

第 35 回

大分県畜産職域業績発表会

集 録

1986

大分県農政部畜産課



---

## は　じ　め　に

本集録は、昭和61年11月27日、大分市において開催された第35回大分県畜産職  
域業績発表会の発表内容を集録したものです。

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

今回、第1部家畜保健衛生所の運営及び家畜保健衛生の企画、推進に関するこ  
と。

第2部、家畜保健衛生所及び病性鑑定施設における保健衛生に関する試験、研  
究、調査成績、第3部家畜保健衛生所以外の機関における畜産に関する試験、研  
究調査成績について19題の発表がありました。

本集録が関係者各位の御参考になれば幸いと存じます。

---



# 目 次

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

<b>第1部</b>	座長 大分家畜保健衛生所 清瀬 正則	
1.	管内における「肉用牛生産組合総合指導対策事業」の実施結果について	
	宇佐家畜保健衛生所 渋谷 清 忠	1
2.	肉用牛生産効率改善事業における管内一地域の指導状況について	
	三重家畜保健衛生所 紫 信 仁	13
3.	肥育農家の現状から見た今後の対応	
	玖珠家畜保健衛生所 久々宮 公 二	21
4.	「子牛の市場性の向上と底コスト生産の実践例」	
	大分家畜保健衛生所 岡 正 則	28
5.	肉用子牛の商品性向上に対する一考察	
	玖珠家畜保健衛生所 伊 東 克 久	36
<b>第2部</b>	座長 三重家畜保健衛生所 首藤 長夫	
6.	コンピューターを利用した搾乳牛管理指導（第1報）	
	宇佐家畜保健衛生所 松 岡 恭 二	45
7.	乳牛への焼酎粕給与上の一考察	
	玖珠家畜保健衛生所 西 野 達 紘	52
8.	家畜市場上場子牛の肝てつ寄生状況と今後の取り組みについて	
	三重家畜保健衛生所 甲 斐 照 考	59
9.	大分県下に発生した牛の異常産について	
	大分家畜保健衛生所 藤 田 達 男	64
10.	牛のブルセラ病検査における余剰血清の有効利用について	
	宇佐家畜保健衛生所 中 野 雅 功	73

座長 玖珠家畜保健衛生所 佐藤敬治

- 11 Streptococcus suis type II による肥育豚の化膿性髄膜炎の発生例について  
大分家畜保健衛生所 安部行倫 ..... 78
- 12 繁殖豚に発生した血尿症  
宇佐家畜保健衛生所 丸山信明 ..... 84
- 13 マイクロプレートによるMICの測定法  
大分家畜保健衛生所 阿部正八郎 ..... 92
- 14 豚丹毒抗体測定への酸素免疫抗体法(ELISA)応用の可能性  
大分家畜保健衛生所 吉武理 ..... 99

第3部

座長 宇佐家畜保健衛生所 白下政治

- 15 雌牛肥育をとり入れた肉用牛肥育経営改善  
中津農業改良普及所 上野幸男 ..... 107
- 16 枝肉価格形成要因の解析及び種雄牛の現場後代検定(第2報)  
大分県畜産試験場 岩倉哲雄 ..... 115
- 17 乳用牛に対するコンプリートフィード調製利用技術の確立(第1報)  
大分県畜産試験場 清末真一 ..... 122
- 18 ソルガムの品種特性について  
農業技術センター 吉田穰治 ..... 127
- 19 改良形保温箱の性能について  
農業技術センター 池田公良 ..... 134







# 管内における肉用牛生産組合総合指導対策事業の実施結果について

宇佐家畜保健衛生所

渋谷 清 忠・羽田野 公 至  
白 下 政 治

## はじめに

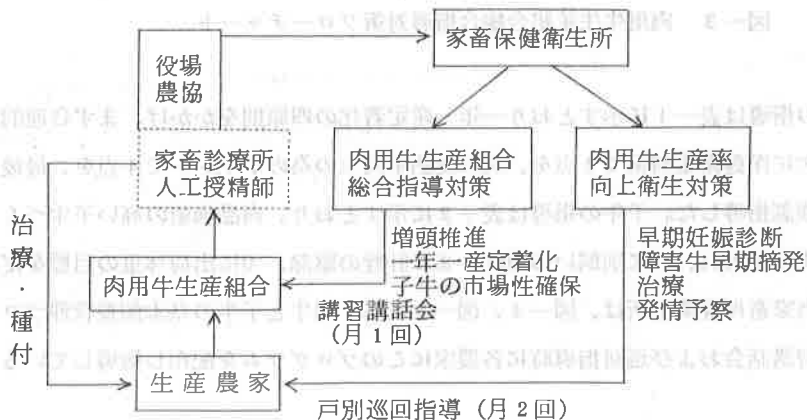
肉用牛は本県農業の基幹作目であり、当所の最重点事業として人づくり、飼料づくり、家畜づくり、土づくりを柱に、日常業務の中で肉用牛生産小組合や婦人部組織の育成強化に努めながら肉用牛の振興と増頭の推進を図っているところである。

