

第46回

大分県畜産職域業績発表会
集 録

1997

大分県農政部畜産課

は　じ　め　に

本集録は、平成9年11月26日、大分市において開催された第46回大分県畜産職域業績発表会の内容を集録したものです。

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

今回は、第1部家畜保健衛生の企画、推進に関することと、第2部家畜保健衛生所及び病性鑑定施設における保健衛生に関する試験、研究、調査成績、第3部家畜保健衛生所以外の機関等における畜産に関する試験、研究調査成績について24題の発表がありました。

本集録が関係者各位のご参考になれば幸いと存じます。

目次

- 第1部 家畜保健衛生所の企画・推進に関する業務
- 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

座長 衛本憲文(大分家畜保健衛生所)

【第1部】

1. 地域肉用牛振興支援の一事例
玖珠家畜保健衛生所 松岡恭二……………1
2. 黒毛和種繁殖経営農家集団における受精卵移植の取り組み
三重家畜保健衛生所 安部行倫……………6
3. 第7回全共第10区、11区の取り組みと上質肉生産のためのアプローチ
宇佐家畜保健衛生所 赤峰正雄……………12
4. 県畜産共進会出品牛(肉用種雄牛若雌区;婦人部)の追跡調査結果
三重家畜保健衛生所 近藤信彦……………17
5. 牛サルモネラ症に対する衛生対策の取り組み
宇佐家畜保健衛生所 佐藤亘……………21
- ⑥. 電気伝導度測定と細菌検査成績を併用した異常乳防除対策
玖珠家畜保健衛生所 河野泰三……………26
- 座長 森山良幸(三重家畜保健衛生所)
- ⑦. オーエスキ-病清浄化推進地域での清浄化の取り組みと成果
三重家畜保健衛生所 人見徹……………35
8. 採卵養鶏農家への取り組みと衛生対策
大分家畜保健衛生所 広瀬英明……………41

【第2部】

9. 牛における基礎体温を利用した発情確認の有用性
玖珠家畜保健衛生所 武石秀一……………47
10. 哺乳子牛の下痢便から分離された大腸菌に関する一考察
大分家畜保健衛生所 河野宣彦……………52

11. Salmonella serovar Reading の病原性究明及び各由来分離株の比較検討	
大分家畜保健衛生所 梅木英伸	57
⑫. 出血性・壊死性腸炎を呈した子牛からの牛アデノウイルス分離	
大分家畜保健衛生所 利光昭彦	64
	座長 佐々木志朗 (玖珠家畜保健衛生所)
13. 管内黒毛和種繁殖牛における消化管内寄生虫卵の検出状況と線虫駆虫成績	
三重家畜保健衛生所 堀浩司	68
14. 黒毛和種肥育牛のビタミンA動態と肉質についての検討	
大分家畜保健衛生所 内田健史	73
15. 一貫経営養豚場に発生した大腸菌症(浮腫病)	
宇佐家畜保健衛生所 手島久智	79
16. 伝染性気管支炎ウイルス (IBV) 及び LPS 接種鶏における血中 IL-6 の動態の病変形成	
大分家畜保健衛生所 御手洗善郎	85

【第3部】

⑰. ビタミンA及び栄養水準の適正制御による高品質牛肉生産技術の開発	
畜産試験場 木下正徳	93
18. 凍結精液精子濃度と受胎率についての検討	
畜産試験場 川辺卓郎	99
	座長 二宮秀生 (宇佐家畜保健衛生所)
19. 混合飼料の材料としてのスーダングラスサイレージの実用性	
畜産試験場 安部好文	104
20. 最近における採卵鶏(特に褐色鶏)の性能について	
農業技術センター 狭間信三	108
⑳. 暖地型牧草バヒアグラスを用いた草地の造成	
国東農業改良普及センター 松崎康通	115
22. 環境保全型養豚経営の確立を目指して	
臼杵農業改良普及センター 佐藤公一	121
㉑. 臨床現場におけるプロジェステロン膣内留置器具の応用	
玖珠郡農業共済組合家畜診療所 梅木隆富	126
24. 肉用牛に関するアンケート調査結果	
大分県畜産会 秦俊郎	132

※○印は「優秀賞」受賞演題

第 *1* 部

1. 地域肉用牛振興支援の一事例

玖珠家畜保健衛生所

○ 松岡 恭二・小田原利美
足立 高士・武石 秀一

【はじめに】

肉用牛の振興は経営の複合化、土地利用の高度化等地域農業を図る上で重要な課題であるとともに、中山間地域におけるムラの活性化と所得向上に欠かせない基幹作物と位置づけられている。

幸い当家保管内は総合的には僅かながらも年々飼養頭数は増加しているものの、生産性の低下が原因で円滑かつ強力に肉用牛振興が図れない地域も認められている。

このため管内で子牛市場上場頭数が減少傾向にあるM村に対して、当所が主体となり、1996年より集中的な肉用牛の振興支援を行ったところ、一定の成果がみられたので、経過の概要を報告する。

【背景】

まずM村の概況を説明するとM村の耕地率は32.9%と低く、逆に林野率は92.9%と非常に高く中山間地域の特徴を表している。

図-2の粗生産額をみると大分県は肉用牛が7.4%と低い比率であるが、M村では肉用牛だけで28.9%と最も高い比率を占め、M村を含む中山間地域では、肉用牛が重要な基幹作物であることを示している。

このM村の平成4年度からの市場上場頭数は年々減少し、繁殖雌牛頭数と比較しても差が広がり、生産率の低下ひいては畜産経営の脆弱化が危惧される状態となってきた。

そこで、平成8年度より当所が主体となって、集中的な肉用牛振興支援を行った。

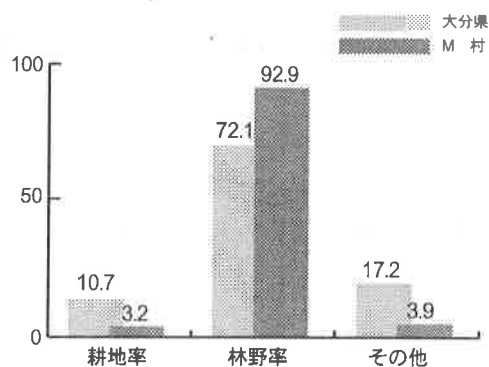


図-1 M村の耕地率

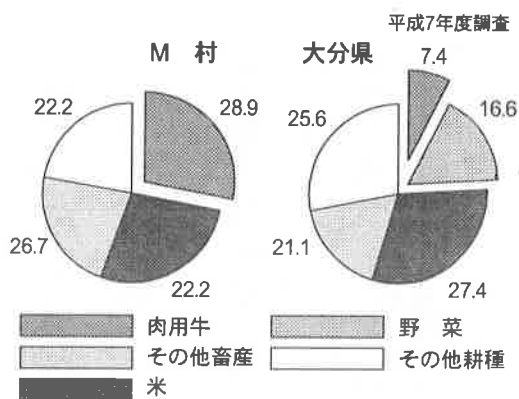


図-2 農業粗生産額

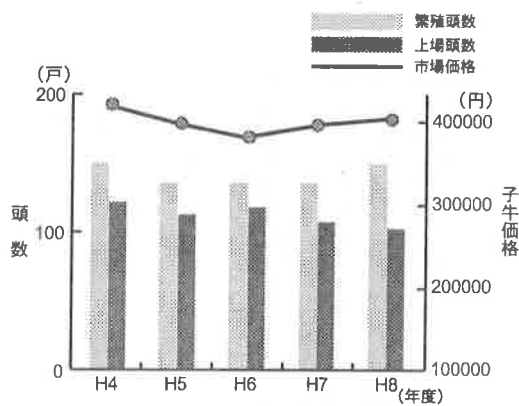
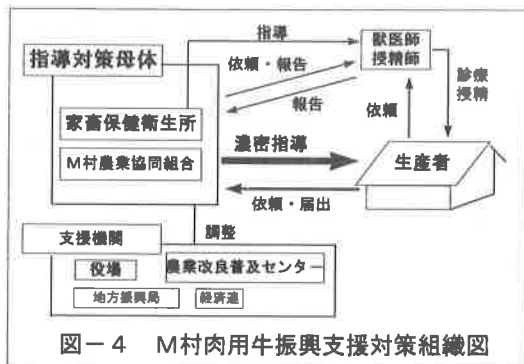


図-3 市場上場頭数の推移

【指導内容】

指導体制は、図-4のように家畜保健衛生所と農協を指導母体として組織化し、さらに報告等の情報は全て農協を経由する集中管理方式とした。

指導事項には、図-5のように五つの大きな項目がある。



1. 指導体制の組織化と集中管理方式の導入

- 1) 繁殖管理台帳の作成
- 2) 定期検診リストの作成

2. 記帳の励行による意識向上と競争原理の導入

- 1) 分娩および授精状況の記録
- 2) コンテストの実施
- 3) 勉強会・視察・研修会の実施

3. 濃密指導の実施と情報交換

- 1) 個別巡回指導の強化
- 2) 授精状況の報告
- 3) 往診依頼書の作成

4. 定期的な検討会の実施による強化体制の確立

5. 補助事業等の利用による増頭推進

図-5 指導事項

この項目を説明すると、図-6は繁殖管理台帳の一部を模式したもので、多くの項目があるが、特に種付後日数・分娩後日数・空胎期間・分娩間隔は自動的に計算される。

この繁殖管理台帳を基に次のような検診リストの作成を行った。

図-7のリストにより分娩後30日以上60日以下の牛の子宮・卵巣の状態をチェックした。図-8のように分娩後60日以上のもを発情不明として発情の予察を行った。

図-9は妊娠鑑定リストだが、種付後40日以上の子の妊娠鑑定を実施した。巡回指導は、月二回行い、巡回時に異常牛が摘発されれば、農協を経由して、獣医師に往診依頼書により往診が依頼される。

NO	所有者	名号	1代祖	生年月日	最近の種付	種雄牛名	種付後日数
1	渡辺 司	やえみつ	八重福	H1.9.26			
2	渡辺 司	いとふじ	永福	H5.6.27			
3	渡辺 司	ふくみつ	永福	H7.7.12	H9.7.19	福鶴土井	
4	長谷部公明	63のりひめ	永豊	S63.3.24			
5	長谷部公明	いとふじ	永福	H5.8.8	H9.3.25	福鶴土井	
6	長谷部公明	はな7	永福	H10.4.30			
7	長谷部倫2	第7			予定日分娩	最近の分娩	分娩後日数
8	長谷部倫2	まき			H9.5.27	151	389
9	長谷部倫2	はな			H9.8.29	57	362
10	長谷部倫2	はな			H10.4.30	H9.4.30	80
					H9.8.3	83	438
					H10.1.4	H8.10.4	172
					H9.10.19	H8.11.3	65
						H9.2.14	372
					H9.12.9	H9.1.7	51
					H9.10.31	H8.7.3	200
					H9.9.19		218
						36	

図-6 繁殖管理台帳

NO	所有者	名号	1代祖	生年月日	最近の分娩	分娩後日数
40	梶原 総市	きよふじ	初産	H6.9.12	H9.8.29	57
2	渡辺 司	いとふじ	永福	H5.6.27	H9.8.29	57
11	中島 公義	まきば1	八重福	S57.6.13	H9.8.30	56
139	佐藤 寛	えみふく	永福	H4.1.20	H9.9.2	53
163	和田 幸一	いとふじ	永福	H7.8.20	H9.9.5	50
180	和田 幸一	いとふじ	永福	H5.7.19	H9.9.5	50
42	梶原 茂雄	ひので2	永豊	H2.7.10	H9.9.5	50
74	石井 善三	ひさしげ	永福	H3.9.25	H9.9.5	50
51	佐藤 藤武	さだふく	永福	H5.1.28	H9.9.10	49
111	江田 註	第1ふみこ	繁8福久	S55.5.15	H9.9.14	41
120	松木マチ子	第1げんこ	繁8	S58.6.12	H9.9.14	41
177	津江誠之祐	ふくひめ3	永福	S62.5.21	H9.9.14	41
10	長谷部倫光	はな7	永福	H7.11.28	H9.9.19	36
76	石井 朝男	まきば64	藤錦	H1.10.5	H9.9.21	34
157	和田 幸一	まつなみ	第2賢晴	S59.6.30	H9.9.22	33
121	中野 秀義	いとまる	永福	H3.8.6	H9.9.22	33
37	梶原 総市	きよふく5	初産	H6.9.2	H9.9.22	33
55	佐藤 友美	ふじたか	藤錦	H2.1.1	H9.9.25	30

図-7 検診リスト (フレッシュチェック)

NO	所有者	名号	1代祖	生年月日	最近の分娩	分娩後日数
47	原田 誠	おはる2	藤錦	H2.1.2	H9.4.24	184
68	石井 初吉	くまた3	八重福	S58.11.3	H9.5.7	171
69	石井 初吉	はつ	初産	H3.5.20	H9.5.13	165
142	佐藤 寛	ほまれ6	永福	H6.6.6	H9.5.21	157
31	渡辺 一	おうはな10	永福	H6.7.23	H9.5.21	157
1	渡辺 司	やえみつ	八重福	H1.9.26	H9.5.27	151
77	石井 朝男	やえふく	永福	H4.8.3	H9.6.2	145
98	平嶋 博文	いとこ7	永福	H7.2.1	H9.6.12	135
115	江田 註	ふくはな7	永福	H5.2.12	H9.6.23	124
17	中島 公義	まきふく1	永福	H5.5.26	H9.7.6	111
49	原田 誠	めぐみ7	永福	H7.8.19	H9.7.27	90
153	佐藤 昌治	ふじみつ	藤錦	H3.10.28	H9.8.1	65
39	梶原 総市	みちよ15	初産	H7.7.20	H9.8.2	84
4	長谷部公明	63のりひめ	永豊	S63.3.24	H9.8.3	83
161	和田 幸一	ふじかず	初産	H7.8.10	H9.8.7	79
45	新川 重善	よしりゆう1	永福	H7.10.1	H9.8.8	78
164	和田 幸一	いとよし2	初産	H7.9.24	H9.8.9	77
162	和田 幸一	さかえふじ	永福	H7.8.18	H9.8.17	69
130	宇野 茂	まさふく	八重福	H2.8.12	H9.8.10	67
53	佐藤 友美	あき2	八重福	S58.6.12	H9.8.25	61

図-8 検診リスト (発情不明)

NO	所有者	名号	1代祖	生年月日	最近の種付	種付日数	最近の分娩
79	中村 利男	きんえい4	八重福	S62.7.11	H9.7.13	104	H9.12.19
81	平嶋 博文	はつなか2	福鶴57	S57.3.10	H9.7.16	101	H9.4.11
82	平嶋 博文	まつぎく2	八重福	S57.5.1	H9.7.17	100	H9.1.22
155	佐藤 昌治	みちふく	赤福	H6.5.22	H9.8.4	82	H9.6.13
105	平嶋 博文	ふみふく61	初藤	H7.7.15	H9.8.24	62	H9.6.28
123	石井 貞夫	ふくはな	第2福鶴	S60.5.5	H9.8.25	61	H9.4.16
125	石井 貞夫	かねこ	駿空座	H4.12.10	H9.8.25	61	H9.6.1
96	平嶋 博文	ひめ	赤福	H6.8.25	H9.8.26	60	H9.7.28
7	長谷部 隆光	第7はな	赤福	S62.5.1	H9.8.26	60	H9.2.14
88	平嶋 博文	ふくみ	福鶴57	S61.6.21	H9.8.27	59	H9.7.23
101	平嶋 博文	ふくはな52	赤福	H7.5.17	H9.9.4	51	H9.3.27
103	平嶋 博文	ふくよし14	初藤	H7.7.6	H9.9.4	51	H9.8.20
95	平嶋 博文	ふくえ	赤福	H6.7.15	H9.9.4	51	H9.5.11
118	佐藤 力	しげくら	赤福	H5.4.30	H9.9.4	51	H9.5.12
102	平嶋 博文	たまふく25	初藤	H7.6.28	H9.9.4	51	H9.7.25
61	三吉 正輝	ふじひめ2	赤福	S63.6.2	H9.9.9	46	H9.6.15
79	渡辺 一	いとさかえ	赤福	H5.8.28	H9.9.10	45	H9.5.23
117	江田 詳	ななくま	赤福	H7.7.4	H9.9.10	45	H9.6.23
131	宇野 茂	まさひめ	赤福	H6.6.28	H9.9.11	44	H9.6.3
59	佐藤 友美	ふみこ	赤福	H6.8.4	H9.9.12	43	H9.7.11
144	渡辺 政則	63きんえい	第2福鶴	S63.4.20	H9.9.15	40	H9.2.20

図-9 検診リスト(妊娠鑑定)

図-10はM村独自の肉用牛生産振興対策事業の主旨で平成8年度の実績として合計43件・410万円の補助金が交付されている。平成9年度には初めて空胎期間・分娩間隔短縮コンテストを行った。

1. 事業内容
 - 1) 更新によって改良すること
 - 2) 平成8年2月の飼養頭数調査を基準に増頭すること
 - 3) 対象牛を5歳以下とし、5カ年は飼養すること
2. 補助金
 - 1) 更新の場合は子牛・初妊牛に対して 50,000円
 - 2) 増頭の場合は子牛・初妊牛に対して100,000円
同じく経産牛に対して 30,000円
3. 適用
平成8年4月1日以降の導入牛より適用

図-10 M村肉用牛生産振興対策事業主旨

表-1 平成8年度M村肉用牛生産振興対策事業実績

	単価 (千円)	件数	金額 (千円)
子牛・初妊牛による増頭	100	39	3,900
経産牛による増頭	30	0	0
子牛・初妊牛による更新	50	4	200
合計		43	4,100

【成 果】

これらの指導の成果として、生産者の相互連携・生産意欲の向上がみられ、指導前と現在の検診リストの比較をすると、最終種付から検診日までの日数・最終分娩から検診日までの日数は平成8年に47.9日・122.2日だったものが、平成9年には39.3日・78.9日と大幅に短縮され、早期妊娠鑑定・早期発情鑑定により問題牛が摘発されたとともに生産者の積極性が伺われる。

平成8年と平成9年の受胎率を比較すると、30.3%から47.2%と大幅に増え、妊否未確認頭数の割合は38.1%から26.4%と減少している。

さらに指導前に11.0%あった繁殖成績不明牛が現在はなくなり、繁殖成績の向上が伺われる。

空胎期間および分娩間隔にしても改善されているようにはみえないが、平成9年では空胎期間が547日、分娩間隔が1,252日と長期空胎だった問題牛が一掃され、平均日数を引き上げているためである。

表-2 検診リストの比較

	H8年指導前	H9年10月現在
最終種付から検診日までの日数		
平均	47.9	39.3
範囲	7~110	4~104
最終分娩から検診日までの日数		
平均	122.2	78.9
範囲	13~475	13~184
最終種付から妊否確認までの日数		
平均	79.2	61.4
範囲	61~110	39~104

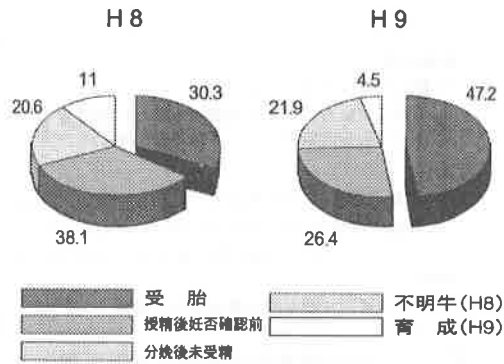


図-11 受胎率等の比較

この裏付けとして分娩後180日を越える長期空胎牛の比率を拾ってみると、平成8年4月に4.52%あったものが、現在では0.56%に減少している。

このことから繁殖成績が改善されていることが伺われる。

表-3 空胎期間・分娩間隔の比較

	H8	H9	単位: 日
空胎期間	143.7 (16~230)	140.4 (34~547)	
分娩間隔	396.7 (328~431)	433.0 (321~1252)	

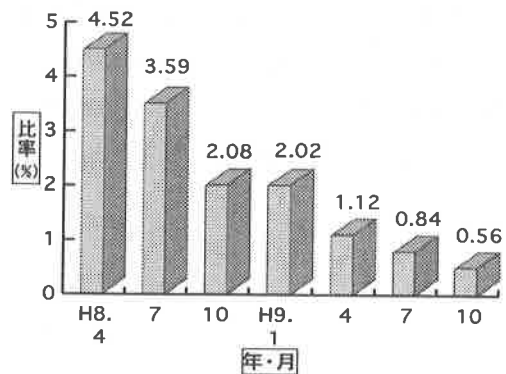


図-12 長期空胎(分娩後180日以上)牛の比率

また優良雌牛の村内保留のために、受精卵移植事業にも積極的に取り組み、産子のうち4頭の雌牛を繁殖基礎雌牛として保留している。

これら繁殖成績等の向上にともない増頭意欲がみられ、若干の飼養戸数の減少にもかかわらず、繁殖雌牛頭数は平成8年の155頭に対して平成9年では178頭と23頭の増頭をみている。

それにともない一戸当たりの平均飼養頭数も3.7頭から4.6頭と増大している。

また来年度には規模拡大に取り組む2戸の農家も現れている。

表-4 受精卵移植事業実施状況

	H7	H8	H9	単位: 頭
採卵個数	16	15	12	
A卵	5	8	10	
B卵	3	1	0	
C卵	5	2	1	
未受精卵	3	4	1	
移植頭数	5	5	5	
受胎頭数	2	1	3	
分娩頭数	2	1	3	
雌	1	1	2	
雄	1	0	1	

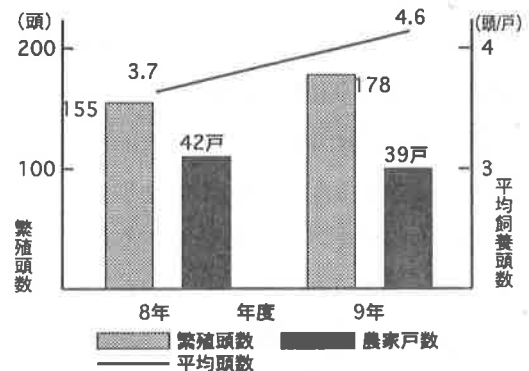


図-13 飼育頭数・戸数の比較

【ま と め】

現在、中山間地域では農業生産の構造的課題として高齢化や担い手不足とともに生産農家の孤立化が進んでいるため、それぞれの作目分野において可能なかぎり生産性をあげることが農家経営を支えるうえで重要な課題と考えられる。

今回のM村の肉用牛振興支援は生産者自身が生産性を見つめ直すことで、肉用牛に対する意識の高揚を図るとともに、関係機関と組織ぐるみの活動を実施したが、生産農家の相互連携と顕著な生産意欲の向上が認められ、繁殖成績の向上に伴い肉用牛が増頭され、さらに補助事業に取り組む農家も現れたことは大きな成果と考えられ、今後の推移が期待される。

今後とも農家所得の向上の為に経済衛生対策の推進など家畜保健衛生所に寄せられる期待は大きく、さらに中山間地域のムラの活性化に向けて支援していきたいと考えている。

2. 黒毛和種繁殖経営農家集団における 受精卵移植の取り組みについて

三重家畜保健衛生所

○ 安部 行倫・堀 浩司
小野 譲

【はじめに】

黒毛和種繁殖経営では産肉能力の優れた雌牛の増頭、優良雌牛産地の育成が産地間競争に生き残る課題であり、肉用牛産地においては、地域一体となった優良遺伝子の保留、優良雌牛の増頭が急務となっている。

今回、繁殖経営農家集団が事業主体となり、地域の産肉能力トップレベルの雌牛より受精卵を採取、黒毛和種雌牛へ移植、産子の保留を図る受精卵移植事業に取り組んだのでその概要を報告する。

【取り組みの経過】

取り組みは95年6月より開始し、K町黒毛和種繁殖経営農家集団（以下K）及びA町黒毛和種繁殖経営農家集団（以下A）で実施した。

各農家集団、町、農協等関係機関との協議をK、Aそれぞれ95年8月、95年10月に行い、事業実施は95年10月、95年11月に決定し、95年11月、95年12月採卵、96年4月、96年2月移植を開始した。

【取り組み状況】

事業推進上の当初取り組み課題を以下6項目とし、取り組んだ。

1. 組織体制の確立
2. 採卵及び移植のしくみ
3. 事業実施上の取り決め
4. 経 費
5. 移植技術の向上
6. 移植の啓蒙

取り組み課題1：

・組織体制の確立における組織の概要について
規模については、Kは改良組合単位の252戸、1,942頭、Aは、畜産振興会単位の46戸、428頭であり、これに移植師、獣医師を加え組織した。さらに、事業の円滑な推進と良好な成果をめざし、地域受精卵移植推進協議会、供卵牛選定委員会を組織した。（表-1）

表-1 事業主体別組織の概要

	K	A
規模	戸数：252 頭数：1942	46 428
事務局	改良組合	畜産振興会
移植師	農協1名	農協1名
獣医師	開業1名	開業1名
採卵機関	畜試	同左
推進協議会	事業主体役員 町、農協 移植師、獣医師 家保、畜試	
供卵牛選定委員会	上記組織の内 10名	

地域受精卵移植推進協議会組織図を図-1に示した。黒毛和種繁殖経営農家集団が事業主体となり、県畜産試験場に採卵を依頼し、町、農協が経費の補助及び移植の実施にあたり、過排卵処理は地域の獣医師に依頼した。家畜保健衛生所は当初からの事業説明に始まり、関係機関との協議の取りまとめ、事業推進上の指導にあたった。

取り組み課題2：

- ・採卵及び移植のしくみについて

供卵牛選定委員会が繁殖経営農家集団内の黒毛和種供卵牛を選定し、事業に供する。また、供卵牛提供者に集団より借り上げ料が支払われる。過排卵処理された供卵牛は畜産試験場に搬送され、採卵・卵の凍結が行われる。凍結卵は集団内から選定された黒毛和種受卵牛に移植を行ない、受胎の場合、受卵牛飼養者が移植推進費を集団に支払う。(図-2)

図-1 地域受精卵移植推進協議会組織図

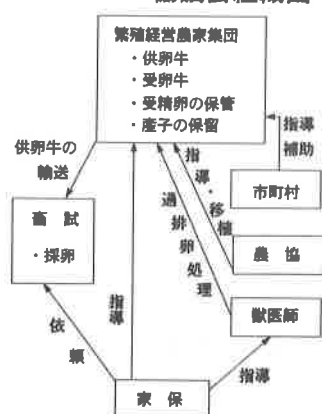
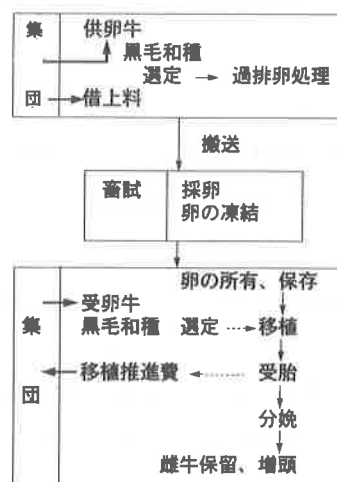


図-2 採卵移植のしくみ



取り組み課題3：

- ・事業推進上の取り決めについては以下のとおりとした。

- (1) 供卵牛の選定 採卵基準により委員会で決定
- (2) 過排卵処理 県畜産試験場の手法
- (3) 受卵牛の選定 選定基準
- (4) 卵の保管 事業主体が管理、台帳整理厳密
- (5) 経費 採卵に係る経費約20万円/頭
移植に係る経費約5万円/頭
- (6) ET産子 雌牛保留

(1) 供卵牛の選定

供卵牛の選定基準は以下のとおりとした。

- 1) 登録牛であること
- 2) 遺伝子不良形質の出現しないもの

- 3) 育種価が優れ、産子の枝肉格付が（上）以上、A-5、B-5のもの
- 4) 繁殖成績良好のもの
- 5) その他集団が必要と認めたもの

(2) 過排卵処理

過排卵処理はマニュアルに示すとおり畜産試験場の手法に準じ図-3のとおりである。

図-3 過排卵処理マニュアル



(3) 受卵牛の選定

受卵牛選定基準は繁殖成績良好、発情明瞭で栄養状態の良好なものを選定し、分娩後2回目の明瞭な発情後の黄体良好なものを移植に供することとした。

(4) 卵の保管

卵の保管は農家集団が行い、台帳は厳密に整理するよう指導した。

(5) 経費

農家集団事務局支払いの採卵に係る経費は、供卵牛借り上げ料16万円+諸経費で1頭当たり20万円、移植に際して農家が支払う経費は受胎の場合の移植推進費等4万円+移植料で5万円となる。(図-4)

図-4 採卵及び移植経費

1. 採卵に係るもの (事務局支払い)

1) 供卵牛借上料

・4. 5ヶ月生産費相当 12万円
 ・農家謝金 4万円

計16万円

- 2) 過排卵処理料 (実費)
- 3) 人工授精料 (実費)
- 4) 輸送費 (実費)
- 5) 採卵料 (無料)

2. 移植に係るもの (農家支払い)

- 1) 移植技術料 約1万円
- 2) 推進費 (受胎の場合) 4万円

(6) ET産子

ET雌産子は飼養農家が保留することと取り決めた。

取り組み課題4:

・経費について

先に述べた採卵、移植に係る経費で1頭採卵に係る経費20万円が事務局より支払われるが、その収益

として移植推進費10万円、残り10万円を町の補助とした。移植推進費10万円は、移植可能な正常卵が1頭当たり5個採卵され、その50%が受胎するとして、受胎の場合の移植推進費1頭4万円から試算して10万円とした。町の補助率は50%である。

取り組み課題5：

- ・移植技術の向上について

移植技術の向上のため畜産試験場等で開催される研修会に移植師の積極的参加を指導した。また、移植時についても立ち会いのもと指導することとした。

取り組み課題6：

- ・移植の啓蒙について

事業推進の啓蒙のため町、農協、集団役員等関係者への事業説明（事業関係、ET技術）、打ち合わせを行い、肉用牛繁殖農家に対し講習会（事業内容、採卵、移植、融解の手法等）を開催した。また、事業推進状況等の広報誌「ET情報」を発行した。

第1回のET情報の内容としては、採卵・移植・産子等の状況が記載された。

【成 果】

Kは延べ40頭の採卵候補牛の内9頭、Aは15頭の内5頭採卵した。（表-2）

採卵した供卵牛の評価ですが、Kでは産子成績A5-12のものが大半で、AもA5-9以上を選定し、育種価でみると、K、Aとも町内1.0以上の平均値1.299、1.365を上回る平均値1.491、1.566と各町内トップレベルのものを採卵した。（表-3）

表-2 供卵牛選定、採卵頭数

年度	K		A	
	選定	採卵	選定	採卵
'95	15	2	5	1
'96	14	6	5	2
'97	11	1	5	2
計	40	9	15	5

表-3 供卵牛の評価

集団	供卵牛	育種価	産子成績	
K	1	1.135	A5-12	
	2	1.390	A5-11	
	3	1.385	A5-12	
	4	1.758	A5-12	
	5	-	-	
	6	1.520	A5-12	
	7	-	A5-12	
	8	-	A5-12	
	4	1.758	A5-12	
	供卵牛平均	1.491		
	K町 平均	1.299		
	A	9	1.391	A5-12
		10	1.484	A5-11
11		1.579	A5-10	
12		-	A5-10	
13		1.810	A5-9	
供卵牛平均		1.566		
A町 平均	1.365			

採卵成績を表-4に示した。Kで平均凍結卵数8.2個でAランク率89.2%、Aは16.8個、Aランク率89.3%と好成績であった。

移植師の推移ですが、Kは96年より1名増員された。Aは授精師1名から獣医師1名となった。
(表-5)

表-4 供卵牛別採卵成績

集団	供卵牛	凍結卵数	ランク	
			A	B
K	1	9	9	0
	2	11	8	3
	3	21	21	0
	4	7	7	0
	5	9	6	3
	6	5	3	2
	7	9	9	0
	8	0	0	0
	4	3	3	0
	計	74	66	8
平均凍結卵数		8.2個/頭	(74/9)	
Aランク率		89.2%	(66/74)	
A	9	9	9	0
	10	18	14	4
	11	26	21	5
	12	27	27	0
	13	4	4	0
	計	84	75	9
平均凍結卵数		16.8個/頭	(84/5)	
Aランク率		89.3%	(75/84)	

表-5 移植師数の推移

集団	区分	'95	'96	'97
K	授精師	1	2	2
	獣医師			
A	授精師	1		
	獣医師		1	1

移植成績はK、Aそれぞれ受胎率38.6%、40.0%と事業開始まもない成績としては、良好な成績であった。(表-6)

産子の状況ですが、産子数は分娩がこれからのため少なく、Kで雌9頭、雄4頭、Aで雄2頭の分娩状況であるが、雌については優良雌牛として確実に保留される。また、雄子牛は生後数カ月齢であり、子牛市場出荷されたものは1頭であるが市場平均価格以上で売買され、今後の産子も期待される。また、地域性を色濃くするため、Kでは雄子牛は同一ネーミングで上場される予定である。(表-7)

表-6 移植成績

集団	供卵牛	移植頭数			受胎頭数		
		'95	'96	'97	'95	'96	'97
K	1		9				5
	2		2	1			1
	3		12	1			5
	4		7				3
	5						
	6		4				1
	7			8			2
	8						
	4						
	計		34	10			15
受胎率		38.6%			(17/44)		
A	9	2	5			1	1
	10	6	1				3
	11		1				
	12		2				
	13						
	計	2	11	4			1
受胎率		40.0%			(6/15)		

表-7 産子の状況

雌の頭数 (分娩、年度別)

集団	'96	'97
K	1	8
A	0	0

雌子牛は全頭保留予定

雄の頭数 (分娩、年度別)

集団	'96	'97
K	1	3
A	1※	1

※雄子牛1頭市場出荷

各種会議開催状況を表-8に示した。事業の円滑な推進、技術の向上、移植の啓蒙のため、各種会議を開催し、今後もさらに協議を重ねながら指導していきたいと考える。

表-8 各種会議開催状況

	K			A		
	'95	'96	'97	'95	'96	'97
打合会議	1	1		1	1	
推進会議	1	2	1	2		
採卵選定委員会	1	2	1	1	2	1
研修会	2	2		1	1	

【おわりに】

黒毛和種繁殖経営農家集団においての受精卵移植が推進され、豊後牛優良遺伝子の保留を図る体制が確立された。今後更に肉用牛産地の形成に向け成果を上げていきたい。

3. 第7回全共 第10区、11区の取り組みと 上質肉生産のためのアプローチ

宇佐家畜保健衛生所

○ 赤峰 正雄・二宮 秀生
吉岩 征男

【はじめに】

近年、血中のビタミンA濃度とBMSナンバーとの間には負の相関があり、とくに肥育中期の18カ月齢前後の血中ビタミンA濃度が影響すると言われている。また、ビタミンAの欠乏は増体の低下、筋間水腫、尿石症の発生など様々な症状を引き起こし、農家の経済的損失が大きい。このような現状をふまえ、第7回全国和牛能力共進会（以下第7回全共）における第10区（肥育父系牛群）と第11区（父系去勢肥育牛群）の出品対策と上質肉生産のための取り組みについて報告する。

【現 状】

前回の大分県で開催された第6回全共肉牛の部の成績は2群出品され、1等賞ランクという不本意な結果であった。また、肉質にバラツキがあり、4率、5率の合計（以下、上物率）は66.7%であった。

平成6年度から8年度の県下の肉牛黒毛和種の共販実績において、上物率は50%前後で推移している。また、と畜場における筋間水腫の発生状況は平成8年度で出荷頭数の2.5%の割合であった。

【指導体制】

第7回全共県北地区推進対策班を組織し、事務局は家畜保健衛生所が担当し、当所が中心となり、関係機関と連携をとりながら推進した。

【実施方法】

出品対策として、管内肥育農家8戸について1戸あたり2から5頭について血中ビタミンA濃度の推移と枝肉成績等について調査検討した。

候補牛21頭は月1回の割合で体重測定、巡回指導、衛生検査を実施した。また、3ヶ月ごとに採血を実施し、ビタミンA、GOT、GGT、BUN、TCHO、GLU、TG、CPK、ALB等の項目について血液生化学的検査を実施した。飼料分析については濃厚飼料13検体、粗飼料8検体について、β-カロチン、ビタミンAについて検査した。農家は全共の肥育マニュアル（表-1）により飼養した。

表-1 肥育マニュアル

月齢	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
体重 Kg	281		351					477						630			722
配合前期	2.5	4.0	8.0	9.5	4.5												
配合後期									4.0	10.5	10	9.5					
DM	2.5	1.0															
付与	2.5			2.0	1.0	0.5							0.5				
ベチューブ	1.0		1.0														
発酵飼料	1.5	4.0	3.0	2.0	1.0	1.0								1.0			
血液検査	■		■		■				■				■		■		■
肝経駆虫	■								■								
予防 H・S	▲		▲														
注射 RS	▲																

上質肉生産のポイントとして、飼料摂取量を安定して高く維持するために、第1胃内の急激な環境変化を少なくする。配合飼料の急激な切り替えは行わない。採食量が落ちた時は粗飼料を若干増やしてやり、天然鉱物等の添加物を振りかける。肥育前期に粗飼料を十分食い込ませ、胃づくりを行う。牛が採食しやすい条件を整える。また、牛にストレスを与えない工夫として、敷料のこまめな交換を行い、牛を驚かせないように常に気を付ける。ビタミンAのコントロールとして導入時は100IU/dl以上、18ヶ月齢で30~60IU/dlの範囲内、23ヶ月齢以降で30IU/dl以上を維持するように指導した。

筋間水腫発生防止のためのチェックリストを農家に配布し、食欲、下痢、皮毛粗剛、四肢の浮腫、視力障害、眼球突出等についてチェックを行った。また、血中ビタミンA濃度30IU以下、血中アルブミン3g/dl以下、GOT80単位以上、GGT50単位以上の牛は臨床症状を勘案し、治療の対象とした。また、農家意識の高揚対策として、研修会、激励会、壮行会を開催した。

【結 果】

農家調査結果（表-2）により、血中ビタミンA濃度の推移（図-1）は4つのタイプに大別でき、Iのタイプは前期に130IU/dl以上、18カ月齢で80IU/dl程度と高く推移するタイプ、IIのタイプは前期に120IU/dl以上で推移し、急激に減少し、18カ月齢60IU/dl以下で推移するタイプ、IIIのタイプは導入後100IU/dl程度あり、その後、漸次減少するタイプ、IVのタイプは前期で低く、その後も低く推移するタイプに分かれた。18カ月齢で血中ビタミンA濃度が30~60IU/dlの範囲で推移する農家とビタミンAを意識して飼料給与している農家が高上物率が高い傾向にあった。また、IVのタイプは筋間水腫の発生があり、枝肉重量が小さい傾向にあった。これらの調査結果をもとに、指導の一助とした。

農家	枝肉重量	上物率 %	5率 %	ビタミンAの意識	タイプ別
A	477.8	100.0	80.0	+	III
B	447.2	88.0	75.0	+	III
C	411.0	81.8	36.4	+	II
D	427.5	76.9	15.4	-	II
E	401.7	74.0	36.7	+	IV
F	447.2	72.0	44.0	-	II
G	439.8	60.0	20.0	-	I
H	459.4	55.0	16.7	-	I

表-2 調査結果

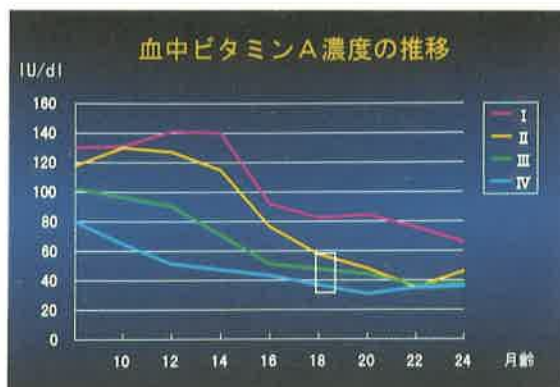


図-1 血中ビタミンA濃度の推移

候補牛飼養農家を対象とした研修会を計2回開催し、関係機関等を対象とした対策会議を計10回開催した。巡回指導と衛生検査は月1回の割合で計17回実施し、飼養管理、疾病の発生予防等について指導を行った。また、候補牛の血液生化学検査は計6回実施した。選抜の経過は県下で45頭の候補牛は漸次選抜され、全共出品は種雄牛「糸福号」、「糸竜号」の産子2セット、6頭が出品され、管内からは5頭が出品された。

飼料分析の結果（表-3）は配合前期飼料、配合後期飼料、ヘイキューブ、乾草、イナワラ、発酵飼料

について検査を行い、β-カロチンは表のとおり含有され、β-カロチンの1mgはビタミンA400IUに換算され、表のとおりになる。また、配合前期飼料にはビタミンAが1Kgあたり700~1,300IU添加されていた。これらの検査から(図-2)は肥育マニュアルで飼養された場合のビタミンAの摂取量と飼養標準での肥育牛における必要量(1日体重1Kgあたり42.4IU/dl)を対比した図である。14ヶ月齢まではビタミンAは充足されていたが、その後は不足した状況下で飼養されていた。

(図-3)はチェックリストの結果である。

表-3 飼料中のβ-カロチンとビタミンAの含有量

種類	1Kgあたり		
	β-カロチン mg	ビタミンA換算 IU	ビタミンA IU
配合前期	2.2 ~ 3.1	880~1,240	700~1,300
配合後期	2.1 ~ 2.3	840~ 920	NT
ペイユーフ	4.4 ~ 6.7	1,760~2,680	NT
乾草	0.8 ~18.5	320~7,400	NT
イナワラ	0.26~ 0.45	104~ 180	NT
発酵飼料	3.1 ~ 3.9	1,240~1,560	NT

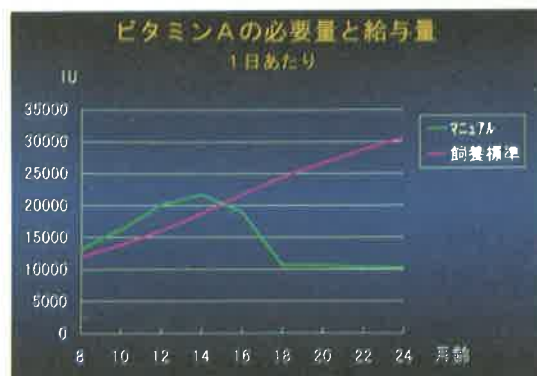


図-2 ビタミンAの必要量と給与量

出品牛5頭の月齢ごとの結果である。下痢は18ヶ月齢で1頭あり、血便を呈していた。四肢の浮腫、皮毛粗剛が20ヶ月齢以後現れ、また、23ヶ月齢でNO.43号が視力障害を呈した。

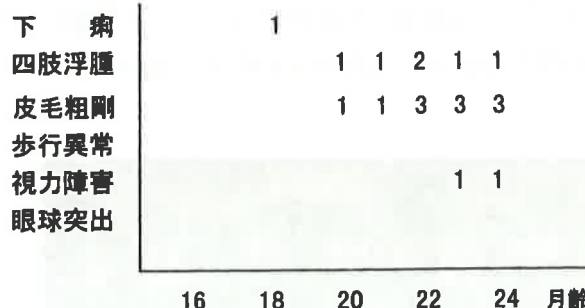


図-3 チェックリストの結果

(図-4)は全共出品牛における体重の推移、(図-5)はDGの推移である。体重とDGはおおむね順調に推移し、22ヶ月以降はバラツキが見られた。

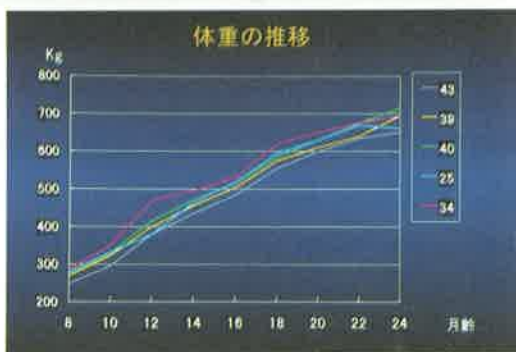


図-4 出品牛の体重の推移

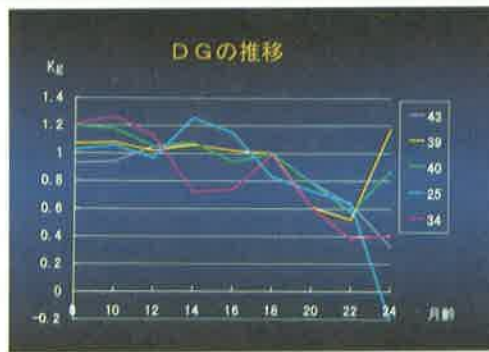


図-5 出品牛のDGの推移

(図-6) は出品牛5頭の血中ビタミンA濃度の推移である。8ヶ月齢では60から135IU/dlの範囲にあり、その後、減少し、18ヶ月齢で30~60IU/dlの範囲内で推移し、平均で44.8IU/dlであった。また、34号の牛は20ヶ月齢でビタミンAD3E剤の投与を行った。全期間を通じて30IU/dlを下回ることはなかった。

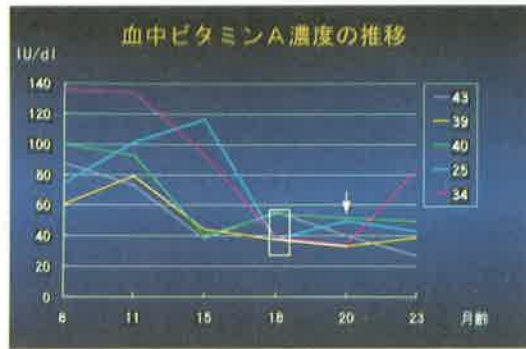


図-6 出品牛の血中ビタミンA濃度の推移

(表-4) は出品牛の枝肉予測値である。最小自乗平均値に種雄牛「糸福号」、「糸竜号」の育種価と母親の育種価を加えた値である。出品牛はBMSナンバーで8.9~10.5の予測値があった。(表-5) は当県より出品された6頭の枝肉成績である。出品番号で39、40、43号が「糸福号」の第10区のセット群、23、25、34号が「糸竜号」の第11区のセット群である。県平均はBMSナンバーで9.0、単価が3,689円であり、全国平均のBMSナンバーは7.0、単価2,804円であり、比較するとかなりよい成績であった。出品番号NO.40号(写真)はBMSナンバー12で金賞を受賞した。

表-4 枝肉予測値

表-5 全共枝肉成績

番号	枝肉重量	ロース芯面積	BMS
43	457.6 kg	54.9 cm ²	10.4
39	457.5	51.0	10.0
40	447.5	52.2	10.5
25	438.1	54.3	9.6
34	428.7	52.5	8.9
育種価 糸福	21.68	4.07	3.02
糸竜	26.72	3.92	2.06
最小自乗平均値	429.6	48.3	6.15

番号	歩留	等級	重量	ロース芯	BMS	単価
43	A	5	422kg	62cm ²	11	3,101円
39	A	4	425	48	6	2,409
40	A	5	463	56	12	8,954
23	A	5	431	49	8	2,540
25	A	5	401	56	8	2,628
34	A	5	423	47	9	2,628
県平均		4.8	428	53	9.0	3,689
全国平均		4.2	419	52	7.0	2,804



出品番号: NO.40号 ロース芯面積56cm² BMSナンバー12
(写真内番号は枝肉番号)

【ま と め】

今回、第7回全共の出品対策として地区推進対策班が中心となり、関係機関と連携をとりながら総力を上げて取り組み、管内からは全共に5頭を出品した。発育はおおむね順調に推移し、枝肉重量は平均で427.5Kgあった。出品牛は筋間水腫の発生もなく、血中ビタミンA濃度は18カ月齢で30～60IU/dlの範囲内で推移し、平均で44.8IU/dlであった。

第7回全共は全国で150頭の出品があり、上物率が76.6%を記録、全体的にレベルアップがみられるなか、当県の出品牛は上物率で100%、5等級以上の割合が83.3%であり、10区で優等賞3席、11区で優等賞6席を受賞し、また、個別別には10区で金賞を受賞した。種雄牛の優秀さと改良技術、飼養管理技術の高さを全国に示した形となった。このことは、一定水準以上の産肉能力を備えた牛をあらかじめ育種価で選定したことと飼養管理技術の向上が要因であると考えられる。

今後、第7回全共の成果をもとに、豊後牛肉のブランド化をより促進するためにも、肥育技術の中に血中ビタミンA濃度の推移を農家ごとに把握し、また、筋間水腫発生防止のためのチェックリストによる飼養管理の強化を実践し、上質肉生産に取り組む必要がある。また、繁殖牛の育種価判明率の向上に一層力を入れる必要があり、そのためにも、県内、地域内一貫体制の推進が必要であると考えられる。

4. 県畜産共進会出品牛 (肉用種種牛若雌区、婦人部) の追跡調査結果

三重家畜保健衛生所

○ 近藤 信彦・森山 良幸
芦刈 美穂

大分県畜産共進会（以下「県共」という）は、家畜の育種改良、経営の合理化などを目的として実施されており、この県共に向けて地区・市町村・郡の各段階での共進会が県共予選を兼ねて毎年実施されています。

この県共に、三重家保管内から出品されたものを対象に、その繁殖成績等について調査を行ったので報告する。

1. 調査内容

対象年度は昭和57年度から平成8年度までの15年間とし、調査対象牛は肉用種種牛の若雌区及び婦人部に三重家保管内から出品されたものとした。

調査項目として社団法人全国和牛登録協会（以下「全和」という。）への登録状況、繁殖成績、産子の子牛市場成績で県経済連のデータが蓄積されている昭和62年度以降のもの、及び県畜産試験場で算出される育種価の判明状況とした。（表-1）

2. 出品頭数の推移

表-2に出品頭数の推移を年度毎に示した。県全体では50頭台、三重家保管内は20頭台で推移しており、平成3年度のみプレ全共でやや多くなっており、15年間の合計で三重管内が348頭と全体の40.3%を占めている。

