のとおり1羽当たり飼料費は2区は1区に比べ126日齢で115円、154日齢で169円安くなった。3区は雌雄分離飼育の最安の4区に比べ126日齢で76円、同6区に比べ150円安くなった。4区は雌雄分離飼育の最安の3区に比べ126日齢で7円、154日齢では39円高くなった。これは、代謝エネルギーを高めるために動物性油脂を添加したためだと思われる。生体1kg当たり飼料費は1区に比べ2区は126日齢で36円、154日齢で、33円安くなった。3区は雌雄分離飼育の最安の4区に比べ126日齢で42円、154日齢で同6区に比べ57円安かった。4区は同1区や同5区と126日齢では同等で、154日齢では同1区に比べ6円高くなった。

第14表 経 済 性

区 分	1 羽 当 り 飼 料 費 (円)		生 体 1 kg 当 り 飼 料 費 (円)	
	0 ~ 126 日 齢	0 ~ 154 日 齢	0 ~ 126 日 齢	0 ~ 154 日 齢
1 区 (雄・雌)	625	869	219	248
2 区 (雄・雌)	510	700	183	215
3 区 (雌)	441	584	203	228
4 区 (雄)	696	993	209	263

II. 飼養密度の検討

1. 試験方法

ア. 試験期間：1990年6月22日～10月26日（126日間）

イ. 試験区分：第15表のとおりとした。

第15表 試験区分

区 分	週 齢	飼養密度(羽/3.3㎡)	羽 数
1 区	9 ～ 18	16	70
2 区	9 ～ 18	24	70
3 区	9 ～ 18	32	70
4 区	9 ～ 18	0.4(放飼)	70

注) 1～8週齢の飼養密度は33羽/3.3㎡

2. 試験成績

ア. 産肉性能成績：第16表のとおり、育成率は各区共100%で非常に良好であった。98日齢の体重では3区が2,332g、126日齢時3,004gと最も大きくなり、最も小さい4区との差は126日齢時で266gあった。飼料消費量との関係は98日齢では3区が6,941gで最も多く消費しており、1区が6,669gで少なかった。126日齢では3区が10,691gで最も多く、4区が10,083gで少なかった。飼料要求率は、0～98日齢は2区が2.94で最も優れたが、0～126日齢では3区が3.56と優れ、4区は3.68と最も劣った。体重は、飼養密度の高い方が運動量が少なくなり飼料要求率も少なく重くなると思われる。

第16表 産肉性能成績（0～126日齢）

区 分	育成率 (%)	体 重 (g)			飼料消費量(g)		飼料要求量	
		70日齢	98日齢	126日齢	0～98日齢	0～126日齢	0～98日齢	0～126日齢
1区	100	1,373	2,227	2,874	6,669	10,378	2.99	3.61
2区	100	1,396	2,296	2,935	6,757	10,576	2.94	3.60
3区	100	1,385	2,332	3,004	6,941	10,691	2.98	3.56
4区	100	1,437	2,279	2,738	6,864	10,083	3.01	3.68

イ. 解体成績：第17表のとおり、枝肉歩留は4区が72.2%で最も高く、次いで3区の72.0%であった。腹腔内脂肪も4区が1.4%で少なく、次いで3区の2.6%であった。

第17表 解体成績 (126日齢)

(%)

区分	枝肉	胸肉	手羽	ささみ	骨付もも	可食内臓	腹腔内脂肪
1区	71.4	13.9	8.8	4.0	24.2	4.4	3.0
2区	71.3	13.3	8.7	3.6	26.7	4.2	3.2
3区	72.0	12.1	8.9	3.9	24.3	4.8	2.6
4区	72.2	13.3	8.9	3.8	26.2	5.6	1.4

注) 解体成績は生体に対する重量割合

ウ、肉質：当场において、2点嗜好試験法を用いて24名のパネラーにより味覚試験を行った。第18表のとおり1区と4区の間に差はなかったが、1区と3区では1区が、3区と4区では4区が好まれた。また、肉質の一般成分は第19表のとおり4区が脂肪0.7%と少ない傾向にあり、遊離アミノ酸組成では、第20表のとおりうま味に関与すると言われるタウリンが、1区263mg/100g、4区260mg/100g、2区229mg/100g、3区213mg/100gの順に含まれていた。飼養密度の低い方がタウリンが多く好まれる傾向にあると思われる。

第18表 味覚試験結果

第19表 一般成分

(%)