昭和57年以降の子牛価格の低迷、輸入外圧の高まりの中での先行不安などに原因した肉用牛生産農家の繁殖経営離れや生産意欲の減退に歯止めをかけようと、全職員によるプロジェクトチームを編成し、従来から実施して来た生産率向上衛生対策に加えて、特に昭和59年度から肉用牛生産組合総合指導対策（以下、「肉総指」）として当所独自の事業を組み、子牛の生産から販売までの一元的な指導体制の整備強化、技術的には一年一産の定着化と子牛の市場性確保を目指し、管内10カ市町村の肉用牛生産組合を対象に濃密指導を実施して来たのでその概要を報告する。

## 1 指導方法および内容

### 1) 指導の推進体制

指導の推進体制は、図一に示すとおり「肉総指」と肉用牛生産率向上衛生対策の二本立であり、子牛の生産から販売までの一貫した指導を実施した。



図一 指導推進体制

指導の推進に際し当家畜保険衛生所職員の分担は図-2に示すとおり、所長を中心に各課長が班長となって、全職員で管内の10カ市町村の肉用牛生産組合を対象に指導した。

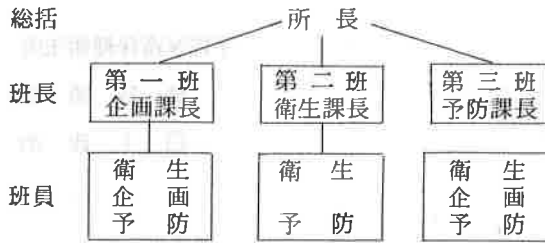


図-2 家畜保健衛生所職員分担

## 2) 指導の内容

### (1) 肉用牛生産組合総合指導対策

肉総指は図-3に示すとおり、肉用牛の増頭推進、一年一産の定着化、子牛市場性確保などを内容とした子牛の生産から販売までの一貫した指導を重点目標としている。

肉総指の具体的な指導事項として、親牛の指導では一年一産の定着化を、子牛の指導では子牛の市場性確保などについて指導を行った。

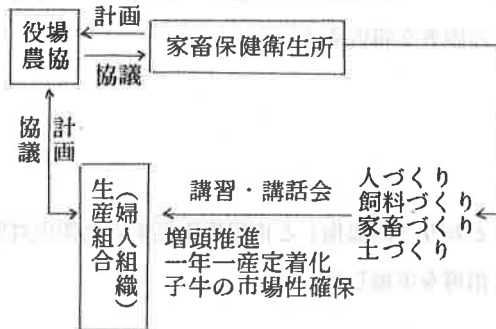


図-3 肉用牛生産組合総合指導対策フローチャート

親牛の指導は表-1に示すとおり一年一産定着化の四原則をかけた、まず合理的な飼養管理で3点を次に保健衛生対策で4点を、次に受胎率向上の為のポイントで4点を、最後に記帳の励行を特に強調指導した。子牛の指導は表-2に示すとおり、商品価値の高い子牛づくりの四原則で1)に子牛の手入れ、2)に別飼いの徹底、3)に肝蛭の駆除、4)に出荷体重の目標を定め指導した。また、当家畜保健衛生所は、図-4、図-5に示す親牛と子牛の基本飼養管理プログラムを設定し、講習講話会および巡回指導時に各農家にこのプログラムを配布し指導している。