3. 登録状況

表-3に全和への登録状況を示した。登録頭数は出品牛348頭中338頭が基本または本原登録されており、登録点数は当初の81点台から徐々に上昇しこの数年は83点台を維持している。

表-1 調査内容

1. 対象年度 昭和57年度～平成8年度
2. 対象牛 肉用種種牛 若雌区、婦人部に
三重家保管内から出品されたもの
3. 社) 全国和牛登録協会への登録状況
4. 繁殖成績
5. 産子の子牛市場成績（昭和62年度以降）
6. 育種価の判明状況

表-2 県畜産共進会出品頭数の推移
(若雌部、婦人部)

		(単位：頭)							
年度	S57	58	59	60	61	62	63	H1	
県全体	51	51	51	51	56	56	56	56	
三重管内	20	20	20	21	23	23	23	21	
年度	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	計	
県全体	56	95	57	57	57	57	57	864	
三重管内	23	37	23	24	22	24	24	348	

表-3 登録状況

年度	S57	58	59	60	61	62	63	H1	
頭数	20	19	18	21	23	22	22	20	
平均点数	81.9	81.8	82.7	82.5	82.6	83.0	83.2	83.4	
年度	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	計	
頭数	23	35	23	24	22	24	22	338	
平均点数	83.3	83.2	83.1	82.9	83.0	83.2	83.4	82.9	

4. 繁殖成績

表-4に管内出品牛の繁殖成績を示した。全和への登録牛338頭中7頭が分娩の記録がなく、その率が2.1%、経産牛は331頭で平均産子数5.7頭、平均初産月齢25.1カ月、平均分娩間隔13.5カ月となっている。なお、()内はそれぞれの最小、最大値を示している。

県畜産会による経営診断結果の平均値と比較して、産子数、初産月齢でこれを上回っているものの分娩間隔が約1カ月長い結果となっている。

その要因を検討するため、出品牛の出品時点での測尺値をもとに体重/体高比を算出し、一定の区分毎の分娩間隔を比較してみた。

表-5は体重/体高比による分娩間隔を示している。体重/体高比は $\text{体重} \div \text{体高} \times 100$ で算出したもので、これを50単位毎に区分した区で分娩間隔を比較してみると400以上の区で平均を上回り、標準偏差も大きくなりバラツキが生じていることがわかる。

そこでこの分娩間隔を産次別に比較してみたのが表-6である。1産から4産までの分娩間隔を示したもので、体重/体高比400未満では大きな特徴はみられないものの、400以上の区の1~2産の分娩間隔が15.1カ月と特に長くなっている。

初産月齢に大きな差がないにもかかわらず、2産目を受胎するまでの空胎期間が長かったことが推測される。そこで出品月齢と体重/体高比の関係をもてみると、表-7に示すように体重/体高比は月齢とともに増加し、県共での若雌第4区に相当する21カ月齢以上で平均が400を越えている。以上のことから、繁殖成績については産子数と初産分娩月齢では優れた種牛性が認められた一方、分娩間隔については月齢に応じた栄養面での管理が今後更に必要であると思われる。

表-4 繁殖成績

	管内出品牛	県平均
無分娩牛頭数	7頭	
無分娩牛率	2.1%	
経産牛頭数	331頭	
平均産子数	5.7頭(1~15頭)	4.9頭
平均初産月齢	25.1ヶ月(20.7~42.8ヶ月)	26.4ヶ月
平均分娩間隔	13.5ヶ月(10.0~31.5ヶ月)	12.6ヶ月

注) 県平均は県畜産会による最近15年間の経営診断結果の平均値

表-5 体重/体高比による分娩間隔

体重/体高比	頭数	分娩間隔
~299	44	13.2±1.9ヶ月
300~349	104	13.4±1.8ヶ月
350~399	98	13.4±1.9ヶ月
400~	44	14.1±3.5ヶ月
計	290	13.5±2.2ヶ月

平均値±標準偏差

注) $\text{体重/体高比} = \text{体重} \div \text{体高} \times 100$

表-6 体重/体高比別の分娩経過

体重/体高比	頭数	初産月齢	1~2産間隔	2~3産間隔	3~4産間隔
~299	44	25.1±4.1	13.7±4.8	12.7±2.5	13.1±4.0
300~349	104	24.8±3.5	13.2±3.0	13.5±3.5	13.4±3.3
350~399	98	25.3±3.4	13.2±3.3	13.2±3.0	13.1±2.6
400~	44	25.4±3.6	15.1±6.4	13.4±4.3	13.2±2.7
計	290	25.1±3.5	13.6±4.1	13.3±3.4	13.2±3.1

表-7 月齢と体重/体高比の関係

月齢	頭数	体重/体高比
12~14	40	328.6±19.0
15~17	96	348.7±22.0
18~20	74	379.0±22.2
21~	80	404.6±22.8
計	290	369.1±34.8

5. 産子の子牛市場成績

表-8、9は県共出品牛産子の豊肥市場での成績を県下4市場の平均値と比較したものである。

去勢子牛は、合計で713頭が売買され、価格は毎年度県平均を15千円から40千円程度上回っている。これは、DGが毎年度1.0以上で常に県平均を上回る出荷を行ってきた生産者の管理技術の高さや、母牛の泌乳能力の高さ等の良好な種牛性によるものと考えられる。

雌子牛は、合計で563頭が売買され、DGは去勢子牛と同様県平均を上回っているものの価格は当初10万円近く県平均を上回っていたものが徐々に県平均と同水準に低下している。これは、DGがやや低下していること、自家保留される雌子牛のなかで糸福の産子の割合が上昇して市場で実際には売買されていないこと、県共出品牛の産子という価値感が次第に低下しつつあるのではないかと等がその要因として考えられる。

表-8 出荷年度別子牛市場での成績(去勢)

	S62	63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
頭数	38	45	54	55	69	86	80	104	87	95
価格(千円)	457	522	554	573	573	515	459	455	449	447
日齢(日)	267	270	273	263	265	265	277	276	270	271
体重(Kg)	269	274	278	280	283	275	283	277	275	280
DG	1.02	1.03	1.03	1.07	1.08	1.03	1.03	1.01	1.03	1.04
〔県平均〕										
価格(千円)	417	493	537	552	540	482	418	427	430	431
日齢(日)	-	-	-	-	275	275	279	278	276	272
体重(Kg)	-	-	-	-	273	272	275	272	271	268
DG	-	-	-	-	0.99	0.98	0.98	0.97	0.98	0.98

表-9 出荷年度別子牛市場での成績(雌)

	S62	63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
頭数	32	45	51	46	67	60	69	65	71	57
価格(千円)	426	482	478	461	496	368	340	358	343	372
日齢(日)	288	289	288	290	297	283	295	291	297	296
体重(Kg)	263	260	271	266	269	257	266	262	263	262
DG	0.92	0.90	0.95	0.92	0.92	0.92	0.91	0.90	0.89	0.89
〔県平均〕										
価格(千円)	330	388	416	420	418	352	290	311	341	374
日齢(日)	-	-	-	-	294	293	296	295	293	290
体重(Kg)	-	-	-	-	256	254	256	252	252	251
DG	-	-	-	-	0.87	0.86	0.86	0.85	0.86	0.86

図-1 子牛市場成績・去勢

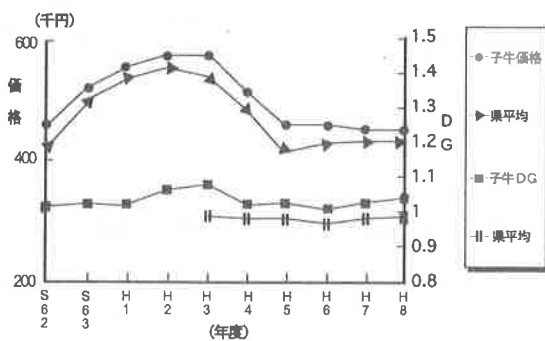
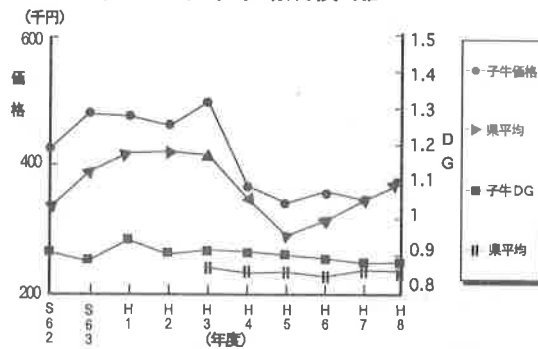


図-2 子牛市場成績・雌



このように去勢、雌ともにDGが良好であることから、県共出品牛の体高シグマ別の子牛市場成績を比較してみると表-10、11のような結果となった。

表-10 母体(出品牛)の体高シグマ別子牛市場成績(去勢)

シグマ	頭数(頭)	価格(千円)	日齢(日)	体重(Kg)	DG	父・糸福の率(%)
$0 \leq \sigma < 1$	82	493	273	274	1.00	30.9
$1 \leq \sigma \leq 2$	532	491	270	278	1.03	22.7
$2 < \sigma$	149	476	271	279	1.03	23.2

表-11 母体(出品牛)の体高シグマ別子牛市場成績(雌)

シグマ	頭数(頭)	価格(千円)	日齢(日)	体重(Kg)	DG	父・糸福の率(%)
$0 \leq \sigma < 1$	67	449	297	265	0.89	22.7
$1 \leq \sigma \leq 2$	398	396	290	263	0.91	17.8
$2 < \sigma$	137	394	290	266	0.92	11.9

表は母牛の体高シグマを1単位段階で区分しており0未満の出品牛はいなかった。

去勢、雌ともに体高シグマが1以上の区でDGが高く、母牛の発育の良さが産子の増体に現れる傾向にあり、いわゆる母性効果がここに認められるのではないかと推測される。

一方、価格は逆の傾向を示しており、これは父が糸福の産子の率を示しているように、血統の影響があることも想定され出品牛の能力判定のむづかしさが現れている。

6. 育種価の判明状況

出品牛の肉用牛としてのもうひとつの能力である産肉能力を示す育種価の判明状況を示したのが表-12である。出品牛348頭中113頭で育種価が判明しており、図-3はこれをグラフにしたもので、X軸に県平均値を置き、各形質の右端が113頭の平均値である。バラ厚を除く5形質で県平均を上回っていることがわかる。

これを、体高シグマ別に見ると枝肉重量、DG、BMSでシグマ1以上の区が1未満よりも有意に高くなっている。

これらのことから、表現形で選抜された県共出品牛は産肉能力においてもほぼ良好な傾向であるという結果が出つつある。

表-12 出品牛の体高シグマ別育種価

頭数	CW	DG	RIB	BARA	sub-F	BMS	
0 ≤ σ < 1	11	-0.75 ^a	4.34 ^a	0.38 ^a	-0.79	0.13	0.36 ^a
		±6.11 ^b	±11.1 ^b	±0.84	±1.10	±1.35	±0.60 ^b
1 ≤ σ ≤ 2	78	2.94 ^b	10.68 ^b	0.68 ^b	-0.02	0.33	0.76 ^b
		±8.25 ^b	±17.1 ^b	±1.01	±0.80	±1.88	±0.49 ^b
2 < σ	24	2.41 ^b	10.42 ^b	0.78 ^b	-0.21	0.10	0.90 ^b
		±7.93 ^b	±16.2 ^b	±1.04	±1.07	±1.47	±0.51 ^b
計	113	2.47	10.01	0.67	-0.14	0.19	0.75
		±8.07	±16.5	±1.01	±0.92	±1.76	±0.53
県平均		0.16	1.75	0.04	-0.03	0.30	0.12

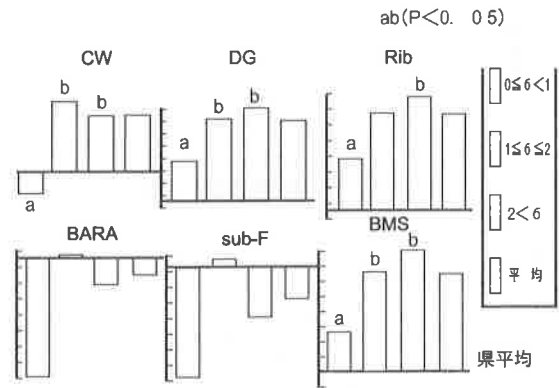


図-3 出品牛の体高シグマ別育種価

7. まとめ及び考察

- (1) 登録点数は平均82.9点と高水準であった。
- (2) 繁殖成績は産子数、初産月齢は良好であったが、分娩間隔が長く体重/体高比の400を越えるものにその傾向が見受けられた。
- (3) 子牛市場成績は価格、DGともにほぼ県平均を上回った。増体面では母牛(出品牛)の体高シグマが1.0以上の産子が良好な傾向であった。
- (4) 育種価は約1/3の頭数が判明しバラ厚以外の5形質で県平均を上回り、特に体高シグマ1.0以上のものが枝肉重量、DG、BMSで良好であった。

これらのことから、県共出品牛は多くの項目において種牛としての優秀さがうかがわれ、共進会が肉用牛改良の一端を担っているものと考えられた。

今後は繁殖成績や育種価の活用を検討するなど、共進会による牛群の飼養管理の改善と種牛能力及び産肉能力の向上を図ることが有効ではないかと考察される。

5. 牛サルモネラ症に対する衛生対策の取り組み

宇佐家畜保健衛生所

○ 佐藤 亘・中野 雅功
久々宮仁三・泉 修平

【はじめに】

牛のサルモネラ症は近年の飼養形態の集約化に伴って増加傾向にあり、その性質上、農家に与える経済的損失も非常に大きいため、家畜衛生上重要な疾病の一つと言える。またサルモネラは人の食中毒の原因菌でもあることから、公衆衛生においても特に重要視される傾向にある。今回、牛サルモネラ症の蔓延防止と衛生管理の普及を目的として、糞便検査と衛生指導を中心とした衛生対策を実施したのでその概要を報告する。

【経 過】

'96年9月、管内の650頭規模F1肥育農家Aにおいて、県外より導入した子牛の1頭が下痢を呈し、約1ヵ月の間に3頭の子牛が死亡した。病性鑑定の結果、Salmonella typhimurium (ST) 感染症と診断され、浸潤状況を調査したところ糞便、敷料、ハエなどから高率にSTを分離、直ちに清浄化対策を実施したが清浄化には約1年を要した。(表-1)

当農場において市場からの搬入時に採材した県内導入子牛1頭の糞便からSTが分離され、当該牛の隔離と治療を指導するとともに、生産農家への対応を所轄の家保へ依頼した。またSTの疫学的性状を調べるため、当農場にて分離されたST約40株のプラスミドパターンを調べたところ、県外に由来を持つと思われる株が60Md付近に1本、または2本のプラスミドを保有していたのに対し、県内導入子牛から分離されたSTは3本のプラスミドを保有しており、県内に由来を持つものと推察された。(図-1)

表-1 A農場における発生経過

飼養形態	・650頭飼養規模のF1哺育～肥育一貫経営
発生経過	
96年 9月	・県外導入子牛に下痢症が発生 3頭死亡
10月	・糞便よりS、T分離、清浄化対策を実施 ・分離株のプラスミドパターンからS、T の3つの由来を確認
97年 7月	・全頭S、T陰性
8月	・全頭S、T陰性

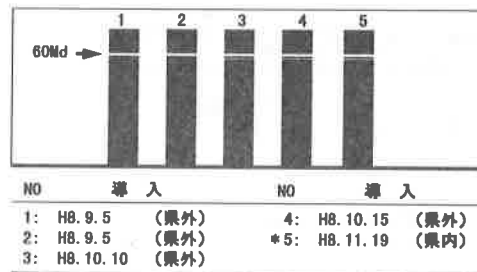


図-1 A農場プラスミドプロファイル(模式図)

A農場での発生例から県内生産子牛もサルモネラを伝搬することが疑われ、また下痢などの特徴的な症状を呈さずにSTを保菌している牛も多数認められた。以上のことから、サルモネラを保菌する子牛が摘発されずに出荷される可能性が示唆されたため、牛サルモネラ症の蔓延防止を目的として、関係機関との検討会、雑子牛市場での衛生指導、および糞便検査による衛生対策を実施した。

【検討会】

関係機関、獣医師との検討会では、組織フローチャートの作成、サルモネラ陽性牛が摘発された場合の生産農家と購買農家への対応、発生農家での清浄化対策と検査・治療に関する衛生プログラムの作成について協議した。(表-2)

表-2 検討内容

- 1、組織フローチャートの作成
- 2、陽性牛が摘発された場合の生産農家、購買農家での対策
- 3、清浄化対策及び衛生プログラムの作成

- 1) 組織フローチャートでは検査や指導を行う家畜保健衛生所、連絡などを請け負う関係機関、早期治療を行う獣医師のように各々の役割と関係を明確に記しておくことによって対応が速やかに運べるようにした。(図-2)
- 2) 市場におけるサルモネラ陽性牛が認められた場合には、当該牛の生産農家、購買農家ともに原則として全頭について検査を行い、清浄化対策を実施するものとした。
- 3) 清浄化対策はA農場で実施したものが有効であったことから、それに準じた形で、糞便・敷料等の汚染度調査、発症牛・排菌牛の早期摘発・移動の制限、衛生プログラムに基づく治療および検査、畜舎・器具などの消毒、踏込み槽の設置、害虫等の駆除などを行うものとした。(表-3)
- 4) 陽性牛の治療と再検査は衛生プログラムに沿って行った。使用抗生剤は当所で実施する薬剤感受性試験成績に従って選択するものとし、投薬方法は3日投薬・2日休薬・3日投薬を1クールとして行った。再検査は治療後2週間以上の観察の後にいき、陰性のものについては、さらに1カ月後の検査でサルモネラが分離されないものを陰性牛とすることにした。(図-3)

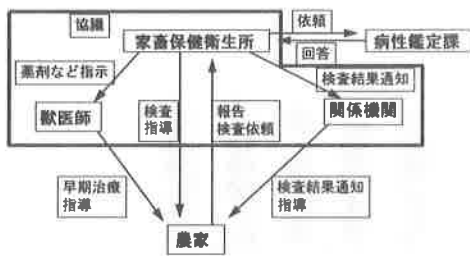


図-2 組織フローチャート

表-3 清浄化対策

- ・糞便、敷料、飼料などの汚染度調査
- ・発症牛、排菌牛の早期摘発、移動制限
- ・衛生プログラムに基づく治療、再検査
- ・畜舎器具などの徹底消毒
- ・各牛舎入り口への踏込み槽の設置
- ・害虫などの駆除

以上のようなことについて事前に協議することによって速やかに対応ができるようにしたうえで、生産農家でのサルモネラ症の発生防止と出荷による他の農家への蔓延防止のための対策を実施していくこととした。

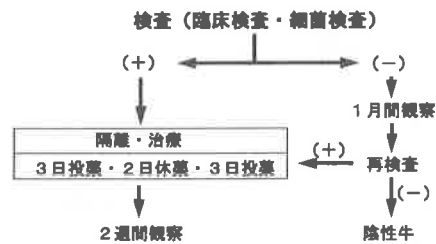


図-3 衛生プログラム

【指導内容】

農家の家畜衛生に対する理解と関心を深める目的で、牛サルモネラ症についてのパンフレットを作成し、市場での採材時に各農家へ配布するとともに、家畜伝染病についての情報提供や生産段階での家畜衛生の重要性などについても直接口頭にて説明した。また家畜衛生状態向上のためのチェックリストを農家が理解しやすいよう一覧表として作成して配布した。なおチェックリストはA農場で得られた成績を参考として、サルモネラ汚染に関連が深いと思われる対象を選定し、それについての管理を簡潔に示した。(表-4, 5, 6)

表-4 市場における指導内容

- 1、サルモネラ症についての解説を作成、配布
- 2、最近の家畜伝染病等の情報提供
- 3、生産段階での家畜衛生の重要性の啓蒙
- 4、衛生状態向上のためのチェックリストを作成配布

表-5 牛サルモネラ症についてのパンフレット

牛サルモネラ症	
<p>牛サルモネラ症は、一般に若齢牛に多く発生し発熱、腸炎、などの経過をとり、流産例もみられる。本病の発生は近年の集約的飼養方式の発展に伴って増加の傾向にあり、また一旦発生すると清浄化には長期間を要するため、経済的損失も大きい。と殺牛のサルモネラ保菌率も上昇傾向にあり、人の健康に与える影響も大きいことから公衆衛生面でも重要視される傾向にある。</p>	
<p>【原因】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Salmonella dublin ・ Salmonella typhimurium ・ Salmonella enteritidis など 	
<p>【感染】</p> <p>成牛：経口感染が主で、濃厚汚染した飼料や飲み水からの感染が多い。牛同士の移動接触度の高い多頭飼養、放し飼い牛舎では特に注意が必要である。</p> <p>子牛：主に経口感染により感染するが、実験的には経口、経眼、経鼻、経気道のいずれでも感染は成立する。生後1ヶ月以内の子牛は特に感受性が高いため感染、発病しやすい。市場に出荷される子牛は早期肥育のため親から非常に早く離され、生産農家→市場→肥育農家の順に長距離輸送され、さらに肥育農家では感受性の高い類似日齢の子牛の集団が形成される。このような条件がサルモネラ症の感染や発病の増加に繋がりがやすい。</p>	
<p>【症状】</p> <p>成牛：S.dublin が特に重要で赤痢、敗血症、に加えて妊娠後期には流産の恐れもあり致死率は50～100%に及ぶ。S.typhimurium などでは一般に症状は軽く腸炎を示す程度で致死率も1%程度である。</p> <p>子牛：原因菌により病勢は異なるがサルモネラに対する感受性は高く、2～3日の潜伏期を経て食欲不振、発熱、悪臭を伴う水様の下痢、脱水、瘦削などが見られ急性例では1～2日で死亡する。また治療、耐過しても多くの牛は発育不良となることが多い。</p>	
<p>【対策】</p> <p>子牛は可能な限り小群に分けて飼養し良好な衛生管理を行うことにより被害が軽減する。サルモネラ菌は一旦感染すると保菌牛から完全に除菌することは困難で、その環境抵抗性の強さから清浄化には長期間を要すると言われている。感染初期に適切な抗生剤を投与による治療が一般に行われているが、その後発育不良に陥ることが多く、サルモネラ菌の性状を考えた場合予防が非常に重要となる。</p> <p>サルモネラ菌は意外に多くの牛が保有しているものと考えられ、最近多くの抗生剤に耐性を示すものが増えてきています。その侵入を防ぐためには市場から搬入した子牛に対し別飼いによる数日間の観察期間を設け、日頃からの徹底した衛生管理を行うことが重要となり、またそのような管理を行うことによって他の疾病の減少にも繋がります。</p> <p>具体的なチェック項目を作成しましたので是非実行してみてください。</p>	

表-6 家畜の衛生状態向上のためのチェックリスト

【日常管理】	
対 象	重 要 管 理 点
外来者の履物・衣服・手指	外来者の入場に対して専用の衣服などの着用 外来者の入場に対して手指などの消毒
場員の履物・衣服・手指	専用の衣服を着用し清潔に保つこと 作業に際して手指などの消毒
飼料	農場内で飼料の混合などの加工を行う場合、混合場所の測定には十分注意し、定期的な洗浄と消毒を行う 飼槽などへの糞便の混入に注意
器具・道具	常に清潔に保ち、哺乳用のバケツなど牛との接触頻度の高い物については、個体専用とすること
牛舎	敷き料の定期的交換 なるべく乾燥状態を保つようにする
野鳥・ハエ・ネズミなど車両などの機械	駆除、防除、侵入の防止 畜舎内で使用するものについては特に重要 タイヤなどに付着した糞便などの除去・消毒
牛	牛の行動や飼料の摂取状態、便の状態などに十分注意し、異常が認められた場合には、獣医師に相談、家保へ検査依頼などにより早期に対応する
【導入に際して】	
対 象	重 要 管 理 点
牛舎など	導入後数日間は個別に飼養して 観察期間を設ける 牛の入れ換え時には空舎期間をなるべく長く取り、その間に洗浄、消毒、乾燥を実施（逆性石鹼、消石灰などを使用）
牛	下痢などの異常が認められた場合には、至急家保へ検査依頼、早期対応

【糞便検査】

1) 方法

糞便検査は管内生産農家から市場へ出荷された子牛全頭（毎月1回、約100頭）の直腸便について実施した。糞便はハーナテトラチオン酸塩培地にて増菌後に、DHL寒天培地またはXLT4寒天培地にて継代・分離し、同定にはサルモネラ免疫血清を使用した。（図-4）

2) 検査成績

'97年4月から11月の検査の結果、7月市場で管内B酪農家より出荷された子牛1頭からSTが分離され、子牛を生産したB農場、購買したC農場双方について直ちに検討会で作成したプログラムに沿った対策を実施した。（表-7）

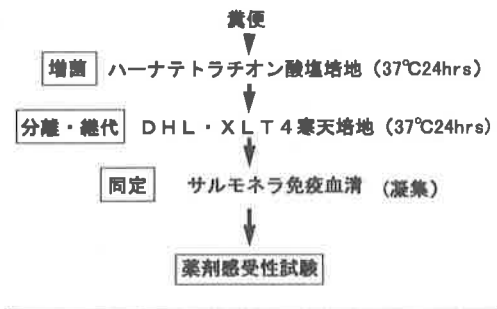


図-4 検査方法

表-7 市場における検査成績

市場開催月日	検査戸数	検査頭数	陽性頭数
H 9.4.19	31	89	0
5.21	34	101	0
6.18	33	98	0
7.18	36	101	1
8.20	33	95	0
9.18	30	92	0
10.21	29	96	0
11.19	35	105	0
合計	261	777	1

【清浄化対策】

1) B農場

B農場での汚染度調査では哺育牛1頭、育成牛1頭の陽性牛を認めたため、薬剤感受性試験成績から使用抗生剤にセフェム系薬剤を選択して、検討会にて作成した清浄化対策を実施するとともに、子牛の出荷自粛を指導した。当農場では、早期の対応によりその後の新たなST陽性牛は認められていない。また当農場では市場での衛生指導から、子牛の個別飼養のための取り外し可能な簡易カーフハッチ、および隔離用牛房を新設するなど家畜衛生に対する意識の向上が見られ、これもSTの浸潤防止に役立ったものと考えられる。（表-8）

表-8 B農場（生産農家）における衛生対策

- 1、検査結果を直ちに連絡、全頭検査を実施
- 2、67頭中2頭の陽性牛を認め、隔離を指導
- 3、セフェム系薬剤による治療を獣医師へ指示
- 4、子牛の出荷自粛指導
- 5、衛生プログラムに基づく清浄化対策の実施
- 6、隔離用牛房の新設

2) C農場

当該子牛を導入したC農場へは、検査結果を直ちに通知し治療を指示した。また当農場では、約1ヶ月間個別に飼養・観察するようにはしていたため、接触の可能性があるもの、および隣接する子牛については全頭ST陰性でありSTの農場内への浸潤はないものと判断した。(表-9)

表-9 C農場（購買農家）における衛生対策

- 1、 検査結果を直ちに通知
- 2、 セフェム系薬剤による治療を獣医師へ指示
- 3、 当該牛及び隣接牛群について検査を実施

【成 果】

市場での検査では、検査対象が広がりサルモネラ症が市場段階で早期摘発できるようになったことにより、生産農家での早期の対応や購買農家での浸潤防止が可能となった。市場での衛生指導では家畜衛生の啓蒙・普及の効率が向上し、重要管理点を箇条書きにしたチェックリストとして配布するという農家が理解しやすい形式をとったことによって、農家の家畜衛生管理に対する関心と理解の向上が認められた。また関係機関と事前に協議のうえ、発生時の対策を練ることによって連携の強化が図られ、迅速かつ確実な対応をとることができた。(表-10)

表-10 成 果

- 1、 検査対象が広がり、サルモネラ症の早期摘発が容易になった
- 2、 市場での摘発により購買農家での浸潤防止が可能になった
- 3、 市場での衛生指導により啓蒙普及効率が向上
- 4、 チェックリストでの衛生指導により農家の家畜衛生に対する関心の向上
- 5、 関係機関との連携強化が図られ、迅速な対応が可能になった

今回、以上のような成果が認められた反面、市場段階での摘発により生産農家と購買農家の間の信頼関係の悪化などの問題が起こることも否定できず、関係機関、農家の理解と協力をより深めていくことによる解決の必要性を強く感じた。

最後に、家畜伝染病や食中毒の多発によって、消費者の安全な畜産物に対する関心と需要が高まっている今日、畜産物生産段階へのHACCP方式の普及が急務であると言われている。今後は本対策の対象を広げることによってサルモネラに限らず家畜衛生全般の向上に努め、HACCP方式導入の基礎としていきたいと思う。

6. 電気伝導度測定と細菌検査成績を併用した異常乳防除対策

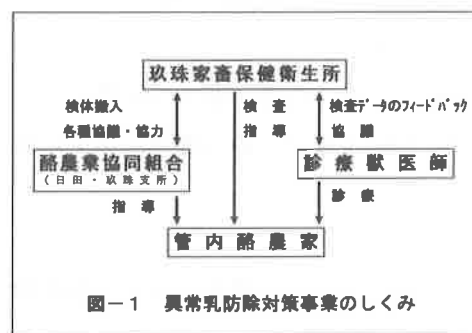
玖珠家畜保健衛生所 予防課

○ 河野 泰三・藤垣 彰・川部 太一

【はじめに】

酪農業において乳房炎の発生は、泌乳量の減少¹⁶⁾、ペナルティの加算等その産業的性質から直接、経営に甚大な被害をもたらす。平成8年度北海道家畜共済統計の病傷病類別頭数の内訳においても、乳房炎治療頭数は病傷件数の1位を占めている¹¹⁾。このような中、長年にわたり多くの技術者が様々な方面から異常乳の防除対策^{1) 2) 3) 4) 6) 7) 8) 12) 14) 15) 17)}に取り組んできたが、依然としてその発生を根絶するには至っていないのが現状である。また、近年、安全な畜産物への消費者の関心が高まりを見せるなか農場における高品質商品の生産が求められ、農場内におけるHACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) 制度への高い関心も寄せられてきている。¹⁰⁾

著者らは1996年4月より高品質乳の生産性向上と安全な畜産物供給への取り組みとして、異常乳防除対策事業に取り組み関係機関と連携をとり、異常乳（高体細胞乳）の細菌検査を実施し指導してきた。（図-1）今回異常個体の早期発見、さらなる検査の的確化・省力化、的確な治療を図ることを目的に、異常個体早期発見の観点から農場内にて簡易診断の行える電気伝導度測定（乳房炎テスター）と従来の細菌検査とを併用し異常乳防除検査マニュアルを作成した。同時に生産性向上を目指し得られた成績に基づき異常乳防除のための指導マニュアルを作成し、指導したところ改善効果が認められ、我々の作成したマニュアルの有効性を確認した。



【調査】

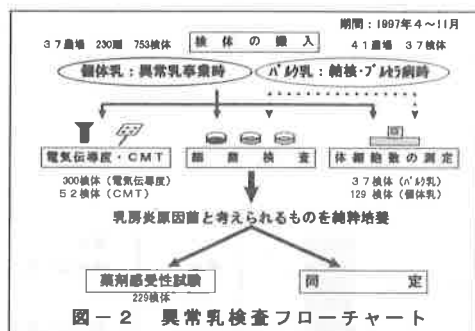
マニュアルの作成にあたり、管内酪農家の異常乳実態調査を実施し、バルク乳および個体乳の細菌分離状況、高体細胞牛における分房別細菌分離状況、分離菌に対する薬剤感受性、農場内簡易診断可能なNa、Clイオン濃度を測定する電気伝導度測定器の有用性について検討した。以下にその材料、方法および成績について記載する。

材料及び方法

調査実施に際し、事業の効率化を図るため材料採取および指導を結核・ブルセラ病検査時に併用して実施した。材料として、1997年4月から11月の間に、バルク乳41農場37検体（うち合乳2バルク6農場を含む）、個体乳37農場230頭753分房の乳汁を検査に供した。（表-1）

期間：1997年4月から11月		
●バルク乳：管内2町	41農場	37バルク*
●個体乳：管内4市町	37農場	230頭753分房
	バルク乳	個体乳
●体細胞数の測定	37	129検体
●電気伝導度の測定	NT	300検体
●CMT変法	NT	52検体
●細菌検査	37	753検体
●薬剤感受性試験	44	229検体
※合乳2バルク6農場含む NT：検査せず		

検査として体細胞数の測定、電気伝導度の測定、CMT変法、細菌学的検査、薬剤感受性試験をフローチャート化し実施した。（図-2、表-2）細菌検査は4日間で薬剤感受性試験までを終え、結核・ブルセラ時採取した検体については、結核判定時に成績を返還し同時に指導した。



日程	異常乳検査	結核・ブルセラ病検査
1日目	バルク乳 採取 個体乳 採取	乳汁検種 (0.1ml) TB-PCR検査 TB急速集菌反応 TB反応、肝臓が沈
2日目		判定 乳房炎原因菌純培養
3日目		菌種判定 薬剤感受性試験
4日目	細菌検査結果通知 指導・精密検査実施	判定 TB判定

◎体細胞数の測定

バルク乳37検体、個体乳129検体の体細胞数の測定は、大分県酪農業協同組合を通じ生乳検査協会にて蛍光光学式方法（コンビフォス250 デンマーク フォス エレクトリック社製）を用い測定した。

◎電気伝導度の測定

乳成分の異常を直接的に判定し、農場内簡易診断法の一手段として市販される電気伝導度測定器（MAS-D-TEC乳房炎テスター デイリー商事）を使用した。（写真-1）

電気伝導度測定原理は、細菌感染等により乳汁中に増加する好中球等の細胞成分の滲出より早く、細胞膜の透過性亢進により成分中のNa、Clイオン濃度が増加することを応用したもので、これが電気伝導度の上昇として測定される。イオン濃度により測定値は0～9の赤色棒レベルで表示される。判定は、0

表示の場合電解質成分が極めて低く健康であることを示し、0～4の表示は陰性（許容範囲内）を示し、5～9の表示は陽性（潜在性乳房炎および臨床型乳房炎）を示す。今回、乳房炎感染の判定は、この値に準じ実施した。（図－3）

測定は、搾乳後のほぼ同一時刻（午前10時～午後11時の間）に実施した。使用方法は、テスターのカップを上にして持ち、乳頭から直接受け口に乳汁約2mlを入れ3秒以内にボタンスイッチを押す。なお一分房当たりの測定時間は、5秒以内であり、電源は9Vの乾電池1個で、約1,000頭分の検査が可能である。

◎CMT変法

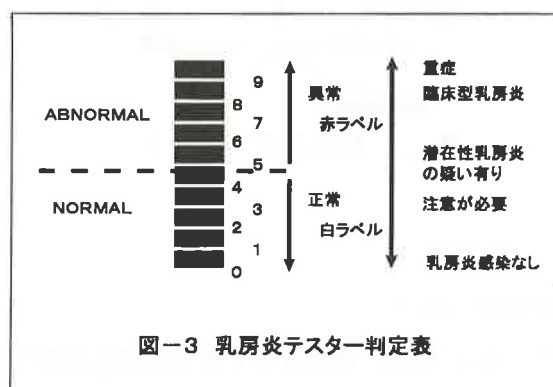
CMT変法は、市販のPLテスター（日本全薬工業）を用い、判定は添付の総合判定表に準じた。

◎細菌検査

細菌検査における菌の分離には、5%馬血液加寒天培地、DHL寒天培地、10%卵黄液加マンニット食塩培地、Hayflic培地 サブロー培地の5種類の分離培地を用い37℃にて18～24時間培養した。判定は、同一菌種が250CFU/ml以上⁹⁾ および難治性乳房炎発見のうえで菌数に関わらず黄色ブドウ球菌の分離された検体について、細菌性乳房炎と判定し分離菌について純粋培養後、好氣的・嫌氣的発育、グラム染色、カタラーゼテスト、オキシターゼテスト、簡易同定キット（Api20E ビオメリュ IDテストSP18 ニッスイ）を用い菌の同定を行った。

◎薬剤感受性試験

現在市販されている乳房炎治療薬12種類（ペニシリン、クロキサシリン、カナマイシン、セファゾリン、ノボビオシン、ストレプトマイシン、エリスロマイシン、オキシテトラサイクリン、オレアンドマイシン、ナリジクス酸、ジクロキサシン、セフロキシム（日本ベクトン・ディキンソン社製））の抗生物質を用い一濃度ディスク法にて薬剤感受性試験を実施した。

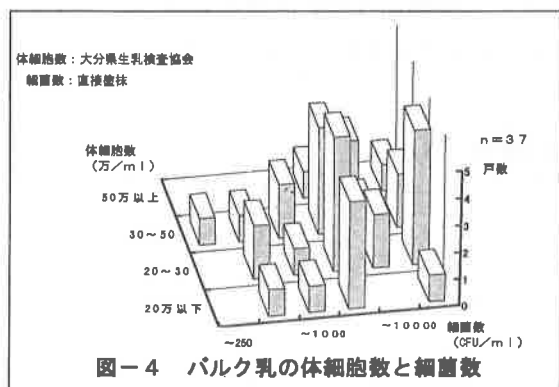


調査成績

◎管内のバルク乳および個体乳の細菌分離状況

バルク乳の体細胞数と細菌数を図－4に示す。バルク乳の体細胞数測定は、大分県酪農協同組合で定期検査を実施し、その数はバルク乳汚染の指標とされ、30万以上が汚染バルクとされている。バルク乳体細胞数30万以上の農場のバルク乳細菌数をみると10⁴個以上分離されたものが16.2%で、体細胞数と細菌数がほぼ一致した関係が認められた。しかしながら今回の調査で30万未満のバルク乳においても、10⁴

個以上の細菌を分離する場合が認められ、体細胞数測定のみでは異常乳の検出は完全でないことが認められた。バルク乳からは47検体すべてにおいて細菌が分離（菌数 $10^2 \sim 10^5$ CFU/ml）され、個体乳においては753検体のうち534検体から細菌を分離した。全分離菌株数はバルク由来52菌株を含む805菌株であった。分離した菌種のうち最も多いものはコアグララーゼ陰性のブドウ球菌属で、バルク24検体、個体乳329検体であった。これは吉田ら¹⁸⁾と同様の成績であった。また、伝染性乳房炎原因菌の黄色ブドウ球菌がバルク乳で5検体、個体乳で48検体分離された。（表-3）なお、Cullor¹⁾の報告にある微生物検査陰性の乳汁10検体についてマイコプラズマ、真菌の分離を試みたが全て陰性であった。



原因菌	黄色ブドウ球菌	バルク乳 5検体	個体乳 48検体
伝染性乳房炎原因菌	ブドウ球菌属	24	329
	レンサ球菌属	1	18
環境性乳房炎原因菌	クレブシエラ属	2	26
	大腸菌	6	47
	線菌属	1	1
	アクチノマイセス属	-	5
	その他	8	60

細菌分離検体数：バルク乳:47/47検体 個体乳:534/753検体

◎高体細胞牛における分房別細菌分離状況

乳汁中の体細胞数が、50万/ml以上⁵⁾の高い牛における細菌分離成績を以下に示す。

- ・ 同一個体、異分房における分離状況高体細胞牛の4分房全てに対し細菌検査を実施したところ、異分房から異なる原因菌が分離されるものが8農場23頭において認めた。（表-4-1）
- ・ 同一個体、同一分房における分離状況同一分房において異なる原因菌を分離する場合は、8農場18検体において認められた。（表-4-2）

農場名	牛No	分房	分離菌 () : 菌数
B農場	74号	左後	黄色ブドウ球菌 (∞)
		右後	ブドウ球菌属 (∞)
		左前	ブドウ球菌属 (∞)
C農場	2号	左後	黄色ブドウ球菌 (∞)
		右前	ブドウ球菌属 (∞)
		右後	ブドウ球菌属 (∞)
D農場	22号	左前	黄色ブドウ球菌 (∞)
		左後	ブドウ球菌属 (3,780)
		左前	黄色ブドウ球菌 (∞)
		右後	ブドウ球菌属 (6,320)
E農場	5号	左後	クレブシエラ属 (∞)
		右前	大腸菌 (∞)
		右後	ブドウ球菌属 (6,400)

農場名	牛No	分房	分離菌 ^{※1} () : 菌数
A農場	37号	左後	クレブシエラ (∞) ブドウ球菌属 (∞)
B農場	813号	右後	大腸菌 (∞) 黄色ブドウ球菌 (∞)
B農場	74号	右後	大腸菌 (∞) ブドウ球菌属 (∞)
C農場	907号	左前	大腸菌 (∞) ブドウ球菌属 (∞)

※1 D: DHL 菌天培地
M: 10%卵黄液加2%食塩培地

◎分離細菌に対する薬剤感受性試験成績

- ・菌種ごとの薬剤感受性率

バルク乳、個体乳から分離した283菌株における菌種ごとの薬剤感受性をパーセンテージで示すとセファゾリンがどの菌種に対しても高い感受性を認めた。(表-5-1)

- ・バルク乳および個体分離菌の比較

バルクから分離した菌種と個体検査時採取した菌種は、37農場全てにおいて一致し、その菌に対する薬剤感受性も、ほぼ一致した。(表-5-2)

- ・同一農場で分離した同一菌種における薬剤感受性

バルクから分離した菌種と個体検査時採取した菌種の薬剤感受性試験成績がほぼ一致したことは先にも記したが、4農場において、採取した同一菌種に対する感受性に差を認めた。(表-5-3)

表-5-1 分離細菌に対する薬剤感受性試験成績
菌種ごとの薬剤感受性(%)

菌種	P	CX	K	OZ	MB	S	E	T	OL	N	DX	CXM	計
黄色ブドウ球菌	20	80	67	90	73	40	17	70	40	63	60	77	35
ブドウ球菌属	62	70	90	98	70	71	57	84	77	79	60	81	140
マイクロコッカス属	67	56	33	100	22	33	67	56	78	56	33	100	9
クレブシエラ属	7	7	73	53	20	40	7	73	7	47	53	53	17
大腸菌	24	38	67	71	29	76	33	76	33	62	24	67	26

分離菌株全805株(うちバクテリウム256含む)のうち薬剤感受性実施数:283株
 ※ P:バクテリウム CX:304株 S:347株 E:1507株 T:1477株
 MB:147株 S:242株 E:1507株 T:1477株
 OL:147株 N:192株 DX:104株 CXM:178株

表-5-2 分離細菌に対する薬剤感受性試験成績
バルク乳および個体分離菌の比較

農場名	菌種	検体	P	CX	K	OZ	MB	S	E	T	OL	N	DX	CXM
F	黄色ブドウ球菌	バルク	x	Δ	○	○	○	○	NT	○	○	○	NT	x
		個体	○	○	○	○	○	○	○	○	NT	○	NT	NT
G	黄色ブドウ球菌	バルク	x	○	Δ	○	x	Δ	○	Δ	Δ	NT	○	○
		個体	x	○	Δ	○	x	Δ	○	Δ	○	NT	○	○
I	ブドウ球菌属	バルク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	NT	NT	NT
		個体	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
J	ブドウ球菌属	バルク	x	○	○	x	○	Δ	○	○	NT	NT	NT	NT
		個体	x	○	○	○	Δ	○	○	○	○	○	○	○

表-5-3 分離細菌に対する薬剤感受性試験成績
同一農場で分離した同一菌種における薬剤感受性

農場名	菌種	検体	P	CX	K	OZ	MB	S	E	T	OL	N	DX	CXM
C	黄色ブドウ球菌	1号	x	○	○	○	x	x	x	x	○	○	○	○
		2号	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
K	ブドウ球菌属	バルク	x	Δ	○	○	○	○	NT	○	○	○	NT	x
		3号	NT	x	Δ	○	x	Δ	NT	○	Δ	x	NT	NT
L	ブドウ球菌属	4号	○	○	○	○	○	○	Δ	○	Δ	○	○	○
		5号	x	x	Δ	○	x	x	x	x	x	○	x	Δ
M	ブドウ球菌属	6号	x	x	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○
		7号	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

◎電気伝導度測定器の有用性

野外にて乳房炎の簡易診断の行える電気伝導度測定器の有用性について検討した。電気伝導度とCMT変法の各陽性値を示した際の細菌分離数、検査時間について比較すると陽性値を示したものの数は、ほぼ同様であったが、使いやすさという面では、電気伝導度が有効と思われた。(表-6)

表-6 電気伝導度測定器の有用性検討

検体数	陽性	細菌分離	測定時間	判定	簡易性
電気伝導度	300	238	181	5秒以内	◎ ◎
				(76.1%)	デジタル表示
CMT変法	54	33	26	約30秒	△ △
				(78.0%)	視覚判断

測定時間:調査実施による1分遅延は1分所費時間

菌分離陰性時、テスターレベル、CMTともに陰性であった。一方ブドウ球菌属、黄色ブドウ球菌等の細菌を分離した場合、体細胞数の増加に伴いテスターレベル・CMTともに上昇する傾向を認めた。注視すべき点として、黄色ブドウ球菌を分離した際、テスターレベルは高い陽性値を示した。(図-5)

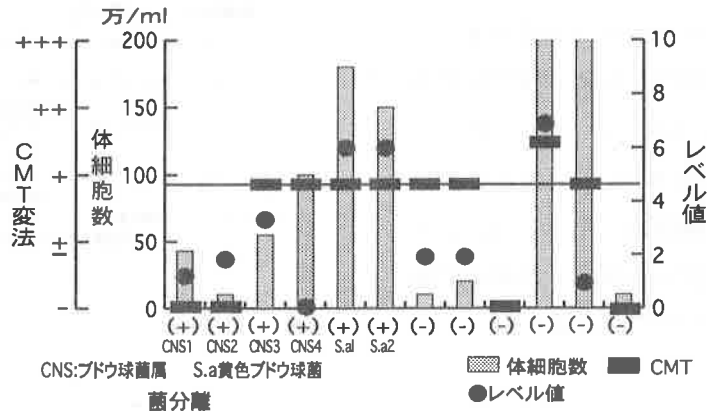


図-5 電気伝導度測定器(乳房炎テスター)の有用性検討
体細胞数およびCMT変法(PLテスター)との比較

以上実態調査を実施した結果、バルク乳の細菌検査を実施することにより潜在性乳房炎の異常個体の早期発見が可能で、バルク乳検査の有用性が再認識された。高体細胞牛において様々な感染様式を伴うことが判明したため、個体検査時全分房に対し3種類以上の分離培地を使用し細菌検査を行う必要性を確認した。薬剤感受性試験よりセファゾリンがどの菌種に対しても感受性を示したことから乳房炎発生時の、第一次選択薬に有効と思われた。また同一分離菌に対する感受性に差を認めたことから、1菌種に対し、数菌株の感受性試験を実施することが望ましいことが伺えた。さらに電気伝導度の測定は簡便・迅速・個人差無く行える上、異常個体の早期発見に有効と考えられ、また牛群のスクリーニングにも有効と思われた。以上のことを踏まえた上で、異常乳防除対策マニュアルの作成を行った。

【検査・指導マニュアルの作成】

マニュアルは、検査、指導マニュアルの2種類に大別し作成した。

検査マニュアルはバルク乳の体細胞数の測定、細菌検査および電気伝導度測定を基本とし作成した。具体的にはバルク乳体細胞数30万/mlを第一の指標とした。この値は、バルク乳の清浄度、またペナルティ負担となる数値である。30万以上を呈した場合、異常牛の早期発見の観点から、飼養搾乳牛全個体各分房ごとの電気伝導度の測定を実施する。次いで陽性値を示したものおよびレベル表示のなされないものについて、3種類以上の選択分離培地を用い細菌検査を実施し異常牛の摘発を行う。また、バルク乳体細胞数30万/ml未満においてもバルク乳検査において、黄色ブドウ球菌、クレブシエラ属等の有意な菌を分離した場合についても、同様に実施した。同時に分離細菌の同定ならびに薬剤感受性試験を実施。感受性試験においては、1菌種に対し数菌株実施。なお個体乳の検査依頼持ち込み分に際しても、同様に実施した。(図-6)

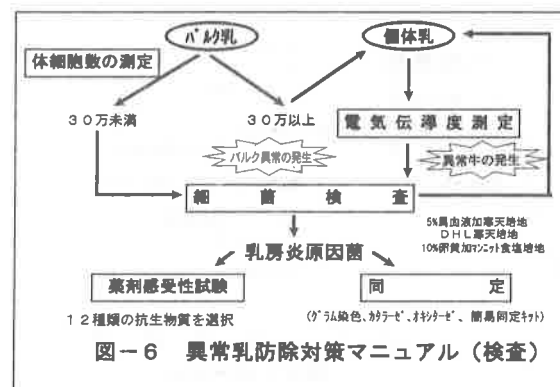


図-6 異常乳防除対策マニュアル(検査)

次いで、実態調査、バルク乳の体細胞数と分離菌種、検査マニュアルの作成により得られた、成績を基に各農場ごとに分類し指導マニュアルを作成した。(表-7) 指導内容は異常個体の早期発見、乳房炎発症の危惧、畜舎・搾乳環境整備、的確な治療を中心に実施した。特に30万/ml以上もしくは体細胞数30万/ml未満においても黄色ブドウ球菌分離農場については、乳房炎テスターによる異常個体の摘発、細菌検査成績に基づく的確な治療を中心に指導を行った。

体細胞数	分離細菌	指導内容
30万未満	有意な細菌未分離	・定期的な細菌検査の実施
30万未満	環境性原因菌	・畜舎・搾乳環境整備
30万未満	伝染性原因菌	・獣医師への第一次選択薬の指示 ・乳房炎発症の危惧 ・畜舎・搾乳環境整備
30万未満	黄色ブドウ球菌	・乳房炎対応による異常個体の摘発 ・細菌検査成績に基づく的確な治療
30万以上	環境性原因菌 伝染性原因菌	・畜舎・搾乳環境整備 ・搾乳衛生

【指導成果】

以下に、検査マニュアル、指導マニュアルに沿って指導した結果、排菌牛を摘発した事例と体細胞数の減少を見た事例を紹介する。

◎排菌牛摘発(図-7-1)