組合せ	好まれた数(回)
1区：3区	13：11
1区：4区	12：12
3区：4区	10：14

区分	水分	タンパク質	脂肪	灰分
1区	73.7	23.6	1.3	1.1
2区	73.0	24.1	1.0	1.2
3区	73.4	24.2	1.0	1.1
4区	73.6	23.9	0.7	1.2

第20表 遊離アミノ酸組成

区分	TAU	ASP	THR	SER	GLU	PRO	GLY	ALA
1区	263	12	5	14	81	58	18	18
2区	229	5	16	17	49	38	18	20
3区	213	13	15	29	71	58	18	19
4区	260	0	11	15	38	58	17	19

(mg/100g)

VAL	MET	I-LEU	LEU	TYR	PHE	HIS	LYS	ARG	計
24	2	1	2	3	3	151	17	14	686
21	0	1	2	3	3	200	15	6	643
20	1	1	2	3	5	210	17	15	710
22	1	1	2	3	5	205	17	18	701

エ. 経済性：第 21 表のとおり、126 日齢までの 1 羽当たりの飼料費は 4 区が 657 円で最も安く、次いで 1 区の 676 円が安かった。126 日齢までの生体 1 kg 当たりの飼料費は 3 区が 232 円で安く、4 区は 240 円と最も高かった。

第 21 表 飼 料 費

区 分	1 羽 当 たり 飼 料 費		生 体 1 kg 当 たり 飼 料 費	
	0 ～ 98 日 齢	0 ～ 126 日 齢	0 ～ 98 日 齢	0 ～ 126 日 齢
1 区	439	676	197	235
2 区	444	689	193	235
3 区	456	697	196	232
4 区	451	657	198	240

注) 飼料費は、前期 66.69 円/kg、後期 65.66 円/kg、後期休薬 62.57 円/kg で算出した。

ま と め

1. 混合飼育の場合は、全期間ブロイラー飼料の給与法が良い。
2. 雌雄分離飼育の場合、雄は全期間ブロイラー用飼料、雌ではブロイラー用飼料とレイヤー用飼料の組合せが良い。
3. 自家配合飼育の場合は、雌雄混合飼育で生体 1 kg 当たりの飼料費は 126 日齢で 115 円、154 日齢飼育で 169 円市販配合飼料にくらべて安くなった。
4. 飼養密度は、1 坪当たり 32 羽が適当である。

標準的な飼養は 126 日齢であるが、うま味を加味した場合は 154 日齢以上飼育する必要がある。地域毎に、また、農家毎にその飼養形態が異なるため、先ず、飼養方法を選択し、それに合った飼い方をする事が大切である。普及中の留意点としては、コクシジウム症の発生に注意すること。闘争性が発現した場合は、軽くデビークを実施すること等が上げられる。高品質鶏肉は全国に 60 銘柄以上あり、(社)日本食鳥協会が調査したところによると差別商品、利益商材の期待は大きいけれども安定した販売先の確保が悩みとされている。農業技術センターでは平成 6 年度より「第二豊のしゃも」の作出を行い、更に高品質の鶏の作出を図って行きたい。

参 考 文 献

- 1) 大分県農業技術センター畜産部試験研究成績書 21～24 (1988)
- 2) 同 上 10～11 (1990)
- 3) 同 上 10～14 (1991)

19. 畜産環境対策最前線からの報告

大分農業改良普及所 ○佐藤公一・永徳敏和
池上哲生

1. 課題と背景

大分市は1964年に新産業都市の指定を受け、各種の企業を誘致した結果、1988年には人口が40万人に到達し、県の中心都市としてまた東九州の中核都市として着実に発展を続けています。

大分市の近年の農業粗生産額は、県下で第2位の110億円前後を推移していますが、その特徴は図1のとおり米を中心とした穀類の大幅な減少を、都市近郊の利点を活かした施設野菜等の野菜生産がうまくカバーしている点にあります。

一方、畜産は1980年の28億円から1987年には17億円に減少しましたが、1991年には22億円まで回復しています。

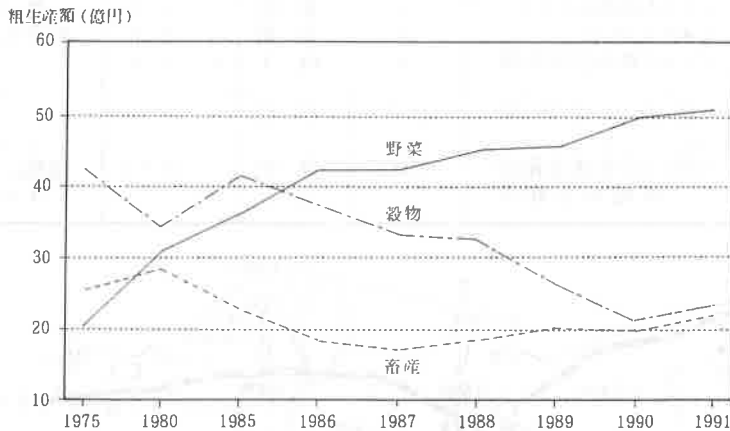


図1 農業粗生産額の推移

家畜の飼養状況は、表1のとおりで牛、豚、鶏等バラエティーに富んだ畜産経営が展開されています。

表1 家畜飼養状況(39次農林統計)