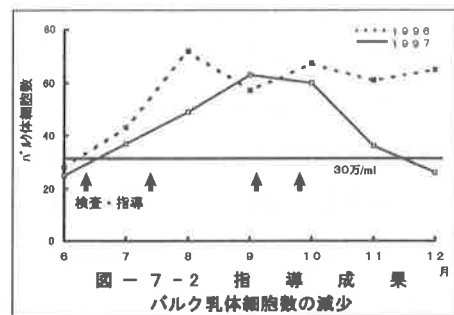
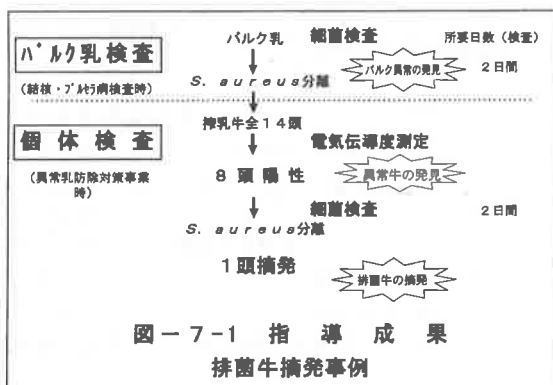
当該農場は月平均のバルク乳体細胞数30万以下/mlの清浄農場であったが、定期結核・ブルセラ病検査の立ち入り時、バルク乳より黄色ブドウ球菌が分離されたことに伴い、搾乳牛全14頭の54分房に対し電気伝導度測定を実施した。その結果、陽性レベルを示す8頭を認めた。これら8頭に対し、細菌検査を実施した結果、1頭において黄色ブドウ球菌の排菌を確認し異常牛の早期摘発と同時に細菌検査の省力化も図られた。

◎バルク乳体細胞数の減少(図-7-2)

当該農場は以前よりバルク乳体細胞数が高く、バルク乳検査においても、黄色ブドウ球菌が分離されたため潜在性乳房炎感染牛の存在が疑われた。このことから搾乳牛全頭に対し検査マニュアルに沿った検査と薬剤感受性試験成績に基づく抗生物質による的確な治療、排菌牛の搾乳順序の入れ替えを中心に4回にわたり指導したところ10月以降徐々に体細胞数の減少を認めた。

◎アンケート調査

事業実施農場に対し、当家保実施分の結果について、アンケート調査を実施したところ、70%農場において、体細胞数の減少、ペナルティの減少といった改善効果を認めた回答が寄せられた。



【まとめおよび考察】

バルク乳体細胞数の測定及び電気伝導度測定器を用いることにより、我々が目的として掲げた異常牛の早期発見が可能となった。農場内簡易診断法は、数種の方法が応用されているが、今回著者らの使用した電気伝導度測定器は簡便・迅速でCMT変法との比較においても陽性値を示し細菌分離した検体数に大きな差は認められないが、術者の視覚的、主観的判断による個人差無く行えること⁹⁾から異常個体的確な早期発見に有効なものと考えられた。また、乳房炎テスターの使用により検体を絞り込むことが可能で、従来までの細菌検査に比べ検体数減少等の省力化とコスト削減にもつながった。また、浜名⁵⁾によれば特に黄色ブドウ球菌分離分房に対しては体細胞数、NAGaseと正の相関を示し、著しい体細胞数の上昇に伴い、電気伝導度のレベルも上昇する傾向にあり、電気伝導度の測定は、黄色ブドウ球菌分離牛群内でのスクリーニングに有効と思われた。さらに、電気伝導度の変化は、乳汁中の無脂固形分、ラクトース、タンパク質とは負の相関を示すため、乳房炎の検出以外に低成分乳や生理的異常乳の判定に応用可能なものと思われた。また中川の報告¹³⁾と同様に個体分房ごとの細菌検査成績により、高体細胞牛において様々な感染様式を伴うことが判明したため、酪農家の把握した分房以外の潜在性乳房炎を早期発見する上でも、個体検査時全分房に対し検査を行う必要性を認めた。その際的確・迅速な診断を行うため、3種類の培地を併用することにより、いち早く原因菌の特定が可能で省力化が図られた。このことは従来我々が実施してきた方法でも可能であるが、多量の検体を希釈・接種・同定するには膨大な労力と時間を要し、また分離菌を判定し原因菌の特定を行うには熟練を要する。しかしながら、検査マニュアルを実施することにより、これらの点において相当数の改善が認められた。また、薬剤感受性試験よりセファゾリンがどの菌種に対しても感受性を示したことから乳房炎発生時の、第一次選択薬に有効と思われた。さらに同一分離菌に対する感受性に差を認めたことから、1菌種に対し数菌株の感受性試験を実施する方が望ましいことが伺えた。今回これらの菌種に対し詳細な検査を実施していないため、一概にはいえないが農場内において、長年にわたり数種の抗生物質の使用により薬剤耐性菌が出現したものと推測された。細菌検査を基にして作成した、マニュアルは農家ごとに予め乳房炎原因菌の予測がたてられ、それに応じた的確な原因菌別乳房炎対策が可能となり有効なものと思われる。特にバルク乳の体細胞数30万未満の農場においては、潜在性乳房炎の早期発見が可能で、それに応じた対策により被害を最小限にとどめるために有効なものと考えられる。事業実施農場に対し、アンケート調査を実施したところ、70%の農場において、体細胞数の減少、ペナルティの減少といった改善効果を認めたという回答が寄せられたことから、その有用性を認め引き続いての事業の必要性が確認された。さらにこれまで敬遠されがちだった結核・ブルセラ病検査が本事業と絡めることにより、農家の協力も得られスムーズな推進が可能となった。異常乳防除の対策は第一に管理で、体細胞数は、下げることより、あげないようにすることである。今後とも、この異常乳防除マニュアルを活用し、管内酪農家の生産性向上と、安全な畜産物の供給へ努力していきたいと考えてる。

【参考文献】

1. Cuullor 臨床獣医 vol.12 No.1 17~26 (1994)
2. 福岡県搾乳作業マニュアル作成委員会 畜産会経営情報 No.92 1~
3. 福岡県搾乳作業マニュアル作成委員会 畜産会経営情報 No.93 1~
4. 早川裕二 畜産コンサルタント No.357 32~35

5. 浜名克己 牛病学 540~548
6. 池田正夫ら 家畜診療 vol.1 第371 25~33 (1994)
7. 金子一志ら 家畜診療 vol.1 第339 19~23 (1991)
8. 森倉徹ら 家畜診療 vol.1 第349 25~29 (1992)
9. 森村裕之ら 臨床獣医 vol.15 No.10 29~33
10. 元井 葭子 Dairy Japan 臨時増刊第42刊13号 19~34 (1997)
11. 永幡 肇 臨床獣医 vol.15 No.10 11~16
12. 中家一郎 臨床獣医 vol.12 No.1 28~36 (1994)
13. 中川巳津英 Dairy Japan 26~29 (1997)
14. 中野光志 養牛の友 10 1990 38~40
15. 中野光志 養牛の友 11 1990 50~54
16. 野附 巖 牛病学 534~540
17. 佐藤彪ら 家畜診療 vol.1 第345 25~31 (1992)
18. 吉田正明 家畜診療 vol.1 第363 29~33 (1992)

7. オーエスキー病清浄化推進地域での清浄化の取り組みと成果

三重家畜保健衛生所

○ 人見 徹・木本 裕嗣
足立 雅之・津田 剛

[はじめに]

管内でのオーエスキー病は、平成2年度に竹田市の1農場で発生したが、全頭淘汰により一度は清浄化された。しかし、平成3年に荻町の2農家でオーエスキー病抗体陽性豚が確認され、以降、飼養豚全頭へのワクチン接種を応用した摘発淘汰による清浄化が計られてきた。その結果、一定の成果が認められたので報告する。

[発生からの経過]

平成3年7月、荻町A農家で野外ウイルス抗体陽性豚を確認。荻町、竹田市は準清浄地域に指定され、農家の規模から全頭淘汰による清浄化は困難と判断されたため、9月より地域の4農家でワクチン接種を開始した。11月、荻町B農家でも、野外ウイルス陽性豚が確認され、陽性豚確認農家は2戸となった。

清浄化推進地域の概要



図-1

[清浄化推進地域の概要]

図-1は、清浄化推進地域の平成9年2月現在の概要で、養豚農家戸数は荻町は3戸あり、全ての農場が直線距離で5kmの範囲内に立地している。竹田市には6戸の養豚農家がある。オーエスキー病抗体陽性豚確認農家はA、B農家で、A、B農場間の距離は約2Kmである。表-1は、オーエスキー病抗体陽性豚確認農家の飼養状況で、A農家は母豚1,750頭の一貫経営で、150頭規模の種豚生産農場を持ち、そこで自家用の育成豚を作り、育成豚はA農場へ移動後に種付けを行い繁殖に使用されている。B農家は母豚240頭規模の一貫経営である。

オーエスキー病抗体陽性豚確認農場の飼養状況

	A農場原種豚場	A農場
繁殖母豚	150頭	1,600頭
種雄豚	10頭	90頭
育成豚	1,500頭	18,000頭
子豚・肉豚		

B農場	
繁殖母豚	240頭
種雄豚	20頭
子豚・肉豚	2,300頭

表-1

[防疫体制の整備]

荻町の抗体陽性豚確認により、早急に防疫体制の整備が行われ、平成3年7月には家畜保健衛生所を中心に管内養豚農家、関係町村などからなる三重地区オーエスキー病防疫協議会が組織され、これにより清浄化対策を開始した。

[清浄化の取り組み]

A、B農家については、飼養豚全頭へのワクチン接種、抽出採血による抗体検査、母豚の早期更新、衛生管理を清浄化の基本方針とし、両農家に隣接する荻町の1農家と竹田の1農家についてはワクチン接種と、抗体検査による清浄状態の確認を行っていく方針がたてられた。

(1) ワクチン接種

識別マーカーとして糖タンパク gI欠損の生ワクチンを使用し、荻町の3農家では飼養豚全頭に接種を行った。竹田市については、平成2年度に発生があった1農場で再発を危惧し、母豚のみに接種が行われた。ワクチネーションプログラムは、子豚血清での移行抗体の中和試験の結果から検討を行い、各農家ともに肥育用素豚の適期は8週齢で、その前後での接種を指導した。また、大分県家畜畜産物衛生指導協会事業により、事務局として家保はワクチン接種の推進、啓蒙を行った。表-2、3はA農家、B農家のワクチネーションプログラムで、肥育用素豚でのワクチン接種は、両農家ともに豚へのストレスを考慮し、豚コレラ、豚丹毒ワクチンとの接種間隔をあけて行っている。

ワクチネーションプログラム (A農場)

- 1) 子豚・肉豚
AD : 8~9週齢
豚コレラ : 6~7週齢
豚丹毒 : 10~11週齢
- 2) 種豚 : 2回/年
- 3) 母豚 : 分娩前1ヶ月齢時点で毎回接種
- 4) 育成 : 1回目 60日齢
2回目 90~100日齢
3回目 240日齢
4回目 330日齢

表-2

ワクチネーションプログラム (B農場)

- 1) 子豚・肉豚
AD : 9~10週齢
豚コレラ・豚丹毒 : 6~7週齢に同時同部接種
- 2) 種豚 : 2回/年
- 3) 母豚 : 分娩前1ヶ月齢時点で毎回接種
- 4) 育成 : 1回目 70日齢
2回目 150日齢
3回目 240日齢
4回目 330日齢

表-3

(2) 抗体検査及び淘汰

採血は、子豚、肉豚については約30~150日齢までの日齢ごとに毎月、農場全体の各豚舎を網羅するように実施し、母豚、育成豚は、四半期ごとに、産歴による偏りが無いように抽出採血を行った。検査は、オーエスキー病抗gI抗体識別キット(ELISA法)でワクチン抗体と野外ウイルス抗体の識別を行い、その結果、陽性の母豚については農家に通知し、淘汰するよう指導した。

(3) 衛生指導

汚染の拡大を抑えるため、豚舎出入口、自動車等の出入口の消毒槽の設置や、豚舎内外の消毒を定期的に行うように指導しました。飼養管理についても、各豚舎内の見回り回数を増やして豚の状況を観察し、分娩舎、子豚舎、肉豚舎のオールイン・オールアウトを行うよう指導した。写真はA農家の発

泡消毒機を使用した分娩舎消毒状況で、分娩舎についてもオールイン・オールアウトを行い、オールアウト後は水洗し、ストールのみでなく、壁や床の入念な消毒を行っている。(写真-1)



写真-1

[清浄化の取り組みによる成果]

(1) ワクチン接種状況

表-4、5は、平成3年9月から平成9年9月までの、A、B農家のワクチン接種頭数の推移を示したもので、A農家は延べ22万8千440頭、B農家では3万8千310頭に接種が行われた。これは、全てオーエスキー病清浄化推進総合対策事業の補助対象である。

A農場のワクチン接種状況

	H3	H4	H5	H6	
母豚	3.9	6.3	6.0	6.0	
子豚	19.5	30.2	31.8	30.4	
合計	23.4	36.5	37.8	36.4	
	H7	H8	H9	合計	
	5.22	4.53	2.34	34.29	
	31.2	34.31	16.74	194.15	
	36.42	38.84	19.08	228.44	

単位：千頭

表-4

B農場のワクチン接種状況

	H3	H4	H5	H6	
母豚	0.5	0.56	0.73	0.73	
子豚	3.6	6.24	6.15	6.15	
合計	4.1	6.8	6.88	6.88	
	H7	H8	H9	合計	
	0.79	0.72	0.34	4.37	
	4.95	4.11	2.74	33.94	
	5.74	4.83	3.08	38.31	

単位：千頭

表-5

(2) 抗体検査成績 (平成7年度上期まで)

表-6、7はA、B農家それぞれの平成7年度上期までの抗体検査成績で、グラフは陽性率、下段の表は検査頭数及び陽性頭数を示している。A農家は平成4年度には、母豚の陽性率が71.4%に達し、母豚へのオーエスキー病ウイルスの高度の浸潤が推察されたが、翌年度には37.9%に低下し、その後20%台で推移している。B農家についても平成4年度の母豚の陽性率は58.6%と高率であったが、漸次低下し平成7年度上期の検査では、母豚、子豚ともに陰転、B農場については一応の成果が見られた。

A農場の抗体検査成績

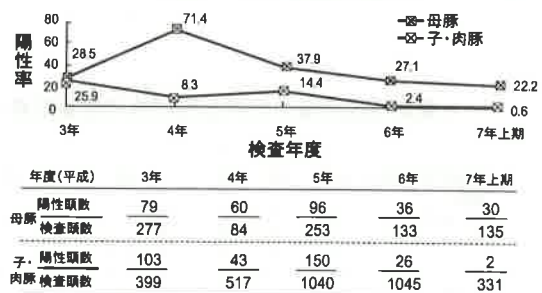


表-6

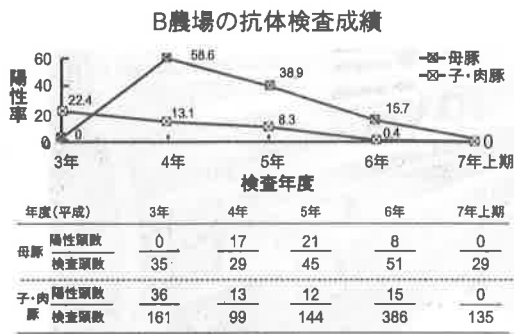


表-7

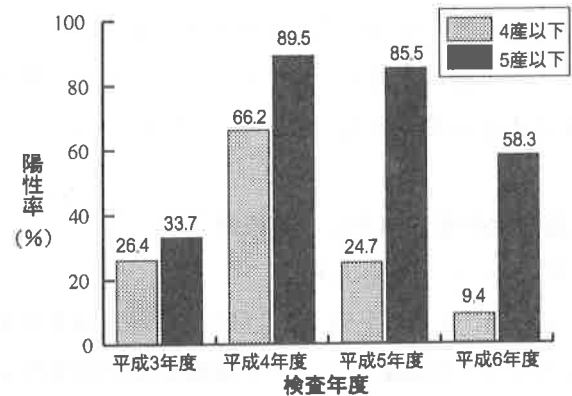


表-8 A農場母豚の産歴別抗体検査結果

(3) A農家の課題

A農家について重点的に清浄化を進めるために検討を行った。A農家の平成7年度上期までの抗体検査結果について課題項目をあげると、子豚では順調に陽性率が下がっているが、母豚は平成5年度以降の下がり方が鈍くなっている。表-8は4産以下と5産以上の母豚で陽性率を比較したものであるが、平成6年度では4産以下の陽性率が9.4%に対し、5産以上で58.3%をしめ、産歴が進んだ母豚で、陽性率が高い傾向を示している。また、子豚と肉豚で陽性のものは、母豚からの移行抗体が消失する100日齢以前がほとんどで、野外感染は少ないと考えられた。そこで、母豚を重点とした、摘発淘汰を行う方針がたてられた。

(4) A農場母豚に対する清浄化

原種豚農場の母豚は全頭検査を行い、野外ウイルス陽性豚を全て淘汰し、A農場に移動する育成豚は抽出検査を行った。A農場では、産歴の進んだ母豚から、重点的に選択し採血を行い、検査の結果陽性のものについては耳標を装着し、淘汰対象とした。表-9はA農家原種豚農場、表-10はA農場の母豚について、平成7年10月から1年間毎月検査を行ったものを、産歴毎にわけ、四半期ごとにまとめたもので、原種豚農場では、繁殖用母豚全頭の検査を最低2回以上行い、野外ウイルス抗体陽性豚は直ちに淘汰を行ったところ、8年4月以降は陽性豚は見られなくなった。A農場母豚についても、平成7年10月から12月には、94頭検査を行ったうち35頭陽性で、陽性率は37%であったが、8年2月以降の検査では、陽性率は毎月1%前後で推移し、7月には陰転した。

A農場原種豚場の母豚産歴別抗体検査成績

採血年月	7年10~12月	8年1~3月	4~6月	7~9月
産歴				
10以上	0/3	0/1	0/4	0/1
9~10	1/11	0/2	0/7	0/2
7~8	2/13	1/29	0/15	0/3
5~6	5/49	0/21	0/31	0/4
3~4	9/47	0/20	0/24	0/4
1~2	3/42	0/22	0/29	0/2
0	0/1	0/1	0/1	0/0
計	20/166	1/96	0/111	0/16

陽性頭数/検査頭数

表-9

A農場母豚産歴別抗体検査成績

採血年月	7年10~12月	8年1~3月	4~6月	7~9月
産歴				
10以上	6/7	2/5	0/1	0/0
9~10	10/25	1/28	0/11	0/0
7~8	19/62	2/88	1/88	0/18
5~6	0/0	0/150	2/158	0/35
3~4	0/0	0/21	0/5	0/0
1~2	0/0	1/130	0/48	0/0
0	0/0	0/27	0/0	0/0
計	35/94	6/449	3/311	0/53

陽性頭数/検査頭数

表-10

(5) 抗体検査成績（平成9年度上期まで）

表-11、12は、本年度9月までのA、B両農家の、抗体検査成績をまとめたもので、表-11のA農家では、平成8年7月以降検査を行った、母豚243頭、子豚および肉豚811頭については、抗gI抗体陽性豚は確認されておらず、また、表-12のB農家についても、平成7年4月以降の抽出検査で、抗体陽性豚は確認されていない。平成3年から平成9年9月までの、A、B農家での検査頭数は、延べ8,102頭で、防疫員は延べ約400人が投入された。

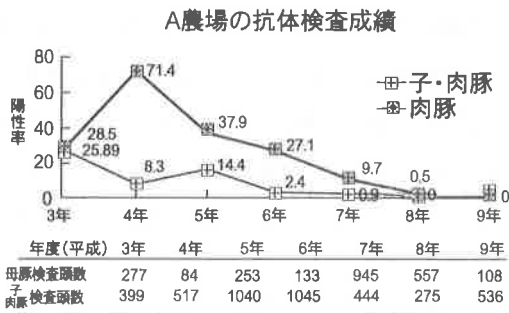


表-11

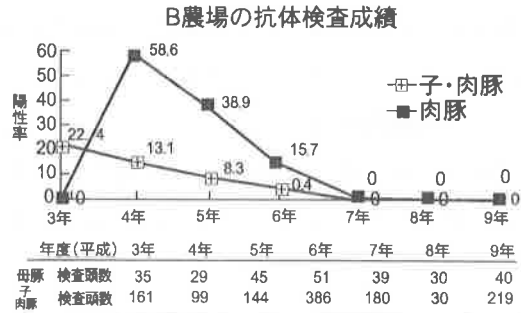
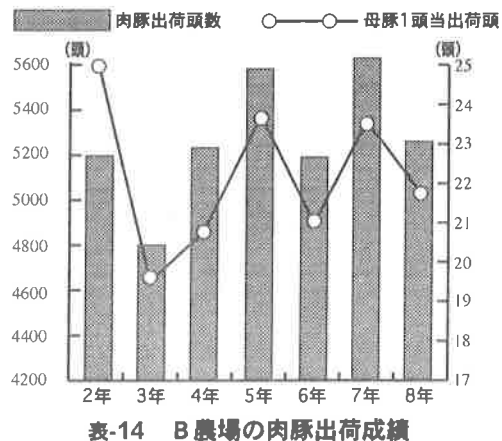
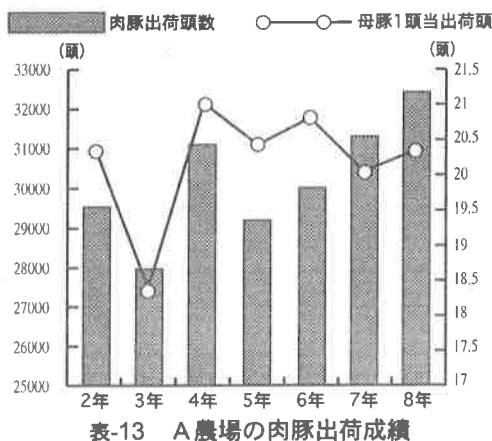


表-12

[オーエスキー病による直接的被害額の検討]

(1) 肉豚出荷成績

表-13、14はA、B各農家の、肉豚出荷成績を示したものである。オーエスキー病抗体陽性豚の確認された、平成3年度には両農家ともに、子豚死亡などによる、母豚一頭当たりの出荷頭数の落ち込みが見られ、前年度比でA農家は2頭の減、B農家では5.3頭の減となった。平成3年度の、肉豚年間売上額の減を前年度と比較し推計すると、A農家は約9,800万円の売り上げ減、B農家は約4,060万円の売り上げ減と推測された。



(2) ワクチン接種経費

平成3年9月より、平成9年9月までの補助金差し引きワクチン接種経費の農家負担額は、A農家で約5,200万円、B農家で約700万円であった。なお、今後継続してワクチン接種を実施する場合の年間農家負担額は、ワクチンの農家負担単価、飼養頭数ともに現状維持の場合、A農家で約732万円、B農家で約118万円と推測された。

[ま と め]

平成3年にオーエスキー病抗体陽性豚が確認され、以降ワクチンを応用した野外ウイルス抗体陽性豚の摘発淘汰が行われてきた。この間に、266,750頭にワクチン接種が行われるとともに、8,102頭の抗体検査が行われた。その結果、A農家については、平成8年7月、B農家は平成7年4月以降、抽出検査で野外ウイルス抗体陽性豚は確認されていない。ワクチンの全頭接種、発生当初に野外ウイルスの感作を受けた母豚の更新、衛生指導による飼養管理の向上などの清浄化対策により、感染の拡大が低く抑えられたものと思われた。オーエスキー病の被害は甚大であり、今後とも、さらに清浄化に努めたいと思う。

8. 採卵養鶏農家への取り組みと衛生対策

大分家畜保健衛生所

○ 広瀬 英明・飯田 賢
梅木 英伸・伊東 克久

【はじめに】

近年、採卵養鶏農家戸数は減少しているが、飼養規模は拡大傾向にあるため、生産量は僅かながら増加している。また、規模拡大に伴い、飼料メーカー等による系列化が進み、農家相互及び家保、関係機関との連携が薄れつつある。一方、病原性大腸菌O-157やサルモネラ等による集団食中毒の発生により、消費者の畜産物の安全性に対する関心は非常に高まっており、生産者の意識の高揚を図ることが急務となっている。

このような状況のもと、鶏病同志会を組織し、衛生指導を行ったので、その概要を報告する。

【組織・同志会の概要】

鶏病同志会は市役所・農協（以下市役所等）並びに採卵養鶏場・農協育雛センター（以下農家等）及び当家保で組織され、情報交換会を平成9年4月より年2回開催している（図-1）。内容は、当家保から指導成果や衛生状況等を、市役所等や農家等から要望・養鶏情報を持ち寄り、実施している。

（写真-1）

巡回指導は月1回実施し、市役所の依頼に基づき日程調整を行い、市役所より農家等に検査日を通知している。家保は検査終了後検査結果を市役所に通知し、農家等に検査結果が通知される。また、家保は農家等に対して巡回時に検査に基づいた衛生対策指導やその他衛生情報を提供する。鶏病同志会の活動内容は、1. ニューカッスル病（以下ND）のワクチン効果及び抗体価の状況 2. サルモネラ・プロラム（以下Sp）等の抗体陽性 3. サルモネラ菌の浸潤状況、また毎年重点指導項目を話し合うこととした。今回は1995年度の畜産職域業績発表会において演者等が発表した産卵低下症候群-1976（以下EDS-76）の発生例において、その後のワクチンの効果及び抗体価の状況とした。（表-1）

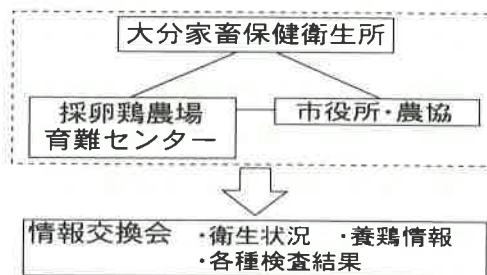


図1 鶏病同志会組織図



写真-1

表1 同志会の概要

名称	鶏病同志会
構成機関	採卵養鶏農家 4戸 農協育雛センター 市役所・農協 大分家畜保健衛生所
巡回指導	月1回
検討会	年2回
検討内容	NDワクチンの効果 Sp等抗体陽性 サルモネラ菌の浸潤状況 重点指導項目の検討 (EDS-76ワクチンの効果)

【材料及び検査方法】

検査材料は、95年から97年まで 表2の血清約4,000検体及びサルモネラ検査としてクロアカスワブや環境材料、5戸147検体、検査項目はND、EDS-76の各抗体価、Sp、マイコプラズマ・ガリゼプチカム（以下Mg）、マイコプラズマ・シノビエ（以下Ms）の抗体陽性、サルモネラ菌の分離・同定で、検査方法は表に示したとおりである（表2）。

また、サルモネラ菌については、鶏病研究会報28巻2号に基づき実施し、クロアカスワブは5羽プールとし、環境材料として飼槽・集卵処理室は拭き取りで行った。

表2 材料及び検査方法

材 料	
抗体検査 血清	'95年～'97年 5戸 約4,000検体
サルモネラ菌分離検査	'97年4月～10月 5戸 147検体
クロアカスワブ・環境材料（飼料・飼槽・集卵処理室・塵埃・堆肥等）	
検査項目及び方法	
検査項目	方 法
ニューカッスル病（ND）	赤血球凝集抑制反応
サルモネラ・プロラム（S p）	急速凝集反応
マイコプラズマ・ガリゼプチカム（Mg）	急速凝集反応
マイコプラズマ・シノビエ（Ms）	急速凝集反応
産卵低下症候群1976（EDS-76）	赤血球凝集抑制反応
サルモネラ菌	鶏病研究会報28巻2号に基づき実施

【ND 抗体価の推移】

鶏群のND抗体価の推移は、A群～D群は写真2育雛センターより18週齢で、E群は県外の育雛場より7週齢で導入している。X軸に週齢を、Y軸に幾何平均値（GM）を対数で示した。感染防御をGM値16倍（対数1.2）とする[1]とワクチンの効果は廃用まで続くものの、抗体価の低下及びバラツキが見られた。（写真-2）

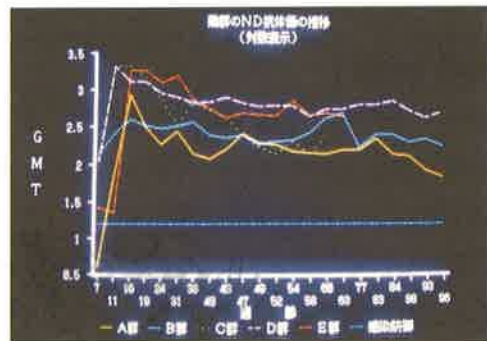


写真-2

【Mg・Msの抗体陽性】

Spの発生及び抗体陽転はなかった。Mg抗体陽転率の推移（写真3）であるが、Mgの抗体陽転は各鶏群毎に異なりA群は58週齢、B群は29週齢、D群で32週齢、E群では21週齢で見られている。MsはA群は58週齢、B群は40週齢、D群は32週齢、E群では16週齢に抗体陽転が見られている。（写真-4）このことから、Mg、Ms共に早い鶏群で導入から2～3ヶ月で抗体が陽転していることが分かった。

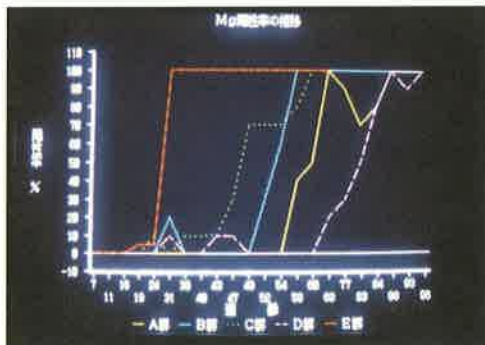


写真-3

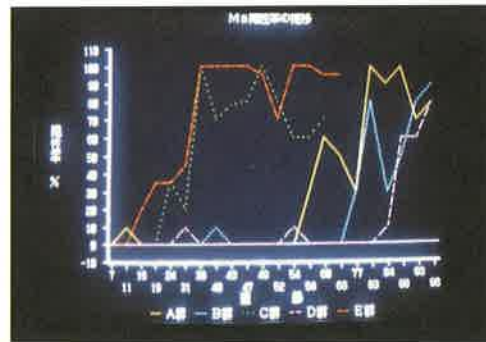


写真-4

【EDS - 76抗体価の推移】

1995年の初発生以降、現在まで蔓延防止を図る目的で飼養全鶏群に対しワクチン接種を継続指導中である。導入は初発生時の導入先と同じであり、導入後、抗体陰性を確認、2回のワクチン接種を行っている。ある地区のワクチン接種は1回でも十分に防御し得るとの情報があり、畜主もこの方法を行いたいとの要望があったため、1回接種鶏と2回接種鶏を設け、その抗体価の推移を追った。各鶏群の抗体価のGMの推移を見ると、1回接種鶏のGMは発症防止に必要なとされる16倍以上の抗体価（対数1.2）は約2ヶ月間は見られたものの緩やかに低下していった[2]。2回接種鶏群においては2回目のワクチン接種後にGMの顕著な上昇が認められ、2回目接種後8ヶ月を経ても高い抗体価を示した（写真-5）。また、その後発生もないことからおとり鶏を鶏群の手前・中・後に配置し抗体価の確認を行った。おとり鶏群についてはGM値はすべて4倍以下であった。なお、これらの、対象鶏群は、調査期間中、産卵率の低下や卵の異常、呼吸器症状の等の臨床症状は一切認められなかった。（写真-6）

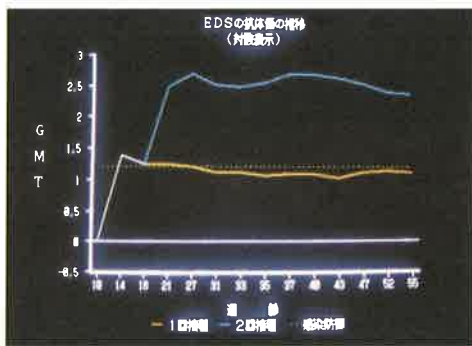


写真-5

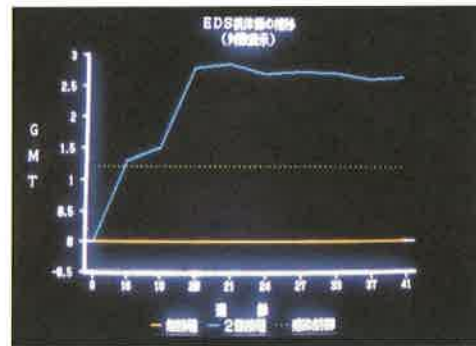


写真-6

【サルモネラ検査】

E農場において、第1回の検査で集卵処理室にO抗原08群、H抗原第1相K、第2相1,5より Salmonella Blockley が検出された。（表-3）

表3 サルモネラ菌検査結果

(陽性数/検体数)

農家名	クローアスワブ	飼料	飼槽	集卵機	塵埃	集卵処理室	堆肥
S	0/2	0/1	0/1		0/1		0/1
E	0/2	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1	0/1
K	0/4	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
O	0/4	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Y	0/2	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

分離菌は、O抗原08群、H抗原第1相k、第2相1,5より Salmonella Blockleyと同定

【サルモネラ・Mg対策】

以上のことから、次のような対策を行った。サルモネラ対策としては、洗浄と逆性石鹼を用いての消毒を反復して実施、また表のような対策を実施するよう指導した(表-4)。その結果、サルモネラ菌は第2回、第3回の検査では検出できなかった。次に、Mg対策として、育雛センターでは従来ワクチンプログラムに、Mgのオイルワクチンを追加することとし、80日齢のNDオイルワクチン接種時に、実施するようになった。(表-5)

表-4 サルモネラ対策

- (1) 洗浄・消毒の徹底
- (2) 踏み込み槽の設置
- (3) 衛生害虫の退治
- (4) ストレスの排除
- (5) 衣服・手指の消毒
- (6) 堆肥の切り返し

表-5 育雛センターのワクチン接種プログラム

<従来>										
日	齢	6	14	22	23	41	60	80	117	
ワクチン名		FP	IBD	NB	IBD	NB	AE	NP	オイル	NB
<追加>										
日	齢	6	14	22	23	41	60	80	117	
ワクチン名		FP	IBD	NB	IBD	NB	AE	NP	オイル	NB
									Mg	オイル

【HD産卵率】

B群は95年に比べMgワクチンを追加することにより、立ち上がりと40週齢まで良好に推移している。A群、C群及びD群もわずかながら良くなった。(写真7,8,9,10)

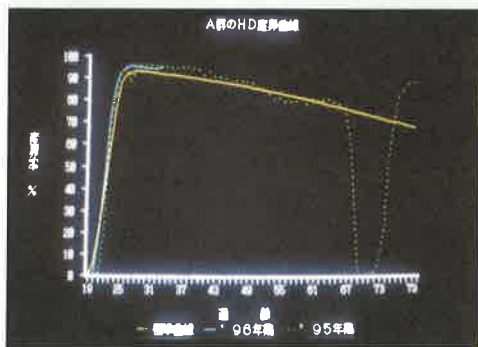


写真-7

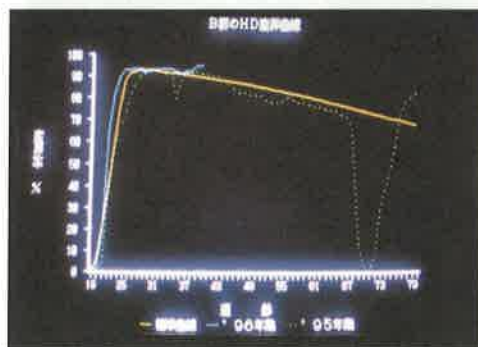


写真-8

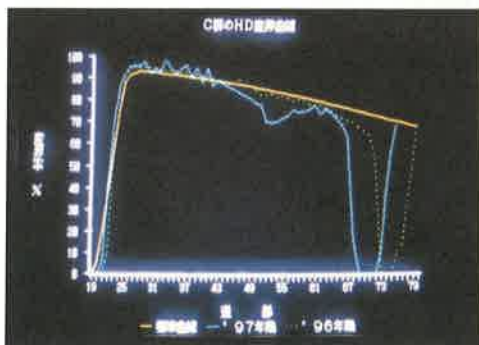


写真-9

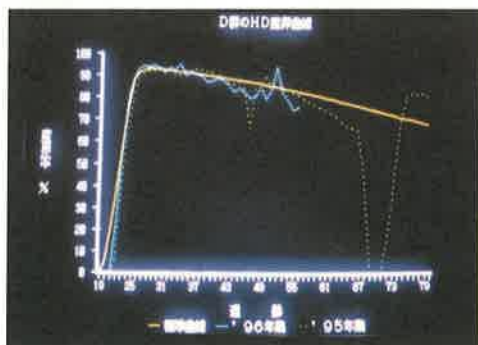


写真-10

【まとめ及び考察】

1. 鶏病同志会を通じて、月1回の巡回と情報交換会を開催することにより農家等の意思の疎通が図られた。
2. オイルアジュバントND不活化ワクチンの鶏群における抗体価はやや低下及びバラツキは見られたものの、産卵まで発症防御の抗体価は維持された。
3. Mg ワクチンの追加により産卵率の立ち上がり及び40週齢までの産卵成績が良くなった。
E群については、検査結果に基づき衛生指導を実施した結果、97年8月導入鶏よりMgワクチンの接種が実施された。
Spの発生及び抗体陽性はなかった。
4. EDS-76 ワクチン1回の接種ではGM値が低く、本症の発症を防御することは困難であると思われた。2回接種後の抗体価の上昇は極めて良好で本症の発症を防御するには十分であった。
ワクチン無接種鶏をおとりとして、抗体価を測定したが、抗体価の上昇は確認できなかった。
5. Salmonellaは1農家より検出されたが、迅速な対応と対策の指導により汚染の拡大を抑えることができた。

以上のことから、農家相互及び関係機関の連携が密になり、また、定期的な学習会並びに巡回指導を行う事により、衛生思想の向上が図られた。

今後の活動として、同志会での衛生指導により、疾病対策・予防衛生等に対し一層の衛生思想の向上が見られワクチン接種等衛生対策に積極的な姿勢が見られるようになり、消費者の求める健康で安全な畜産物の供給と、農家の安定に寄与していきたい。EDS-76については今後も抗体価の確認を実施し、清浄化に向けて取り組んでいきたい。サルモネラ等による集団食中毒の発生により消費者の畜産物の安全性に対する関心が非常に高まっている中、本年度よりクリーンエッグ生産集団育成対策事業を実施することとなったので、この事業と相まって、より安全で、衛生的な鶏卵を生産するよう指導したいと思う。

【参考文献】

- [1] 足立高士ら：管内養鶏経営農場への衛生対策、その取り組み，大分県畜産職域業績発表会集録，48－56，1993
- [2] 野中富士男：産卵低下症候群EDS-76 ワクチン，畜産コンサルタント，26，77－79（1990）

第 2 部

9. 牛における基礎体温を利用した 発情確認の有用性

玖珠家畜保健衛生所

○ 武石 秀一・松岡 恭二
足立 高士・小田原利美

【要 約】

基礎体温の変化を利用し、発情不明牛の性周期及び授精適期の把握を検討。供試牛は、分娩後外部発情徴候を認めず、分娩間隔の長い牛10頭（黒毛和種5頭、ホルスタイン種5頭）を供した。測定には、デジタル温度計（測定感度0.1度、測定間隔1秒～60分、記憶容量8100データ）を用い、温度センサー部を膣内に留置して使用。測定間隔及び期間は、10分間隔で15か～20日間実施。回収したデータをコンピュータによりグラフ化し解析。発情の判定は膣内温度が一旦低下した後、数日以内にスパイク的な上昇を示した場合を発情発現と定義。また、性周期を客観的に把握するために血中プロジェステロン濃度及び卵巢所見の変化を観察。この結果、膣温の特徴的な変化により発情の確認されたものは10頭中7頭であった。

【緒 言】

繁殖牛に対してまず重要なことは授精適期を逃さずに人工授精し、確実に一年一産させることである。授精するには発情の確認が必要となるが、個体毎にその徴候はまちまちで長い経験と技術が必要とされる。我々が巡回するなかで、発情不明の検査依頼が数多くある。しかし、その大半は卵巢に性周期の痕跡が認められることから、発情の見落としと思われる。一般的に発情の確認は乗駕許容行動、外陰部の変化、頸管粘液の漏出等の外部徴候を基に判断している。一方、発情の内部徴候としては、体温（直腸温 [2] 及び膣温 [3,4]）、ホルモン濃度 [4]、膣粘液の電気抵抗値 [5]、膣粘液PH [4] 及び膣粘液粘度 [6] 等の変化が知られている。この中で、体温測定による発情発見の方法は、試料採取や特殊な機器、精密検査を必要としないことから利用価値が高いとされている [2,7]。津田らの報告 [1] によれば、膣温を継続的に測定し、これらの日内変動と発情に伴う経時変化から、発情を推定した結果、95%に特徴的な変化が認められたと報告されている。この膣温の継続的な測定を利用し、外部発情徴候が微弱で発情不明な牛に応用し、その有用性を検討した。

【材料及び方法】

1. 発情の定義

発情とは、雌畜が性成熟に達すると雄と交尾をするが、この交尾を許容する状態を言う。具体的な徴候には外部徴候と内部徴候があり、外部徴候には乗駕行動、外陰部の腫大・粘膜の充血、子宮頸管粘液の漏出などがある。内部徴候としては、卵巢に卵胞の発育、子宮角の緊縮、子宮頸管の弛緩、膣粘液の変化、血中性ホルモンの変動、体温の周期的な変化などがある。今回我々が用いる発情不明とは、飼養者が外部発情徴候を確認できない場合とし、単純な見落としから病的な無発情までの広範囲なものとした。

2. 供試牛及び試験期間

供試牛は過去分娩間隔が長く、現在発情が分娩後2ヶ月以上不明な牛10頭（黒毛和種5頭、ホルスタイン種5頭）を供した。（表-1）

処置として、黒毛和種は未処置のまま、ホルスタイン種はホルモン製剤を用いて、治療を兼ねながら、人為的に発情を誘起させた。ホルモン処置は、膈内留置式黄体ホルモン剤のイージブリードを、膈内に挿入し、挿入後6日目にPG類似製剤を投与し、7日目にイージブリードを除去する方法を用いた。試験は、8月中旬～10月までの期間に実施した。

3. 測定器具

膈温の測定にあたっては、-40～105度の測定範囲内で測定精度0.1度に校正済みのサーミスタセンサー（株）佐藤計量器製）をシリコンで作製したY字型のものに取り付け使用した。

（写真-1）

表-1 材料及び方法

供試牛	黒毛和種	5頭	平均産歴	4.4回	分娩間隔	397日
	ホルスタイン種	5頭	平均産歴	3.2回	分娩間隔	425日
処置	黒毛和種	未処置				
	ホルスタイン種	イージブリード7日間、6日目にPG類似製剤投与				
試験期間	1997年8月中旬～10月					
測定	デジタル温度計を用い、膈内の温度を10分間隔で15～20日間連続測定					
検査	血中黄体ホルモン(プロゲステロン)濃度測定；3期直腸検査による卵巣所見；適時					



写真-1 膈内温度の測定器具

4. 測定方法

Y字型の留置器具に取り付けたセンサーを消毒した後、牛体の膈内に挿入した。次にデータロガー（株）佐藤計量器製）を腰部に取り付けたバック内に収納し、次に外陰部からでてくるコードを尾根部に沿ってデータロガーと接続した。

測定時刻及びデータは、データロガー内のプログラムの指示により10分毎に約2週間、自動的にデータロガーに記録されるよう設定した。この蓄積されたデータを付属のプログラムソフトよりデータロガーからパーソナルコンピュータに読み込んだ。

5. 性周期の確認

おおまかな性周期を把握するため、試験期間中、血中プロゲステロン濃度測定（P値）及び直腸検査を実施した。P値及び直腸検査は、黒毛和種で0～5日目、10日目前後及び試験最終日、ホルスタイン種で6日目、11日目、16日目に実施した。

6. データ処理及び発情推定

データ処理については津田ら [1] の報告に準じた。膈温測定値は、信頼性を高めるため、10分間隔で測定した膈温の4時間毎の平均値として用いた。さらに、日内変動及び個体毎の差等の影響を取り除くため、24時間前の膈温との温度差（以下「24時間前との差」と略す。）を算出した。

発情の判定は24時間前との差が-0.2度以下・8時間以上かつ+0.2度以上8時間以上の上昇を示した場合に特徴的変化が認められたとし、発情と判定。また、24時間前との差が上昇した時点を発情開始時刻とした。平均的な発情牛の膣温の24時間前との差の推移を図-1に示した。

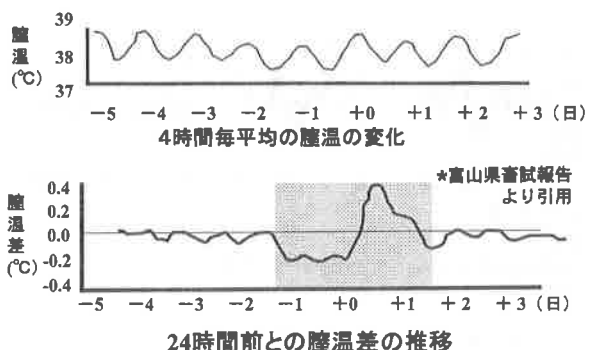
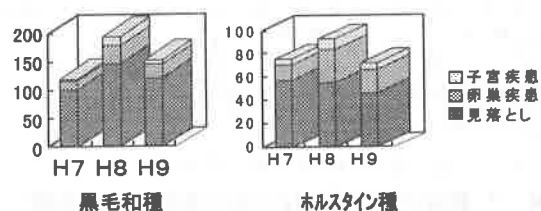


図-1 性周期と基礎体温の関係

図-2 管内における発情不明牛内訳

管内概要 1市4町3村			
黒毛和種繁殖牛	1,369戸	16,050頭	
ホルスタイン種乳用牛	113戸	5,250頭	



【結 果】

1. 発情不明牛の原因別分類

管内（1市4町3村）の巡回における、検査依頼のあった発情不明牛を原因別に分類した（図-2）。依頼頭数は黒毛和種で年間約200頭、ホルスタイン種で年間約100頭であった。原因別にみると、発情の見落としが大半を占め、その他卵巣疾患が2～3割、子宮疾患が1割程度であった。

2. 平均膣温と日内変動

平均膣温は黒毛和種で 38.6 ± 0.42 度、ホルスタイン種で 38.8 ± 0.35 度、平均日内差は黒毛和種で0.95、ホルスタイン種で0.98であった。最低膣温を示す時間帯は両者とも6～7時、最高膣温を示す時間帯は黒毛和種で15時～18時、ホルスタインが17時～22時と若干の違いが認められた。

3. 経時変化

黒毛和種5頭の膣温の24時間前との差の推移を図-3に示した。全例に1～2日間の膣温低下の後、膣温の上昇がみられ、発情時の特徴的変化が認められた。次にホルスタイン種5頭について図-4に示した。H-1とH-2にイージーブリードを除去した1～2日後に、発情時の特徴的変化が認められた。他の3頭については特徴的なパターンはみられなかった。

先に示した24時間前との差の推移に、プロゲステロン値の変動と卵巣所見を重ねたものを図-5と図-6に示した。黒毛和種では5頭中、全例にP値の動きがみられ、膣温の変化が著しい時期には低い値を、膣温の変化の少ない時期は高い値を示していた。また、卵巣の変化は、膣温の変化が著しい時期では、黄体の退行並びに卵胞の発育がみられ、膣温の変化の少ない時期では黄体の形成が認められた。ホルスタイン種ではイージーブリード挿入中は5頭ともP値は高い値を示した。除去後、膣温に特徴的変化がみられたH-1とH-2に、P値の低下とその後の上昇がみられた。膣温に特徴的変化がみられなかった3頭については、多様な変化がみられた。即ちH-4とH-5は除去後も高い値を維持し、H-3は次第に減少するという変化がみられた。また、卵巣所見から、H-1とH-2は、イージーブリード除去後、卵胞の発育と黄体の形成を認め、H-4とH-5については、イージーブリード挿入時より黄体嚢腫が認められ、

除去後も黄体囊腫を呈していた。H-3については、イージブリード除去後も黄体は残り、黄体遺残と診断された。

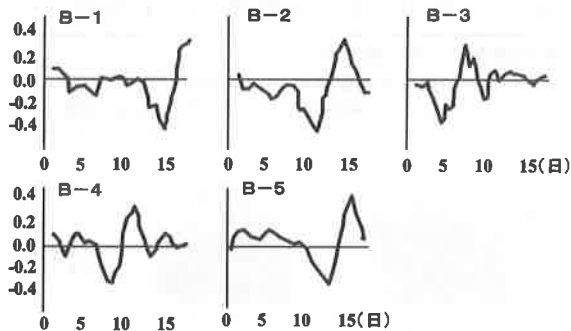


図-3 膈温の24時間前との差の推移 (黒毛和種)

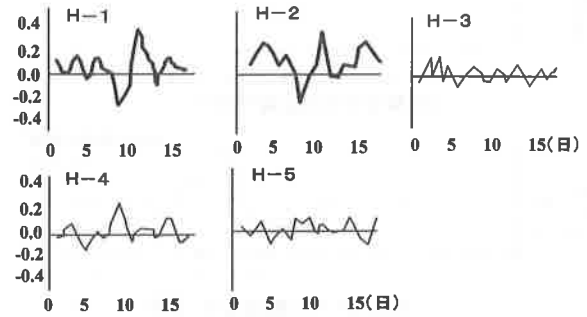


図-4 膈温の24時間前との差の推移 (ホルスタイン種)