種類	飼養戸数	飼養頭羽数
乳用牛	34戸	1,600頭
肉用牛	50	820〃
豚	12	7,200〃
レイヤー	7	138,000羽
ブロイラー	3	84,000〃

このような状況のなかで、規模拡大をめざす畜産農家と地域住民との間で環境問題が頻発したため、これらの対策が大分市の畜産振興を図るうえでの緊急の課題となってきました。

そこで、先ずその一方策として、1970年代の後半に、畜産農家の市街地からの集団移転による団地化が図られました。

表2および図2の峯団地①、及び長迫団地②等がその代表で、現在もこれらが市の畜産拠点となっています。

また、一方で積極的な畜産環境対策として、畜産農家と耕種農家の連携による畜産環境保全組合を設立し、松岡地区に堆肥センターを建設しました。

今回はこの環境保全組合について、ご報告を申し上げます。

なお、この環境保全組合は、本年度の県土づくりコンクールで最優秀賞を受賞した団体であります。

表2 主要畜産団地

No.	団地名	団地構成員	設立	種目	構成員	概要
①	峯	(農)江藤牧場組合 (〃)大南農産センター (〃)大分ファーム (〃)不動寺共栄牧場	1978 〃 〃 〃	酪農 養豚 養鶏 肉牛	7戸 5〃 6〃 5〃	240頭 一貫 3,000頭 採卵 83,000羽 600頭
②	長迫	長迫共栄牧場	1977	酪農	5戸	
③	松岡	(農)大分市東部畜産 環境保全組合	1976	堆肥 生産	15戸	酪農、養豚 レイヤー



図2 主要畜産団地位置図

2. 経営の推移

当組合の経営の推移について、表3および図3にその概要を示しました。

農事組合法人大分市東部畜産環境保全組合は、1976年5月に畜産農家38戸、耕種農家3部会により設立されました。

組合の運営は畜産農家が主体となり、8名の理事が担当しています。

施設用地については、みかん荒廃園地を借地し、1975年～76年に畜産経営環境保全集落群育成事業により、総事業費約5千万円をかけて機械施設の整備を行い、1977年1月に操業を開始しました。

しかしながら、この時期の発酵処理は自然発酵であったため、生産効率が非常に劣り、1970年～80年には、調整資材のオガクズの品薄、価格高騰がおきるなどの悪条件が重なり、経営不振が続きました。このため、役員が赤字の補填を行うなどして、何とか運営を続けてまいりました。

しかし、いつまでもこのような状況で経営を続けることは不可能です。そこで、関係者による協議を重ねた結果、将来経営を見越した施設の大改善を行うことに決定し、1981年～82年に農業振興総合対策事業により約3千万円をかけて、施設近代化をはかりました。

表3. 経営の推移

時 期	内 容
1976. 5	農事組合法人大分市東部畜産環境保全組合設立
1977. 1	土壌改良センター操業開始
1979～1980	オガクズ不足、価格高騰
1981～1982	施設改善
1984	堆積場の増設
1986	原料配合の改善
1988	役員体制の強化、労務環境の改善
1993	県有機質資材生産者協議会加入

1. 構成：	畜産農家 38戸	酪農 31戸	450頭
		養豚 5戸	50頭
		養鶏 2戸	30,000頭
	耕種農家 3部会（花木、長いも、ごぼう、きゅうり）		
2. 役員等：	理事8名（組合長1、副組合長1）、監事2名 土壌改良センター職員（男4、女4）		
3. 経営土地：	130 a（樹園地等を借地）		
4. 事業内容：	①畜糞処理、②堆肥供給、③土壌改良、④その他		
5. 販売目標：	年3,000 t		
6. 導入事業：	①当初 1975～76 畜産経営環境保全集落群育成事業 集糞機械、堆積発酵場、運搬具等総事業費 50,380千円		
	②改善 1981～82 農業振興総合対策事業 発酵堆肥処理施設、自動袋詰機等総事業費 33,000千円		