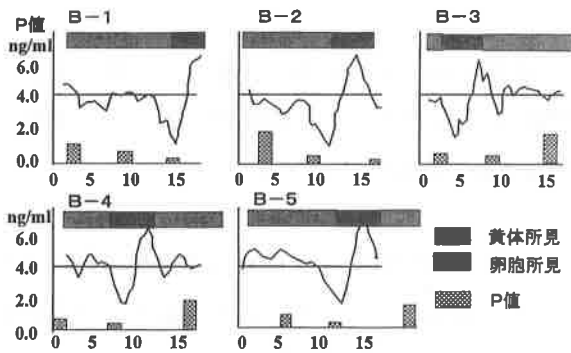


図-5 膈温の24時間前との差、P値及び卵巣所見(黒毛和種)

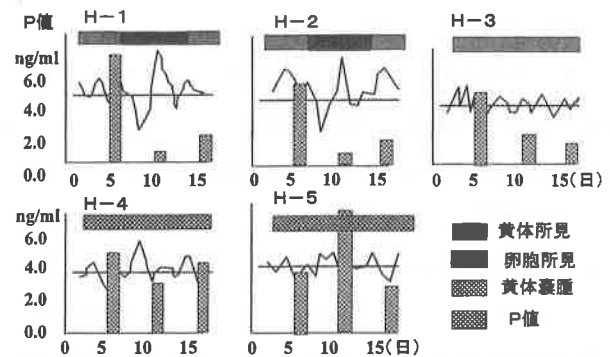


図-6 膈温の24時間前との差、P値及び卵巣所見(ホルスタイン種)

4. 授精状況

供試牛のその後の繁殖成績を表-2に示した。黒毛和種は体温における発情発現から次回発情予定日を予察し、観察した結果、全例に微弱ながらも発情が確認でき、3頭にAI、2頭にETを実施した。その受胎確認は、AIを実施した3頭のうち2頭の受胎が確認され、ETの2頭は不受胎であった。ホルスタイン種については、ホルモン処置にて発情誘起を施したが、発情が確認できAI及びETされたものは5頭中2頭であった。1頭はET、

表-2 供試牛の繁殖成績

畜種	検体番号	発情確認の可否	授精	受胎	備考
黒毛和種	B-1	○	AI	○	次回発情明瞭
	B-2	○	AI	×	“ 微弱発情
	B-3	○	AI	○	“ “
	B-4	○	ET	×	“ “
	B-5	○	ET	×	“ 発情明瞭
ホルスタイン種	H-1	○	ET	○	
	H-2	○	AI	×	
	H-3	×	—	—	黄体遺残
	H-4	×	—	—	黄体囊腫
	H-5	×	—	—	黄体囊腫

1頭はAIを実施し、その受胎成績はETの受胎、AIの不受胎であった。他の3頭については、継続的な治療を必要とした。

【考 察】

報告によると、発情牛の直腸温及び膣温の推移については、午前・午後のいずれも発情前の2日間前後から低下し始め [8]、発情前日に最低となり [4]、その後発情開始から12時間までの間で上昇し、発情開始後16~24時間には再び低下するとされている。この発情期における体温上昇の原因については、膣への血流量の増加 [9] や発情行動の影響 [8] 等が示唆されているにすぎず、原因については不明である。従来報告 [2,4,8] では、人同様、定刻に体温（直腸温）を測定し、その変化により、発情を発見する方法が試みられたが、1日1回の測定では発情時の体温上昇が捉えられない場合があり、発情発見の精度は低かった。信頼性の高い発情発見を行うためには、測定間隔をより密にすることが必要であった。ただし、測定間隔を密にすることは、より多くの労力が必要とされ、実用化は難しかった。しかし、近年の技術革新により、小型の温度センサー及びデータロガーが普及し、その実用化が可能となった。津田ら [1] は、この小型温度センサー及びデータロガーを用い、発情牛の膣温の変化を詳細に分析した結果、発情時の膣温の変化は従来報告されているものと同様、発情時に特徴的パターンを形成することがわかった。ただし、膣温は外的要因等により変化しやすく [10,11,12]、非発情時における膣温の連続する15分間隔での差は最大で0.56℃もあり、非発情と発情期の温度差を考えると、平均値を用いることが適切であり、また、同一条件下で飼育されている牛の体温変化をより正確に表すために24時間前との差を用いることが重要な点であった。これら報告に準じて、我々は発情の不明な牛での発情発見に試みたところ、供試牛10頭のうち、7頭に膣温の変化から発情が確認された。なお、発情パターンを示さなかった3頭には卵巣疾患が確認された。これらのことから、基礎体温を利用した発情の発見方法は外部発情徴候の微弱な牛や卵巣疾患を有す牛の発見に応用できることが示唆された。問題点として、牛に対するストレスの軽減が課題とされた。

【引用文献】

- [1] 津田敏ら (1995) 富山畜試研報, 12 : 15 - 22
- [2] 久保博文ら (1986) 富山畜試研報, 9, 1
- [3] 津田敏ら (1995) 富山畜試研報, 12 : 1 - 8
- [4] LEWIS, G, S, and S, K, NEWMAN, (1984) J, Dairy Sci, 67, 146
- [5] FOOTE, R, H, et al, (1979) J, Dairy Sci, 62, 69
- [6] NOONAN, J, J, et al, (1975) J, Anim, Sci, 41, 1084
- [7] ZARTMAN, D, L, and E, DEALBA, (1982) Anim, Reprod, Sci, 4, 261
- [8] WRENN, T, R, et al, (1958) J, Dairy Sci., 41, 1071
- [9] ZARTMAN, D, L, et al, (1983) Theriogenology., 19, 541
- [10] 鎌田寿彦ら (1984) 家畜の管理, 20 (2), 68
- [11] 柏村文郎・新出陽三 (1990) 日本畜産学会報, 61 (10), 869
- [12] 柏村文郎 (1992) 日本畜産学会報, 63 (6), 638

10. 哺乳子牛の下痢便から 分離した大腸菌に関する一考察

大分家畜保健衛生所

○ 河野 宣彦・吉田 周司・尾形 長彦
御手洗 善郎・渋谷 清忠

【はじめに】

1995～'96年度にかけて当所に依頼があった下痢便の件数と頭数を見てみると、コクシジウムや糞線虫等の寄生虫症が疑われるものが2年間で8件9頭、環境及び食餌性によると思われるものの、原因を特定できなかったものが5件10頭で、その他の18件83頭はすべて大腸菌やサルモネラ等の細菌性によるものであった。(表-1)

これより、現在でも細菌性の下痢による経済的損失は依然として大きいことが伺われたため、今回、治療前の下痢を呈する子牛から大腸菌を分離し、その各種性状、薬剤耐性等について試験を実施した。

【試験1】

試験1として大腸菌の分離と各種性状検査を実施した。材料は、下痢を呈している4ヵ月齢以下で治療歴のない子牛45検体の血清と、下痢便を用いた。

検査項目及び方法は、大腸菌の分離と菌数については、下痢便を希釈後にDHL寒天培地で培養し測定した。また、血清中のエンドトキシン量は過塩素酸処理によるエンドトキシン測定用キットを用いて測定した。さらに、大腸菌数が 10^5 以上を示した45検体のうちの42検体を用いて、11薬剤に対する最小発育阻止濃度(以下MIC)、プラスミドプロファイル、PCR法によるVT,LT,ST産生遺伝子の検出を試みた。(表-2)

大腸菌は45検体のうち37検体が 10^6 以上を示した。また、今回の検査結果では、菌量とエンドトキシン量との間に有意な相関は得られなかった。(表-3)

表-1 下痢便検査依頼件数

	1995	1996 (年度)	計
細菌感染症	4件9頭	14件74頭	18件83頭
原虫・寄生虫症	4件5頭	4件4頭	8件9頭
原因不明	2件2頭	3件8頭	5件10頭
合計	10件16頭	21件86頭	31件102頭

表-2 試験(1)

1. 材 料
治療歴のない下痢子牛(4ヵ月齢以下)45頭の血清、下痢便
2. 検査項目及び方法
①大腸菌数測定:希釈後DHL寒天培地で培養
②エンドトキシン量:過塩素酸処理によるエンドトキシン測定用キットを用いて測定
③薬剤感受性試験: 10^5 以上の42検体について11薬剤(OTC, TC, ABPC, SM, GP, OXA, CXM, EM, KM, XNL, ERFX)に対する最小発育阻止濃度(MIC)を日本化学療法学標準法により測定
④プラスミド検査:Kado&Liu変法
⑤VT, LT, ST産生遺伝子の検出:PCR法

表-3 大腸菌数とエンドトキシン量

	$<10^5$	10^5	10^6	10^7	$10^8 \leq$
検体数 (%)	3 (6.7)	5 (11.1)	11 (24.4)	13 (28.9)	13 (28.9)
エンドトキシン濃度 (pg/ml)	80.1	61.3	90.5	80.1	71.0

10⁵以上を示した大腸菌42株についてMICを実施した。その結果、エンロフロキサシン、エクセネル、オキシリン酸については全株感受性を示した。その他の薬剤はセフロキシムを除き、25~12.5 μg/mlを境にして感受性側と、耐性側に分かれる二峰性を示す傾向が見られた。セフロキシムでは、逆に25 μg/mlがピークとなる傾向を示した。(図-1・2)

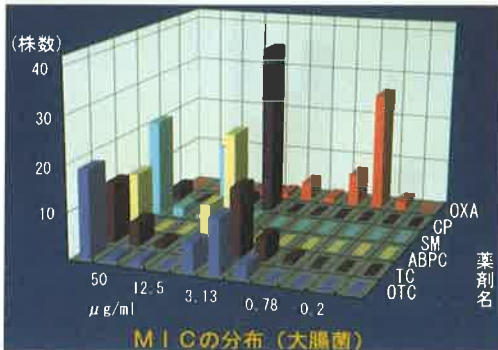


図-1

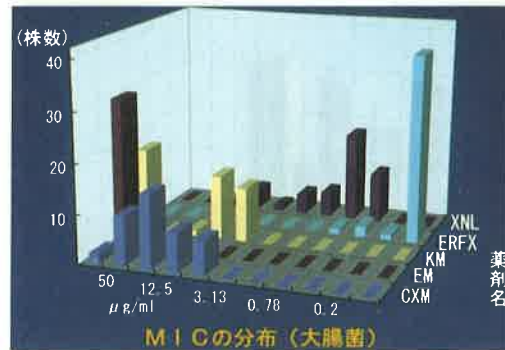


図-2

次に、MICの結果をABCD4人の獣医師別に比較してみるとオキシテトラサイクリンの場合には、B,C獣医師の耐性がA,D獣医師に比べて進んでいる傾向が認められた。(図-3) カナマイシンも同様な傾向を示した。(図-4)

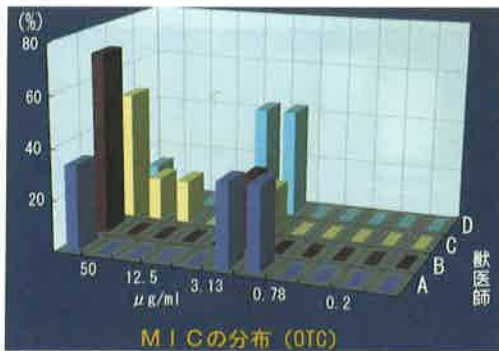


図-3

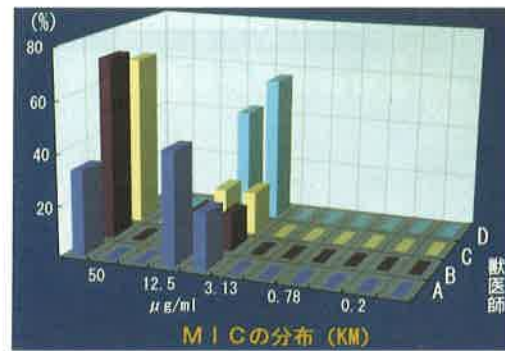


図-4

テトラサイクリン、ストレプトマイシンについては、B,C獣医師において耐性が進んでおり、A,D獣医師においても耐性株が出現していた。(図-5・6)

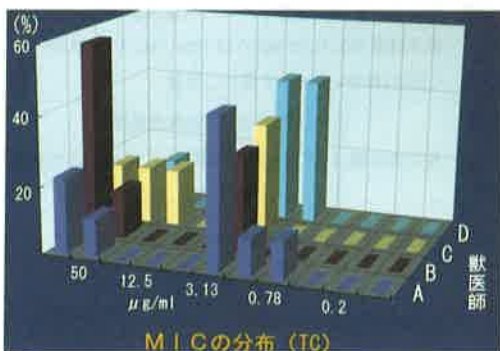


図-5

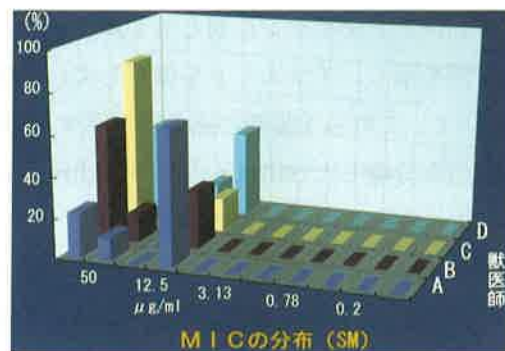


図-6

アンピシリンについては、各獣医ともに耐性株は見られるが、B獣医が特に進んでいる傾向にあった。(図-7)

クロラムフェニコールについては、A,D獣医では耐性株は認められていないが、B,C獣医において耐性を獲得した株が出現していた。(図-8)

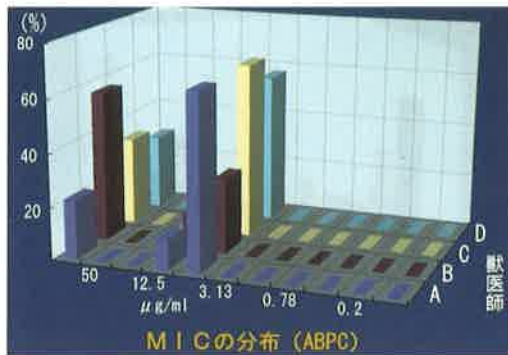


図-7

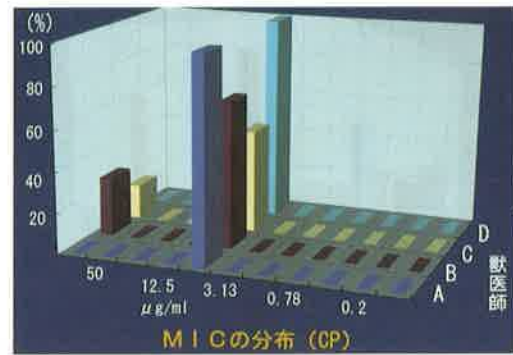


図-8

また、42株の大腸菌のプラスミドプロファイルを見たところ、ほとんどの株にプラスミドの保有を認めた。(写真-1)

PCR法により病原性遺伝子の検出を試みたところ42株中、VTは3株、STは5株に保有を認めた。(写真-2)



写真-1



写真-2

【試験2】

試験2として分離した大腸菌のなかで、オキシテトラサイクリン、テトラサイクリン、カナマイシン、ストレプトマイシンに対して100 μg/ml以上の耐性を示し、プラスミドを保有している株1株を用いて、これら4薬剤に感受性を示す1996年度に当所が分離した *Salmonella* Reading (以下S.R) 株への薬剤耐性伝達を試みた。

その方法は、L-brothでそれぞれの株を別々に37℃で培養し、対数増殖期にある6h後に大腸菌とS.Rの培養液を1:19及び4:16で混合した

表-4 試験(2) - 耐性伝達 -

1. 材料	OTC, TC, KM, SMに耐性を示した大腸菌株1株と感受性を示した <i>Salmonella</i> Reading (S.R) 株1株
2. 方法	上記の2株をL-brothで別々に培養 ↓ 37℃6h培養(対数増殖期) 各々の培養液(大腸菌株:S.R株)を1:19と4:16で混合 ↓ 37℃2hゆるやかに振とう培養 4薬剤をそれぞれ25, 50 μg/ml添加のDHL培地上に塗布 ↓ 37℃18h培養 培地上の黒色コロニーの観察

ものを37℃で2hゆるやかに振とう培養後に4薬剤をそれぞれ25と50 μg/ml添加したDHL培地上に塗布した。その後、37℃18h培養し黒色コロニーを観察した。(表-4) その結果、カナマイシンについては、25 μg/ml添加のDHL培地上でも大腸菌株は見られたが黒色コロニーのS.R株は、認められなかった。その他はオキシテトラサイクリン、テトラサイクリン、ストレプトマイシンとも、1:19及び4:16のどちらの混合濃度でも50 μg/ml添加のDHL培地上に黒色コロニーを観察することができた。

(写真-3)

また、耐性を獲得したS.R株100株を用いてプラスミドプロファイルを実施しましたが1株もプラスミドの保有は認められなかった。(写真-4)

このようにプラスミドプロファイルで検出されなかったことから、S.R株の染色体DNA内に組み込まれて耐性を獲得したのではないかと推察された。

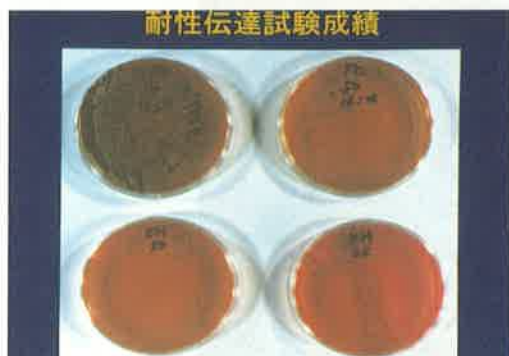


写真-3



写真-4

【まとめ】

今回、分離した大腸菌は、治療歴が無いにも関わらず薬剤耐性を獲得しており、プラスミドも保有していた。獣医師によって、薬剤耐性の出現に差が認められ、さらにエンロフロキサシン等の新薬以外は、効果を示さない多剤耐性株も認められ、各獣医師が下痢の治療に使用する第一選択薬剤と耐性薬剤が一致することから、安易な抗生剤の選択、投与が耐性菌出現を助長してきたのではないかと推察された。

また、大腸菌株からS.R株への異菌種間でも耐性伝達が可能なことが確認できた。このことは、多剤耐性大腸菌等を有する個体では、新たに感染した菌は薬剤投与前に耐性を獲得する可能性があることを示し、有効な抗生剤が少なくなり治療が困難になりかねないことが示唆された。(表-5)

表-5 まとめ

- ・分離したほとんどの大腸菌が多剤耐性を示し、プラスミドを保有していた。
- ・獣医師間における薬剤耐性パターンの違いが認められた。
- ・大腸菌株からの耐性伝達によってS.RはOTC, TC, SMに対して耐性を獲得した。

現在は、各獣医師へ細菌検査成績を回答する際に、項目3にこれまで蓄積した下痢便における耐性菌出現状況を示し、抗生剤の安易な乱用を避けるよう注意を促しています。(図-9)



図-9

11. Salmonella serover Reading の病原性 及び各由来分離株の比較検討

大分家畜保健衛生所

○ 梅木 英伸・尾形 長彦
御手洗善郎

【はじめに】

1996年7月に管内の成牛50頭飼養規模の酪農家で、成牛の水様性下痢、発熱、異常産（早産・虚弱牛）の増加を示し、病性鑑定を実施した結果、下痢と異常産に関与した本邦初の *Salmonella* serover Reading（以下S.R）による牛 *Salmonella* 症の発生を確認し、1996年の本発表会において報告した。しかし、牛S.R感染症の報告は海外でも少なく、病原性を含む性状等は解明されていない、今回我々は、分離したS.Rの病原性と、齧歯類が媒介動物となる可能性を検討するために、マウスを用いて接種試験を実施した。また *Salmonella* 菌は人の食中毒や胃腸炎の原因菌であり、S.Rも引き起こす可能性があることから、過去県下で、人と食品から分離されたS.Rと、我々が分離したS.Rとの関連性の検討を行ったのであわせて報告する。（表-1）

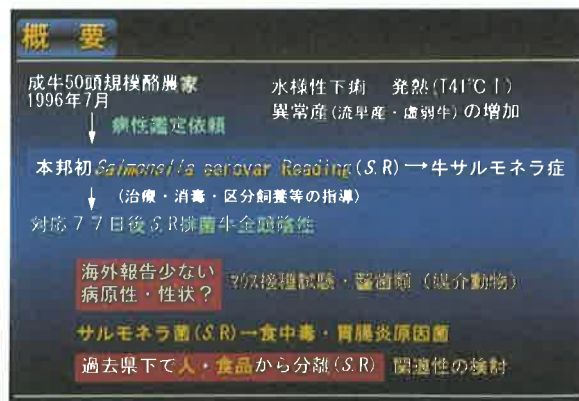


表-1

1. マウス接種試験

1) 材料及び方法

生後28日齢のDDY系マウスの雌16匹を用い、接種菌液は、ハートインフュージョン寒天培地37度20時間培養後、ハートインフュージョンブイヨン37度で6時間培養その後、遠心し、生理食塩水で 10^8 、 10^6 CFU/0.1mlに調整した。試験群は、I群； 10^8 接種を6匹、II群； 10^6 接種を6匹、III群；対照を4匹、計3群に区分し、接種群には菌浮遊液を、対照には生理食塩水を、各々0.1ml経口投与し、接種11日後と20日後に半分のマウスを剖検し、臨床所見（元気、呼吸、食欲、体重）、病理学的検査、細菌学的検査、生化学的検査を実施した。（表-2・3）

(I) マウス接種試験	
<ul style="list-style-type: none"> 生後28日齢マウス(DDY系)雌16匹 S.Rをハートインフュージョン寒天培地37°C、20h培養→ハートインフュージョンブイヨン37°C、6h培養→遠心→生理食塩水で菌浮遊液(10^8、10^6CFU/0.1ml)調整 I群：10^8CFU/0.1ml浮遊液0.1ml経口投与 6匹 II群：10^6CFU/0.1ml浮遊液0.1ml経口投与 6匹 対照群：生理食塩水0.1ml経口投与 4匹 	<ul style="list-style-type: none"> 各群の半分のマウスを接種後11、20日後に剖検
臨床所見 <ul style="list-style-type: none"> 元気、呼吸、食欲、体重 	
病理学的検査 <ul style="list-style-type: none"> 剖検→10%中性緩衝ホルマリン固定→ヘマトキシリン-エオジン染色→検鏡 	
細菌学的検査 <ul style="list-style-type: none"> 培地：ペプトン水、HTT、林ビオシッドDHL(好気) 同定：簡易同定キット 	
生化学的検査 <ul style="list-style-type: none"> O抗原：凝集反応 (O抗原家兔免疫血清) H抗原：試験管凝集反応 (H抗原家兔免疫血清) IgG抗体：免疫拡散法 リボ核酸：電気泳動法 	

表-2

試験群	接種11日後剖検	接種20日後剖検
I群 (10^8 CFU/0.1ml)		
II群 (10^6 CFU/0.1ml)		
対照群 (生理食塩水)		

表-3

2) 成績

(1) 臨床所見

ア. マウスの性状の推移

各試験群の症状の推移は、元気は、接種群のⅠ、Ⅱ群で接種後に3日から7日間程度無くなった。しかし、その後は正常に推移した。呼吸状態はNo8のマウスに接種2日後から5日後にかけて不整を認めたが、他はほぼ正常に推移した。接種群の食欲は、Ⅰ、Ⅱ群で接種1日後から11日後にかけて食欲の低下を認めた。しかし、その後は正常に推移した。また、対照のⅢ群には異常を認めなかった。

(表-4)

接種後日数	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ⅰ群																								
No.1																								
No.2																								
No.3																								
No.4																								
No.5																								
No.6																								
群の食欲																								
Ⅱ群																								
No.7																								
No.8																								
No.9																								
No.10																								
No.11																								
No.12																								
群の食欲																								

表-4

イ. マウス増体率の推移

接種11日後、接種20日後剖検のマウスの増体率の推移は、ともに対照のⅢ群の増体率は、直線的に推移したが、接種のⅠ、Ⅱ群は、接種4日後を境に増体率は低下もしくは横ばいに推移し、増体率の低下を認めた。(図-1・2)

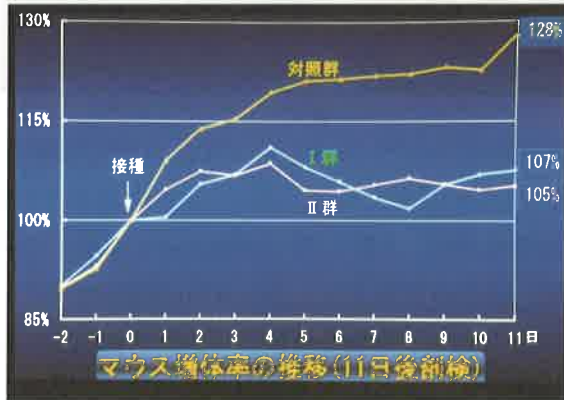


図-1



図-2

(2) 病理学的検査成績

ア. 肉眼所見

肉眼所見は、表の写真に示すように108と106接種のⅠ、Ⅱ群で、肝臓の退色が12匹中8匹、脾臓の腫大が8匹、空腸のややひ薄化を3匹認めた。また、対照のⅢ群には異常を認めなかった。(表-5)

No.	肝臓退色	脾臓腫大	空腸ややひ薄化
Ⅰ群			
108	+	-	-
109	+	-	-
110	+	-	-
111	+	-	-
112	+	-	-
Ⅱ群			
106	+	+	+
107	+	+	+
108	+	+	+
109	+	+	+
110	+	+	+
111	+	+	+
112	+	+	+

表-5

イ. 組織所見

組織所見、肝臓は 10^8 接種の I 群で No1 から 6 かけ、 10^6 接種の II 群で No9 から 12 にかけて、チフス結節様病変類似の所見を認め、小腸は、接種の I, II 群で No1 から 12 にかけて、粘膜固有層にリンパ球と形質細胞浸潤を認めた。(表-6・7)

マウスNo	1	2	3	4	5	6
肝臓						
・中心静脈、小葉間静脈、静脈の鬱血	±	±	±	±	+	+
・チフス結節様のリンパ球、形質細胞浸潤	±	±	±	±	±	±
・チフス結節様病変類似	±	±	±	±	±	±
脾臓						
・巨核球	+	+	+	+	+	+
・脾実質のリンパ球浸潤	—	—	—	—	—	—
・出血	—	—	—	—	—	—
・血小板凝集塊形成	—	—	—	—	—	—
心臓						
・心筋線維間出血	—	—	—	—	—	±
肺						
・充塞性	—	±	±	±	±	±
・二次気管支、細気管支粘膜固有層リンパ球浸潤	+	+	+	+	+	+
・細気管支腔内、細胞浸潤(炎症・壊死)	—	—	—	—	—	—
腸						
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+	+	+	+	+	+
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	—	±	NT	+	±	—
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	—	NT	NT	—	—	—

注) 1: 変化の程度 —: なし, ±: ごく軽度, +: 軽度, ++: 中程度, +++: 重度
2: ①: 接種11日後剖検, No: 接種20日後剖検

表-6

マウスNo	7	8	9	10	11	12
肝臓						
・中心静脈、小葉間静脈、静脈の鬱血	—	±	±	±	±	±
・チフス結節様のリンパ球、形質細胞浸潤	—	—	—	—	—	—
・チフス結節様病変類似	—	—	—	—	—	—
脾臓						
・巨核球	+	+	+	+	+	+
・脾実質のリンパ球浸潤	—	—	—	—	—	—
・出血	—	—	—	—	—	—
・血小板凝集塊形成	—	—	—	—	—	—
心臓						
・心筋線維間出血	—	—	±	NT	—	±
肺						
・充塞性	—	±	+	+	±	±
・二次気管支、細気管支粘膜固有層リンパ球浸潤	±	±	±	±	±	±
・細気管支腔内、細胞浸潤(炎症・壊死)	—	—	—	—	—	—
腸						
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	+	+	+	+	+	+
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	NT	NT	NT	—	—	±
・粘膜固有層リンパ球、形質細胞浸潤	—	—	—	—	—	—

注) 1: 変化の程度 —: なし, ±: ごく軽度, +: 軽度, ++: 中程度, +++: 重度
2: ①: 接種11日後剖検, No: 接種20日後剖検

表-7

次に特徴的所見を示す。

- ・ 10^8 接種の I 群 No4 のマウスの肝臓の HE 染色で、チフス結節様病変類似の所見を認めた。(写真-1)
- ・ 10^6 接種の II 群 No12 のマウスの小腸の HE 染色で、粘膜固有層にリンパ球と形質細胞浸潤を認めた。(写真-2)

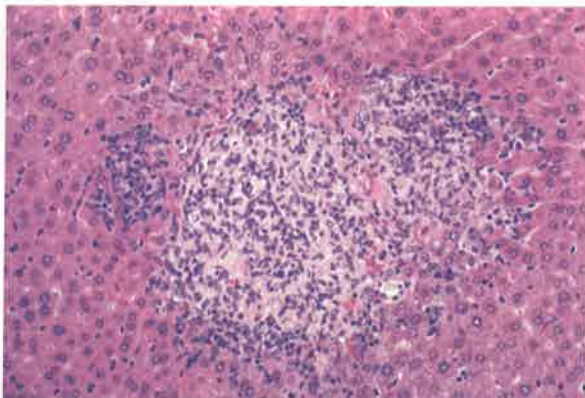


写真-1

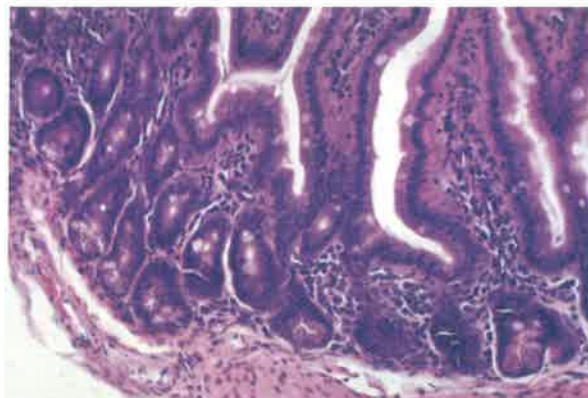


写真-2

(3) 細菌学的検査成績

ア. S.R 接種マウスからの菌回収状況

S.R 接種マウスからの細菌回収を、DHL 培地において直接塗抹し、盲腸内容物については希釈後 DHL 培地で培養した。空腸では全てのマウスから、盲腸内容物は、12 匹中 10 匹から 7.8×10^3 から 4.3×10^5 の S.R を回収した。主要臓器からは、 10^6 接種の II 群 No8 の肺のみ S.R の回収を認めた。また、S.R の回収を高めるために増菌を加え実施した。(表-8)

各群の主要臓器を 11 日後及び 20 日後剖検群にプールし、各々を乳剤として、ペプトン水、ハーナテトラチオン培地で増菌後、DHL 培地に塗抹し培養した。接種の I, II 群で腎臓を除く肝臓、脾臓、心臓、肺で、S.R の回収を認めた。また、対照の III 群では菌の回収は認めなかった。(表-9)

	No	肝臓	脾臓	腎臓	心臓	肺	空腸	盲腸内容物 (CFU/g)
I 群	4	-	-	-	-	-	+	5×10^4
	5	-	-	-	-	-	+	4×10^4
	6	-	-	-	-	-	+	2×10^4
	7	-	-	-	-	-	+	1×10^4
II 群	8	-	-	-	-	+	+	4.3×10^5
	10	-	-	-	-	-	+	7.8×10^3
	11	-	-	-	-	-	+	2.1×10^4
	12	-	-	-	-	-	+	3.3×10^4

注) No 接種 11 日後剖検
No 接種 20 日後剖検

表-8

	No	肝臓	脾臓	腎臓	心臓	肺
I 群	4	+	+	-	+	+
	5	+	+	-	+	+
	6	+	+	-	+	+
	7	+	+	-	+	+
II 群	10	+	+	-	+	+
	11	+	+	-	+	+
	12	+	+	-	+	+
	21	+	+	-	+	+

注) No 接種 11 日後剖検
No 接種 20 日後剖検

表-9

(4) 生化学的検査成績

ア. 血清タンパク電気泳動像

接種群 (I, II 群) と対照群 (III 群) の、感染と炎症の状態を血清タンパク電気泳動像を用い検討を行った。接種群は 12 匹中 8 匹で、図に示すように対照群の泳動像と比べ、 γ -グロブリンのピークが高い値を示し、感染と炎症の所見を認めた。(図-3)

イ. 血清生化学的検査

血清生化学的検査で、IgG 抗体と A/G 比は、 10^6 接種の II 群の接種 20 日後剖検と対照の III 群で有意差を、TP は、 $10^8, 10^6$ 接種の I, II 群の接種 20 日後剖検と対照の III 群で有意差を認め、接種の I, II 群で感染と炎症の所見を認めた。(表-10)

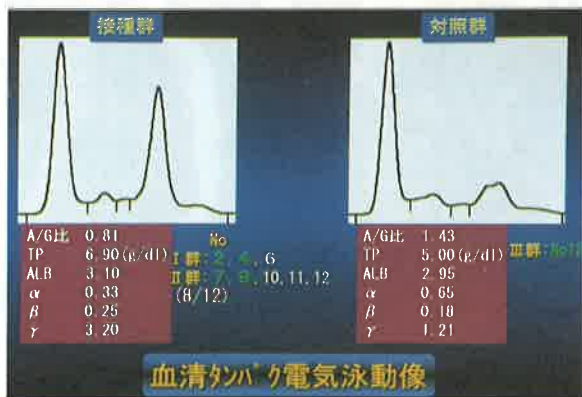


図-3

	Ig 抗体 (mg/l)	A/G 比	TP (g/dl)
I 群	1852 ± 52	1.29 ± 0.3	5.3 ± 1.1
	1839 ± 38	0.88 ± 0.2	7.0 ± 0.8^c
II 群	1817 ± 18	0.97 ± 0.4	8.7 ± 1.7
	1988 ± 54^b	0.78 ± 0.2^b	7.2 ± 0.6^b
対照群	1772 ± 22^a	1.38 ± 0.1^a	5.4 ± 0.4^a

注) 1: No: 接種 11 日後剖検
No: 接種 20 日後剖検
2: 各項目 a, b, a: c 有意差 (P < 0.05)

表-10

2. 各由来分離株の比較検討

次に、人と食品から分離されたS.Rと、我々が分離したS.Rとの関連性の検討を行った。

1) 材料及び方法

材料は1996年7月29日から1997年1月22日に、当該農家で採材し分離した。牛糞由来株32株、解剖牛由来株6株、膿粘液由来株2株、環境由来株9株、乳汁由来株2株、バルク乳由来株2株、鶏由来株4株の57株と、過去県下でそれぞれに分離された。人糞由来株1株(1993年10月分離)、鶏肉由来株1株(1993年7月分離)の合計59株を用い、生化学的性状、薬剤感受性試験、プラスミド検査、遺伝子型別を実施した。また、遺伝子型別はRandom Amplified Polymorphic DNA(以下RAPD)法により実施した。(表-11)

1. 材料	<ul style="list-style-type: none"> 1996年7月29日～1997年1月22日に採材した各由来株57株 (牛糞32株、解剖牛6株、膿粘液2株、環境2株、乳汁2株、バルク乳2株、鶏4株) 人糞由来株1株(1993.10) 鶏肉由来株1株(1993.7) 	計59株
2. 方法	生化学的性状 : Api20E 薬剤感受性試験 : 最小発育防止濃度(MIC)日本化学療法学標準法 11薬剤(PCG, ABPC, CEZ, XNL, SM, KM, GM, TC, CP, ERFX, OXA) プラスミド検査 : Kado&Liu変法 遺伝子型別 : Random Amplified Polymorphic DNA(RAPD)法	

表-11

2) 成績

(1) 生物生化学的性状検査成績

人糞・鶏肉由来株を含む59株全て同一の生物生化学的性状を示した。(表-12)

(2) 薬剤感受性試験成績

59株全て耐性境界域とした25 μg/ml以下の範囲にあり、今回実施した11薬剤に対し全て感受性を示した。黄色の数字は人糞及び鶏肉由来株の感受性域位置を示し、株数の多い感受性域に位置した。(表-13)

	直糞便 (n=32)	解剖牛 (n=6)	膿粘液 (n=2)	環境 (n=9)	乳汁 (n=2)	バルク乳 (n=2)	鶏 (n=4)	人糞 (n=1)	鶏肉 (n=1)
ONPG	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ADH	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TS	+	+	+	+	+	+	+	+	+
β-GAL	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IND	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VP	+	+	+	+	+	+	+	+	+
GLU	+	+	+	+	+	+	+	+	+
MAN	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RUN	+	+	+	+	+	+	+	+	+
NO	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ORH	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SMA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SH	+	+	+	+	+	+	+	+	+
AC	+	+	+	+	+	+	+	+	+
W	+	+	+	+	+	+	+	+	+
AR	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OX	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(n=59)

表-12

	<0.1	0.1	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
PCG	-	-	-	-	-	-	-	18	41	-	-	-	-
ABPC	-	-	-	-	33	26	-	-	-	-	-	-	-
CEZ	-	-	-	-	-	12	47	-	-	-	-	-	-
XNL	-	-	-	-	-	-	5	54	-	-	-	-	-
SM	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	-	-	-
KM	-	-	-	-	-	6	53	-	-	-	-	-	-
GM	-	-	-	-	18	41	-	-	-	-	-	-	-
TC	-	-	-	-	-	54	5	-	-	-	-	-	-
CP	-	-	-	-	-	11	48	-	-	-	-	-	-
ERFX	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OXA	-	27	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 1: 耐性境界: 25 μg/ml
2: 数字は人糞・鶏肉由来含

(n=59)

表-13

(3) プラスミドプロファイル

59株全て巨大プラスミドの保有を認めなかった。写真にはその内の人糞および鶏肉由来株を含む5株について示した。

レーン1から5で巨大プラスミドの保有を認めなかった。(写真-3)

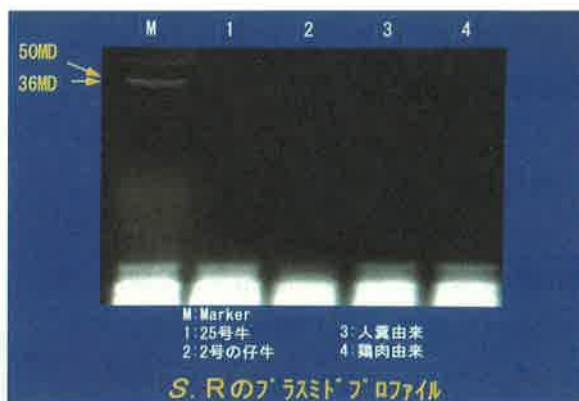


写真-3

(4) RAPD 法検査成績

ア. 条件

今回新たに細菌の疫学マーカーとして、RAPD法を用い実施した。条件は、プライマーは、AP42, AP47を用い、反応液組成は、Mg最終濃度を3mMに調整した。増幅プログラムは、94度5分, 36度5分, 72度5分を4サイクル、94度1分, 36度1分, 72度2分を30サイクル、72度10分を1サイクルとした。(表-14)

RAPD法の条件	
(1) プライマー	塩基配列 GC含量(%)
AP42	AACGGCAAC 60
AP47	GGGAAATAG 50
(2) 反応液組成	組成 液量(最終濃度)
	10×PCR Buffer (Mg ²⁺ free) 2.5
	MgCl ₂ (25mM) 3 (3mM)
	dNTP mix (25mM each) 2.5 (0.25mM each)
	Primer (10pmol/μl) 2 (0.8pmol/μl)
	Taq (5U/μl) 0.2 (1U)
	template DNA 1
	DW 13.8
	計 25 μl
(3) 増幅プログラム	サイクル数 熱変性 アニリング 伸長反応
	4サイクル 94°C, 5min 36°C, 5min 72°C, 5min
	30サイクル 94°C, 1min 36°C, 1min 72°C, 2min
	1サイクル 72°C, 10min

表-14

イ. RAPD パターン

・当該農家で分離した各由来S.Rの比較をRAPD法で実施した。レーン1から6のS.RのRAPDパターンは全て一致した。また、レーン7の*Salmonella* Typhimuriumは血清型別はS.Rと同じO4群だが、RAPDパターンは一致せず、またレーン8の*Salmonella* Enteritidis、レーン9の*Escherichia coli*も同様にRAPDパターンは一致しなかった。(写真-4)

・当該農家で分離したS.Rと過去県下で分離された人糞および鶏肉由来S.Rをプライマー AP42, AP47のふたつを用いてRAPD法を実施した。レーン1から5の各由来のRAPDパターンは全て一致した。(写真-5・6)



写真-4

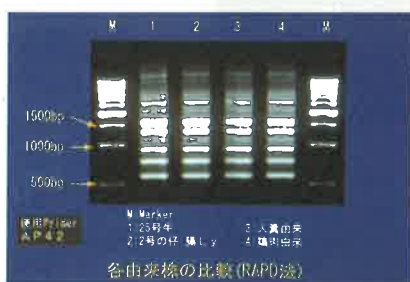


写真-5



写真-6

3. まとめ及び考察

接種群に病理学的検査により肝臓と、小腸に所見を認め、空腸、盲腸、主要臓器からS.Rが回収され、また生化学的検査で感染と炎症の所見を認めたことから、マウスを用いた接種試験でS.Rの定着と感染を認め、本菌がマウスを含む齧歯類が農場内、他農場、動物、環境等に媒介動物として汚染を拡大する可能性を示唆した。しかし、今回マウスの死亡例は認めず、病原性は *Salmonella* Typhimurium や *Salmonella* Enteritidis に比べマウスに対しては弱いと考えるが、マウスの体重増加を著しく低下させる症状を示した。

各由来分離株の比較検討において、当該農家分離株と過去県内で分離されたS.Rは、各検査成績が一致したことから、高い確率で同一の菌から由来していると考えられ、この菌から由来したS.Rが、何らかの経路をたどって当該農家に浸潤し、牛S.R症を引き起こしたと推察した。また今回新たに細菌感染の疫学マーカーとして、RAPD法を加え実施したところ、他の検査法と比べ容易に短時間で確実な結果を得ることができることから、RAPD法が疫学マーカーとして有効であると考えた。

以上のことからS.Rは、牛、人、食品、齧歯類など多岐にわたる感染サイクルを保有することが示唆された。このことは、安全な畜産物を生産し消費者に供給するうえで、*Salmonella* 菌は人の食中毒や胃腸炎の原因菌であり、S.Rが過去国内において食品、環境からの分離報告例があることから、現在行っているHACCPの早期確立を含め、家畜衛生、公衆衛生上共通の問題として早急に対応策が必要であると考えられる。

12. 出血性壊死性腸炎を呈した 子牛からの牛アデノウイルス分離

大分家畜保健衛生所

○ 利光 昭彦・御手洗善郎・長岡 健朗
内田 健史・尾形 長彦・溝口 春壽

【要 約】

1997年5月、黒毛和種繁殖農家において、雄子牛が偽膜を伴った粘血便を呈し死亡した。病理組織検査では回腸に重度の出血性・壊死性腸炎像が見られ、腎臓皮質糸球体に弱好塩基性、ハロー形成及び一様な核内封入体を多数認めた。肝臓、回腸及び中枢神経系等の血管内皮細胞においても同様の封入体が観察された。腎臓の透過型電子顕微鏡検索では約70nmのウイルス粒子の結晶状集簇像を確認した。腎臓乳剤について牛アデノウイルス (BAV) PCRを実施したところ、遠心沈渣に特異的バンド (308bp) を検出した。沈渣を牛精巢細胞 (BT細胞) に接種し、継代したところ、ウイルスが分離された。分離ウイルスは病理所見 (組織、電顕) 及びPCR等からBAVと診断した。

【緒 言】

BAVの血清型は10型まで明らかにされており、可溶性抗原の有無、核内封入体の形態とその数、培養細胞の種類等によって2つの亜群に分類されている。第1亜群には血清型の1・2・3型、第2亜群には4・5・6・7・8・9型となっている。

近年、BAVは抗体検査結果やウイルス分離状況等から世界各国の牛の間で広く蔓延しているものと考えられ、我が国ではBAV7型 (袋井株) や3型 (WBR1株) が代表的なウイルスとして知られている。しかし、牛における本病の発生報告は人や他の動物に比べかなり少なく、第2亜群では4型のNagano株が1968年に分離されただけである。

今回、我々は肉用牛農家において牛アデノウイルス病に遭遇し、BAVを分離したので、その概要を報告する。

【材料及び方法】

1. 発生状況

1997年5月12日、黒毛和種繁殖農家 (成牛6頭、子牛4頭飼育) において、9日齢の雄子牛が下痢、発熱 (40.2℃)、哺乳 (-) を呈し、加療したものの翌13日起立不能、偽膜を伴った粘血便を認め、同日夕方死亡した。死亡子牛及び同居牛7頭の血清を病性鑑定に供した。

2. 病理学的検査

剖検後、中枢神経組織を含む主要臓器を20%中性緩衝ホルマリン液で固定、常法に従いパラフィン切片を作製し、ヘマトキシリン・エオジン (H・E) 染色を行った。また、腎臓及び大脳については、BAV3型、6型及び7型抗血清を用いた酵素抗体法 (SAB法) を実施した。さらに腎臓については透過型電子顕微鏡検索を行った。

3. ウイルス分離及び抗体検査

腎臓の10%乳剤をBT細胞に接種し、培養継代を行い、ウイルス分離を実施した。また、分離ウイルスについては、牛腎細胞(BK細胞)・BT細胞を用いた感受性検査及び核内封入体の観察(H・E染色)、BAV6型・7型抗血清を用いた間接蛍光抗体法(IFA法)を行った。さらに人アデノウイルス簡易検出キット(ロターアデノドライ 第一化学)にてウイルスの検出を試みた。同居牛7頭の血清はBAV5型、6型、7型及び分離株に対する中和抗体検査を実施した。

4. BAV PCR法

腎臓の10%乳剤の遠心上清及び沈渣について、アラードらの人アデノウイルス共通プライマー^{*1)}を用いたPCR法を実施した。操作手順は、初めに核酸抽出剤(セパジーン 三光純薬)により遠心上清及び沈渣からSample cDNAを20 μ l抽出した。PCR用チューブに滅菌蒸留水35.7 μ l、10 \times PCR Buffer5 μ l、25mM MgCl₂23 μ l、dNTP Mix4 μ l、各プライマー0.5 μ l、Sample cDNA1 μ l、Taq Polymerase(Takara) 0.3 μ lを加え総量を50 μ lとし、予備熱変性として95 $^{\circ}$ C 5分間加熱した。また、反応条件は熱変性95 $^{\circ}$ C 30秒間、アニーリング54 $^{\circ}$ C 30秒間、伸張反応74 $^{\circ}$ C 30秒間を1サイクルとして、35サイクル行った。増幅DNA断片は3%アガロースゲル(Nusieve3:1 FMC)電気泳動で解析した。

5. 細菌学的検査

主要臓器については血液寒天培地及びDHL寒天培地で好気・嫌気培養を行い、腸内容物はハーナテトラチオン培地で増菌後、ノボビオン加DHL寒天培地で好気培養した。また腸内容物を80 $^{\circ}$ C 15分加熱処理後、卵黄加CW寒天培地で嫌気培養した。

【成績】

1. 病理学的検査成績

1) 剖検所見

第4胃～空腸の粘膜面に出血が散在し、回腸は壁の肥厚、一部粘膜剝離、出血が認められた。その他に著変は認められなかった。

2) 組織所見

回腸は粘膜上皮細胞～粘膜下組織にかけて、著しい変性・壊死が観察され、重度の出血性・壊死性腸炎を呈していた。

(写真-1)

腎臓皮質糸球体に、弱好塩基性、ハロー形成及び一様な核内封入体(A型・B型)が多数認められた。(写真-2)

さらに、肝臓、回腸、腸間膜リンパ節、膀胱血管及び中枢神経系の血管内皮細胞においても、同様のA型及びB型封入体が観察された。(写真-3)



写真-1 回腸の出血性・壊死性腸炎像

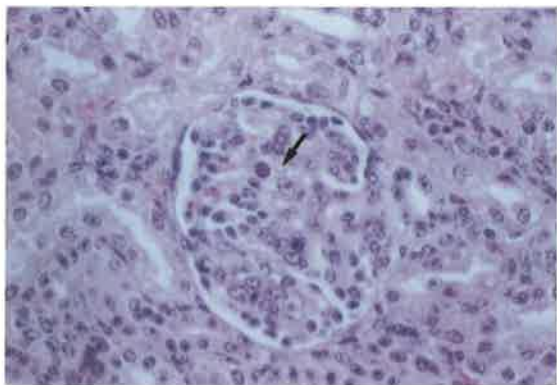


写真-2 腎臓皮質糸球体のA型・B型核内封入体 (矢印)

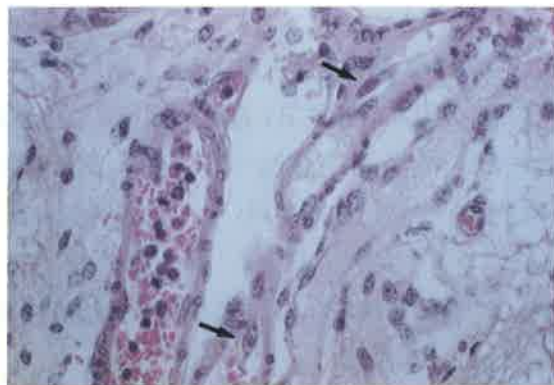


写真-3 大脳の血管内皮細胞の核内封入体 (矢印)

3) 電顕所見

腎臓の核内封入体の透過型電子顕微鏡検査では、約70nmのウイルス粒子の結晶状集簇像が確認され、アデノウイルスと診断された。(写真-4)

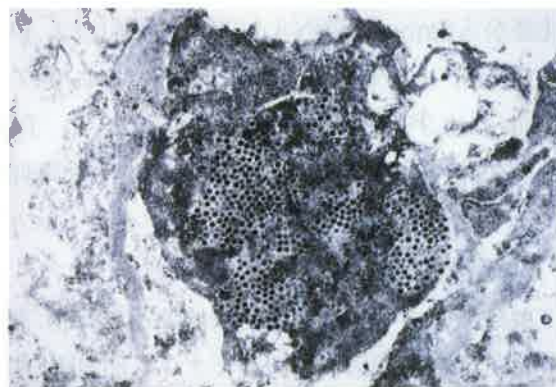


写真-4 腎臓皮質糸球体の核内封入体 (B型封入体)の電子顕微鏡像

4) 免疫組織学的検査成績 (酵素抗体法)

腎臓及び大脳の核内封入体について、1次抗体にBAV3型、6型、7型抗血清を用いてSAB法を実施したが、染まらなかった。

2. 細菌学的検査成績

主要臓器及び腸内容物を材料に各培地で実施した細菌学的検査は分離陰性であった。

3. ウイルス学的検査成績

BAV PCRでは腎臓乳剤の遠心沈渣から308bpの特異的バンドが検出された。(写真-5) その沈渣をBT細胞に接種し培養・継代を行ったところ、ウイルスが分離された。(写真-6)

分離ウイルスをBT細胞に接種しHE染色を実施したところ、円形の核内封入体が多数認められた。(写真-7) 分離ウイルスはBK細胞よりBT細胞により強い感受性を示した。BAV7型抗血清を用いて間接蛍光抗体法 (IFA法) を行ったが、特異蛍光は認めなかった。分離ウイルスは人アデノウイルス簡易検出キットで検出されなかった。同居牛7頭のBAV5型、6型、7型及び分離株に対する抗体検査結果は図1のとおりであった。



写真-5 BAV PCR



写真-6 ウイルス分離 (CPE)

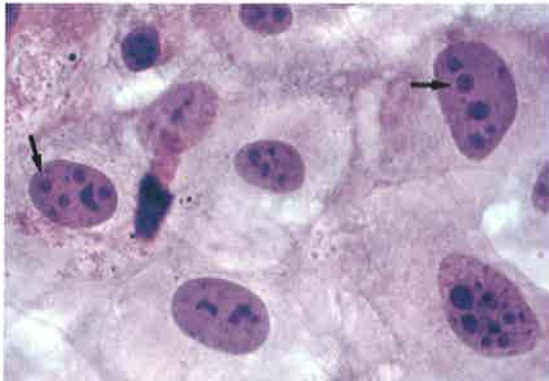


写真-7 分離ウイルスの円形の核内封入体 (矢印)

	BAV5型	BAV6型	BAV7型	分離株
同居牛 1	<2	8	<2	64
同居牛 2	8	8	≥ 256	128
同居牛 3	2	32	<2	16
同居牛 4	32	16	64	≥ 256
同居牛 5	<2	8	<2	32
同居牛 6	<2	16	<2	32
同居牛 7	<2	32	<2	16

図-1 中和抗体検査結果

【まとめ】

今回の症例は、出血性・壊死性腸炎を呈して急死した子牛に、大脳などの中枢神経系及び全身各臓器の血管内皮細胞にA型及びB型の核内封入体を認めた希な症例であった。腎臓糸球体の透過型電子顕微鏡検索ではB型封入体に約70nmのウイルス粒子の結晶状集簇像が確認された。ウイルス検査では、腎乳剤の沈渣を材料にBT細胞を用いてウイルスが分離され、感染BT細胞には円形の核内封入体が多数認められた。また、BAV PCRにおいては腎乳剤の沈渣から特異的バンドが検出された。以上の病理及びウイルスの検査結果から、本症例は牛アデノウイルスによるものと診断された。

分離ウイルスは、①人アデノウイルスと共通抗原を保有しない、②BT細胞に感受性があった、③1つの核内に円形の封入体が多数認められた、等から、このウイルスは牛アデノウイルスの第Ⅱ亜群に属するウイルスと考えられた。さらに、中和抗体検査、IFA法及びSAB法等の結果から分離ウイルスは6・7型を除いた、4・5・8・9型のいずれかに該当するウイルスであると推定された。

我が国ではBAV4型の1例が1968年に分離報告されているが、5・6・8・9型については未だ分離報告はなく、今回分離されたウイルスは本邦初の可能性が高く、今後、広く浸潤する危険性をはらんでいると考えられた。分離ウイルスの血清型別の同定を早急に行い、併せて抗体検査等による浸潤状況調査が必要と思われた。

【謝 辞】

電顕検索及びBAV3型のSAB法を実施していただいた農林水産省家畜衛生試験場、病態研究部感染病理研究室 成田實室長及びBAV PCRに御指導いただいた山形県中央家保 種市淳主査に深謝します。

【引用文献】

- 1) Allard, A., R.Girones, P.Juto, and G.Wadell. 1990. J.Clin.Microbiol. 28 : 2659 - 2667

13. 管内黒毛和種繁殖牛における消化管内 寄生虫卵の検出状況と線虫駆虫成績

三重家畜保健衛生所

○ 堀 浩司・安部 行倫
小野 譲

【はじめに】

牛消化管内寄生虫の寄生による症例は、下痢を呈す臨床型と、ほとんどが臨床症状を示さない亜臨床型に区分され、発育の生産性への悪影響を及ぼす重要な疾病の一つである。実際、子牛の下痢や下痢による発育障害は多くの繁殖農家が悩んでいる所である。今回、当管内の黒毛和種繁殖牛において消化管内寄生虫卵の検出状況と線虫駆虫成績について調査したので報告する。

1. 材料及び方法

(1) 消化管内寄生虫卵検出状況

H9年8～10月に4町、24戸、260頭（成－145、子－115）について直腸便を採材した。

(2) 下痢便検査依頼結果

H7年4月～H9年10月に家畜保健衛生所に持ち込まれた下痢便で、白痢（大腸菌 1×10^8 個/g以上）、乳頭糞線虫卵、コクシジウム・オーシスト及び乳頭糞線虫卵とコクシジウム・オーシストの混合が検出された200日齢までの子牛83頭の結果である。

(3) 線虫駆虫

① 線虫駆虫成績

H9年8～9月に2町、2戸について実施した。対象農場の飼養形態及び飼養頭数は、A農場が放牧（成－55、子－32）でB農場が舎飼（成－32、子－22）である（H9.8.6時点）。0日目にA：成牛25頭、子牛32頭、B：成牛32頭、子牛22頭の直腸便を採材した。また牛舎内を清掃、除糞後に消石灰を散布し、イベルメクチン製剤（5mg/ml/10kg）のプアオン法にて全頭一斉駆虫を実施した。プアオン法は大変簡易で、牛の背線部（き甲～尾根部）へ注ぐだけである。30日目に再度、A：成牛19頭、子牛28頭、B：成牛32頭、子牛22頭の直腸便を採材した。

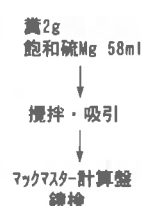
② 下痢発生調査

駆虫をしたA農場のH9年4月～10月（駆虫前後）に生まれた子牛21頭について、下痢の発生調査をした。また、併せてアンケート調査を行った。

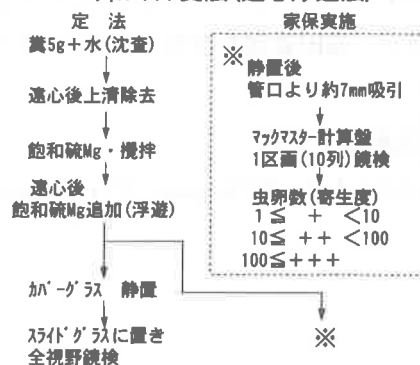
(4) 糞便検査法（表－1）

下痢便検査依頼結果は浮遊法、消化管内寄生虫卵検出状況及び線虫駆虫成績はウiskonシン変法にて実施した。

表－1 浮遊法



ウiskonシン変法(遠心浮遊法)



浮遊法は定法通り実施し、ウィスコンシン変法は虫卵を浮遊させるまでは定法通りで、それからは定法と異なり、20分静置後、管口より約7mmまで吸引し、それをマックマスター計算盤へ入れ、1区画(10列)を鏡検した。虫卵数は寄生度として、+、++、+++と区分した。また、虫卵は線虫卵[乳頭糞線虫卵(以下、乳糞)、鞭虫卵(以下、鞭虫)、その他の線虫卵(以下、他線虫)]、コクシウム・オーシスト(以下、コクシ)、ベネデン条虫卵(以下、ベネデン)の5つに区分した(図-1)。

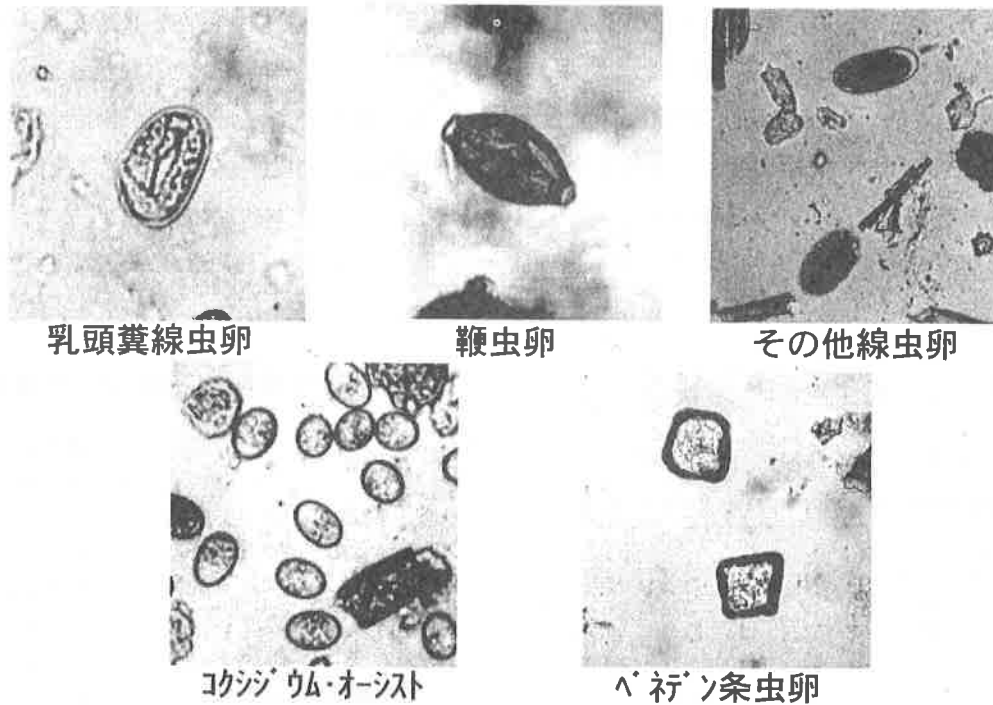


図-1 虫卵区分

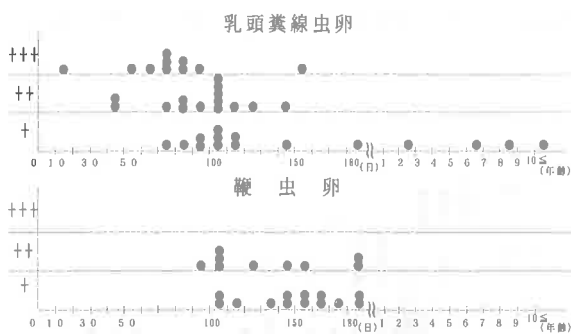


図-2 日齢区分別検出状況

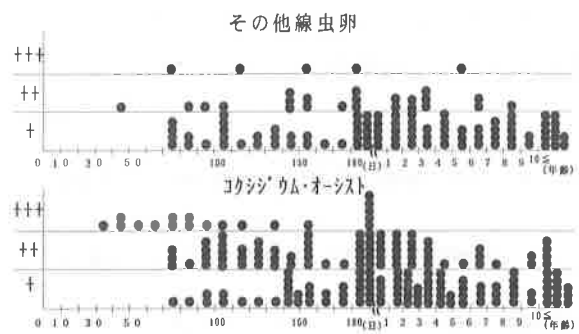


図-3 日齢区分別検出状況

2. 成 績

(1) 消化管内寄生虫卵検出状況

乳糞は成牛3.4%、子牛32.2%、鞭虫は成牛0.0%、子牛19.1%、他線虫は成牛40.7%、子牛47.8%、コクシは成牛57.2%、子牛88.7%、ベネデンは成牛4.1%、子牛1.7%の陽性率であった(表-2)。また、陽性牛の日・年齢区分別にしたものを図-2、3に示した。乳糞は10日齢以上に検出され、+は70日齢以上、++、+++は10日齢以上160日齢未満で検出された。特に42頭中、37頭が160日齢未満の子牛であった。鞭虫は90日齢以上1才齢未満の子牛に+、++として検出され、他線虫は40日齢以上に幅広く、特に集中することなく検出された。コクシは+、++が70日齢以上で、+++が30日齢以上1才齢未満で検出され、30日齢以上70日齢未満は+++のみの検出であった。農場規模別の検出状況については、小規模農場を10頭未満、中規模を10頭以上30頭未満、大規模を30頭以上とした(表-3)。乳糞、鞭虫は大規模が最も多く、それぞれ23.4%、11.7%であった。他線虫は大規模47.7%、中規模66.1%と高い陽性率を示した。コクシも大規模81.1%、中規模80.4%、小規模53.8%の高い陽性率であった。

表-2 寄生虫卵検出状況

	成 牛		子 牛		成+子		戸 数	
	頭数	陽性率	頭数	陽性率	頭数	陽性率	戸数	陽性率
検査頭(戸)数	145		115		260		24	
乳頭糞線虫	5	3.4	37	32.2	42	16.2	15	62.5
鞭 虫	0	0.0	22	19.1	22	8.5	11	45.8
その他線虫	59	40.7	55	47.8	114	43.8	18	75.0
コクシ・オシスト	83	57.2	102	88.7	185	71.2	24	100.0
ベネデン条虫	1	4.1	2	1.7	8	3.1	3	12.5

表-3 寄生虫卵検出状況(農場規模別)

	陽性頭数			陽性率(%)		
	大	中	小	大≥30	中≥10	>小
検査頭数	111	56	93			
乳頭糞線虫	26	2	14	23.4	3.6	15.1
鞭 虫	13	3	6	11.7	5.4	6.5
その他線虫	53	37	24	47.7	66.1	25.8
コクシ・オシスト	90	45	50	81.1	80.4	53.8
ベネデン条虫	0	4	4	0.0	7.1	4.3

(2) 下痢便検査依頼結果

白痢、乳糞、コクシ、乳糞+コクシの4項目のうち、最も多かったのは乳糞+コクシで、42.2%の陽性率であった(表-4)。日齢別の乳糞+コクシは10日齢以上120日齢未満で34頭陽性、190日齢以上200日齢未満で1頭陽性であった(図-4)。

表-4 子牛下痢症の検査依頼結果(H7.4~H9.10)

検査頭数	子牛: 200日齢以内		大腸菌(1×10 ⁶ /g以上)	
	大腸菌(白痢)	乳頭糞線虫	コクシ・ウム	乳糞+コクシ
H7年度	33	3	6	6
H8年度	18	2	2	9
H9年度	32	6	4	10
合計頭数	83	11	12	25
%	100.0	13.2	14.5	30.1
				42.2

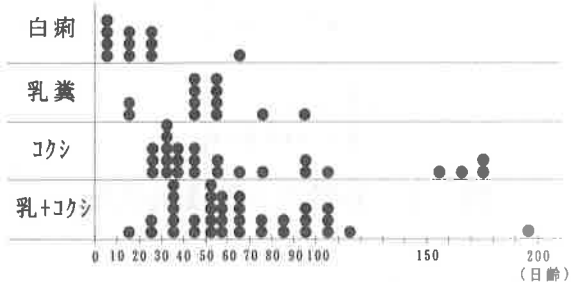


図-4 子牛下痢症の検査依頼結果(日齢別)(H7.4月~H9.10月)

表-5 線虫駆虫成績

	投 薬 前			投 薬 後		
	成牛	子牛	計	成牛	子牛	計
検査頭数	57	54	111	51	50	101
乳頭糞線虫	4 (7.0)	22 (40.7)	26 (23.4)	0 (0.0)	5 (10.0)	5 (5.0)
鞭 虫	0 (0.0)	13 (24.1)	13 (11.7)	0 (0.0)	3 (6.0)	3 (3.0)
その他線虫	27 (47.4)	27 (50.0)	53 (47.8)	0 (0.0)	4 (8.0)	4 (4.0)
コクシオースト	43 (75.4)	48 (88.9)	90 (81.1)	20 (39.2)	41 (82.0)	61 (60.4)
ペリントン条虫	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (5.9)	2 (4.0)	5 (5.0)

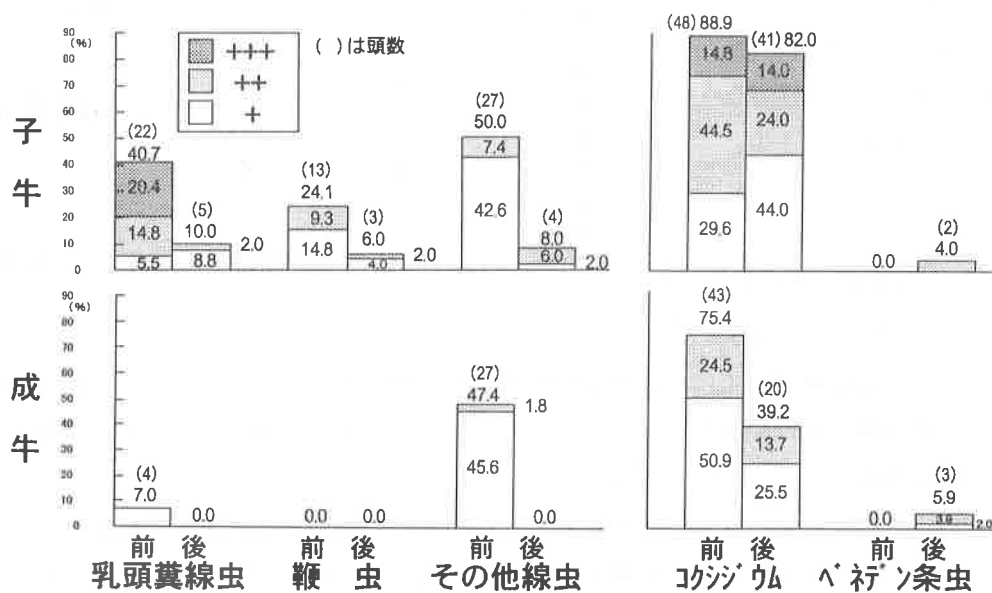


図-5 線虫駆虫成績

(3-①) 線虫駆虫成績

投薬前後の成績については表-5に示し、それに寄生度を付加したものを図-5に示した。線虫類の成牛では、乳糞、他線虫が投薬前にそれぞれ7.0%、47.4%だったが、投薬後に陰性となった。鞭虫は前後ともに陰性であった。子牛は乳糞が40.7%→10.0%、鞭虫は24.1%→6.0%、他線虫は50.0%→8.0%とそれぞれ減少した。また、子牛の乳糞で、投薬前+++が20.4%あったが、投薬後には+++は検出されなかった。コクシは成牛が75.4%→39.2%と減少し、子牛は88.9%→82.0%で若干の減少を認めた。

(3-①) 下痢発生調査 (表-6)

下痢回数は発症～治癒までを1回とした。投薬前は下痢の合計回数が24回、合計日数が137日で1回の下痢平均日数が5.7日であったが、投薬後には平均日数が3.6日と短縮した。下痢の状態は投薬前、白痢が重度で補液をしていたが、投薬後に補液をするものは無かった。獣医師の治療は5種の薬品が3種に変更された。アンケート調査では、下痢の期間の短縮、程度の軽減、被毛良好、診療回数の減少、ハエの減少などの結果が得られた。

3. まとめ及び考察

今回の寄生状況から、乳頭糞線虫卵、鞭虫卵は若齢子牛に寄生度が高かった。その他線虫卵は子牛、成牛に特に集中することなく、全年齢に幅広く認められた。コクシジウム・オーシストは若齢子牛に寄生度が高かったが、やはり全年齢

に幅広く認められた。大規模農場では、乳頭糞線虫卵が多く検出された。また、全頭一斉線虫駆虫を実施したことにより線虫卵はほぼ駆虫され、コクシジウム・オーシストも減少がみられ、農場汚染度が激減し、下痢の程度が緩和した。

管内の消化管内寄生虫卵の寄生状況を調査することにより、今後の下痢対策の指標ともなり、これから多頭飼育化していく中で生産性への悪影響があり、経済的損失のある重要な要因として再認識し、今後、全頭一斉線虫駆虫を衛生マニュアルに取り入れ、更に推進していきたい。

又、従来の浮遊法では排出虫卵数が少ない場合には検出されにくいですが、ウィスコンシン変法で実施することにより、高度の検出が望め、更にマックマスター計算盤を利用すると、多検体処理の時に大変簡易であり、且つ寄生度の目安となった。

表-6 下痢発生調査 (A農場)

回数	日数	◎…重度；補液をしたもの			治療内容
		白痢	血便	下痢	
子-1	3	17	◎		補液 乳酸菌製剤 抗生物質 サルファ剤 イベルメクチン 製剤 (投薬前)
子-2	3	24	◎		
子-3	3	24	◎	○	
子-4	3	25	◎	○	
子-5	2	11	◎	○	
子-6	3	14	◎		
子-7	2	6		○	
子-8	1	3		○	
子-9	1	2		○	
子-10	1	5		○	
子-11	1	3		○	
子-13	1	3		○	
計	24	137	1回の下痢平均日数		
子-5	1	3		○	止瀉剤 乳酸菌製剤 サルファ剤 (投薬後)
子-6	1	3		○	
子-12	1	11	○		
子-13	3	12	○	○	
子-14	2	12	○		
子-15	3	9	○	○	
子-16	4	19	○	○	
子-17	4	10	○	○	
子-18	2	7	○	○	
子-19	5	10	○	○	
子-20	1	2	○		
子-21	1	3	○		
計	28	101	1回の下痢平均日数		3.6日

14. 黒毛和種肥育牛のビタミンA動態と肉質についての検討

大分家畜保健衛生所

○ 内田 健史・御手洗善郎・長岡 健朗
利光 昭彦・尾形 長彦・溝口 春壽

【要 約】

大分県内で飼養された82頭の肥育牛について、肥育期間中に同一個体を、導入期（～生後10ヶ月齢）、前期（11～14ヶ月齢）、中期（15～22ヶ月齢）、後期（23ヶ月齢～）の各期1回以上、計4回以上採血、得られた血漿延べ482検体のレチノール（V.A）を高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で測定、肥育期間中の推移と脂肪交雑（BMS）、増体（DG）の関係を検討。V.Aは導入期、前期に横這いもしくはやや上昇、中期に漸次低下し、後期に上昇するS字状曲線を示した。BMS8以上のものは全て導入期130IU/dl以下、導入期、前期に150IU/dlを超えていたものは全てBMS5以下。V.AとBMSは生後16ヶ月齢で最も高い負の相関（相関係数-0.72、1%水準で有意）。その後の月齢では相関は低下、肥育後期には有意な相関無し。DGはV.Aの低い時期にやや低いものの後期にV.Aが上昇するにつれ改善し、通算DGは0.83。

【はじめに】

現在、肉用牛の肥育において、飼料中のビタミンAを制限し、脂肪交雑の向上を期待する事は半ば常識化している。しかし、試験機関での報告はあるものの、現場での肥育期間中のビタミンA動態を観察した例は少なく、ただ闇雲にビタミンAを制限してビタミンA欠乏症を起こしたり、欠乏症を恐れるあまり脂肪交雑の向上のチャンスを逃したりしている例が少なくないと思われる。今回、大分県で最も標準的な飼養法である「とよのくに体系」によって肥育を行った例についてビタミンAの推移を観察し、脂肪交雑や増体について検討を行ったのでその概要を報告する。

【ビタミンAとは】

結果の前にビタミンAの種類や作用について簡単に説明する。ビタミンAは通常プロビタミンであるβカロチンの形で腸より吸収されレチナールへと変換される、さらに還元されてレチノールとなる、血中ではビタミンAの90%以上がレチノールの形で存在する。従って今回測定に用いた検体は血漿であるため、報告中のビタミンAとはこのレチノールを指している。レチノールはレチニルエステルへと変化し肝臓や脂肪に貯蔵されるか、もしくは酸化を繰り返し細胞内での活

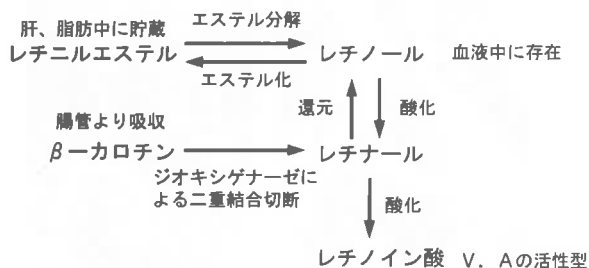


図1 体内の主要なビタミンA関連物質と代謝

性型といわれているレチノイン酸へと変化する。この時、自らが酸化される事で体内では酸化防止剤として働き、細胞膜の安定性維持等に働いている（図-1）。では、ビタミンAを欠乏させるとなぜこのようなサシが入るのかは、今のところレチノイン酸の作用が関与していると言う説が有力である。表-1に示すように、ビタミンAの活性型であるレチノイン酸は糖新生や成長ホルモンの放出を促進させ、脂肪細胞の分化や脂肪合成を抑制すると言われている。よって、レチノイン酸が減少すれば筋肉のエネルギー源であるグリコーゲンが減少し、さらに成長ホルモンが減少する事により筋肉すなわち赤身の部分の生産が抑制され、同時に脂肪細胞の分化や脂肪の合成は促進されるため、結果として筋間に脂肪の蓄積が起き易くなると考えられている。しかし、ビタミンAは健康な体を維持するためには必須のビタミンであり、ビタミンA欠乏状態は表-2のような様々な障害を引き起こす。経験的には30IU/dl以下の状態が2~3ヶ月続くと発症の可能性が高くなるが、その中で最も重要視され良く知られているのが筋間水腫である、写真1はその病理組織所見である。筋間に水腫と一部脂肪化による空胞化が見られる。写真2はさらに進行した部位で筋繊維の萎縮が顕著である。筋間水腫、俗に言われるズル肉には商品価値はなく、枝肉は廃棄されるが、全部廃棄になった場合、食検では高度の水腫と分類されている。大分県の食検では屠殺頭数の0.3%前後の25頭ほどが高度の水腫で全廃棄となっており、さらに部分的な廃棄頭数は200頭前後にもなっている。

表1 レチノイン酸の作用

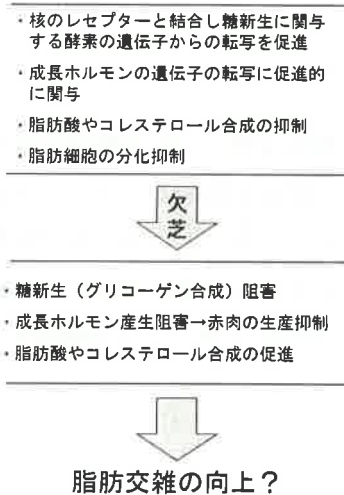


表2 ビタミンA欠乏の障害

- ・ 食欲低下
- ・ 動作の緩慢化
- ・ 夜盲症さらには盲目
- ・ 下痢
- ・ 成長の遅延
成長ホルモン分泌低下
甲状腺機能低下
- ・ 四肢の浮腫
- ・ 脳脊髄圧の亢進
痙攣性発作
起立不能
- ・ 筋間水腫（ズル）

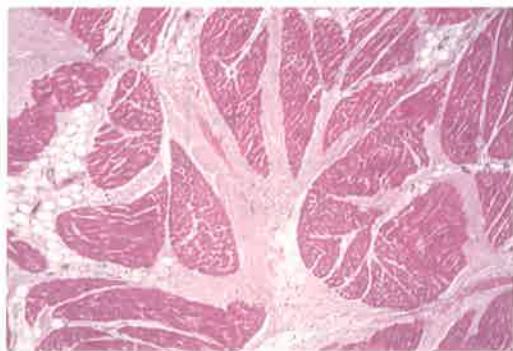


写真-1

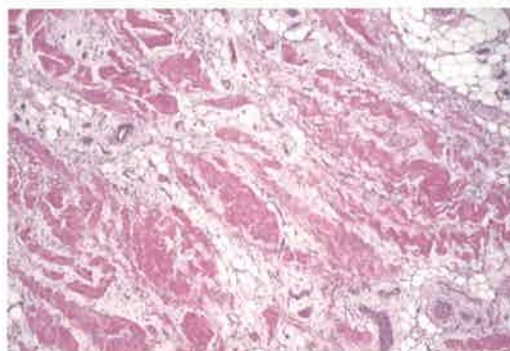


写真-2

【材料と方法】

県内の肥育牧場にて飼養された黒毛和種の肥育牛で、図-2に示す、「とよのくに体系」によって飼養管理された82頭より採材を行った。「とよのくに体系」の肥育前期飼料にはビタミンAが添加されており、ハイキューブも併用されているため肥育前期飼料給与中は要求量の約半量のビタミンAを摂取していると思われる。とよのくに後期にはビタミンAは極度に制限されており、この農家では、ビタミンA欠乏症が疑われる個体には、筋肉注射にてビタミン剤の投与がなされている。これらの個体の肥育ステージを導入期（～10ヶ月齢）、前期（11～14ヶ月齢）、中期（15～22ヶ月齢）、後期（23ヶ月齢～）に分け、少なくとも各期1回以上の4回以上採血し、高速液体クロマトグラフィーを用いてビタミンAを測定した。82頭のうち35頭についてはほぼ毎月1回の体重測定を行いDGを算出するデータとした。

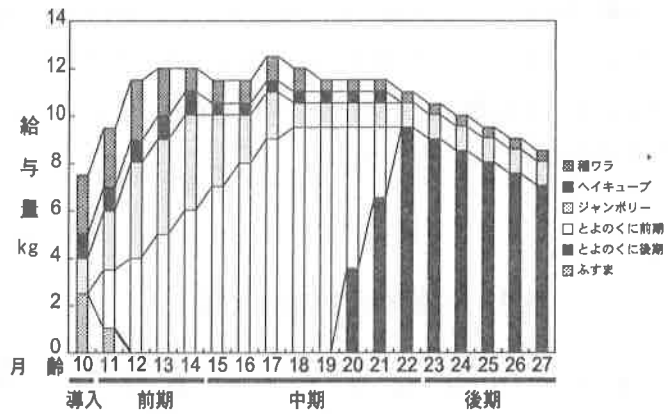


図2 とよのくに飼養体系

【結 果】

(1) 枝肉成績

枝肉成績は図-3に全体のBMSナンバーの分布を示す。BMSナンバーは1～12のスコアで高いほど良質な脂肪交雑という事を示している。この群全体の平均は5.95であった。ここでBMS8以上のものを21頭をBMSの高いグループ。BMS5以下39頭をBMSの低いグループとした。表-3には枝肉重量とロース芯面積の結果を示す。枝肉重量は平均442.5kg、ロース芯面積については平均48.9cm²、BMSでグループ分けするとBMS8以上のもののほうがいずれも上回っていた。参考に4.5率は63.4%、5率は20.7%であった。なお、高度の水腫と判定されたものはなかった。

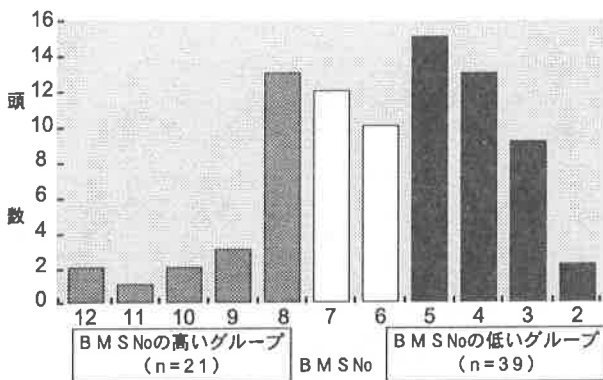


図3 BMSの分布

表3 枝肉重量

平均	442.5 ± 25.4
BMS 8以上	455.0 ± 21.5
BMS 5以下	434.1 ± 26.1 (kg)
ロース芯面積	
平均	48.9 ± 5.5
BMS 8以上	52.7 ± 4.7
BMS 5以下	47.1 ± 4.9 (cm ²)

(2) ビタミンAの推移

月齢別のビタミンA値（表-4）のうち全頭平均の月齢別推移グラフを図-4に示す。導入時の飼い直しによってビタミンA値は一旦上昇するが、その後ビタミンAの制限に伴い低下し、治療等のビタミン投与によって終盤に上昇するS字状の推移を示していた。肥育中期の前半は平均80IU/dlと肥育牛としてやや高い値となっていた。

表4 月齢別ビタミンA値

月齢	8	10	11	12	14	16	18	20	21	23	25	27
全頭平均	86.2	112.7	88.9	122.8	98.8	76.3	68.0	69.9	48.9	53.1	73.6	41.2
BMS 8以上	80.9	104.9	74.3	115.8	86.8	43.6	56.1	36.3	48.5	66.0	67.8	52.2
BMS 5以下	89.7	116.2	101.9	130.6	129.9	111.4	93.6	103.5	32.6	50.9	72.2	41.0

(IU/dl)

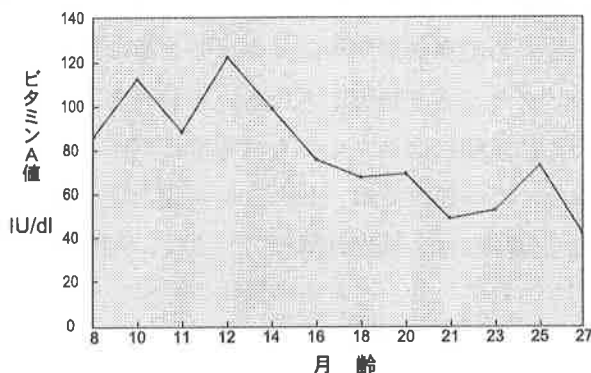


図4 ビタミンA値の推移(全頭平均)

BMSの高かったもの、低かったもののビタミンA値の推移を図-5に示す。結果としてBMSナンバーの高かったものは比較的早くビタミンA値が低下しており、後期にはともに上昇していた。

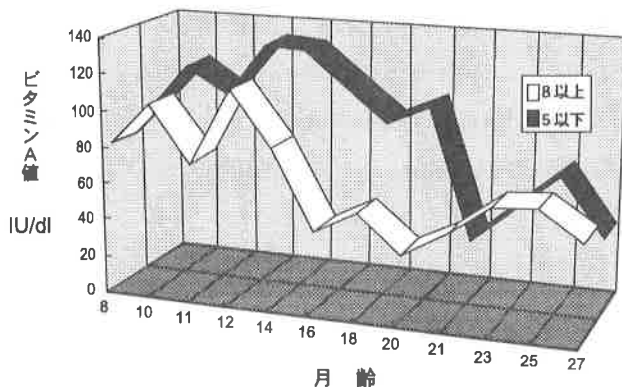


図5 BMS別ビタミンA値の推移

(3) ビタミンAとBMSの相関

ビタミンA値とBMSの相関係数（図-6）は、16か月齢で最も負の相関、つまり、ビタミンAが低ければBMSが高いという関係が大きくなっていた。この時の相関係数は-0.72、1%水準で有意な相関を示していた。BMSの高かったものと低かったもののビタミン値の範囲を4期に

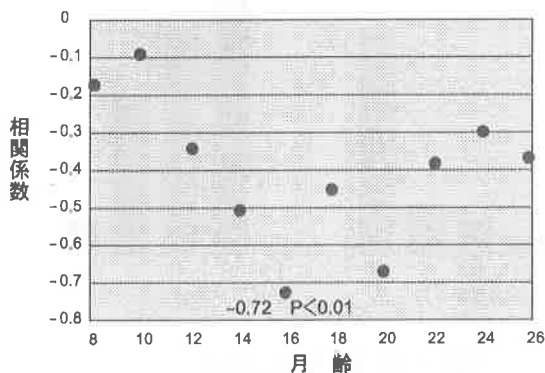


図6 ビタミンA値とBMS Noの相関係数の推移

分けて図-7に示す。BMS8以上のものは導入時にはすべて130IU/dl以下であり、導入及び前期に150IU/dlを超えていたものはBMSの低いものにしかいなかった。

(4) DGおよび体重

DG(図-8)はビタミンA減少幅の大きい20ヶ月過ぎにやや落ち込むものの0.5を割り込むことなく通算DGも0.83と良好であった。体重(図-9)については27ヶ月時点で平均700kgを超え比較的順調に増体していた。

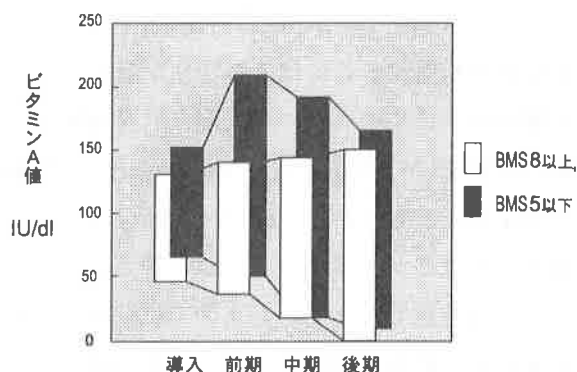


図-7 BMSとビタミンAの範囲

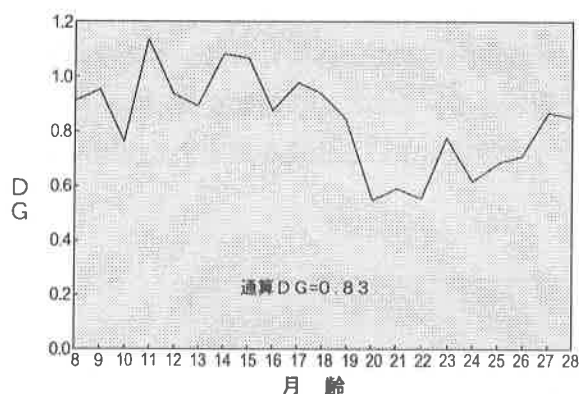


図-8 月齢別DGの推移

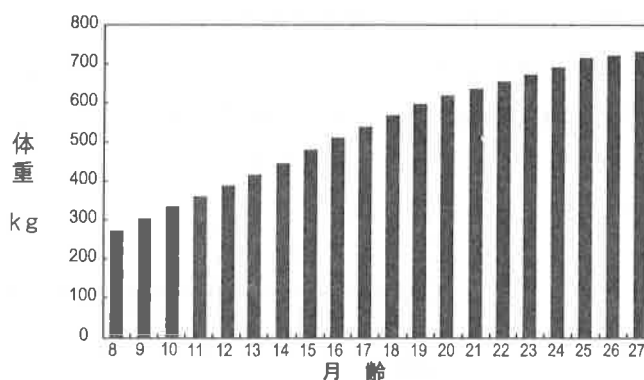


図-9 平均体重の推移

図-10に中期の平均ビタミンA値の高かったものから10頭と低かったものから10頭を選び、体重の推移を見てみた。前期から中期にかけてはビタミンの高いものの方が大きく、後期にビタミンAの低いものが追いついていた。図-11はBMS別の体重の推移。前期から中期にかけてBMSの低いものが大きく、後期にかけてBMSの高いものが追いついていた。このように体重の推移はビタミンの高いものとBMSの低いもの、ビタミンの低いものとBMSの高いものが同じように推移していた。

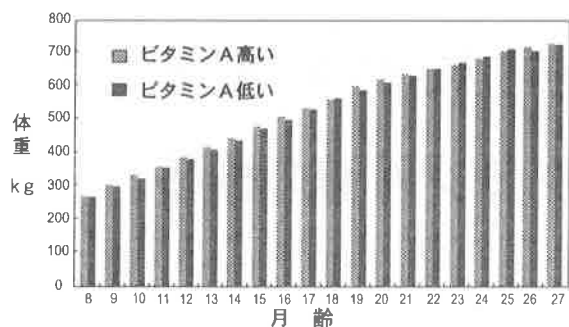


図10 ビタミンA別体重の推移

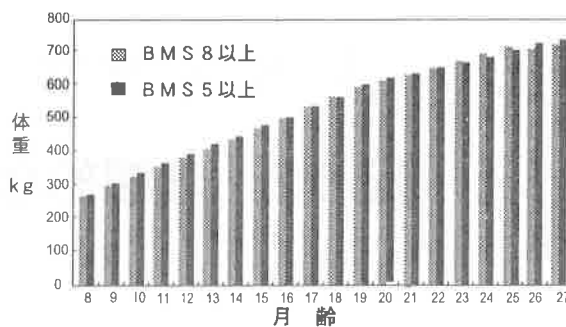


図11 BMS別体重の推移

【まとめ】

ビタミンA値とBMSの間に月齢16ヶ月の時点で最も強い相関が見られる事は、脂肪交雑やビタミンA充足状態を推定するにはこの時期が最も適していると思われた。また、全体のビタミンA平均値が肥育中期の前半にやや高く、導入期、肥育前期にビタミンA値が150IU/dlを超えていたものは結果としてすべてBMSが5以下となっていたことは、比較的肥育早期のビタミン量が脂肪交雑に影響している事を示唆するとともに、「とよのくに体系」の前半のビタミンA摂取量が素牛によっては高すぎ、肥育中期に適切なビタミンA量がコントロールされていないのではないかと思われた。よって、ビタミンA欠乏症には十分注意した上で、とよのくに前期と後期の切り替えを前倒しするか、ヘイクューブの給与量を減らすなど、肥育中期のビタミンA摂取量を押さえる事によって、更に脂肪交雑の上昇する可能性が示唆された。肥育後期にはビタミンA値とBMSとの関係は低く、増体も改善されるため、後期にビタミンAを投与する事は疾病の予防や軽減の面で有効と思われた。これらの結果を総合し、BMSの結果が良かったもののビタミンA推移を参考にした理想的なビタミンA推移モデルを図-12に示す。即ち、中期にビタミンAを40IU/dl程度で保ち、20ヶ月過ぎからビタミンを徐々に充足する事が安全に、かつ、肉質の向上も望めるスタイルではないかと思われた。最後に、血液中のビタミンAすなわちレチノールを測定する事は間接的にレチノイン酸量を測定しているものと思われる、このため、脂肪交雑との相関をより高くするには、さらに脂肪交雑のメカニズムに近いところで関係している物質を測定する技術が必要だと思われる。

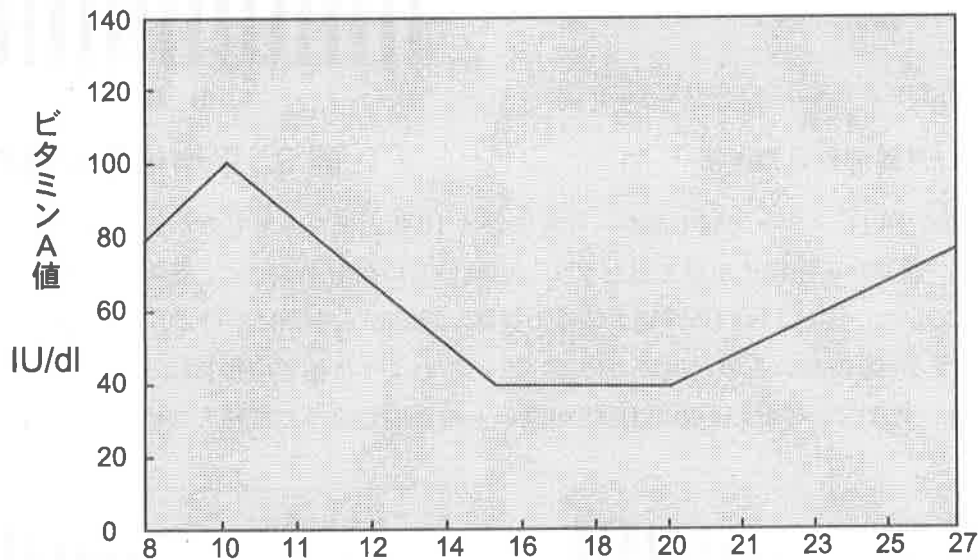


図12 理想的なビタミンA値の推移

15. 一貫経営養豚場に発生した大腸菌症（浮腫病）

宇佐家畜保健衛生所

○ 手島 久智・里 秀樹

久々宮公二

【はじめに】

子豚の大腸菌症は新生豚に発生する下痢症と、離乳豚にみられる胃腸炎または浮腫病の2つの型がある。前者の場合はエンテロトキシン産生の大腸菌によっておこる下痢症で、後者の浮腫病はベロトキシン産生の大腸菌によっておこる、いわゆる内毒素血症である。今回、我々は管内の養豚場で、離乳後の子豚が急死する疾病に遭遇し、病性鑑定を実施したところ、ベロトキシン（VT）産生の大腸菌（VTEC）による浮腫病と診断し疫学的調査を併せておこなったので報告する。

1. 発生状況

1) 農場の概要

発生養豚場は中山間地に位置し、母豚90頭規模の一貫経営で、約1,200頭を飼養しており、飼料は市販の購入飼料を用いていた。今回発生があった離乳豚舎は、図-1に示すとおり堆肥舎に隣接するように建てられていた。

2) 発生状況

1997年9月4日から8日にかけて、離乳子豚（45～60日齢）が、何ら前駆症状もなしに図-2に示すとおり27頭が急死した。翌9日に病性鑑定依頼が当所があり検査を実施したが、その後11日までに12頭が死亡し、合計で39頭となり、離乳豚舎では391頭が飼養されており、その約10%に及んだ。

2. 材料及び方法

材料及び方法について表-1に示した。

材料は9月9日に採材した死亡子豚2頭と同居子豚の糞便・血清それぞれ、5検体を用い、病理学的検査は、死亡子豚を剖検後ホルマリン固定し、常法によりH・E染色して鏡検した。細菌学的検査は、菌分離は主要臓器ついて5%馬血液加寒天培地（血寒）、DHL寒天培地（DHL）を用い37℃で24時間

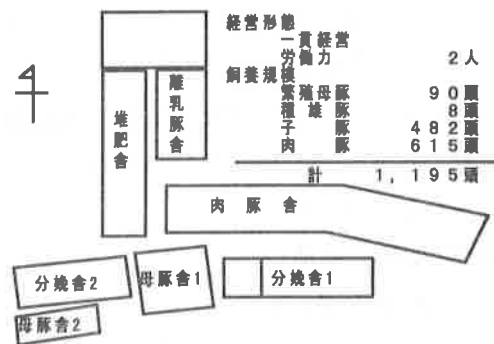


図-1 発生養豚場の概要図

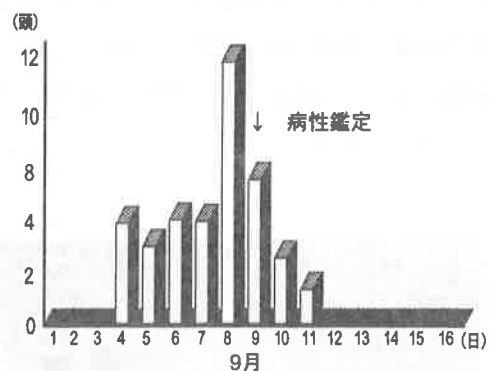


図-2 死亡子豚の推移

好気及び嫌気培養、小腸上部内容および糞便について生食を用い階段希釈後、血寒、DHLを用い37℃で定量培養した。分離された菌の同定は簡易同定キットで、毒素産生能についてはPCR法でエンテロトキシンのLT、STとベロトキシンのVTの混合プライマーを用い遺伝子の検出を行い、血清型については、O抗原の138・139・141についてスライド凝集反応で実施した。薬剤感受性試験については一濃度ディスク法で、オーエスキー病の抗体検査はラテックス凝集反応で実施した。

3. 結果

1) 症状

離乳後15から30日の子豚が、何ら前駆症状もなしに急死の経過をたどった。死亡子豚の外見所見としても、眼瞼に軽度の浮腫（写真-1）を認めるのみであったが、病性鑑定後の死亡例で遊泳運動を示し、神経症状を認めるものが一部見受けられるのみであった。

2) 病理学的検査成績

病理学的検査成績を表-2に示した。

剖検では軽度眼瞼の浮腫、腸間膜リンパ節の腫大、腹水の貯留、フィブリンの析出を認めるのみで、組織学的にも、主要臓器では顕著な病変は観察されなかったが、消化器系において広範囲に球、形質細胞、好酸球の浸潤（写真-2）が、盲腸、結腸において粘膜下織に水腫性の拡張（写真-3）が認められた。

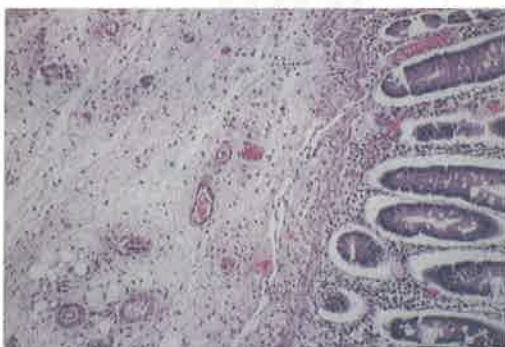


写真-2



写真-1

表-2 病理学的検査成績

子豚No.	No.1	No.2
剖検所見		
眼瞼の浮腫	軽度	軽度
腸間膜リンパ節	腫大	腫大
腹水	貯留	貯留
フィブリン析出	有	有
組織所見		
肝臓	軽度うっ血	軽度うっ血
脾臓	著変なし	著変なし
腎臓	著変なし	軽度うっ血
肺	著変なし	著変なし
心臓	軽度うっ血	著変なし
脳		
消化器系		
盲腸・結腸	リンパ球、形質細胞、好酸球の浸潤	リンパ球、形質細胞、好酸球の浸潤
	粘膜下組織に水腫性拡張	粘膜下組織に水腫性拡張