図3 大分市東部畜産環境保全組合の概要

また、1984年には施設の回転率を上げるために堆積場を建設し、1986年には原料配合の改善を、1988年には役員体制の強化、労働環境の改善を行いました。

また、1993年には県有機質資材生産者協議会にも加入し、大分市の畜産及び園芸振興の拠点として活躍を続けています。

3. 実績及び成果

次に当組合の販売成績について報告致します。

販売量では図4のとおり操業後15年を経過した1991年になり、ようやく目標の3,000tをどうにかクリアーできるようになりました。

また販売額でも図5のとおり、1977年の1千3百万円から3千9百万円に増加し、ようやく採算ベースに乗れるようになりました。

このように、販売成績が向上した理由の一つは、近年広範な用途に対応できる袋詰の需要が急増したことがあげられます。

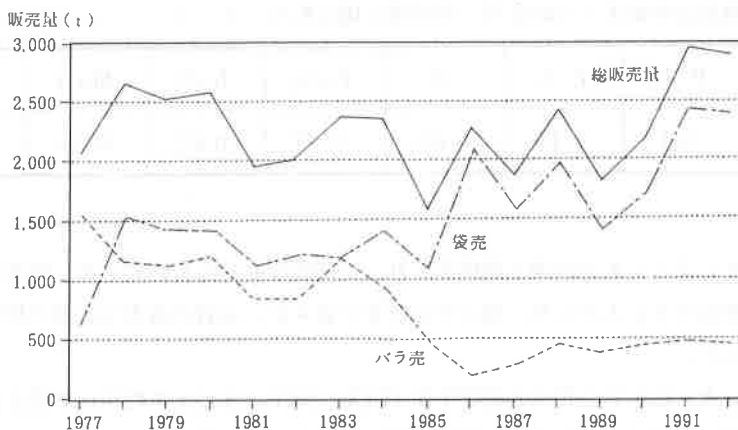


図4 堆肥販売量の推移

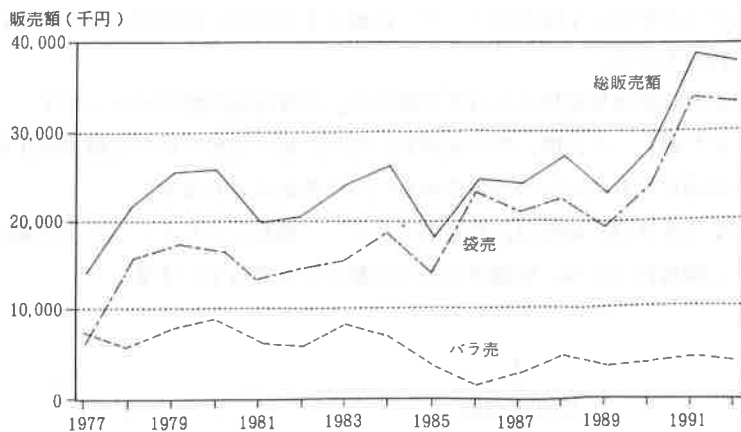


図5 堆肥販売額の推移

しかし、最も大きな要因は、図6に示したとおりです。その内容は、品質の向上や生産効率の向上、さらには販路の確保・拡大や経営の強化などであり、これらの相乗効果が販売成績の大幅な向上をもたらしたものと思われます。

- | | |
|--------------|--|
| 1. 品質の向上: | 発酵処理方法の改善
成分分析の実施、購買者との検討会
原料配合の改善 |
| 2. 生産効率の向上: | |
| 3. 販路の確保・拡大: | 新規購買者の開拓 |
| 4. 経営強化: | 役員体制の強化、労務環境の改善 |

図6 経営向上のために行った企業努力

表4 堆肥分析結果（1992年 経済連土壌分析センター）

水分	P H	E C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
66.9	9.1	7.15	0.60	0.97	0.87	0.35	1.04

また、当所としましても経済連と連携をとり、定期的な成分分析の結果を、野菜や果樹の普及員を交えて検討することにより、微力ではございますが、品質の改善や販路の拡大を支援致してまいりました。