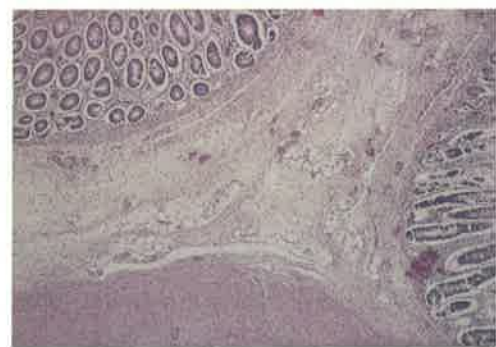


写真-3

3) 細菌学的検査成績

表-3に細菌分離成績を示した。

死亡子豚の2頭とも主要臓器からは優位な細菌は分離されませんでした。小腸上部内容物においてNo.1の死亡子豚から 4×10^8 CFU/g、No.2から 1×10^8 CFU/gの菌を血寒・DHLで分離した。また、その殆どの分離菌が、血寒で β 型溶血を示しており、生化学的性状は表-4に示すとおりグラム陰性の小桿菌で、カタラーゼ陽性、オキシダーゼ・クエン酸・硫化水素・ウレアーゼ陰性、インドール・グルコース陽性、イノシット陰性であることから大腸菌と同定した。毒素産生の遺伝子は、写真-4のPCR法の電気泳動像が示すように、死亡子豚 No.1・2及び同居豚分離株ともにVT産生遺伝子を示す228bpにクリアーなバンドが見られ、LT、ST産生遺伝子については見られませんでした。血清型別についても、全てO141の血清に凝集した。薬剤感受性試験成績は表-5のようにクロラムフェニコール、ゲンタマイシン、ナリジクス酸、トリメトプリム、サルファ剤、エンロフロキサシリンの6薬剤に感受性を示した。また、オーエスキー病抗体検査はすべて陰性でした。

表-3 細菌学的検査成績

子豚No.	No. 1	No. 2
分離状況		
臓器	-	-
肝臓	-	-
脾臓	-	-
腎臓	-	-
肺臓	-	-
心臓	-	-
脳	-	-
小腸上部内容物 (CFU/g)	4×10^8 (β 溶血)	1×10^8 (β 溶血)
毒素産生 (PCR法)		
LT	-	-
ST	-	-
VT	+	+
血清型別	O141	O141

表-4 分離菌の生化学的性状

子豚No.	No. 1	No. 2
グラム染色	-	-
菌型	桿菌	桿菌
β 溶血	+	+
カタラーゼ	+	+
オキシダーゼ	-	-
ONPG	+	+
ADH	-	-
LDC	+	+
ODC	-	-
CIT	-	-
H ₂ S	-	-
URE	-	-
TDA	-	-
IND	+	+
V _P	-	-
GEL	-	-
GUL	+	+
MAN	+	+
INO	-	-
SOR	-	-
RHA	+	+
SAC	-	-
MEL	+	+
AMY	-	-
ARA	+	+



写真-4

表-5 薬剤感受性試験

子豚No.	No.1	No.2
ペニシリン	-	-
アンピシリン	-	-
アモキシシリン	-	-
オキシテトラサイクリン	+	-
テトラサイクリン	-	-
クロラムフェニコール	+	+
セファゾリン	-	-
カナマイシン	-	-
ゲンタマイシン	+	+
ストレプトマイシン	-	-
ナリジクス酸	+	+
サルファ剤	+	+
コリスチン	-	+
ホスホマイシン	-	-
●	+	

以上の検査の結果から、本症例はVTEC (O141) による浮腫病と診断した。今回我々はこの検査結果により、疫学的調査を併せて行った。

5. 疫学的調査

1) 材料及び方法

9月12日から19日かけて採材した、飼料・飲水それぞれ5検体、糞便117検体（母豚87検体、子豚20検体、肉豚10検体）を用い細菌学的検査を前記検査と同様に行い、また分娩状況、導入豚、気象情報、飼養環境についても調査を実施した。

2) 結果

細菌の分離結果を表-6に示した。

大腸菌は飼料・飲水から分離されなかったが、糞便からは母豚87検体中44検体に溶血性を示す大腸菌が分離され、それらのうち母豚舎の4検体、分娩舎の2検体計6検体がVTEC（写真-5）であった。また、離乳豚舎の子豚及び肉豚舎の肉豚からVTECは、分離できなかった。今回分離されたVTECは図-3のように、各母豚舎、分娩舎に分布していたが、特に母豚舎2から多く分離された。発症子豚の母豚の移動状況は、母豚舎2にその殆どが移動され、このうち2頭からVTECを分離することができた。

また、育成豚の導入状況は、年間を通して4戸の農場より導入されており、このうち今回の初発子豚の母豚は96年9月この内の1戸より導入された初産豚であった。

表-6 大腸菌の分離成績

項目	検体数	溶血	血清型別
1. 飼料	5検体	-	NT
2. 飲水	5検体	-	NT
3. 母豚			
母豚舎	64頭	33頭	4頭 (O141)
分娩舎	23頭	11頭	2頭 (O141)
子豚舎	10頭	8頭	-
肉豚舎	20頭	1頭	-

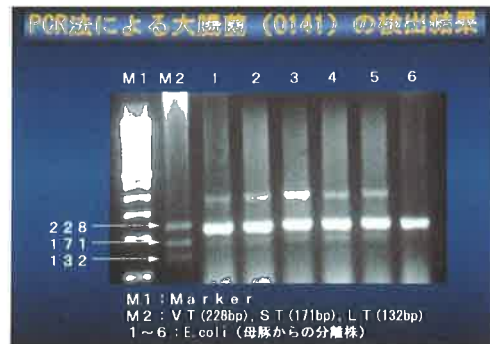


写真-5

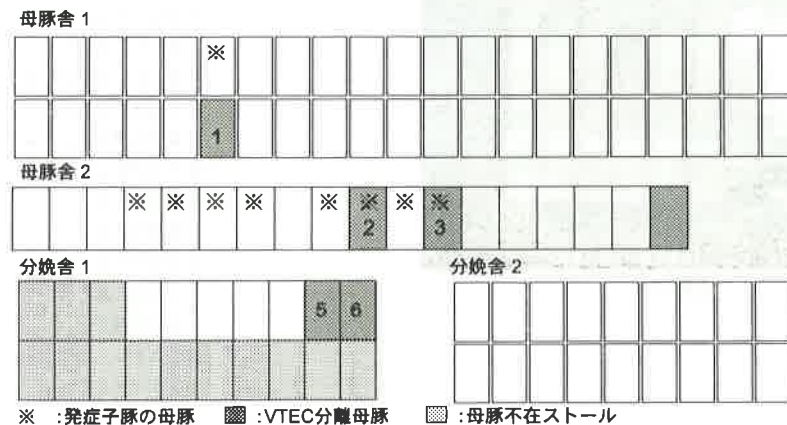


図-3 母豚からの分離状況

子豚の死亡頭数の推移を豚房ごとに見てみると、一豚房当たり18~20頭が飼養され、飼養密度は0.2とかなり密飼であったが、死亡頭数に差はあるものの、図-4のように左の奥の豚房に集中していたことが分かった。

発生地付近の気象データ(図-5)を調査したところ、このように8月19日から最高気温が30℃を越え、なお且つ21日から日格差が10℃以上ある日が発症の2日前の9月2日まで続いていた。また飼料の給与が発症の前日に半日以上中断していることが聞き取り調査で分かりました。ヘモフィルス症の予防ワクチン接種については移動の一週間後に行われてた。

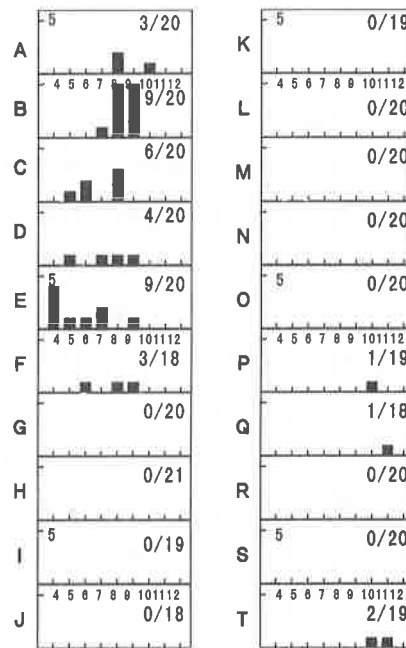


図-4 死亡頭数の推移

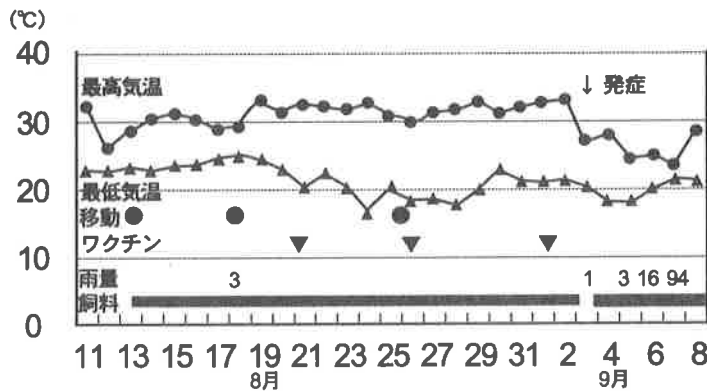


図-5 発生養豚場付近の気象データ

堆肥舎の位置は、離乳豚舎のすぐ隣にあり、また子豚舎を側面からみてみるとこのように、全面スノコで下に糞尿が堆積し自然流下でできる仕組みであったことから、図-6のようにアンモニア濃度を測定したところ、離乳豚舎は低いところで2.0ppmで高いところでも、4.5ppmで、堆肥舎のアンモニア濃度は17.0~20.0ppmであった。

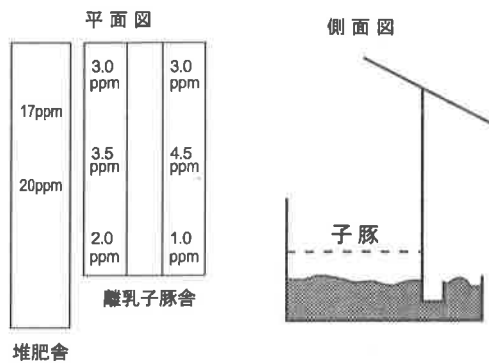


図-6 アンモニア濃度検査状況

6. まとめ及び考察

97年9月に離乳後15～30日の子豚が急死し、病性鑑定を実施したところ、主要臓器において細菌分離・組織学的検査で著変は認められなかったが、消化器系で粘膜固有層に広範囲のび慢性、軽度から中等度のリンパ球、形質細胞及び好酸球の浸潤がみられ、また盲腸・結腸の粘膜下織に水腫性の拡張が認められたことや、小腸上部内容から分離した菌がPCR法等により迅速にVTECであることが判明したことから、今回の症例は浮腫病と診断した。大腸菌症のうち、浮腫病や脳脊髄血管症に関与する大腸菌の血清型は、O138、139及び141などに極めて限定され、病変の発現に関与する何らかの浮腫病因子を産生または保有すると考えられており、今回の症例もO141によるものであった。薬剤感受性試験で6薬剤に感受性を示し、分娩母豚及び離乳子豚への抗生剤の添加や畜舎消毒の徹底を指導した結果、12日以降死亡豚は認められなくなったが、浮腫病の発生機序に不明な点が多くいったん発症すると根治は難しいとされていることや妊娠後期の母豚では毒素原性大腸菌が選択的に増殖し、糞便中に多数排菌されることなどから、今後は投薬プログラムの検討、消毒徹底、母豚の管理、育成豚導入について考慮する必要がある。今回の発症に、温度感作、密飼、飼料の急変等が何らかの要因となったと考えられたため、飼養環境の改善を進めるとともに新たな離乳豚舎を計画しているところである。

また、母豚の一部が大腸菌を保有していることが確認されており今回の検査で検出できなかった母豚もいることを考えると、農場全体への浸潤が懸念されるため検査を継続して再発防止や清浄化を図る必要がある。

16. 鶏伝染性気管支炎ウイルス (IBV) 及び LPS 接種鶏における血中 IL - 6 の動態と病変形成

大分家畜保健衛生所

○ 御手洗善郎・長岡 健朗・内田 健史
利光 昭彦・尾形 長彦・溝口 春壽

【要 約】

急性 (甚急性) 炎症モデルとしてリポ多糖体 (LPS : ひな白痢急速診断用菌液)、及び個体に定着、増殖後症状を示す感染炎症モデルとして腎炎型の IBV を鶏に接種、その血中インターロイキン 6 (IL - 6) 動態 (バイオアッセイ法) と病変形成について検索した。

[LPS] LPS 接種鶏 4 羽全て接種後 8 時間で血中 IL - 6 急上昇、24 時間で接種前以下に下降した (626 → 1073 → 186 pg/ml) (500 → 909 → 338) (499 → 1476 → 202) (220 → 862 → 189)。個体により 2 峯性の上昇も観察された。IL - 6 の SAB 染色では、固定 6 時間で単核系浸潤細胞に明瞭な陽性所見が観察され、ホルマリン固定時間の短縮が染色性保持 (抗原破壊防止) に重要であることが示唆された。

[IBV] 接種後 12 日解剖群の 1~9 日目の IL - 6 と 4~12 日の尿酸値の相関 (日差 3 日の関係) は、鶏 No1 ; 0.58、鶏 No2 ; 0.65、鶏 No3 ; 0.41 と正の相関がみられた。腎炎型 IBV 接種鶏では、血中 IL - 6 は 2~3 峯性の上昇が認められ、その 3 日後には尿酸値の上昇が随伴した。IL - 6 抗原 (SAB 染色) は 6 日解剖群の腎臓血管内単核細胞で確認された。

【はじめに】

近年、免疫学、血液学の進歩により、免疫反応、炎症などが生体内で産生される、サイトカインと呼ばれる液性因子によって、調節されていることが明らかにされてきた [6,11]。

サイトカインとは、種々の細胞から分泌される生理活性をもつ高分子ペプチドで、免疫反応、感染時の応答などに重要な役割を有している。種類は、インターロイキン (IL)、インターフェロン (IFN)、腫瘍壊死因子 (TNF)、ほか、極めて多種で、それらが複雑に作用して、発熱、急性期蛋白誘導等の生物活性を示す [5]。

サイトカインの研究は、ヒトと、家畜ではウシが中心で、ヒトではすでに IFN α 、 β がウイルス性肝炎の治療に、ウシでは、IL - 1 β 、IL - 2 がウシヘルペスウイルス 1 のワクチン接種時にアジュバント効果が期待できること等が認められている [1,4,9,13]。しかし、鶏についてはサイトカイン全体でもほとんど行われていない [8]。

そこで今回、B 細胞の抗体産性細胞への最終分化を誘導する因子として同定され、急性期反応のメディエータでもある [14]、インターロイキン 6 (以下 IL - 6) に着目、急性 (甚急性) 炎症モデルとして、リポ多糖体 (以下 LPS)、及び生体に定着、増殖後症状を示す感染炎症モデルとして、腎炎型の伝染性気管支炎ウイルス (以下 IBV) を鶏に接種、その血中 IL - 6 動態と病変形成について検索し、若干の知見を得たので報告する。

【接種試験1】

[材料・方法]

接種試験1(表-1)は、LPS接種鶏の血中IL-6動態と組織内検出を目的に実施した。供試鶏はイサブラウン、接種には、ひな白痢急速診断用菌液を用い、鶏No1、2は接種3日後解剖、No4、5は7日後解剖、No3、6は対照として滅菌生食を接種した。

検査項目は、接種前、接種後8時間~7日まで、体温等一般臨床症状と、7TD1細胞を用いバイオアッセイによる血中IL-6の測定、及び病理学的検査として、剖検、組織H・E染色、IL-6の酵素抗体法(SAB法)を実施した。

[結果]

試験期間中9時と17時に検温、観察したが、体温を含め、一般臨床症状には変化は認められなかった。血中IL-6動態(表-2)については、LPS接種鶏4羽すべて、接種後8時間で急上昇し、24時間後には接種前以下に下降した。また、鶏No1、2は、48時間、72時間で再び上昇し、2峯性を伺わせる変化が認められた。

表-2



表-1 接種試験1

目的：LPS接種鶏の血中IL-6動態と組織内検出

供試鶏 イサブラウン 雌(♀) 成鶏 6羽
 接種 ひな白痢急速診断用菌液 1.0ml 右浅胸筋へ筋注
 鶏No1, 2: LPS接種 3日後解剖群
 4, 5: LPS接種 7日後解剖群
 3, 6: 対照(滅菌生食接種)
 検査項目 一般臨床症状(体温、他)
 血中IL-6(生物活性測定法)
 病理学的検査(剖検、H・E、IL-6~SAB法)

鶏NO	接種	接種後											
		前	8h	24h	32h	48h	72h(3日)	4日	5日	6日	7日		
1	LPS	○	○	○	○	○	○						
2	LPS	○	○	○	○	○	○	(剖検)					
3	生食	○	○	○	○	○	○						
4	LPS	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
5	LPS	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○(剖検)
6	生食	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○

○:検査実施 剖検後の組織固定処理時間: 3h, 6h, 12h, 24h, 48h, 7日

表-3 LPS接種鶏の病理学的検査(1)

接種後72時間解剖鶏(鶏No1, 2)

肉眼: LPS接種側浅胸筋の広範囲の黄白色化
 組織: 筋線維の重度の壊死、硝子様変性(含化膿巣)
 (H・E) 偽好酸球、リンパ球、マクロファージの重度の浸潤
 線維素滲出、重度の血管炎

接種後7日解剖鶏(鶏No4, 5)

肉眼: LPS接種側浅胸筋の軽度の黄白色化
 組織: 筋線維の重度の壊死(含化膿巣)
 (H・E) リンパ球、形質細胞を中心とした浸潤、線維素滲出
 重度の血管炎

病理学的検査成績は表-3のとおりである。肉眼において、接種後72時間解剖鶏では、LPS接種側浅胸筋の広範囲の黄白色化がみられた(写真-1)。組織学的検査では、化膿巣を含む筋線維の重度の変性・壊死、偽好酸球、リンパ球等の浸潤が認められた(写真-2)。接種後7日解剖鶏では、肉眼におけるLPS接種側浅胸筋の軽度の黄白色化と、組織検索で、浸潤細胞にリンパ球、形質細胞が多数みられるようになり(写真-3)、部位によっては、リンパ球、形質細胞を中心とした細胞浸潤が観察された(写真-4)。



写真-1 LPS接種鶏 (No.2)
LPS接種側浅胸筋の広範囲の黄白色化

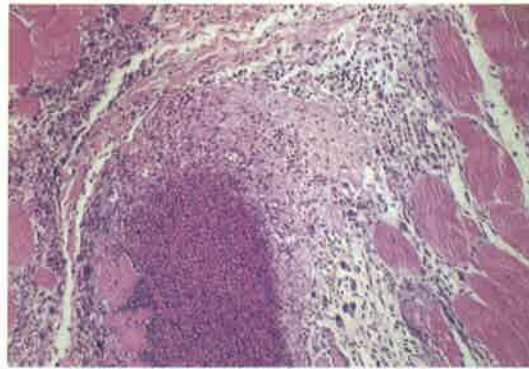


写真-2 LPS接種鶏 (No.右浅胸筋)
化膿性
筋線維の重度の変性・壊死
(H・E染色×25)

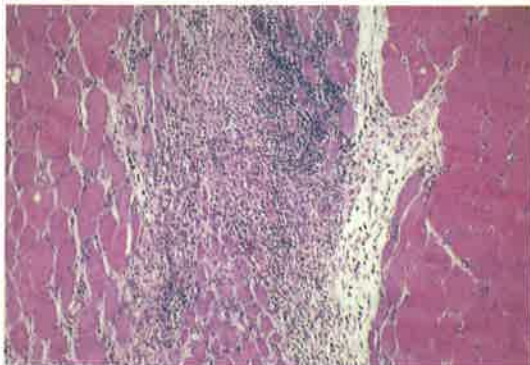


写真-3 LPS接種鶏 (No.5右浅胸筋)
リンパ球、形質細胞浸潤
(H・E染色×25)

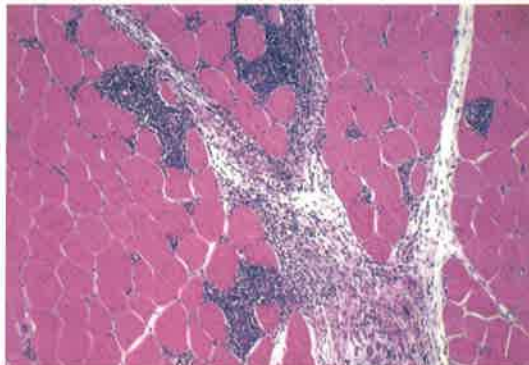


写真-4 LPS接種鶏 (No.54右浅胸筋)
リンパ球、形質細胞を中心とした細胞浸潤

ホルマリン固定時間を3時間から7日まで区分し、SAB法を実施した(表-4)。1次抗体に、鶏IL-6と交差が認められている[10]、抗ヒトIL-6ウサギポリクロナール血清を用い、染色時間は4℃でオーバーナイトした[2,7,12]。(写真-5は一次抗体に正常ウサギ血清を用いたコントロール)

写真-6は固定6時間で実施したもので、化膿性の炎症部位より、筋線維間の単核系浸潤細胞に褐色を示す強い陽性所見が認められた。また、写真-7は固定7日のもので、浸潤細胞の一部に陽性所見がみられた。

表-4 LPS接種鶏の病理学的検査(2)

酵素抗体法(SAB法)

目的: 至適固定時間の検討

固定時間	3h, 6h, 12h, 24h, 48h, 7日
1次抗体	抗ヒトIL-6ラビットポリクロナール血清(Genzyme 80-4031-01)
手順	
① 脱パラフィン	
② 0.3% H ₂ O ₂ 加メタノール	20分
③ 正常ヤギ血清	30分
④ 1次抗体	4℃ over night
⑤ ビオチン化2次抗体	室温 30分
⑥ sABC	室温 30分
⑦ DAB発色	
⑧ 鏡検	

結果: 化膿性の炎症部位より筋線維間の単核系浸潤細胞に陽性所見
・ホルマリン固定時間は、6時間で最も強い陽性所見

固定	3h	6h	12h	24h	48h	7日
	+	+++	+	+	+~±	+~±

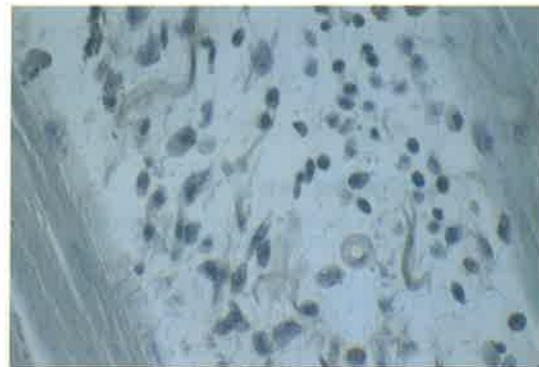


写真-5 LPS接種鶏 (No.2右浅胸筋)
1次抗体: 正常ウサギ血清
固定: 6時間
(SAB法×100)

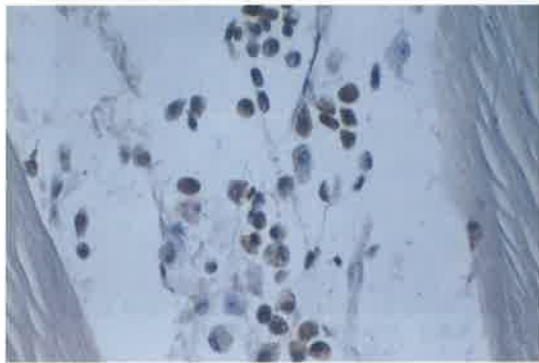


写真-6 LPS接種鶏 (No.2右浅胸筋)
1次抗体: 抗ヒトIL-6 ウサギ
ポリクロナール血清
固定: 6時間
筋線維間の単核系浸潤
細胞に陽性所見
(SAB法×100)

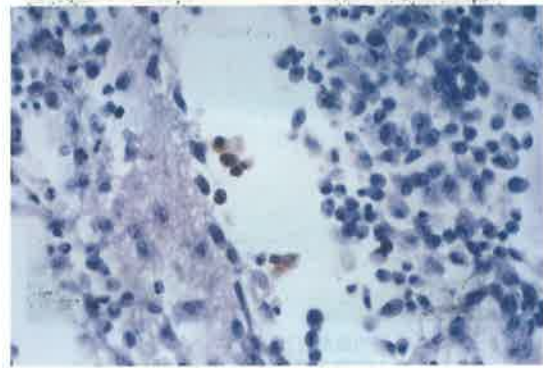


写真-7 LPS接種鶏 (No.2右浅胸筋)
1次抗体: 抗ヒトIL-6 ウサギ
ポリクロナール血清
固定: 7日間
筋線維間の浸潤細胞の
一部に陽性所見
(SAB法×100)

【接種試験2】

[材料・方法]

接種試験2 (表-5) として、平成8年大分県畜産職域業績発表会において長岡らが報告している、腎炎型と確認されたIBV ウイルスを接種し、血中IL-6動態と、病変形成について検討した。供試鶏はシェイバー、53日齢、15羽を用い、鶏No1~5は、IBV接種12日後解剖、No6~10は接種6日後解剖、No11~15は無処置対照とした。

検査項目は、一般臨床症状、血中尿酸値、血中IL-6は接種前、及び、剖検まで毎日行い、病理学的検査は、剖検、組織H・E染色と、IBV、IL-6のSAB法を実施した。

[結果]

臨床症状は、接種後5日で、4羽にプスプス、ゴロゴロの異常呼吸音が観察された。血中尿酸値は表-6のとおりであり、4から5日継続して異常呼吸音が認められた、鶏No2、3を図1にグラフ化した。

臨床症状とほぼ一致して、尿酸値の上昇がみられた。

表-5 接種試験2

目的: 腎炎型IBV接種鶏の血中IL-6動態と病変形成

供試鶏 シェイバー ♂ ♀ 53日齢 15羽
接種 IBV大分離株 10^{4.25}TCID₅₀/0.1ml 経鼻接種
鶏No.1~5: IBV接種 12日後解剖
6~10: IBV接種 6日後解剖
11~15: 無処置対照 (12日後解剖)

検査項目 一般臨床症状
血中尿酸値 (ウリカセ'ノ'メ'キ'シ'ダ'セ'法)
血中IL-6 (生物活性測定法)
病理学的検査 (剖検、H・E、IBV・IL-6~SAB法)

鶏NO	接種	接種後														
		前	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日		
1~5	IBV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ (剖検)
6~10	IBV	○	○	○	○	○	○	○ (剖検)								
11~15	無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ (剖検)

○: 検査実施 剖検後の組織固定処理時間: 6h, 24h, 7日

表-6 臨床症状と血中尿酸値の推移(1)

症状 ・接種後5日で4羽にプスプス、ゴロゴロの異常呼吸音
・鶏No2、3は4~5日継続して異常呼吸音

鶏NO	前	接種後											
		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日
1	7.1	7.2	8.0	6.4	4.5	6.5	8.5	4.3	6.5	7.9	6.2	6.5	4.2
2	5.2	3.9	6.3	3.9	5.1	5.8	5.6	25.2	13.4	9.1	7.0	6.1	7.4
3	4.9	6.1	7.3	4.6	4.8	4.4	5.0	4.2	4.4	7.9	10.5	8.2	5.1
4	5.5	4.8	5.4	5.0	4.6	3.6	5.2	2.6	4.2	4.2	5.5	4.9	3.5
5	5.2	6.4	5.0	5.0	3.2	3.7	4.0	3.9	5.5	4.2	4.5	5.1	3.7
6	5.7	2.8	6.8	6.1	4.4	6.0	6.7						
7	6.3	6.1	6.0	4.2	6.0	3.5	5.4						
8	4.6	6.4	6.2	3.9	4.9	5.9	7.5						
9	6.5	5.8	5.6	3.7	5.2	3.5	5.8						
10	4.4	5.1	6.6	4.9	4.5	4.8	5.3						
11	5.4	5.5	3.8	4.7	4.4	3.7	4.5	5.4	6.3	3.9	6.6	10.5	6.0
12	4.4	2.3	2.8	3.3	4.0	4.8	3.7	4.0	5.5	4.0	6.1	6.1	8.1
13	6.0	5.8	4.5	5.8	4.3	2.9	4.2	5.5	5.6	4.4	5.1	5.7	3.9
14	3.9	7.3	3.6	3.9	2.9	5.1	3.4	5.9	6.0	3.6	5.0	4.6	3.5
15	4.5	5.4	5.5	4.2	2.0	5.6	5.2	5.1	5.4	4.9	4.8	5.9	3.9

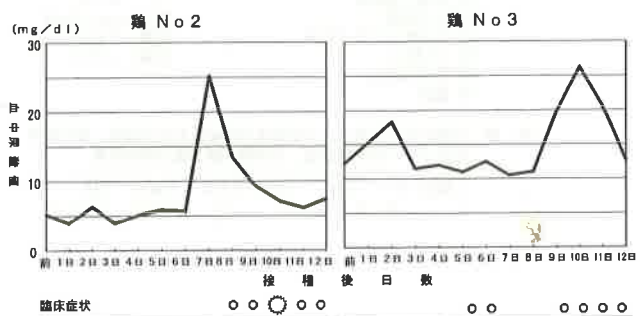


図-1 臨床症状と血中尿酸値の推移(2)

表-7に血中IL-6動態を示した。そのうち、特徴的な鶏No1、2、3、7、9をグラフで示したものが図-2である。鶏No1、2、3は、接種後12日間に、2から3峯性の上昇が認められ、鶏No7、9は、接種後2から4日でなだらかな上昇が観察された。

表-7 腎炎型IBV接種鶏の血中IL-6動態(1)

鶏NO	前	接種後											
		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日
1	267.0	229.8	392.8	370.1	235.5	268.3	287.7	368.5	186.2	195.5	273.8	277.7	425.2
2	229.1	238.1	288.6	296.3	325.5	265.8	252.5	255.3	229.5	261.9	315.4	274.2	295.5
3	252.1	268.2	254.0	227.5	170.2	225.0	265.5	248.4	244.0	178.7	277.7	203.9	267.6
4	208.6	219.8	201.8	313.3	293.8	250.1	209.1	318.8	225.4	263.7	252.7	244.7	290.2
5	378.2	237.1	220.8	221.3	239.8	271.2	226.9	179.6	207.8	313.2	211.9	228.6	226.9
6	314.7	176.7	323.6	211.8	228.7	248.1	213.2						
7	185.0	282.5	249.6	270.7	196.0	211.7	234.3						
8	426.3	161.0	307.7	277.4	337.0	288.7	237.9						
9	222.1	251.0	280.7	279.5	265.0	238.1	215.3						
10	357.8	311.3	265.6	222.5	237.5	164.4	183.5						
11	316.9	197.6	198.6	168.9	170.8	214.1	246.2	179.0	211.1	235.1	213.8	175.8	203.5
12	350.0	284.0	300.5	258.1	279.0	354.0	324.0	391.2	221.7	265.7	321.4	396.5	220.1
13	299.7	288.3	276.8	265.3	282.3	309.1	316.4	279.9	242.0	266.0	243.6	304.3	325.5
14	492.4	257.9	495.7	339.3	286.9	308.7	261.7	416.1	279.7	357.6	336.8	411.6	266.1
15	285.5	287.7	363.0	303.3	203.4	262.1	235.4	225.2	189.5	214.3	155.1	253.4	293.7

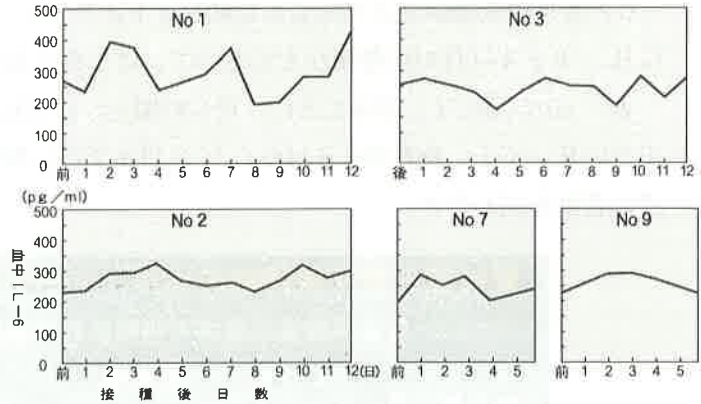


図-2 腎炎型IBV接種鶏の血中IL-6動態(2)

病理学的検査成績は表8のとおりである。肉眼では、鶏No1、2の腎臓の前葉の後半から中葉、後葉にかけて白斑がみられた(写真-8)。組織学的検査では、鶏No1、2、3の腎臓は、皮質から髄質間質に、リンパ球、形質細胞の重度の浸潤が認められ、間質性腎炎を呈した(写真-9)。

表-8 腎炎型IBV接種鶏の病理学的検査(1)

肉眼: 鶏No1, 2の腎臓に白斑		接種後12日					接種後6日
組織:		鶏No1					6~10
腎臓	皮質~髄質間質にリンパ球形質細胞浸潤	+++	+++	+++	±	±	-~+
	尿細管上皮細胞変性・壊死	++	+++	++	-	-	-~+
	尿管粘膜固有層リンパ球浸潤	+++	+++	+++	±	±	±~++
肺	充うっ血	+	+	±	+	+	±~++
	気管支粘膜固有層リンパ球浸潤	++	+	+	+	++	±~++
気管	粘膜上皮細胞扁平化、変性壊死、脱落	+	+	+	+	±	±

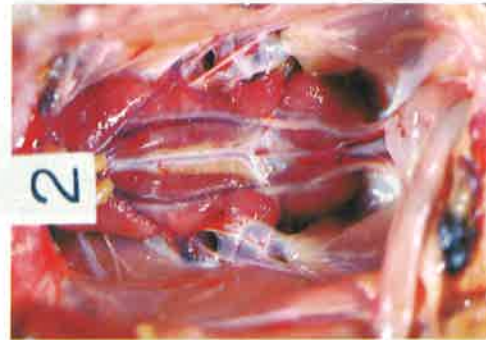


写真-8 腎炎型IBV接種鶏(No.2腎臓) 前葉後半~中、後葉にかけて白斑

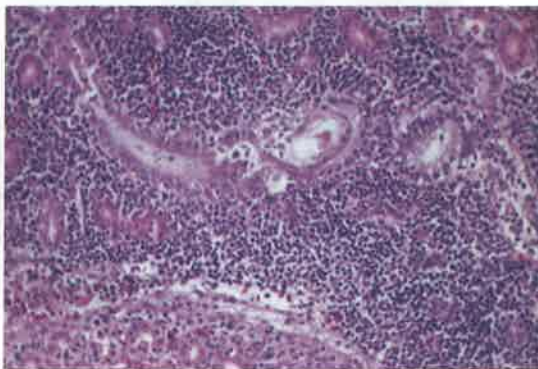


写真-9 腎炎型IBV接種鶏(No.1腎臓) 間質性腎炎 (H・E染色×50)

表-9 腎炎型IBV接種鶏の病理学的検査(2)

酵素抗体法(SAB法)		接種後12日		接種後6日	
1次抗体	IBV	腎臓	皮質尿細管上皮細胞	+	+++
		髄質尿細管上皮細胞	±	+	
	肺	肺胞上皮細胞	±	+	
		気管支粘膜上皮細胞	±	±	
	気管			-	±
IL-6	腎臓	血管内単核細胞	±	+	
	肺		-	-	
	気管		-	-	

1次抗体に、IBV、及びIL-6を用いSAB法を実施した。IBV抗原は、接種後6日解剖鶏の腎臓、皮質尿管上皮細胞に明瞭に認められ、12日解剖鶏では、同部位に軽度に観察された。また、IL-6抗原は、接種後6日解剖鶏の腎臓、血管内単核細胞に認められた（表-9、写真-10、11）。

表-10は、病理学的に間質性腎炎が確認された鶏No1、2、3について、血中IL-6と尿酸値の関係を、相関係数で検討したものである。同一日のIL-6と尿酸値の相関をみたものを比較日差0日とし、IL-6と翌日の尿酸値をみたものを比較日差1日とした。その場合、比較日差3日、すなわち接種後1日目のIL-6と4日目の尿酸値などにおいて、はじめて負から正の相関に転じた。

表-10下段には、個体ごとに、正の相関を示した比較日差3日、すなわち、接種後1日目から9日目までのIL-6と、接種後4日目から12日目までの尿酸値をグラフで示したが、IL-6と尿酸値がほぼ同様の変動が伺われた。

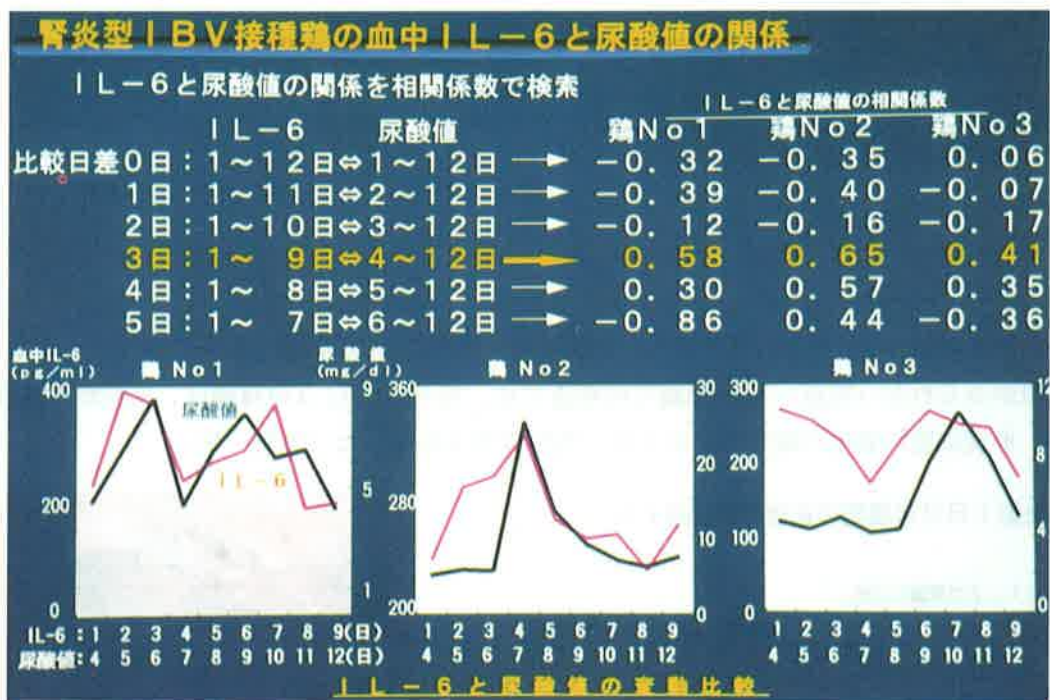


表-10

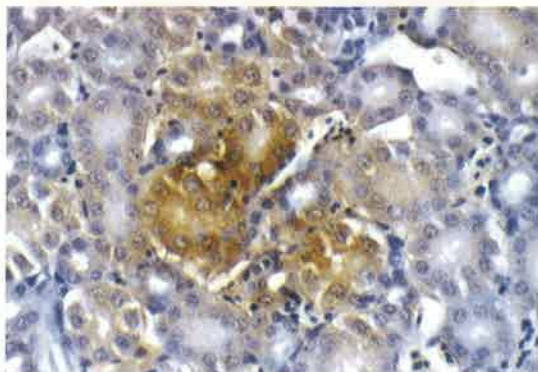


写真-10 腎炎型IBV接種鶏 (No.9腎臓)
1次抗体：抗抗IBVモルモット抗体
固定：7日間
皮質尿管上皮細胞に明瞭な陽性所見
(SAB法×100)

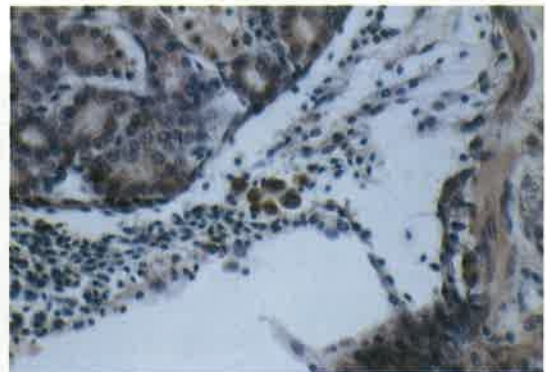


写真-11 腎炎型IBV接種鶏 (No.9腎臓)
1次抗体：抗ヒトIL-6 ウサギ ポリクロナール血清
固定：6時間
血管内単核細胞に陽性
(SAB法×100)

【まとめ】

今回、LPS、及びIBVを鶏へ接種し、血中IL-6の動態と病変形成について検討した。

その結果、

1. 血中IL-6動態は、LPSでは接種直後、IBVでは、2から4日後に上昇が観察された。
また、2峯性の上昇は、Horiiら [3] がヒトの単球、B細胞でIL-6の発現に差が認められたのと同様に、異なるIL-6産生細胞の反応性の差異によるものと推察された。
2. IBV接種鶏について、血中IL-6と尿酸値が比較日差3日で同様の変動を示したことは、接種後の腎臓の機能的変化が、時間を経過して尿酸値の上昇として発現される以前に、IL-6動態がそれらの変化を反映しているものと思われた。
3. LPS接種鶏のIL-6、SAB法では、固定6時間で単核系の浸潤細胞に明瞭な陽性所見が観察され、ホルマリン固定時間の短縮が抗原性保持に重要であることが示唆された。

【謝辞】

最後に、IL-6の測定について協力いただいた、家畜衛生試験場、飼料安全性研究部、毒性薬理研究室の吉岡都先生に深謝します。

【引用文献】

- [1] Chiang YW, Roth JA, Andrews JJ, : Am J Vet Res, 51, 759 - 762 (1990)
- [2] Drexler HG : Leuk Lymphoma, 8, 283 - 313 (1992)
- [3] Horii Y, Muraguchi A, Suematsu S, et al : J Immunol, 141, 1529 - 1535 (1988)
- [4] 伊藤隆司, 小沼操 : 獣畜新報, 50, 2, 160 - 164 (1997)
- [5] 笠倉新平 : サイトカイン94, 笠倉新平編, 第1版, 1 - 10, 日本医学館, 東京, (1994)
- [6] 見上彪 : 獣畜新報, 50, 2, 145 - 146 (1997)
- [7] 三方淳男, 張ヶ谷健一, 武内利直, 他 : 日網会誌, 33, 297 - 308 (1993)
- [8] Narayan CR, William EH, Geraldine RB, et al : Avian Dis, 39, 382 - 389 (1995)
- [9] Quiroga GH, Sordillo LM, Adkinson RW, et al : Am J Vet Res, 54, 1894 - 1900 (1993)
- [10] Samad F, Bergtrom G, Eissa H, et al : Biochim Biophys Acta, 1181, 207 - 213 (1993)
- [11] 辻本元, 亘敏広 : 獣畜新報, 50, 2, 147 - 153 (1997)
- [12] 安見和彦, 田丸淳一, 浅井隆善, 他 : 日網会誌, 32, 301 - 314 (1992)
- [13] 横溝祐一 : 臨床獣医, 15, 7, 43 - 48 (1997)
- [14] 吉崎和幸 : サイトカイン94, 笠倉新平編, 第1版, 74 - 81, 日本医学館, 東京, (1994)

第 3 部

17. ビタミンA及び栄養水準の 適正制御による高品質牛肉生産技術の開発

畜産試験場

○ 木下 正徳・山岡 達也・内田 健史¹⁾

¹⁾ 大分家畜保健衛生所

【はじめに】

牛肉の輸入自由化に伴い、輸入牛肉のみならず国内産地間の競争も激化しており、高品質牛肉の安定生産技術の確立が急務となっている。

当场では肉質向上の一因として考えられているビタミンAが黒毛和種去勢肥育牛の肉質に及ぼす影響、ビタミンA投与量、投与時期について平成5年度から検討を行っているが、今回平成7～8年度にかけて実施した試験の結果について報告する。

【試験方法】

1. 試験期間

1995年（平成7年）10月～1997年（平成9年）2月

2. 供試牛

平均9.0ヶ月齢の黒毛和種去勢牛（同一種雄牛産子）18頭を市場導入した。

3. 試験区分及び管理方法

試験区は対照区（6頭）、1区（6頭）、2区（6頭）とし、対照区は生後12～24ヶ月齢間、1区は生後18～24ヶ月齢間、2区は生後22及び24ヶ月齢にビタミンAを投与し、ビタミンAの投与はビタミンA単味剤（パルミチン酸レチノール）100万IU/1頭を2ヶ月間隔で筋肉注射した。濃厚飼料は全期間間接検定用飼料（TDN73.0% DCP10.0%）を給与し、粗飼料は試験開始（生後10ヶ月齢）までは稲ワラ及び乾草（飽食）を給与し試験開始後は稲ワラのみを給与した。なお、濃厚飼料は開始から6ヶ月間制限給餌し、その後は自由採食とした。飲水及び鉍塩は自由摂取とし、敷料はオガクズを使用した。

また、対照区のうち1頭は大腿部外傷により、2区のうち2頭はビタミンA欠乏症のため試験除外したため、成績を取りまとめた頭数は対照区5頭、1区6頭、2区4頭である。

4. 調査項目

(1) 増体状況

体重は1ヶ月間隔で測定した。

(2) 飼料摂取量

飼料摂取量は毎日の残飼量を秤量し給与量から差し引いた。

(3) 血液中ビタミンA検査

血液は試験開始時（生後10ヶ月齢）から終了時（平均生後月齢26.2）まで、2ヶ月間隔（午後2～3時の間に採血）で測定した。

(4) 肝臓中ビタミンA含量の検査

屠殺した試験牛の肝臓の尾状葉の一部を採取し、測定した。

(5) 枝肉成績

試験終了後対照区（平均出荷月齢26.2）、1区（平均出荷月齢26.9）、2区（平均出荷月齢27.6）の順に大分県畜産公社へ順次出荷し、格付成績は日本格付協会の格付成績を調査した。

(6) 胸最長筋の理化学的検査

屠殺した試験牛の胸最長筋の一部を採取し、凍結融解後の水分含有率、粗脂肪含有率、解凍時ドロップロス、加熱ロス、SV値、ヘマチン含量について調査した。

(7) 筋肉中脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化

生後14ヶ月齢の試験牛3頭の胸最長筋の一部を生検採取し、シャーレ内で筋肉内脂肪の脂肪前駆細胞を含む間質血管系細胞を培養し、分化誘導培地にビタミンAの添加の有無による脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化の程度を調査した。

(8) 疾病発生状況

試験期間中、個体毎の疾病発生状況について観察記録した。また、屠殺した試験牛の食肉衛生検査所の検査結果を調査した。

5. 結果

増体状況：増体状況は表-1、図-1に示した。開始時体重は対照区290.8kg ± 25.3、1区295.2kg ± 27.0、2区300.0kg ± 7.6であった。

全期間のDGは対照区0.89kg、1区0.75kg、2区0.72kgで、特に2区は生後20~23ヶ月齢にかけて増体の低下が著しく、中には体重の減少する個体も認められ、ビタミンA投与後DGは向上したものの、終了時平均体重は対照区725.0kg ± 22.7、1区663.7kg ± 49.8、2区651.5kg ± 33.2となり対照区と2区の体重差は73.5kgとなった。

表-1 増体状況

試験区	開始時 0	前期 125日	中期 176日	後期 188日	全期間 489日
対照区	290.8 ± 25.3	381.4 ± 33.2 (0.72)	567.0 ± 22.7 (1.05)	725.0 ± 22.7 (0.84)	(0.89)
1区	295.2 ± 27.0	381.1 ± 27.0 (0.69)	522.3 ± 47.4 (0.80)	663.7 ± 49.8 (0.75)	(0.75)
2区	300.0 ± 7.6	398.0 ± 6.7 (0.78)	531.0 ± 26.8 (0.76)	651.5 ± 33.2 (0.64)	(0.72)

注：（ ）は各期間のDG
後期は全頭測定した時点（1997年2月12日）まで

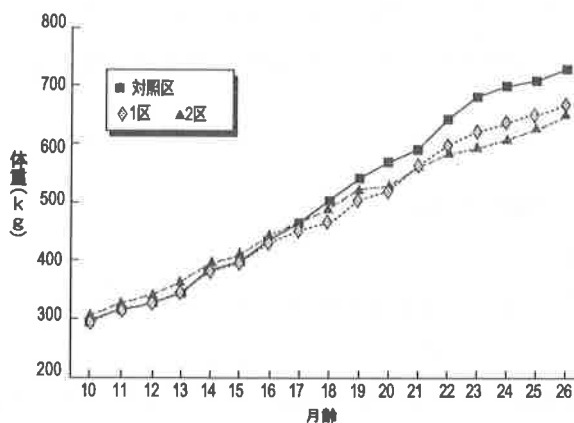


図-1 体重の推移

飼料摂取状況：飼料摂取状況は表-2及び図-2に示した。飼料摂取量は対照区の出荷前日までを集計し、摂取量は1日1頭当たりで示した。全期間の濃厚飼料（間接検定飼料）摂取量は対照区3,885.5kg、1区3,574.5kg、2区3,464.7kg、粗飼料（稲ワラ）摂取量は対照区828.9kg、1区790.2kg、2区813.9kgで、全期を通じて粗飼料の摂取量に差はないが、濃厚飼料の摂取量は中期以降対照区、1区、2区の順に多くなった。

血中ビタミンA濃度の推移：血中ビタミンA濃度の推移は図-3に示した。

試験開始時の平均ビタミンA濃度は、対照区平均80.8IU/dl、1区平均93.8IU/dl、2区平均84.9IU/dlであった。試験開始後対照区は12ヶ月齢で平均54.0IU/dlに低下したものの、ビタミンA投与後の14~26ヶ月齢間は概ね100~200IU/dlの間で推移し、1区は18ヶ月齢で平均52.7IU/dlまで低下し、ビタミンA投与後の20~26ヶ月齢間は概ね110~130IU/dlの間で推移した。また2区は20ヶ月齢で平均23.8IU/dlまで低下したがビタミンA投与後の24~26ヶ月齢間は概ね100~140IU/dl間で推移した。

肝臓中ビタミンA含量：肝臓中ビタミンA含量を表-3に示した。対照区は72.7IU/g±35.0、1区は49.4IU/g±37.5、2区は19.8IU/g±5.1で、対照区と2区間に有意差が認められた。

表-2 飼料摂取状況

試験区		前期 125日	中期 176日	後期 188日	全期間 489日
対照区	濃厚飼料	580.8	1,576.7	1,728.0	3,885.5
	粗飼料	424.7	278.4	125.9	828.9
1区	濃厚飼料	582.5	1,447.8	1,544.2	3,574.5
	粗飼料	465.0	221.7	103.5	790.2
2区	濃厚飼料	582.5	1,420.7	1,461.5	3,464.7
	粗飼料	456.6	252.0	105.3	813.9

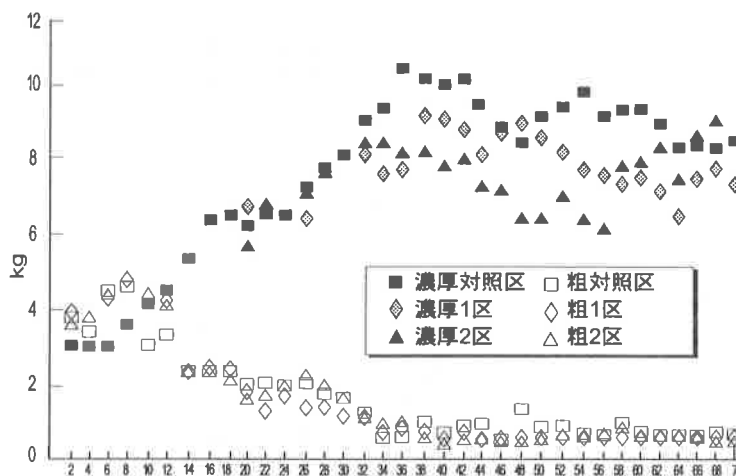


図-2 飼料摂取状況

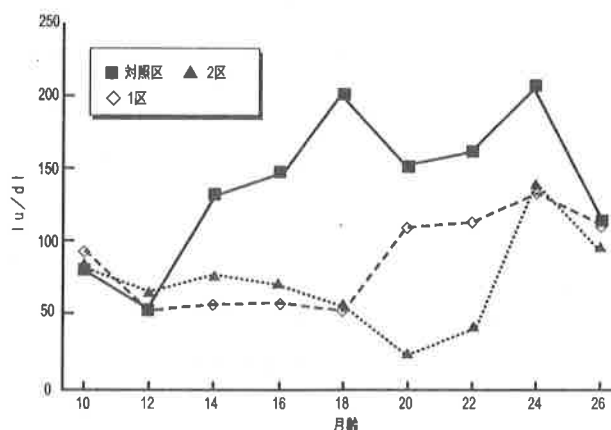


図-3 血漿中ビタミンA濃度の推移

表-3 肝臓中ビタミンA濃度

(単位：IU/g)

対照区	1区	2区
72.7*	49.4	19.8*
±35.0	±37.5	±5.1

* p < 0.05

枝肉成績：枝肉成績を表-4、表-5に示した。枝肉重量、歩留、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚には一定の傾向はなかったものの、脂肪交雑（BMS.NO）は対照区 2.8 ± 0.4 、1区 4.7 ± 1.1 、2区 6.8 ± 1.8 で対照区、1区及び2区間に有意差（ $p < 0.01$ ）が認められ、肉の締まり及びきめも同様な傾向があった。肉色（BCS.NO）は対照区が他区より濃い傾向にあり、肉の光沢は2区、1区、対照区の順に良い傾向にあった。また、各区とも筋間水腫の発生は認められなかった。

表-4 枝肉成績-1

単位: Kg、cm²、cm

区分	屠殺 月日	屠前 体重	枝重	歩留	ロース 芯面積	バラ厚	皮下 脂肪厚	歩留 基準値
対照区	2/14	698.4 ± 18.1	438.8 ± 14.3	62.8 ± 0.6	43.2 ± 3.5	6.9 ± 0.6	3.2 ± 0.5	71.3 ± 1.1
1区	2/26	646.7 ± 47.7	404.9 ± 36.9	62.5 ± 1.6	46.5 ± 2.9	6.7 ± 0.3	2.3 ± 0.9	72.8 ± 1.3
2区	3/12	650.3 ± 31.1	420.4 ± 28.7	64.6 ± 1.7	46.0 ± 6.5	7.1 ± 0.6	2.9 ± 1.1	72.3 ± 1.5

表-5 枝肉成績-2

区分	BMS NO	BCS NO	光沢	締まり	きめ	BFS NO	脂肪の 光沢質	筋間水 腫発生
対照区	2.8a, b ± 0.4 (2-3)	4.8 ± 0.4 (4-5)	3.0 ± 0.0 (3)	2.6A, a ± 0.5 (2-3)	3.0a, b ± 0.0 (3)	2.0 ± 0.0 (2)	5.0 ± 0.0 (5)	0/5
1区	4.7a ± 1.1 (3-6)	4.3 ± 0.5 (4-5)	3.5 ± 0.5 (3-4)	3.5a, b ± 0.5 (3-4)	3.7a ± 0.5 (3-4)	2.0 ± 0.0 (2)	5.0 ± 0.0 (5)	0/6
2区	6.8b ± 1.8 (5-9)	4.3 ± 0.4 (4-5)	4.3 ± 0.8 (3-5)	4.5A, b ± 0.5 (4-5)	4.5b ± 0.5 (4-5)	2.0 ± 0.0 (2)	5.0 ± 0.0 (5)	0/4

* 同符号間に有意差あり (A: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

胸最長筋の理化学的検査：胸最長筋の理化学的検査成績を表-6に示した。水分含有率は対照区、1区、2区の順に高く、逆に粗脂肪含有率は2区、1区、対照区の順に高くなった。解凍時ドリップロス、加熱ロス、SV値（せん断力価）及びヘマチン含量は対照区、1区、2区の順に高い結果となった。

表-6 胸最長筋の理化学的性状

区分	水分 (%)	粗脂肪 (%)	解凍時ドリ ップロス (%)	加熱ロス (%)	SV値 (lb/cm ²)	ヘマチン 含量 (mg/100g)
対照区	62.8 ± 1.3	16.2 ± 1.6	2.7 ± 0.4	23.9 ± 1.2	8.1 ± 2.1	27.1 ± 1.4
1区	56.6 ± 3.1	24.1 ± 4.2	1.6 ± 0.7	22.5 ± 1.7	7.2 ± 1.1	26.7 ± 2.8
2区	50.6 ± 4.0	33.6 ± 5.2	0.4 ± 0.3	19.9 ± 1.8	4.7 ± 0.6	22.4 ± 1.7

筋肉中脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化：シャーレ内で培養した筋肉中脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化成績を表-7に示した。供試した3頭とも分化誘導培地へのビタミンAの添加は、脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化を抑制する傾向を示した。

疾病発生状況：ビタミンA欠乏に起因すると考えられる疾病が2区において発生した。生後19ヶ月で1頭が盲目となり試験除外、20~22ヶ月齢にかけて2区全頭が四肢の腫脹、21ヶ月齢で1頭が突如転倒、起立困難となり試験除外した。また22ヶ月齢で1頭が淡赤緑色下痢を呈した(表-8)。

屠殺した試験牛の検査結果は表-9に示した。肝臓障害としては、1区のうち1頭が肝臓全廃棄(中度の肝膿瘍)、2区のうち2頭が肝臓全廃棄(重度の肝巣状壊死及び退色肝)であった。

血中ビタミンA濃度とロース芯脂肪交雑(BMS.NO)の相関：月齢別血中ビタミンA濃度と脂肪交雑(BMS.NO)の相関について検討した結果、生後16ヶ月齢以降24ヶ月齢までの血中ビタミンA濃度と出荷枝肉の脂肪交雑(BMS.NO)との間に有意な負の相関が認められた(図-4)。

表-7 筋肉内脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化に対するレチノイン酸の影響

thiazolidinedione レチノイン酸	無血清培地		+10%肥育牛血清	
	+	+	+	+
	-	+	-	+
脂肪滴を含む細胞の数(個/well)				
ウシNO1	97±13	0	128±45	0
ウシNO2	67±40	0	484±31	27±10
ウシNO3	1±1	0	31±10	0

表-8 ビタミンA欠乏症発生状況(2区)

月齢	症 状
19	盲目(1頭) 試験除外
20	全頭足腫れ
21	突如転倒、起立困難(試験除外)
22	淡赤緑色下痢

表-9 屠体疾病発生状況

区分	NO	疾病名	措置
対照区	1		合格
	2	SE1、膀胱結石、白斑腎	一部廃棄
	3	胸膜炎、横隔膜膿瘍、肝膿瘍1、心外膜炎、白斑腎	一部廃棄：心全廃
	4	胸膜炎、肝膿瘍1	一部廃棄
	5	(吸入肺)	一部廃棄
1区	7		合格
	8		合格
	9		合格
	10	膀胱炎、白斑腎	一部廃棄
	11	膀胱炎、白斑腎	一部廃棄
	12	胸膜炎、横隔膜膿瘍、肝膿瘍2	一部廃棄：肝全廃
2区	14	(吸入肺)	一部廃棄
	16	胸膜炎、肝巣状壊死3	一部廃棄：肝全廃
	17	(吸入肺)、退色肝、膀胱炎	一部廃棄：肝全廃
	18	(吸入肺)、胸膜炎	一部廃棄

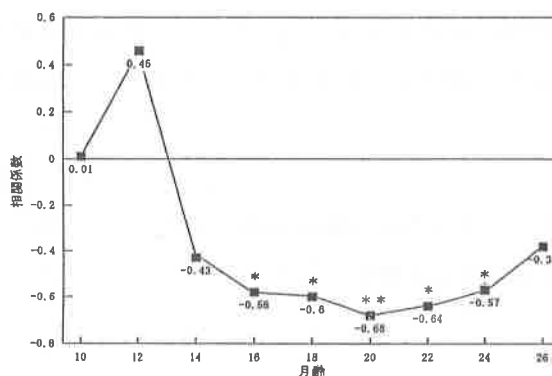


図-4 血中ビタミンA濃度とBMSの相関係数の月齢別推移
(** : p<0.01 * : p<0.05)

6. 考 察

今回実施した試験は、平成5～6年度に小田原等1)が実施した試験(以下前回試験)を参考に、ビタミンAの制御期間を変更し、ビタミンAが肉質に与える影響を調査したものである。生後22ヶ月齢までビタミンAの投与を中止した2区においては、17ヶ月齢以降濃厚飼料の摂取量が一貫して低下し、また、19ヶ月齢で盲目、猛暑を経過した20ヶ月齢以降は全頭に足腫れが発生し、起立困難、赤色下痢の個体も散見されたが、ビタミンA投与後濃厚飼料摂取量は急速に向上し、出荷枝肉の脂肪交雑(BMS.NO)、締まり、きめなどの肉質は向上し、筋間水腫(ズル肉)の発生もみられなかった。ロース 芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚は一定の傾向は見いだせなかった。皮下脂肪厚については、前回試験ではビタミンA制御区で薄脂の傾向が見られたが、今回の試験では肥育後期の濃厚飼料採食量が急激に向上したことから皮下脂肪の蓄積が進んだものと考えられた。胸最長筋の理化学的検査では、粗脂肪含有率は2区、1区、対照区の順に高く脂肪交雑の格付成績と良く対応していた。また、解凍時ドリップロス及び加熱ロスも水分含有率の少ない2区、1区、対照区の順に少ない結果となっており、SV値(せん断力価)は粗脂肪含有率の高い区が小さい(柔らかい)結果となった。ただし、ヘマチン含量は対照区、1区、2区の順に高い結果となったが、これは、脂肪を含んだ等量の肉片でヘマチン含量を測定したため、総体的に筋肉量の多い区が高い数値となったものと推察された。肥育後期の肉質に対するビタミンAの効果については、認められなかったとの報告2)があるが、今回試験でも2区の脂肪交雑は対照区、1区に比べ良好で、ビタミンAを制御した群に肥育後期にビタミンAを投与することは、肉質に重大な影響を与えないで、筋間水腫の発生防止と増体確保のための手段として有効であると考えられた。

生後14ヶ月齢の3頭の肥育牛から生検採取された胸最長筋の脂肪前駆細胞を含む間質血管系細胞をシャーレ内で培養し、分化誘導培地へビタミンAを添加することにより、脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化に対するビタミンAの作用を調べた。分化誘導培地へのビタミンAの添加は、対照区と比べ観察された脂肪滴の数が著しく少なく、ビタミンAの脂肪細胞分化抑制作用が示唆された。

月齢別血中ビタミンA濃度と出荷枝肉の脂肪交雑(BMS.NO)の相関は、生後16～24ヶ月齢において有意な負の相関が認められ前回試験と良く一致しており、肥育中期の血中ビタミンA濃度が脂肪交雑に大きく影響を与えていると考えられた。しかし、今回の試験でもビタミンA制御区では17ヶ月齢以降濃厚飼料採食量の低下、盲目、足腫れ、起立困難等の疾病の発生があり、更にビタミンA適正制御法の検討が必要である。

【謝 辞】

胸最長筋の理化学的検査を実施していただいた農林水産省九州農業試験場常石室長及び脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化に関する試験を実施していただいた京都大学農学部鳥居助手に深謝いたします。

【参考文献】

- 1) 小田原利美ほか：大分畜試試験成績報告書第24号、90～97(1995)
- 2) 岡 章生：農林水産技術研究ジャーナル、20(2)、16～21(1997)

18. 凍結精液精子濃度と受胎率についての検討

畜産試験場

○ 川辺 卓郎・伊藤 雅之
吉森治平太・足達八崇男

1. はじめに

牛肉の輸入自由化、子牛価格の低迷及び種雄牛格差増大の中、産肉性に優れた特定の種雄牛に農家の譲渡要望が強まり、種雄牛サイドからの改良推進が重要視されている。このような状況の中で、優秀種雄牛精液の効率的利用並びに肉用牛の改良速度を更に加速させるために、精液希釈液への添加、凍結前の冷却保存方法の検討等の新しい牛精液凍結保存技術の開発が進められている。

そこで本試験では、高倍率希釈凍結精液の作製を目的とし、精液性状、耐凍性の異なる3頭の種雄牛を用いて、現在一般譲渡している濃度（現行）と現行の約1/2及び約1/3の精子濃度の区を設け、精子濃度と受胎率の検討を行った。

2. 試験方法

(1) 試験期間

1994年～1996年

(2) 供試種雄牛

当場にて繋用中の黒毛

和種種雄牛3頭（表-1）。

(3) 供試精液

1種雄牛より連続2回精液採取を行い、2回分を混合して用いた。希釈液はトリス-糖-卵黄液を用い、約2時間のグリセリン平衡後、LNG簡易急速凍結器またはプログラムフリーザーにより凍結を行った。試験区は、現在一般に譲渡している濃度の区（現行区）、その約1/2の濃度の区（中濃度区）、約1/3の濃度の区（低濃度区）を設け、初年度は現行区と中濃度区、2年目は中濃度区と低濃度区での比較を行った¹⁾²⁾。また最終年度は、2年間の結果を踏まえて最適と思われた低濃度区と、対照区として現行区を設け、約500頭の実用レベルでの受胎試験を行った（表-2）。

表-1 供試種雄牛

名 号	生年月日	年 齢	産 地
糸 竜	1982.12.8	13*	大分県玖珠町
糸 福	1983.11.18	13	大分県玖珠町
福鶴土井	1993.5.1	3	兵庫県村岡町

* : 1995年死亡のため

表-2 供試精液の性状

種雄牛名	現行区	中濃度区	低濃度区
糸 竜	6,000万 (40%, 2,400万)	3,000万 (40%, 1,200万)	2,500万 (35%, 880万)
糸 福	5,000万 (35%, 1,750万)	2,500万 (40%, 1,000万)	2,000万 (40%, 800万)
福鶴土井	6,000万 (35%, 2,100万)		2,500万 (35%, 880万)

上段 : ストロー1本あたりの総精子数
下段 : 融解後の精子の活力、有効精子数

(4) 試験地域及び対象雌牛

直入郡及び県北地域の家畜人工授精師5団体が担当する一般農家飼養牛（延べ1,029頭）。

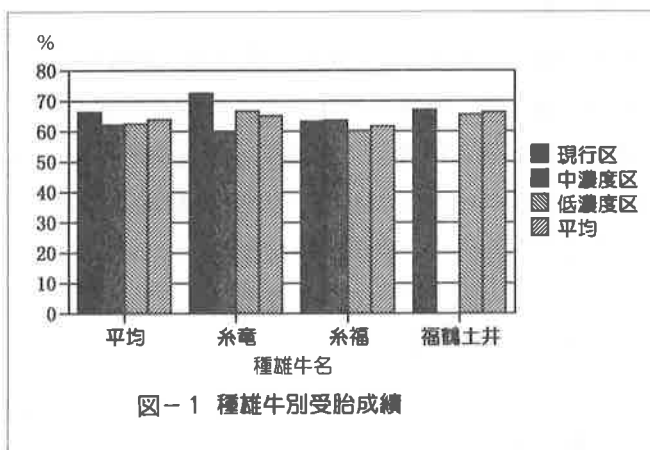
(5) 人工授精並びに妊否の確認

家畜人工授精師には、あらかじめ2つの区の精液を1つのキャニスターに入れて、ランダムに授精してもらい、60日NR法または直腸検査法により授精師に判定を依頼した。

表-3 種雄牛及び精子濃度別受胎成績 (%)

種雄牛名	現行区	中濃度区	低濃度区	合計
糸 竜	72.5 (40)	60.0 (65)	66.7 (21)	65.1 (126)
糸 福	63.3 (139)	63.6 (88)	60.2 (269)	61.7 (496)
福 鶴 土 井	67.0 (230)		65.5 (177)	66.3 (407)
計	66.3 (409)	62.1 (153)	62.5 (467)	63.9 (1029)

() 内の数字は授精延頭数
※ 1994～1996年の合計



3. 結果及び考察

(1) 精子濃度別受胎成績

種雄牛及び精子濃度別受胎成績は表-3、図-1に示す。精子濃度別に比較すると、現行区、中濃度区及び低濃度区の平均はそれぞれ66.3%、62.1%及び62.5%であり、各種雄牛においても糸竜号の中濃度区を除いては、精子数の低減にともない緩やかな低下を示したが、統計的な有意差は認められなかった。

佐々木ら³⁾、中城⁴⁾によると、封入生存精子数は1,500万あれば受胎率に影響はないと報告しており、当試験場においても同様の結果が得られている^{5) 6)}。

現在当試験場では、既報^{3) 4)}及び上記の報告^{5) 6)}等に基づき、1ストロー当たりの有効精子数1,500万以上の凍結精液を製造しているが、今回本試験を行うにあたり他の県または事業団における一般の凍結精液譲渡基準の調査を行った(表-4)。一部は該当ストローを融解、計測した数値であるが、ほ

表-4 凍結精液譲渡基準の比較

	ストロー中の総精子数	融解後の活力	有効精子数
A	2,000万～	40+++	800万～
B	2,000万～	30+++	600万～
C	2,000万～	30+++	600万～
大分	5,000万～	30+++	1,500万～

A～C：県、事業団
※ 各数値は、公表または当場にて計測したもの

とんどが総精子数2,000万、有効精子数が1,000万以下である。

今回、精子数の低減に伴う受胎率の有意な低下は認められなかったことから、他県と同レベル、つまり有効精子数1,000万前後でも十分活用できると推察される。

(2) 種雄牛別受胎成績

各種雄牛の受胎率の平均を比較すると(表-3、図-1)、糸竜号、糸福号及び福鶴土井号はそれぞれ65.1%、61.7%及び66.3%、全平均は63.9%であり、耐凍性のあまり良くない糸福号で若干低い値であったが、種雄牛間における大きな差は認められなかった。

本試験の当初の予定では、糸竜号及び糸福号を3ヶ年、さらに3年目に他の種雄牛を約3頭供用する予定であったが、1995年12月に糸竜号が急死し、市場評価のあまりない種雄牛では農家の授精協力を得られないことから、譲渡本数及び授精頭数が多く、かつ市場評価の高い福鶴土井号と糸福号の2頭を用い実用レベルでの試験を行った。そのため糸竜号では全試験区を行えず、各区の供試本数も少なく、区によっては極端に受胎率が低くなったと考えられる。また今回の供試牛を精子の耐凍性で区別すると、良好なものから糸竜号、福鶴土井号、糸福号の順である。近年、農家からの需要が高まり、より慎重に人工授精が行われる傾向にある糸福号において若干ではあるが受胎率が低い傾向であったことは、種雄牛(耐凍性の差)による影響も少なからず考えられるが、統計的な差は認められなかった。佐々江ら³⁾は、種雄牛の年齢、系統的及び各種雄牛間には統計的な有意差は認められなかったとしており、本試験においても精子数の減少に伴う受胎率の低下は3頭ともに認められたが、有意差はなく同様の結果であった。

(3) 人工授精師別受胎成績

人工授精師別受胎成績は表-5、図-2に示す。5名の授精師の平均受胎率はA、B、C、D及びEそれぞれ59.5%、65.8%、63.3%、73.9%及び62.1%であり、統計的に有意な差が認められた。また精子濃度別に比較すると、最も平均受胎率の低かった授精師Aにおいて、精子数の低減に伴う有意な低下が認められた。

先述のとおり、諸事情により各年度において供試種雄牛や授精師が異なるために授精頭数及び試験区に少しばらつきがみられるが、授精師Aは3ヶ年にわたり試験を行っていただいており、既報²⁾においても供試本数が少ないにも関わらず、精子濃度の低下に伴い、他の授精師に比べ有意な低下が認められている。これは供試本数及び頭数を増加した今回も同様であり、授精師間の受胎率のばらつきは精子数の低減に伴い、次第に大きくなる傾向が認められたとする当場の既報⁵⁾⁶⁾を支持する結果となった。また、同一授精師において精子濃度で比較した場合、5名中3名では精子濃度に比例し受胎率は低下したが、授精師BやEのように低濃度で高くなるものもあり、一定の傾向は得られなかった。これは昨年²⁾の結果でも同様であったことから、精子濃度よりも授精師の授精技術やその他の要因による影響が大きいと思われる。表-6は現行で100本製造し、本試験における平均受胎率64.0%で換算した場合の生産頭数の比較であるが、低濃度区の場合、単純に約3倍の増産が見込める。しかしながら、今回の結果で最も受胎率の高かった授精師Dと最も低かった授精師Aで比較すると(表-7)、現行で100本製造した場合、生産頭数では12頭だけの差であるが、低濃度区では受胎率に大きな差があるために、63頭もの差となり農家への影響も考えられる。そこで今回試験に協力していただいた5名の授精師に、この結果を通知し調査を行ったところ、授精師間の受胎率に及ぼす要因とし

表-5 人工授精師別受胎成績 (%)

授精師	試験区	糸産	糸福	福鶴土井小計	合計	
A	現行	80.0 (20)	56.0 (50)	70.1 ^a (67)	66.4 ^a (137)	c
	中濃度	65.6 (32)	54.3 (35)		59.7 (67)	59.5 (321)
	低濃度	62.5 (8)	50.8 (65)	50.0 ^b (44)	51.3 ^b (117)	
B	現行	65.0 (20)	73.3 (30)	54.3 (35)	63.5 (85)	
	中濃度	65.0 (20)	69.2 (13)	70.0 (50)	66.7 (33)	65.8 (219)
	低濃度		64.7 (51)		67.3 (101)	
C	現行		60.6 (33)	69.7 (89)	67.2 (122)	b
	中濃度	38.5 (13)	65.0 (20)		54.5 (33)	63.3 (264)
	低濃度	69.2 (13)	57.6 (59)	64.9 (37)	61.5 (109)	
D	現行		75.0 (16)	83.3 (12)	78.6 (28)	a
	中濃度		75.0 (20)		75.0 (20)	73.9 (138)
	低濃度		68.5 (54)	77.8 (36)	72.2 (90)	
E	現行	60.0 (10)	59.3 (37)	59.5 (37)		
	中濃度				62.1 (87)	
	低濃度	62.5 (40)	70.0 (10)	64.0 (50)		

現行：現行区、中濃度：中濃度区、低濃度：低濃度区
 () 内の数字は授精延頭数
 異符号間で有意差あり (a, b: p<0.05, a, c: p<0.01)

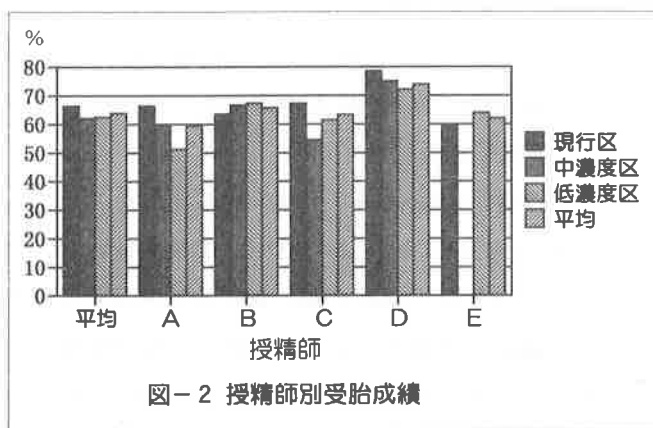


表-6 各濃度での製造本数と生産頭数の比較

	封入精子数	製造本数 ¹⁾	生産頭数 ²⁾
現行	約6,000万	100	64
中濃度	約3,000万	200	128
低濃度	約2,000万	300	192

1) 現行で100本製造の場合
 2) 受胎率64%で換算

て、1) 授精適期の判断 (農家への指導や飼養管理の違い)、2) 業務時間の違い、3) 授精方法の違い (ストローの融解温度や融解方法、直腸陰法または頸管鉗子法等)、4) 授精後の処置 (子宮のマッサージ等) が挙げられる。1) については授精師の判断も重要であるが、農家からの発情確認の連絡等を確実にするための指導や農家の飼養管理によりかなり左右されると考えられる。また3)、4) については授精師間においてさほど差はないと思われるが、わずかな技術差の積み重ねが受胎率に反映するのではないかと考えられる。2) の業務時間の違いであるが、表8に示すように今回5名中3名 (授精師A、C、E) が農協職員であり、2名 (授精師B、D) が個人で業務を行っている。これを比較すると、一定の時間内で業務を行う農協職員では精子数に比例して受胎率も低下しており、濃度の影響を受けやすいと思われるが、個人においては逆に反比例していることから、業務時間による影響も大きいことが推察される。このようなことから、今後は今回の結果等を認識してもらい、授精師間で情報交換を行える研修の場を持つ必要があると思われる。

以上を総括すると、種雄牛間における受胎率には統計的な差は認められず、1ストロー中の有効精子数も800~1,000万でも十分実用可能であり、今後は授精の目的に応じて、需要の高い種雄牛精液に関しては約1,000万前後まで低減できることが示唆された。

表-7 受胎率から算出した生産頭数の比較

授精師	現行区		低濃度区		頭数比
	%	頭数	%	頭数	
A	66.4	66	51.3	154	2.3
D	78.6	78	72.2	217	2.8
A, Dの差	12.2	12	20.9	63	0.5

※現行で100本製造の場合

表-8 人工授精師団体別受胎成績 (%)

種雄牛名	農協(3名)			個人(2名)		
	現行	中濃	低濃	現行	中濃	低濃
系 童	80.0 (20)	55.6 (45)	61.9 (21)	65.0 (20)	65.0 (20)	
系 福	57.0 (93)	58.2 (55)	55.5 (164)	71.7 (46)	69.7 (33)	64.8 (105)
福鶴土井	67.8 (183)		58.2 (91)	59.6 (47)		73.3 (86)
小 計	65.2 ^a (296)	57.0 ^d (100)	56.9 ^b (276)	65.5 (113)	67.9 (53)	68.6 ^c (191)
合 計		60.6 ^b (672)			67.5 ^a (357)	

異符号間で有意差あり (a, b, c, d: p<0.05)

4. 引用文献

- 1) 川辺卓郎・井上一之・伊藤雅之・岡 正則：大分畜試報告、84 - 86 (1995)
- 2) 川辺卓郎・伊藤雅之・岡 正則・木本勝則：大分畜試報告、53 - 55 (1996)
- 3) 佐々木捷彦・谷中 匡・檜崎秀夫・風間辰也・武田 豊・宇部公博・花田 章・川倉一彦・小杉山基昭・永瀬 弘・仁木隆博：人工授精研究会誌、4 - 3 : 93 - 95 (1982)
- 4) 中城啓一：人工授精研究会誌、7 - 2 : 49 - 57 (1985)
- 5) 佐々江洋太郎・小田原利美・豊福博文・橋爪義昭：大分畜試報告、80 - 81 (1978)
- 6) 今吉豊一郎・中島文司・志賀一穂・佐々江洋太郎：大分畜試報告、83 - 85 (1984)

19. 混合飼料の材料としての スーダングラスサイレージの実用性

畜産試験場

○ 安部 好文・野田 邦嗣

玖珠家保

宇佐家保

松岡 恭二

中野 雅之

【背景及び目的】

近年の酪農経営は、フリーストール・ミルクパーラー方式の導入による飼養管理方式の省力化や、ロールベラー、バールラッパーなどの大型機械導入による自給飼料生産方式の省力化が図られている。

従来、サイレージ飼料の作付体系は、冬季のイタリアンライグラス、夏季のトウモロコシが主体であったが、ロールベール等大型機械の普及とともに夏作物であるスーダングラスのロールベールサイレージを用いた混合飼料給与技術が検討されている。

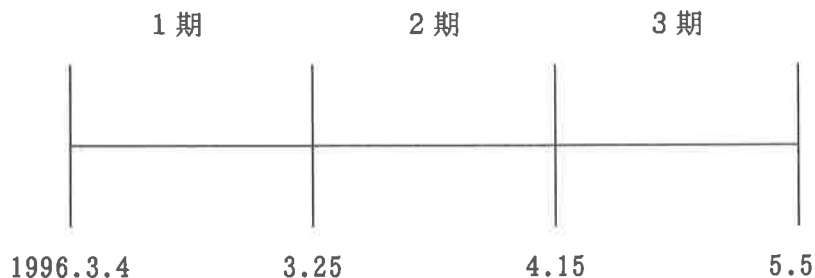
大分県畜産試験場では、平成6年度から10年度までの計画でスーダングラスの混合飼料調製並びに給与試験を実施しており、平成6年度はスーダングラスのロールベールサイレージの給与試験を実施したが、調製されたサイレージの品質に差があったため嗜好性が一定でなく、スーダングラスそのものの嗜好性が把握できなかった。そこで比較草種のトウモロコシと同様にスーダングラスもバンカーサイロでサイレージ調製し、草種間の比較泌乳試験を実施した。

【試験方法】

1. 試験期間：1996年（平成8年）3月4日～5月5日

1期21日間×3期とし、予備期を14日間とした。（表－1）

表－1 試験期間（各期21日間）



2. 給与飼料

トウモロコシサイレージ（黄熟期）、スーダングラスサイレージ（出穂期前、サイレージはいずれもバンカーサイロで調製）、牧乾草、ビートパルプ、乳用牛配合飼料、フスマ、綿実、ハイキューブ、稲わら

3. 処理区分

2区（トウモロコシサイレージ給与区、スーダングラスサイレージ給与区）をそれぞれ3期に区分し、スーダングラスサイレージを対照区は2期、試験区には1期と3期に混合飼料で給与する反転試験法で実施した。（表-2）

給与水準及び養分濃度は、各区ともTDN充足率120~135%、CP充足率115~125%とし、他の水準は従来の混合飼料の慣行給与法に沿って、1978年版NRC飼養標準を基に飼料計算を行った。ただし、草種による栄養水準の誤差を小さくするため、粗飼料TDN中に占めるそれぞれのサイレージTDNの比率を90%に設定した。その結果、トウモロコシサイレージは原物で25kg/1日・1頭、スーダングラスサイレージは20kg/1日・1頭であった。（表-3）

表-2 処理区分

区 分	1 期	2 期	3 期
I 区	トウモロコシ	スーダン	トウモロコシ
II 区	スーダン	トウモロコシ	スーダン

表-3 養分濃度

（単位：％）

TDN/DM	74
CP/DM	15
CF/DM	17
TDN充足率	120~135
CP充足率	115~130

※NRC飼養標準（1978）運用

4. 供試牛

供試牛は各区5頭、計10頭とし、飼料採食時間中は全頭畜舎内繋留とした。供試牛の産歴、試験開始時分娩後日数にバラツキはあったが、2産以上の牛で泌乳中期、後期のものを供試した。（表-4）

表-4 供試牛の概要

区 分	N0.	生年月日	産 歴	最終分娩 月 日	試験開始時 分娩後日数
I 区	1	1987. 3. 5	6	1995. 6.14	262
	2	1989. 9. 4	4	1995. 8.15	200
	3	1988.10.13	5	1995. 8.25	190
	4	1990.11.29	3	1995. 8. 7	208
	5	1991.10.27	3	1995. 7.30	216
II 区	6	1992. 1.11	2	1995.10.29	125
	7	1989. 7.20	3	1995. 9.12	171
	8	1991. 9.18	2	1995. 6.10	266
	9	1990. 1.23	5	1995.12.14	79
	10	1992. 8.18	2	1995.10.26	128

5. 調査項目養分摂取量、乳量、FCM乳量、乳脂肪率、乳蛋白質率、乳糖率、SNF、体重の8項目。

(表-5)

表-5 供試サイレージの成分

区 分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	粗繊維	N F E	T D N	D C P
スーダン	7.09	1.85	7.78	35.06	48.20	51.86	3.20
トウモロコシ	7.79	2.90	5.80	22.46	56.88	65.90	4.08

【結果、考察】

両サイレージの成分分析結果を比較すると、粗灰分及び粗繊維についてはスーダングラスサイレージの方が高く、粗脂肪、NFE、TDNについてはトウモロコシサイレージの方が高かった。通常、スーダングラスの粗蛋白はトウモロコシよりも高いが、サイレージ調製の際、雨にさらされたため栄養分の流出がおこったものと推察された。

平成6年試験時にはスーダングラスサイレージの嗜好性に問題があったが、今回はバンカーサイロでサイレージ調製したことによって品質にむらがなく、トウモロコシサイレージに比べ若干食いつきが悪い傾向はみられたものの、採食量に差はみられなかった。

養分摂取率では、DM充足率でスーダングラスサイレージ給与区の方が高く、粗濃比では粗飼料TDN中に占めるサイレージTDNの比率を定率としたため、トウモロコシサイレージ給与区の方が高かった。その他の項目では両区とも同等の値で有意差は認められなかった。(表-6)

供試牛の試験開始前の乳量、乳質については、乳量、乳蛋白質率、SNFにおいて区の平均値の方がやや高い値を示したが、各成分について両区に有意差は認められなかった。(表-7)

給与試験における乳量・乳質は、調査項目すべてにおいて両区に差は見られなかったが、乳糖率においてトウモロコシサイレージの方が若干低い値を示した。(表-8)

表-6 養分摂取率

(単位：%)

項 目	スーダン	トウモロコシ
DM量 (kg)	22.40±1.29	21.76±1.23
TDN量 (kg)	16.50±0.93	16.16±0.97
CP量 (kg)	3.34±0.22	3.21±0.26
DM充足率 (%)	126.03±8.11	122.45±7.88
TDN充足率 (%)	128.19±3.64	127.67±3.77
CP充足率 (%)	118.15±4.06	117.11±5.01
TDN/DM (%)	73.65±0.18	74.25±0.39
CP/DM (%)	14.88±0.15	14.73±0.45
CF/DM (%)	17.01±0.03	17.03±0.07
粗濃比 (%)	44.49±0.55	58.83±1.66**
乾物体重比 (%)	3.61±0.45	3.51±0.41

注) **印は1%水準で有意差あり

表-7 試験前の乳量・乳質

区 分	No.	乳量	乳脂肪	乳蛋白	乳糖率	SNF
		(kg)	率 (%)	質 (%)	(%)	
I	1	23.7	4.00	3.50	4.49	8.99
	2	25.3	3.69	3.18	4.63	8.81
	3	24.4	3.39	3.32	4.50	8.81
	4	21.2	4.09	3.38	4.43	8.82
	5	21.1	4.15	3.51	4.33	8.84
区	平均	23.14	3.86	3.38	4.48	8.85
	SD	1.70	0.29	0.12	0.10	0.07
II	6	25.5	4.13	3.03	4.55	8.42
	7	20.2	4.30	3.23	4.34	8.57
	8	26.9	3.54	3.07	4.17	8.24
	9	29.3	3.48	2.98	4.64	8.61
	10	27.7	3.57	3.42	4.62	9.04
区	平均	25.92	3.80	3.15	4.46	8.58
	SD	3.11	0.34	0.16	0.18	0.27

表-8 乳量・乳質

項 目	試 験 前	スーダン	トウモロコシ
乳 量 (k g)	24.53±2.87	22.45±2.79	22.43±2.32
F C M乳量(k g)	23.81±2.04	21.75±2.98	21.91±2.04
乳脂肪率 (k g)	3.83±0.32	3.81±0.58	3.90±0.46
乳蛋白質 (k g)	3.25±0.21	3.41±0.20	3.40±0.20
乳糖率 (k g)	4.47±0.15	4.43±0.12	4.32±0.30
S N F	8.72±0.24	8.84±0.26	8.79±0.23

表-9 体重の推移 (単位: k g)

試 験 前	スーダン	トウモロコシ
635.6	653.7	669.5
±	±	±
55.8	68.8	56.2

【ま と め】

平成6年試験時に課題となった嗜好性の低下については、今回の試験ではほとんど問題にはならなかった。したがって嗜好性の低下はサイレージの品質によるものであり、スーダングラスサイレージそのものに起因するものではないことが示唆された。混合飼料としてスーダングラスサイレージはトウモロコシサイレージの代替えとして十分通用すると考えられる。

20. 最近における採卵鶏（特に褐色卵鶏） の性能について

農業技術センター

○ 挟間 信三・池田 公良

1. はじめに

元来、褐色卵鶏は卵肉兼用種として用いられ、白色卵鶏に比べ耐病性はあるものの生産性が低い傾向にあった。しかし、近年消費者の嗜好性の向上により褐色卵に対するニーズが高まり、需要が増え白色卵より高値で取引されるようになり、新たに採卵鶏としての褐色卵鶏の見直しが行われ、改良された新銘柄鶏が出回っているため、その性能について白色卵鶏との比較調査を行ったもので報告する。

2. 調査方法

(1) 調査期間：1993年度～96年度（4ヶ年）の当センターで調査を行っている国内実用鶏の性能調査期間のうち、0～64週齢までを対象とした。

(2) 調査鶏：1993年度－白色卵鶏 3銘柄、褐色卵鶏 3銘柄
1994年度－白色卵鶏 8銘柄、褐色卵鶏 6銘柄
1995年度－白色卵鶏 3銘柄、褐色卵鶏 3銘柄
1996年度－白色卵鶏 3銘柄、褐色卵鶏 3銘柄

3. 調査内容

(1) 育成期：育成率、性成熟日齢
(2) 成鶏期：生存率、産卵性、飼料の利用性、卵質

4. 調査成績

(1) 育成率、性成熟日齢

育成率は1993年度から'94年度にかけて、白色卵鶏が2～3%褐色卵鶏を上まわっているが、1995年度から'96年度になるに従って褐色卵鶏も向上し、両鶏種の間には差はなくなっている。

性成熟日齢は両鶏種の間には殆ど差は認められない。（表1-1・2・3・4）

育成、性成熟

(育成期総括)

表1-1 (1993年度)

表1-3 (1995年度)

銘柄	育成率	性成熟日齢	銘柄	育成率	性成熟日齢		
	%	日齢		%	日齢		
白	シェパ°-ニューライン21	99.0	153	白	ハイラインマリア	100.0	167
	ハイラインマリア	98.0	152		デ°カルプ°エクセルリンクL	94.0	160
	ス°ハ°-ニック	100.0	146		シェパ°-ニューライン21	91.0	165
褐	プ°ラウンニック	98.0	148	褐	ゴ°トウもみじ	100.0	167
	テトラ	94.0	150		シェパ°-プ°ラウン	100.0	166
	ホシクロ	96.0	146		プ°ラウンニック	99.0	164
	白色卵鶏	99.0	150		白色卵鶏	95.0	164
	褐色卵鶏	96.0	148		褐色卵鶏	99.0	165

表1-2 (1994年度)

表1-4 (1996年度)

白	デ°カルプ°エクセルリンクL	97.5	147	白	シェパ°-ニューライン21	100.0	151
	ハイラインW77	99.5	135		ハイラインマリア	99.0	151
	ハイラインマリア	93.3	163		ス°ハ°-ニック	98.0	146
	ジュリア	96.9	148				
	シェパ°-スタークロス288	99.0	156				
	シェパ°-ニューライン21	97.2	155				
	ハ°プ°コックB300	98.6	145				
	ス°ハ°-ニック	95.5	147				
褐	イザ°ラウン	98.1	150	褐	シェパ°-プ°ラウン	97.0	145
	テトラクロス	94.6	160		プ°ラウンニック	100.0	151
	ホ°リス°ラウン	97.1	153		ゴ°トウもみじ	100.0	153
	ゴ°トウもみじ	90.3	167				
	ハセックス°ラウン	95.7	154				
	シェパ°-プ°ラウン	95.0	151				
	白色卵鶏	97.2	149		白色卵鶏	99.0	149
	褐色卵鶏	95.1	156		褐色卵鶏	99.0	149

注: 1) 育成率は餌付けから150日間の成績 2) 性成熟は50%産卵到達日齢

3) 平成6年度は九州各県の成績を取りまとめたもの

(2) 生存率

生存率は褐色卵鶏で1993・94・96年度で約2~4%程高く、白色卵鶏より若干優っているものと考えられる。(表2-1・2・3・4)

(3) 産卵性

産卵率は白色卵鶏が1994・95年度で0.7~3.5%、褐色卵鶏が1993・96年度で約2~5%程高いが、実質的に両種鶏の間で差はないものと考えられる。平均卵重と産卵日量は、各年度を通じてともに褐色卵鶏が上まっており、平均卵重で1.3~2.7g、産卵日量で0.2~5.4g白色卵鶏より重い結果となっている。(表2-1・2・3・4)

(4) 飼料の利用性

飼料消費量は各年度で、褐色卵鶏が1.4g~11.1g程多い結果となっているが、飼料要求率は各年度で両種鶏の間で殆ど差はなかった。(表2-1・2・3・4)

(5) 卵質

卵質のハウユニットは、各年度で43週齢、72週齢ともに白色卵鶏が優っているが、卵殻強度は各週齢を通じて褐色卵鶏が優っていた。(表3-1・2・3・4)

産卵性、飼料の利用性
(成鶏期総括)

表2-1 (1993年度)

銘柄	生存率 %	産卵率 %	平均卵重 g	産卵日量 g	飼料消費量 g/日羽	飼料要求率
白	シェパ ^o -ニューライン21	96.0	60.8	50.0	111.8	2.23
	ハイラインマリア	100.0	59.4	49.4	108.0	2.19
	ス ^o パ ^o -ニック	95.0	85.5	61.4	52.4	116.6
褐	ブ ^o ラウンニック	99.0	64.6	57.1	120.8	2.12
	テトラ	99.0	63.7	56.6	125.0	2.21
	ホシクロス	99.0	88.6	61.3	54.3	123.9
白色卵鶏	97.0	83.6	60.5	50.6	112.1	2.21
褐色卵鶏	99.0	88.6	63.2	56.0	123.2	2.20

表2-2 (1994年度)

白	デ ^o カルプ ^o エケルリンクL	94.4	84.0	62.0	52.1	108.6	2.09
	ハイラインW77	93.8	80.4	61.3	49.3	108.0	2.19
	ハイラインマリア	99.0	77.4	62.1	48.1	106.7	2.22
	ジュリア	95.1	87.2	64.1	56.0	120.2	2.15
	シェパ ^o -スタ ^o -クロス288	88.2	82.4	62.0	51.1	120.9	2.37
	シェパ ^o -ニューライン21	96.1	82.3	61.8	50.8	109.5	2.16
	ハ ^o ブ ^o コックB300	93.2	83.2	60.2	50.0	108.9	2.18
	ス ^o パ ^o -ニック	94.4	85.7	63.0	53.9	119.5	2.22
褐	イサ ^o ラウンク	98.7	84.4	63.2	53.4	109.8	2.06
	テトラクロス	97.7	81.2	63.8	51.9	116.4	2.25
	ホ ^o リス ^o ブ ^o ラウン	99.5	83.8	63.5	53.1	117.5	2.22
	ゴ ^o トウ ^o もみじ	100.0	79.2	62.8	49.8	114.2	2.29
	ハイセックス ^o ブ ^o ラウン	97.5	83.5	64.5	53.9	119.7	2.23
	シェパ ^o -ブ ^o ラウン	96.0	80.4	62.4	50.1	107.9	2.15
白色卵鶏	94.3	82.8	62.1	51.4	112.8	2.20	
褐色卵鶏	98.2	82.1	63.4	52.0	114.2	2.20	

注：平成6年度は九州各県の成績を取りまとめたもの

表2-3 (1995年度)

銘柄	生存率 %	産卵率 %	平均卵重 g	産卵日量 g	飼料消費量 g日羽	飼料要求率
白	ハイラインマリア	100.0	58.2	44.6	87.2	1.96
	テ'カルプ'エケセルリンクL	96.8	61.7	50.2	97.1	1.93
	シェ-ハ'-ニューライン21	96.7	78.5	61.5	101.6	2.13
褐	ゴ'トウもみじ	98.1	62.7	44.6	97.9	2.19
	シェ-ハ'-ブ'ラウン	100.0	62.9	48.4	98.3	2.03
	ブ'ラウンニック	92.2	78.4	63.5	108.0	2.17
白色卵鶏	97.8	78.8	60.4	47.4	95.3	2.01
褐色卵鶏	96.7	75.3	63.0	47.6	101.4	2.13

表2-4 (1996年度)

白	シェ-ハ'-ニューライン21	95.0	83.2	59.7	49.6	111.0	2.24
	ハイラインマリア	94.9	82.6	58.6	48.4	107.2	2.22
	ス-ハ'-ニック	98.0	87.3	59.2	51.7	110.0	2.13
褐	シェ-ハ'-ブ'ラウン	96.9	88.8	60.6	53.8	112.3	2.09
	ブ'ラウンニック	100.0	87.8	63.2	55.5	112.1	2.02
	ゴ'トウもみじ	100.0	84.3	60.5	51.0	120.0	2.35
白色卵鶏	95.9	84.3	59.2	49.9	109.4	2.19	
褐色卵鶏	98.9	86.9	61.4	53.4	114.8	2.15	

卵 質

表 3 - 1 (1993年度)

銘柄	ハウユニット		卵殻強度		
			k g		
	43週齢	72週齢	43週齢	72週齢	
白	シェパ ^o -ニューライン21	89.4	73.8	3.72	3.32
	ハイラインマリア	89.3	80.0	3.62	3.27
	スハ ^o -ニック	86.1	76.0	3.98	3.35
褐	プ ^o ラウンニック	85.2	72.9	3.79	3.10
	テトラ	82.5	68.1	4.10	3.33
	ホシノクロス	84.2	64.1	3.74	3.48
白色卵鶏	88.2	76.6	3.77	3.31	
褐色卵鶏	83.9	68.3	3.87	3.30	

表 3 - 3 (1995年度)

銘柄	ハウユニット		卵殻強度		
			k g		
	43週齢	72週齢	43週齢	72週齢	
白	ハイラインマリア	88.5	87.0	3.55	2.88
	デ ^o カルプ ^o エクセルリンクL	84.8	78.7	3.69	2.95
	シェパ ^o -ニューライン21	88.2	76.0	3.36	2.96
褐	ゴ ^o トウもみじ	84.9	77.2	3.97	3.46
	シェパ ^o -プ ^o ラウン	87.2	79.4	3.96	2.75
	プ ^o ラウンニック	81.4	78.8	4.45	3.31
白色卵鶏	87.1	80.5	3.53	2.93	
褐色卵鶏	84.5	78.4	4.12	3.17	

表 3 - 2 (1994年度)

銘柄	43~72週齢		
	43週齢	72週齢	
白	デ ^o カルプ ^o エクセルリンクL	80.76	3.31
	ハイラインW77	76.79	4.04
	ハイラインマリア	83.10	3.33
	ジュリア	85.13	3.47
	シェパ ^o -スタークロス288	78.20	3.20
	シェパ ^o -ニューライン21	85.25	3.40
	パ ^o プ ^o ックB300	83.24	3.20
	スハ ^o -ニック	80.60	3.43
褐	イサ ^o プ ^o ラウン	81.87	3.55
	テトラクロス	81.30	3.58
	ホ ^o リス ^o プ ^o ラウン	81.75	3.58
	ゴ ^o トウもみじ	81.50	3.92
	ハイセックス ^o プ ^o ラウン	76.75	3.68
	シェパ ^o -プ ^o ラウン	81.40	3.33
白色卵鶏	81.63	3.42	
褐色卵鶏	80.76	3.61	

表 3 - 4 (1996年度)

銘柄	43週齢		72週齢		
	43週齢	72週齢	43週齢	72週齢	
白	シェパ ^o -ニューライン21	85.2	73.4	3.68	3.10
	ハイラインマリア	86.5	75.7	3.71	2.80
	スハ ^o -ニック	84.0	76.4	3.83	3.07
褐	シェパ ^o -プ ^o ラウン	81.5	73.8	3.78	2.92
	プ ^o ラウンニック	84.8	68.8	4.02	3.43
	ゴ ^o トウもみじ	84.5	68.4	4.02	3.40
白色卵鶏	85.2	75.1	3.74	2.99	
褐色卵鶏	83.6	70.3	3.94	3.25	

注：平成6年度は九州各県の成績を取りまとめたもの

5. 考 察

以上の成績から、褐色卵鶏は卵質のハウユニットで白色卵鶏に若干劣るもののその他の性能については何ら遜色がなく、市場で褐色卵が評価され高値で取引されている現実を踏まえれば、褐色卵鶏の導入は経営改善の一指針になるものと考えられる。