次に、当センターにおける現在の堆肥生産工程を、図7、8により簡単にご紹介致します。

処理場の内部は主に20基からなる強制発酵施設と堆積発酵処理の2つのスペースに別かれています。

畜産農家から出る畜糞は、土壌改良センターに搬入された後、副資材と混合かくはんされ、強制発酵槽に入られます。

一次発酵を終えた堆肥は堆積場での自然発酵の後、再度強制発酵槽に戻します。

二次発酵を終えた後、三次発酵、四次発酵を行ない、延べ120日間の発酵処理工程が完了し、最後に、自動計量機により20kgずつ袋詰めを行い出荷販売されます。

このようにして生産された堆肥は、商品名「スーパー堆肥」として、現在市農協を通して販売を行っており、地域内65%、地域外35%の割合で流通しています。

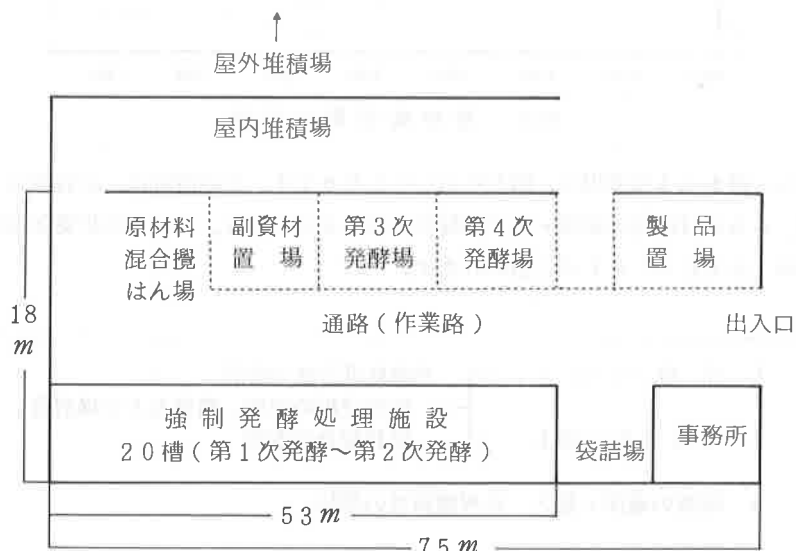


図7 土壌改良センター平面図

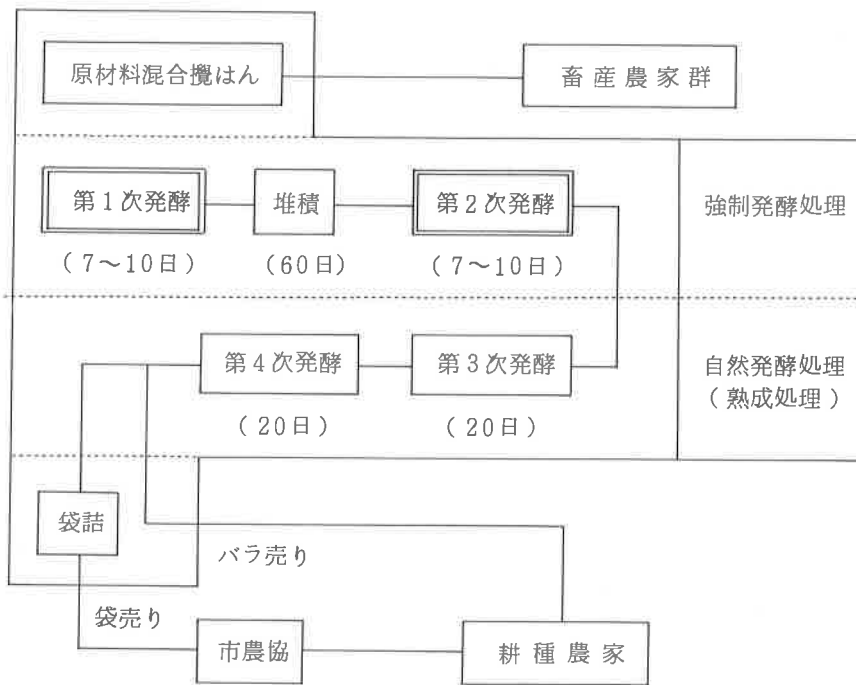


図8 堆肥生産販売のフロー

4. 今後の課題と展望

最後に今後の課題と展望についてであります。これまで堆肥生産については、どちらかといえば、不採算部門として考えられがちであり、畜産振興上の課題でありました。

しかし、大分市の東部畜産環境保全組合においては組合の企業努力と、市農協における野菜の著しい伸びや、意欲的な園芸農家の堆肥に対する高い評価に支えられ、なんとか経営的に採算ベースに乗るまでになりました。

今後さらに組合の経営を発展させるためには、これまで以上に園芸農家との連携を深めることが必要であると思われまます。

従いまして、当所と致しましても、引続き関係機関との連携をはかり、堆肥の品質向上や安定需給のための支援を行い、組合の経営安定に努力してまいりたいと思ひます。