21. 暖地型牧草バヒアグラスを用いた草地の造成

国東農業改良普及センター

○ 松崎 康通

【はじめに】

国東町は大分県北東部、瀬戸内海に突き出した国東半島東部に位置しており、半島中央の両子山を要としていくつもの谷から構成されている中山間地域である。気候は瀬戸内海気候に属し、年平均気温15.5℃と比較的暖かい地域である。農業は、いちごやミニトマト等が盛んであるが、一方で、昭和40年代の国営開発パイロット事業などで開拓されたみかん園の多くが、価格の低迷により手入れを放棄され廃園化しており、また高齢化と担い手不足の問題も抱えている。肉用牛部門についても、60歳以上の占める割合が68.4%と極めて高齢化が進んでおり、労力的に増頭の障害となっている。

そこで、労働力軽減と遊休農地の利用による増頭を行うため、国東町の気候に適した里山放牧技術の確立を目指し、草地造成の実証を試みた。

【取り組み経過】

1. 草種選定

草地造成に当たり、実証に供する草種の選定を行った。本県においては、久住飯田地区などの高標高地における寒地型牧草を用いた草地造成については十分な試験研究がなされているが、国東町のような低標高地では、夏期に高温にさらされ寒地型牧草の生産は困難であるため、バヒアグラスに着目した。バヒアグラス（写真1）は暖地型牧草で、硬実種子であるため発芽率が極めて低く、また、発芽時期が斉一でないで雑草との競合を受けやすいが、夏期によく生長し、匍匐茎で拡がり芝地となり、永年性の草地を作る特性をもっている。現在、長崎県、鹿児島県で採草兼、放牧用として利用されているが、本県においては指導指針も無く普及されていない。



写真-1. バヒアグラス（出穂期）

2. 発芽試験

1) 材料及び方法

播種に先立ち、市販の種子は休眠覚醒処理が施されていないので発芽試験を実施した。

実証に供したバヒアグラスは、アメリカのフロリダ農業試験場において見出され現在一般に市販されているペンサコラ、そして鹿児島県農業試験場大隅支場にてペンサコラをもとに改良されたナンゴクの2品種を用いた。ペンサコラは、未処理区と、休眠覚醒処理として、川砂と種子を両手で磨り、種子表面に傷をつける機械的処理区を設けた。ナンゴクについては、農林水産省家畜改良センター熊本牧場から入手した時点で、35℃の高温で2ヶ月間処理されていたので、処理区のみとした。

試験は、1シャーレに100粒置き27℃条件下で2反復行った。調査は、27日間実施し、3日毎に発芽した種子数を測定し、試験期間中は必要に応じて蒸留水で水分補給した。

2) 結果及び考察

結果を表-1に示した。

発芽率は、ペンサコラでは未処理区16.5%、機械的処理区33.5%、それに対しナンゴク（高温処理）は71%と極めて高い発芽率であった。又、平均発芽日数もペンサコラ未処理区10.8日、機械的処理区10.3日に対し高温処理ナンゴクは8.1日と短く、休眠覚醒処理の有効性が認められた。

表-1 バヒアグラスの休眠覚醒処理による品種別発芽率の変化

品 種 区 分	供試 粒数	発 芽 日 数										発芽率 (%)	平均発 芽日数
		0	3	6	9	12	15	18	21	24	27		
ペンサコラ 未処理	200	0	0	8	14	3	2	4	1	1	0	33	10.8
	%	0	0	4	7	1.5	1	2	0.5	0.5	0	16.5	
機械的処理	200	0	3	21	16	8	13	2	4	0	0	67	10.3
	%	0	1.5	10.5	8	4	6.5	1	2	0	0	33.5	
ナンゴク 高温処理	200	0	16	54	44	16	8	4	0	0	0	142	8.1
	%	0	8	27	22	8	4	2	0	0	0	71	

温度：27℃

以上の結果より、高温処理は、機械的処理に比較して格段に発芽率が改善され、播種量において機械的処理区の半分で済み低コストに直接結びつくと思われる。しかしながら、高温による休眠覚醒処理は農家が行うには困難であり、品種選定において、ナンゴクは、現在流通量に限りがあるため、当面はペンサコラを主体とした簡易的処理法についての検討を進めると共に、ナンゴクについては追播利用による検討が必要であると推察された。

3. 草地造成と初期生育

1) 草地造成

発芽試験の結果をもとに、バヒアグラスを用いた草地造成を農家2戸の協力を得て実施した。

表-2は、造成手順を示したものである。

表-2. 草地造成方法

		月					
農 家	播種法	5	6	7	8	9	10
A							
ナンゴク	散播	■ ◇ ●	→		△		
15 a		2kg/10a	成牛8頭、6時間×3日			成牛8頭、6時間×3日	
B							
ペンサコラ	散播	■ ◇ ●	→		△ △ △ △		
75 a		4kg/10a	成牛4頭、8時間×28日				
	セル苗移植	■ ◇ ◎	→		△ △ △ △		
		14セル/㎡	成牛4頭、8時間×28日				

■：耕起
 ◇：施肥（N：P：K＝6：10：5）
 ●：播種
 ◎：移植
 △：掃除刈り

農家Aは、これまで運動場として利用していた北向きの傾斜地15aを用い、本年5月23日に高温処理したナンゴクを2kg/10a播種した。（写真-2）



写真-2 バヒアグラス播種風景（1997年5月23日）

農家Bでは、南向きのみかんの荒廃園75aを用いて同年7月6日に機械的処理したペンサコラを4kg/10a播種した。

また、定着率改善のため農家Bの造成地の一部を野菜育苗箱を用いて育苗した苗の移植を試みた。野菜育苗箱はセル整形トレイを用い、各セルに機械的処理したペンサコラを20粒播種し、6～8粒が発芽し草丈15cmに発育（写真-3）したところで移植に供した。

移植は播種量と同じ密度になるよう条間、株間共に25cmの間隔で1㎡当たり14のセル苗を、耕起後の表土に移植した。



写真-3. バヒアグラスのポット育苗

なお、施肥は、農家A、B共に、大分県農政部刊「主要農作物施肥及び土壌改良指導指針」に従った。

2) 初期生育

実証圃内に1㎡の調査区を2ヶ所設置し、発芽定着及び初期生育の調査を実施した。

3) 結果及び考察

〔農家A〕

播種後10日目に発芽が確認された。播種後51日目にバヒアグラスは草丈24cmに生育したがイネ科雑草の侵入が多く、放牧による初回掃除刈り（成雌牛8頭、6時間×3日）を実施した。

（写真-4）



写真-4 放牧による掃除刈り

2回目の掃除刈りは初回掃除刈り後72日目で草丈35cmまで生育したところで実施（成雌牛8頭、6時間×3日）した。

各掃除刈り実施前に冠部被度調査を実施した。（写真－5・6）



写真-5 初回掃除刈り実施前（1997年7月14日）



写真-6 次回掃除刈り実施前（1997年9月29日）

結果は表－3に示した。

刈取り回数が進むにつれ雑草の被度は70.3%から45.7%へ低下し、それに対しバヒアグラスの被度は24.7%から41.8%へ向上した。また、株の夏枯れも確認されなかった。

表-3. 農家 A における掃除刈り実施による被度の変化

草種	被度(%)		草丈(cm)	
	1番	2番	1番	2番
植被率	95	87.5	—	—
バヒアグラス	24.7	41.8	24	35
雑草	70.3	45.7	34	30
裸地	5	12.5	—	—

播種：1997年5月23日

1番：1997年7月14日

2番：1997年9月26日

〔農家B〕

播種後、大雨に合い発芽状況が悪く生育も遅れた。播種後52日目に、イネ科雑草が著しく発生しバヒアグラスの草丈は18cmと生育は充分ではなかったが、根の活着状況は良好であったため放牧による掃除刈り（成雌牛4頭、8時間×28日）を実施した。移植したセル苗については草丈46cmと生育は良く、定着状況も掃除刈り前78.6%に対し、掃除刈り後71.4%と良好で蹄傷による被害も軽度であった。掃除刈り終了後、不食過繁地が発生したが、小面積であったため手刈りして草地管理を行った。

【まとめ】

これまでの取組から、播種時期は、大雨の時期や、雑草の生育の著しい梅雨時期を避け、5月中旬までに完了するのが有効であった。

次に、定着率向上には、セル苗の移植が確実であった。しかし、移植法についてはセル苗1つ1つを手作業で移植したので労力面の改善が必要と思われた。一例として、長崎県においてはペレット種子を用いた草地造成が普及しており今後、軽作業化に向け他県の事情も参考に検討していきたい。また、コスト高になるが、播種量の増加による定着率改善についても検討したい。

草地造成初期の雑草防除については、放牧による掃除刈りが有効であり、こまめに実施することで省力的な草地管理が可能であった。

更に、バヒアグラスの適応性は、夏枯れの発生は無く生育も良好で、低標高地での夏期適応性が実証された。今後も、生育調査を継続し、バヒアグラスの永続性について検討していきたい。

最後に、今年は造成1年目であり、株を育成することを目的に草地管理を行った。それにもかかわらず、放牧による労力軽減が実現し、さらに、繁殖雌牛の健康維持と繁殖率の向上につながると喜んでおり、農家Aでは、畜舎を12増築し子牛2頭を保留し増頭がはかられ、農家Bでは、草地拡大と増頭を希望しており現在検討中である。また、周辺農家も2農家での取り組みに関心を寄せており、今後も低標高地での遊休農地利用による、労力軽減の一指針の確立を目指し努力していきたい。

22. 環境保全型養豚経営の確立を目指して

臼杵農業農業改良普及センター

○ 佐藤 公一

1. はじめに

近年環境保全型農業に対する取り組みが重要視され、本県においても「Soft」、「Safety」、「Soil」の3つを柱とした「3S農業」の推進を行っているところである。特に、畜産部門は従来から家畜糞尿に起因する環境汚染問題を抱えており、これらの課題を解決する手段として、土づくりの面から3S農業を積極的に推進する必要があると考える。

この様な中で津久見市のK養豚場は、地域の環境保全型農業の推進に貢献しているモデル事例として、本年度の県環境保全型農業優良事例コンクール個人の部で最優秀賞を受賞することになったので、その概要を報告する。

2. 経営の概況

K養豚場は、津久見市の南東部にのびる四浦半島のほぼ先端部の谷間に位置する、津久見市で唯一の畜産農家である。養豚場の周辺には人家はないが、海岸線が日豊海岸国定公園に指定されていることから、他の畜産農家と同様に環境問題に充分配慮する必要がある。

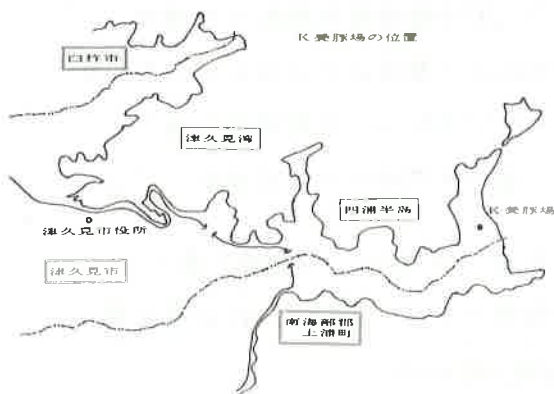


図-1 K養豚場の位置



写真-1 K養豚場の周辺

現在の労働力は49才の経営主K氏と奥さんの2名である。飼養規模は、年によって若干の増減はあるが、母豚50頭規模の繁殖肥育一貫経営である。肉豚の販売は農協系統と民間食肉業者の両方に行っている。96年の販売実績については、肉豚830頭で、堆肥については、バラと袋詰を合わせ70tという状況である。

経営の特徴としては、①オガクズ肥育豚舎の建設による効率的な堆肥生産システムの導入、②堆肥生産に対する積極的な投資と継続的で粘り強い技術改善の実施、③袋詰めラインの導入による堆肥販売ルートの拡大の3つがあげられる。

3. 経営の推移

経営の推移及び堆肥生産の条件整備の経緯を表—1にまとめた。

K氏は70年に父親の意向を受け、東京の会社員を辞め、帰郷して電気のない環境下で肉豚経営を開始した。

75年には繁殖豚を導入し、繁殖肥育一貫経営に移行し、この年自己資金で電気を引きいた。その後、徐々に規模拡大を行った結果、排泄される糞尿の量も年々増大し公害問題が懸念されて来たため、85年には農業近代化資金で通気型の堆積発酵施設を建設した。

94年には県単補助事業で、それまで研究を重ねたオガクズ式の肥育豚舎及び堆肥舎等を建設した。95年には27名のみかん農家とともに、津久見市の認定農業者に認定され認定農業者のネットワークを通じた堆肥流通にも期待がもてるようになった。しかし、それだけでは飽きたらないK氏は、県の有機質資材生産者協議会に加入し、さらに特殊肥料生産者の届出を出して登録を受ける等、これまで内に秘めていた堆肥の生産販売に対する構想が一気に具体化をみるようになった。

翌96年には、県単補助事業を活用して袋詰めラインを導入し、堆肥倉庫や、フォークリフト、袋詰機等の一連の整備を行い、堆肥の生産販売に係わる条件整備を完成させた。

年次	年齢	内容
70(S45)	22	東京の会社員を辞め帰郷、父親と肥育10頭から経営を開始
71(S46)	23	県農業技術センター畜産部で1年間養豚技術の研修
75(S50)	27	繁殖部門を導入し一貫経営へ移行、自己資金で電気を引く
85(S60)	37	農業近代化資金により堆肥の強制発酵発酵処理施設を建設
93(H5)	45	台風により被害を受け、繁殖豚舎を農業近代化資金により改修
94(H6)	46	県単補助事業によりオガクズ肥育豚舎、堆肥舎等を建設
95(H7)	47	津久見市認定農業者に認定、県有機質資材生産者協議会に加入、特殊肥料生産者の届出
96(H8)	48	県単補助事業により堆肥倉庫、フォークリフト、袋詰機等導入
97(H9)	49	県環境保全型農業優良事例事例コンクール個人の部最優秀賞受賞

表-1 経営の推進及び堆肥生産の取り組み状況

4. 施設の配置及び堆肥生産工程

K養豚場の主要施設の配置は図—2のとおり、肥育豚舎を中心に繁殖豚舎、分娩豚舎等が配置されている。肥育豚舎に隣接して94年建設の堆肥舎が設置され、南北に走る道路を隔てて85年設置の堆積通気型の施設を取り込むように、堆肥倉庫が設置され、袋詰機が配置されている。また、堆肥の年間需要に偏りがあるため、古い豚舎を堆肥倉庫として利用している。

堆肥の生産工程は図—3のとおり、基本的な流れとして、各豚舎から排泄された原材料を堆積式の堆肥舎に堆積し、42日間の1次発酵処理を行う。次に通気式の堆肥舎に搬送し、28日から35日間の2次発酵処理を終えた後、それぞれ出荷されるという流れであるが、それぞれの工程でK氏の苦心の結果が取り入れられている。

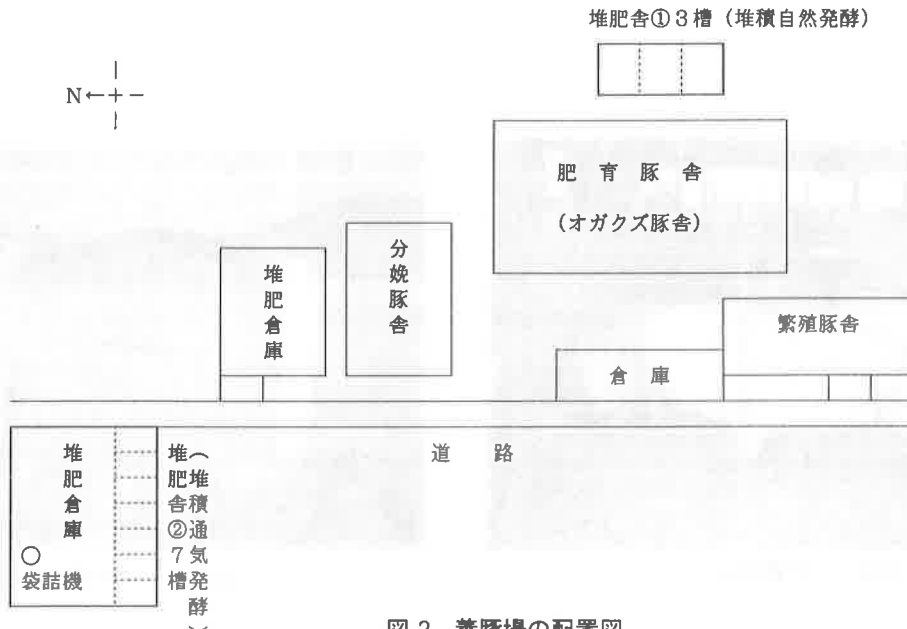


図-2 養豚場の配置図

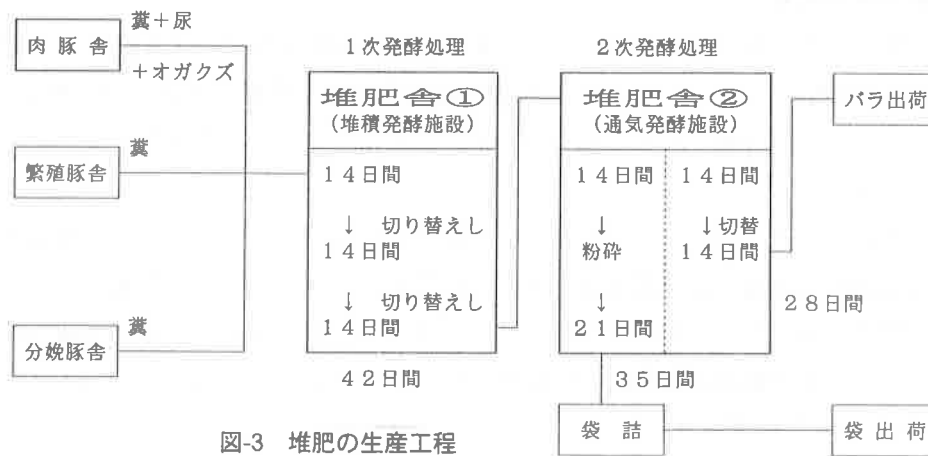


図-3 堆肥の生産工程

まず、糞尿の最大の発生源である肉豚舎をオガクズ豚舎にすることで、豚舎の中から堆肥の処理が始まるようにしたことである。また、豚舎の床面も中通路のほうに緩い傾斜をつけてあり、発酵しかけた堆肥が自然に中通路に落ちるように造ってある。この方式の豚舎は、オガクズの安定確保の問題があり他の養豚農家に普及することは困難であるが、堆肥処理という観点からとらえると、この方式は実に効率的なシステムであるといえる。

本格的な堆肥処理は、まず肉豚舎に隣接した堆積式の1次発酵処理施設で行う。この堆肥舎は3槽に分かれ、14日間隔で第1槽から第3槽まで移動させることで、2回の切り替えしを行い、計42日間の発酵処理を行う。1次処理を終えた未熟堆肥は、次に堆肥倉庫内に設置した通気式の2次発酵処理施設に搬送される。この施設は7槽の発酵槽からなり、ここで第1段階として14日間の通気発酵を行う。

バラ出荷ラインは、別の発酵槽に移動後、さらに14日間の通気発酵処理を行い、出荷されるが、袋出荷するものは一度堆肥を発酵槽の前の床面に広げて、フォークリフトのタイヤで踏み、粉碎処理を行う。この処理も手間がかかるが、袋詰堆肥の内容を均一にするための、K氏ならではのきめ細かい配慮であると言える。

こうして粉碎された堆肥は、さらに21日間の通気発酵処理の後袋詰機で15kgの袋詰にされ、一時倉庫に保管された後出荷される。



写真-2 肥育豚舎



写真-3 2次発行施設

5. 堆肥成分及び販売状況

このように手間と日数をかけてできあがった堆肥は、県の有機質資材生産者協議会で定期的に分析され、品質のチェックを行っている。なお、K養豚場の堆肥は他の豚糞堆肥とは違い、原材料にオガクズを多く含んでいるので、土壌改良剤と肥料の両方の要素を兼ね備えており、耕種農家にとって利用しやすい堆肥であるとの評価を得ている。

堆肥の96年の販売実績は、約70tで、うちバラ出荷が32t、袋出荷が38tである。販売先の内訳は、本人が配達可能な範囲内の果樹、野菜農家等です。果樹農家は、市内のみかん農家で、バラ利用が主体です。野菜農家の利用が最も多く、300戸で46tとなっており、戸数が多いのは家庭菜園等の小口客の戸数が多いため、いちご等の施設園芸農家でも利用され、主に袋詰が主体である。なお、バラ堆肥はt当たり12,000円、袋詰めは1袋300円で販売している。

表-2 堆肥の成分

項目 時期	水分 %	仮比重	PH	EC	N	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	C/N %
95年春	34.9	0.28	8.4	7.3	1.78	2.54	2.23	2.33	0.69	15.22
95年秋	34.9	0.28	8.4	7.3	1.78	2.54	2.26	2.66	0.69	15.22
96年秋	36.8	0.27	9.5	6.9	1.46	3.01	2.67	2.51	0.96	17.68

大分県有機質資材生産者協議会（経済連土壌分析センター）

表-3 生産販売状況

区分	戸数 (戸)	販売量 (t)	備考
果樹	3	22	柑橘農家、バラ主体
野菜	300	46	施設農家等、袋詰主体
その他	3	2	
計	306	70	

6. 今後の課題

今後の課題を、次の5つの事項にまとめた。まず1番目は、堆肥の販売体制の確立、つまり手塩にかけた堆肥の価値を本当に理解してくれる固定客の確保である。

2番目は、オガクズに替わる調整資材の検討である。現在、製材業者から年間契約で入手しているが、さらに安価で安定的に入手できる資材を探し、コスト低減を図りたい。

3番目は、低コスト尿処施設の導入である。糞の処理体制は、ほぼ確立したが、繁殖豚の尿処理が課題として残されており、この課題を解決してこそ、K氏いわく完ぺきな環境保全型養豚経営の確立である。

4番目は、労働時間の短縮である。堆肥部門を充実させたことにより、以前よりも堆肥処理と配達に労力がかかるため、夫婦とも労働が加重気味になっている。1、2番と関連する課題であるが、今後は配達の外部委託や雇用の導入等を検討する必要がある。

5番目は、後継者に魅力ある養豚経営の確立です。K氏夫妻には18才の息子さんがいるが、後継者が職業として魅力を感じる養豚経営を確立するためにも、消費者に喜ばれる安全で品質の良い肉豚を生産し、土づくりを通して地域の耕種農家との有機的な連携を強め、環境に優しい養豚経営を確立することがK氏夫妻の何よりの願いである。従って、当普及センターは、今後ともK氏の相談にのり、関係機関と連携を取りながら、認定農業者としての経営改善の達成に向けてできる限りの支援を行う。



写真-4 袋詰製品



写真-5 堆肥倉庫



写真-6 堆肥の切返し

23. 臨床現場におけるプロジェステロン 腔内留置器具の応用

玖珠郡農業共済組合家畜診療所
○梅木 隆富

【要 約】

臨床繁殖分野において現在多くのホルモン製剤が使用されている。近年、欧米において新しいホルモン製剤が開発・実用化されるなか、最近では実用性に優れた新しい腔内留置器具型プロジェステロン投与器具が牛の発情同期化に用いられている。今回、ホルモン製剤を投与しても反応を示さない発情微弱牛に腔内留置器具型プロジェステロン投与器具を応用したところ顕著な外部発情徴候を示し、農家にとって発情観察を集中して行うことができ、発情の見落としが減少した。

【はじめに】

現在肉用牛繁殖経営は、飼養農家の高齢化・子牛価格の低落など厳しい状況に置かれ、年々飼養形態の大型化・多頭飼育化が進展するなか、牛の生理に符合した繁殖の維持が叫ばれ、1年1産が繁殖農家の目標とされている。しかし、現状は生理的空胎以降も長期にわたって空胎のまま経過する例が多く見られる。これらの原因は、生体内異常に起因するものや、発情発見率の低下、発情徴候の微弱な牛などが多く、直接繁殖経営に大きく影響している。

今回、生後12ヶ月および分娩後40日を経過しても発情徴候を示さない牛24頭、このうちホルモン製剤投与に反応しない発情微弱牛20頭にプロジェステロン腔内留置器具（以下CIDR）を応用し、その反応を観察したところ良好な成績が得られたのでその概要を報告する。

1. 材料および方法（表-1）

1) 試験期間および供試牛

試験期間は、1996年10月から1997年3月。供試牛は黒毛和種繁殖雌牛で、分娩後40日を経過しても発情徴候を示さない15頭、生後12ヶ月齢以上で春期発動のない9頭を供した。

2) ホルモン製剤の投与

単なる発情の見落としとした4頭を除く20頭に、FSHおよびPMS製剤を投与。

表-1 材料および方法

1.試験期間および供試牛
1996年10月～97年3月
黒毛和種繁殖雌牛 24頭
分娩後40日を経過しても発情徴候が認められない牛 15頭
生後12ヶ月を経過しても春期発動が認められない牛 9頭
2.ホルモン製剤の投与
FSHおよびPMSの投与
3.血中ホルモン値の測定
ヘパリン処理真空採血管を用い、経時的採血 RIA法にて測定
4.プロジェステロン腔内留置器具(CIDR)の応用
ホルモン製剤投与に反応しない20頭にCIDRを10日間挿入 除去後の発情徴候を観察
5.臨床検査
外陰部の視診と直腸検査による卵巢の触診による性周期の把握

3) 血中ホルモン値の測定

ヘパリン処理真空採血管を用い、経日的に採血。血漿中の Estoradiol - 17 β (以下 E)、Progesterone (以下 P)、FSH、LH を RIA 法にて濃度を測定した。

4) プロジェステロン膣内留置器具の応用

ホルモン製剤投与に反応しない 20 頭に CIDR を 10 日間挿入。除去後の発情徴候を観察した。

5) 臨床検査

発情徴候と発情周期の把握のため、外陰部の視診と直腸検査による卵巣の触診を行った。

2. 試験概要 (図-1、表-2)

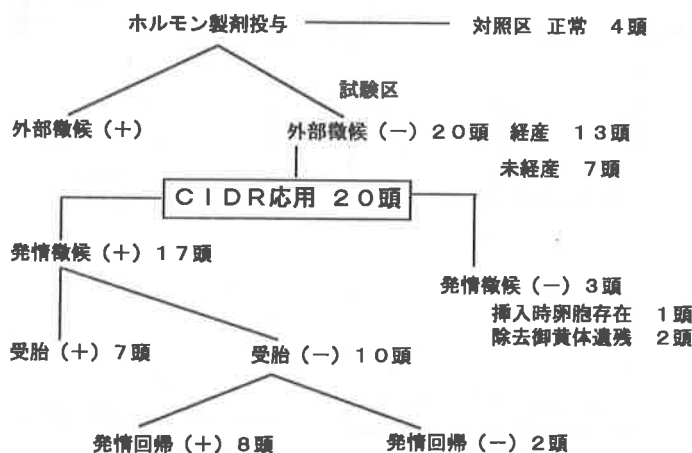


図-1 概要

表-2 概要

	頭数	未経産	経産	備考
試験区	20	7	13	ホルモン値測定
対照区	4	2	2	"
ホルモン製剤投与	20	7	13	FSH・PMS製剤
CIDR応用	20	7	13	10日間装着
発情発現頭数	17	6	11	
除去後 1~2日		1	3	スタンディング発情
3~4日		5	8	"
受胎頭数	7	2	5	初回発情で受胎したもの
発情回帰頭数	8	2	6	周期的発情を認めたもの

正常な発情徴候を示し、単なる発情の見落としとした4頭を対象区、ホルモン製剤を投与しても外部発情徴候を示さない20頭を試験区として各種血中ホルモン値を測定した。

CIDRの応用により発情徴候の発現した牛は20頭中17頭で、このうち7頭は初回発情で受胎した。残り10頭のうち8頭はその後周期的な発情回帰が見られた。

一方、CIDR応用に発情徴候を示さない牛は3頭であった。

3. ホルモン値の測定結果

正常な発情徴候を示し、発情の見落としとした4頭のホルモン値測定結果は、E濃度に多少の差異を認めたと、正常な性周期を示す結果であった（図-2）。ホルモン製剤投与に外部発情徴候を示さない牛でも、ホルモン製剤投与によりP値の上昇・下降に伴いE値の変動が見られると共にLHサージによる排卵が起こることから、内分泌系は正常に反応していることが認められた（図-3）。

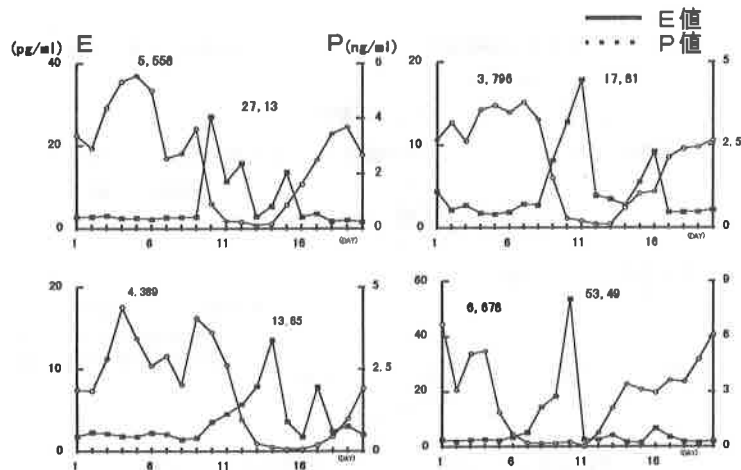


図-2 対照区のE値の差異

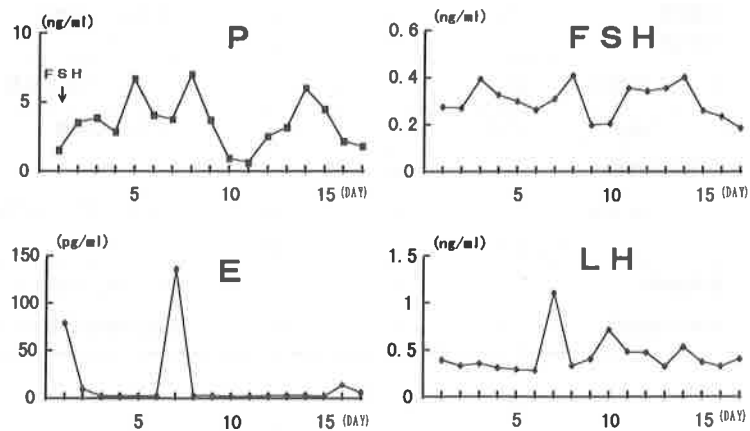


図-3 ホルモン製剤投与（正常）

しかし、ホルモン製剤投与によりP値の降下に伴うE値の上昇が見られるものの、緩やかで顕著な上昇を示さず、LHサージに続きP値の正常な上昇を認める閉鎖退行型卵胞の症例を数例認めた(図-4)。さらにホルモン製剤投与によりE値は上昇しピークを示し急速に下降、それに伴いP値の上昇、LHサージの出現で、一見正常に見えるものの、E値のピークとLHサージの間に2~3日のずれが認められる排卵遅延型と思われる症例も見られた(図-5)。

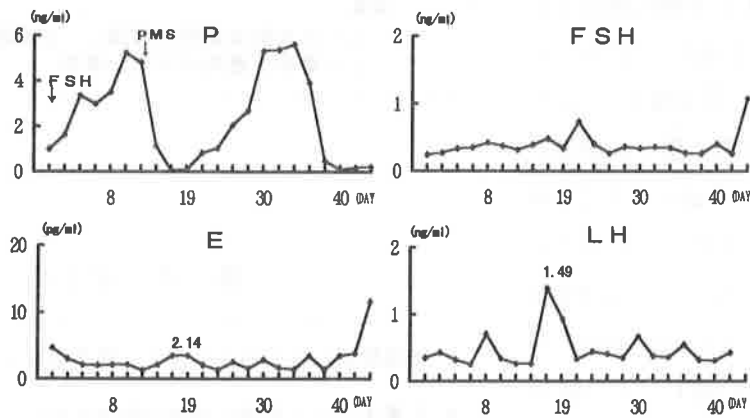


図-4 ホルモン製剤投与(閉鎖退行型)

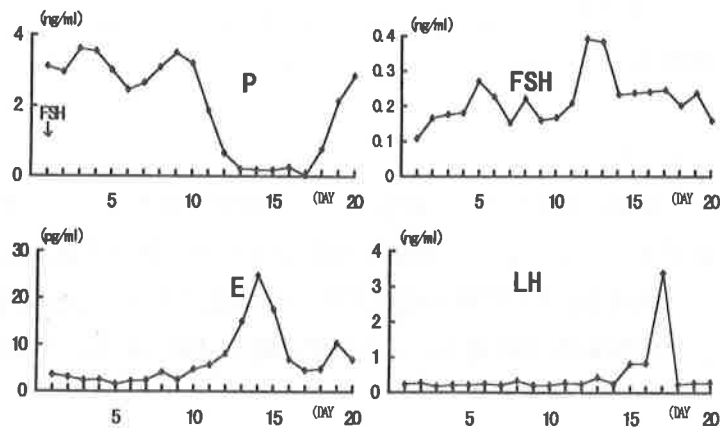


図-5 ホルモン製剤投与(排卵遅延型)

以上のように、ホルモン製剤投与に正常なホルモン値変動を示す以外に、閉鎖卵胞型・排卵遅延型を示唆するホルモン値変動が観察されることから、外部発情徴候を示さない症例には、この時点で2種類のタイプがあるものと推察された。そこで、これらの牛20頭にCIDRを応用した。

CIDRを応用し、除去後発情徴候を示した17頭のうち、除去後1~2日目に未経産1頭、経産3頭、除去後3~4日目に未経産5頭、経産8頭で激しい乗駕行動を観察した。この17頭のうちCIDR除去後の初回発情で受胎したものが未経産2頭、経産5頭であった。初回発情で不受胎であった未経産2頭、経産6頭で周期的な発情回帰が現れ、その後の発情確認が容易になった。

また、CIDR除去後発情徴候を示さなかった3頭については、挿入時に発情卵胞が存在しており、挿入翌日に発情様粘液の漏出が見られ、微弱な発情を示すもの1頭。除去後に極微弱な発情があり、黄体退行の不完全であるもの2頭であった。これら症例を表-3に示す。

4. まとめおよび考察 (表-4)

牛の発情徴候は最近では微弱な傾向が多く、農家において発情を発見することが困難になりつつある。今回血中ホルモン値を測定することにより、発情不明牛のホルモン値の変動を把握することができた。さらに、発情同期化として開発されたCIDRの臨床的応用が可能であることが確認された。

- 1) 春期発動時期および分娩後40日を経過しても発情徴候の認められない牛の血中ホルモン値を測定した。
- 2) 正常牛(対象区)では、E濃度に多少の差異が認められ、個体差があるものと推察された。
- 3) ホルモン製剤投与に外部発情徴候を示さない牛でも内分泌系は正常に反応しているものが多いが、閉鎖退行型・排卵遅延型と推察される症例も観察された。
- 4) ホルモン製剤投与に外部発情徴候を示さないものにCIDRを応用した場合、多くの牛に激しい乗が行動を伴う発情徴候が確認され、周期的な発情回帰が出現することにより、農家に容易な発情発見

表-3 CIDR除去後発情徴候の認められなかった症例

◎挿入時発情卵胞存在 1頭

- ・挿入翌日に微弱な発情徴候を発現
- 対策
- ・発情発現の認められた時点でCIDRの除去と人工授精
- ・薬剤の併用

◎除去後黄体遺残 2頭

- ・CIDR除去後微弱な発情があった
- ・除去後の黄体退行不全があった
- 対策
- ・CIDR除去後数日経過し、直腸検査により黄体を確認した場合、薬剤の併用が有効

表-4 まとめ

1. 発情微弱な牛の血中ホルモン値を測定した。
2. 正常牛ではE濃度に多少の差異をみた。
3. ホルモン製剤投与に反応しない牛でも、内分泌系は正常に反応しているものが見られた。
4. ホルモン製剤に反応しない牛にCIDRを応用した。
5. CIDR応用例20頭中17頭に明瞭な発情徴候が認められた。
6. CIDRは、外部発情徴候を示さない牛に対し、発情の招来に十分な臨床的価値があるものと考えられる。

の状況を提供でき、CIDRの臨床的応用が確認された。

しかし、CIDRを応用するに際し、的確な卵巢所見の把握なしでは期待した効果を招来できない症例がある。このような場合、他の薬剤の併用が必要と思われる。

なお、今回受胎率の検討は技術者のテクニックや個体の許容範囲など条件が整わなかったため本検討からは除外した。

最後に、ホルモン測定をしていただいた酪農学園大学臨床繁殖学教室 田中 健先生、中尾敏彦先生、玖珠家畜保健衛生所 足立高士先生に深謝します。

【参考文献】

- (1) 中尾敏彦：JVM Vol.49 No.2 148 - 152 (1996)
- (2) 中尾敏彦：臨床獣医 Vol.15 No.6 13 - 24 (1997)
- (3) 水田洋一：畜産の研究 第51巻 第7号 49 - 53 (1997)
- (4) 三宅要一、濱田由佳子、原雄大：臨床獣医 Vol.15 No.6 36 - 42 (1997)
- (5) 湯本里佐、松原英二、小林道幸：家畜診療 410. 31 - 38 (1997)

24. 肉用牛に関するアンケート調査結果について

大分県畜産会

○ 秦 俊郎

大分県は平成2年「新農業プラン21」を策定し、その5大プロジェクトの一つとして肉用牛10万頭を目標に増頭推進にいろいろな施策を講じてきた。

しかし、牛肉の輸入自由化やバブル経済の崩壊、経営者の高齢化等の要因により増頭が思うように進展しないのが現実である。

そこで、今回上記背景を踏まえて肉用牛の増頭が進展しないのはどのような要因が絡んでいるのかを検討するため、本会は生産者、学識経験者を委員とする検討委員会を設置し、アンケート調査を実施した。

今回のアンケートは繁殖農家を2町で400件、肥育農家は県下全域を対象に200件、計600件を対象に実施し、集計したのでその内容を報告する。

総体的には、600件に対する回収率は約60%であった。

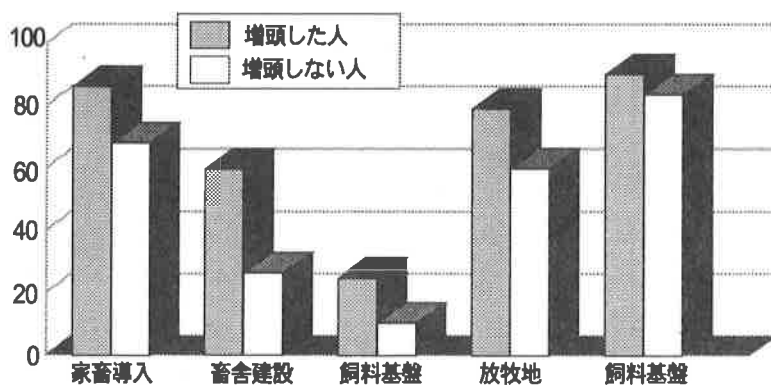
1. 繁殖部門

繁殖部門では5年前に対し、「増頭した」が41.7%、「変わらない」が36.3%、「減少」が22%であった。

(1) 補助事業の利用

グラフ1で示すように、「増頭した」は「増頭しない」よりも補助事業の利用割合は高くなっている。特に「畜舎建設」と「飼料基盤の整備」が大きく上回っており、補助事業利用への積極的な姿勢が見られる。

また、放牧地を所有している人は補助事業を利用した人の方が多くなっていた。

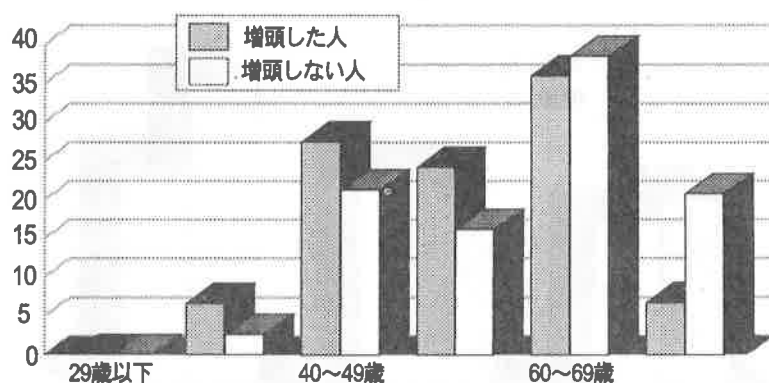


グラフ-1

(2) 年齢構成

グラフ2は年齢構成を表したものである。

これを見ると、59歳までは「増頭した」の方が「増頭しない」より多くなっているが、60歳以上では「増頭しない」の方が上回っている。特に、70歳以上では「増頭しない」が大きく上回っていた。しかし、60歳台は「増頭する」と「増頭しない」が拮抗しており、60歳台に増頭につながる可能性が秘められている。

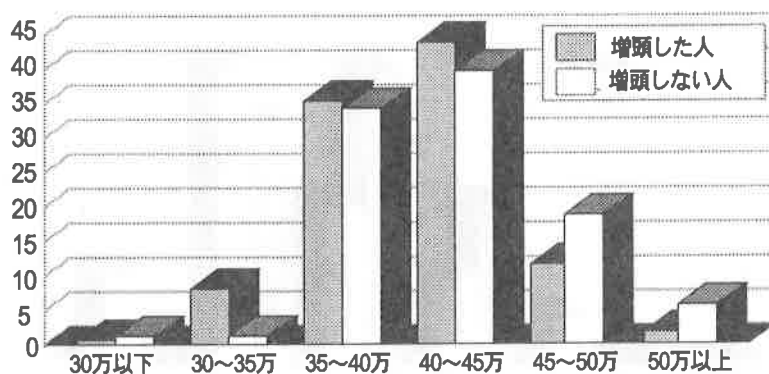


グラフ-2

(3) 価格意識

経営を継続するのに必要な子牛価格の意識調査をしたのがグラフ3である。

ここでは、「増頭する」「増頭しない」とも35万円から45万円に集中しており大差は見られないが、45万円以上になると「増頭しない」の方が多くなっている。この要因は45万円以上を期待する階層は現状の規模でより以上の収益性を追及する所謂「少数精鋭」の経営方針の表れと考えられる。



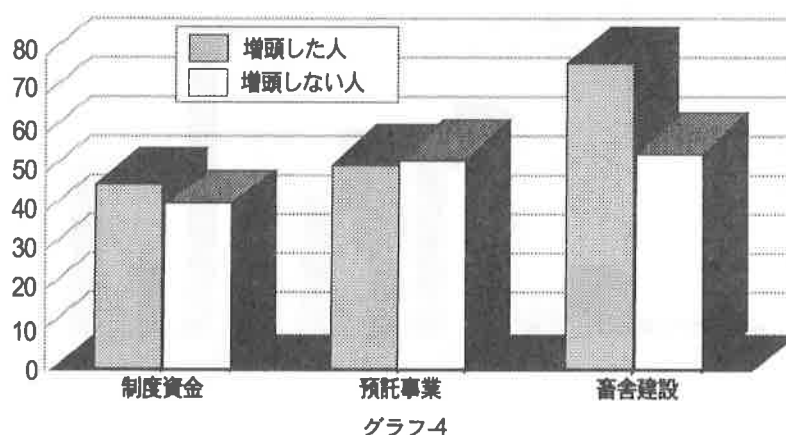
グラフ-3

2. 肥育部門

肥育部門で5年前に対し「増頭した」は27%、「変わらない」28.6%、「減少」が44.4%で、「増頭した」の割合は繁殖経営の42%に対し約半分であった。

(1) 補助事業の利用

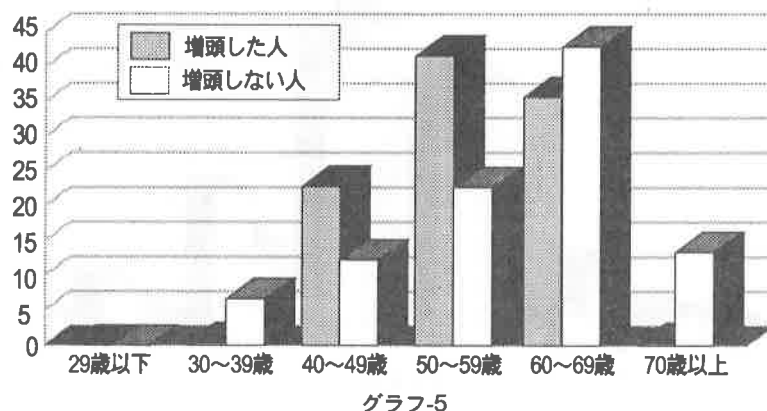
グラフ4は、肥育部門の「補助事業の利用割合」を集計したものである。「制度資金」「預託事業」は双方とも大差は見られないが、「畜舎建設」は「増頭した」の方が22ポイント多く繁殖部門と同様の傾向を示していた。



(2) 年齢構成

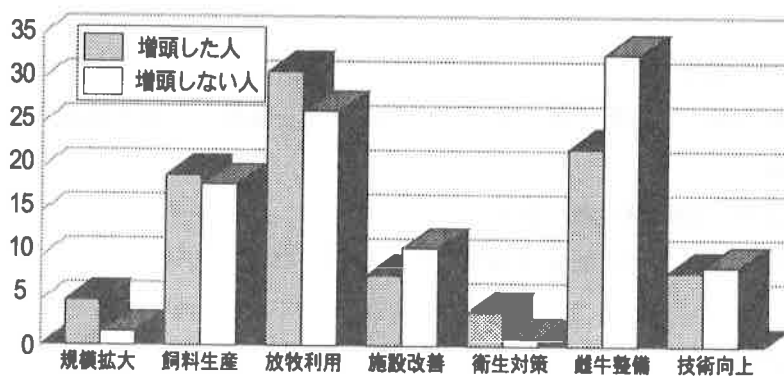
グラフ5で示すように59歳までは「増頭した」の方が多く、60歳以上になると「増頭しない」の方が多くなっていることは、繁殖部門と同様の傾向を示しているが、60歳以上が増頭しない傾向は、繁殖経営よりも顕著に表れている。

この要因は、繁殖経営に比べると肥育経営は期間が長いこと、資金的に投資額が大きくなること等が将来の不安につながっているものと思われる。



(3) コスト低減への取り組み

グラフ6は生産コスト低減に必要な取り組みである。「増頭した」又「増頭しない」とも「素牛の安価導入」が最も多くなっているが、「増頭した」人では「自家配合」「規模拡大」が「増頭しない」よりも大きく上回っており「自家配合」「規模拡大」によりコスト低減を考えていることが特徴的である。

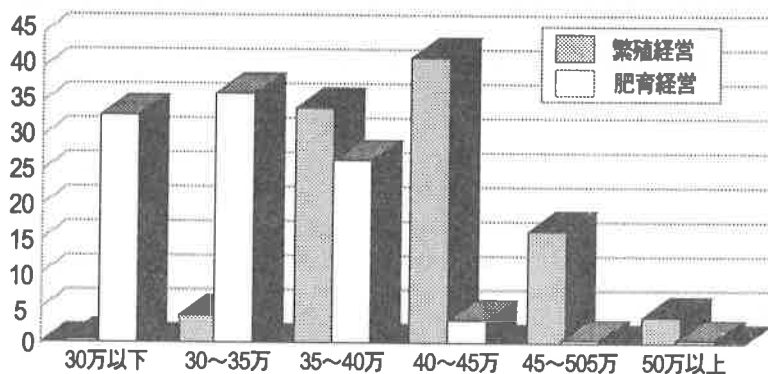


グラフ-6

(4) 子牛価格の意識

繁殖経営と肥育経営のそれぞれが経営を継続するために必要と考えている子牛価格の意識調査をまとめたのがグラフ7である。

常に議論的となる子牛価格は、繁殖経営では35万円から45万円が大半であるのに対し、肥育経営では35万円以下が大半でお互いが望む価格には約5万円～10万円の開きが出ている。繁殖経営、肥育経営両者の発展を考えたとき、子牛価格は適正な価格帯で推移することが望ましいが、現在の子牛価格の相場はまだ高値で推移しており依然として肥育経営は厳しい状況が続いている。従って、肥育経営の体質の強化が図られるまでは枝肉の価格安定制度等の行政的措置も必要ではないかと思われる。



グラフ-7

また、アンケート中の意見、要望としては次のような内容に集約される。

- ・ 資金関係
 - ① 畜舎の増改築、機械の整備に対する助成（繁殖、肥育）
 - ② 繁殖肥育の一貫経営が確立出来るような資金補助（肥育）
- ・ 価格対策関係（肥育経営）
 - ① 肥育経営に対する助成、保護政策。
- ・ 担い手関係
 - ① 後継者、高齢者対策
 - ② ヘルパー組織の確立、牧野管理におけるオペレーター確保のための助成
- ・ 粗飼料、放牧関係
 - ① 水田転作による自給飼料生産の推進
 - ② 放牧地及び採草地における無家畜農家の入会権利の解消
- ・ 指導関係
 - ① 強力な経営指導
 - ② 畜産技術員の技術向上（飼料、素牛、低コスト生産に関して）
 - ③ 肥育農家に対する資金管理指導の強化
 - ④ 情報の提供
- ・ 増頭のための課題
 - ① 高齢化、後継者不足による労働力不足を如何に補うか、また後継者を如何に確保するか。
 - ② 粗飼料基盤を如何に確保するか
 - ③ 繁殖、肥育の双方の経営安定を図るための方策
 - ④ 若い世代の規模拡大への支援のあり方
 - ⑤ 一貫経営の推進をすすめるための方策
 - ⑥ 指導者が減少するなかでの指導のあり方

等が考えられる。

今日、畜産が抱えている問題の背景には構造的なもの他、農家の経営感覚、指導者の技術不足等も要因としてあるが、現在県あげて増頭を推進している中、このような農家の意識、要望を十分反映し、洗い出された課題の解決に早急に対処し、真剣に取り組むことが必要である。