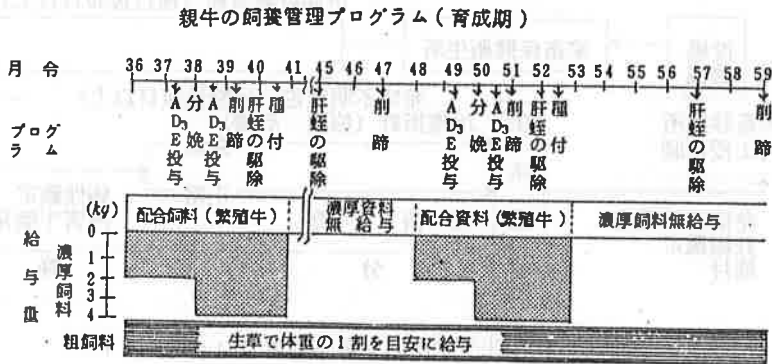
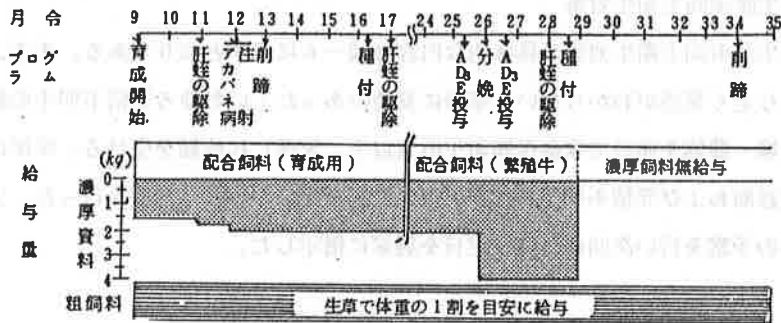
表一 1 親牛の指導

- 一年一産定着化のための四原則
- 合理的な飼養管理
    - 運動・日光浴の励行
    - 良質牧乾草の周年平衡給与
    - 産前・産後の管理
  - 保健衛生対策
    - アカバネ病の予防注射
    - 肝蛭の駆除
    - 削蹄
    - ビタミン剤及びミネラルの投与
  - 受胎率向上の為のポイント
    - 初回発情の発見
    - 早期種付
    - 早期妊娠診断
  - 記帳の励行

表一 2 子牛の指導

- 商品価値の高い子牛づくりの四原則
- 子牛の手入れ
    - 分娩時の体重測定
    - 削蹄の励行
    - 一日一回は「ハケ」をかける
  - 子牛の別飼いの徹底
  - 肝蛭の駆除
  - 出荷時体重の目標を定める
 

9ヶ月齢 雄 (去勢)	270 kg以上
雌	250 kg以上



図一 4 親牛の飼養管理プログラム (二産以降)

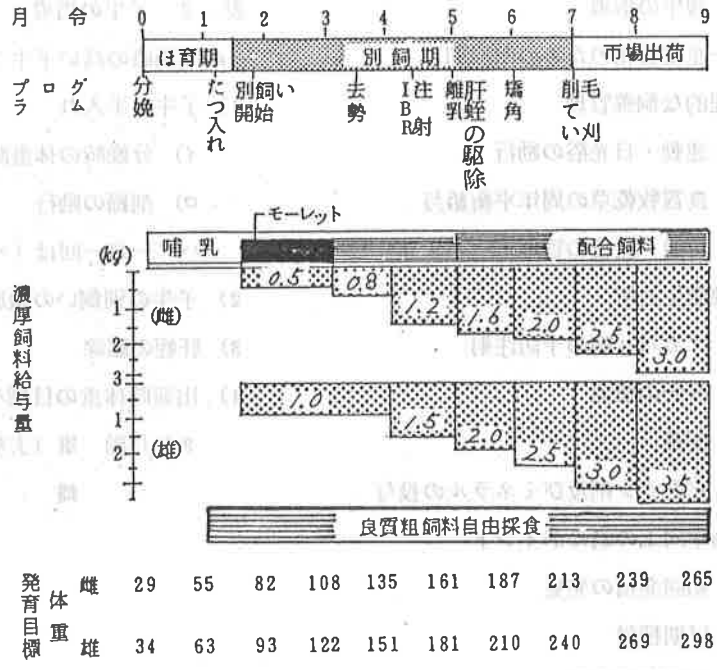


図-5 子牛の育成管理プログラム

(2) 肉用牛生産率向上衛生対策

肉用牛生産率向上衛生対策の具体的な内容は図-6に示すとおりである。まず、生産農家より「最初から全く発情がわからないと家保に要請のあった」いわゆる発情不明牛の鑑定や妊娠鑑定などを役場・農協を通じて家畜保健衛生所（以下、家保）に依頼を受ける。家保はこれを受けて早期妊娠診断および発情不明牛の検査を行い、異常牛については治療を行った。また、正常なものは発情の予察を行い次回の発情予定日を農家に指示した。

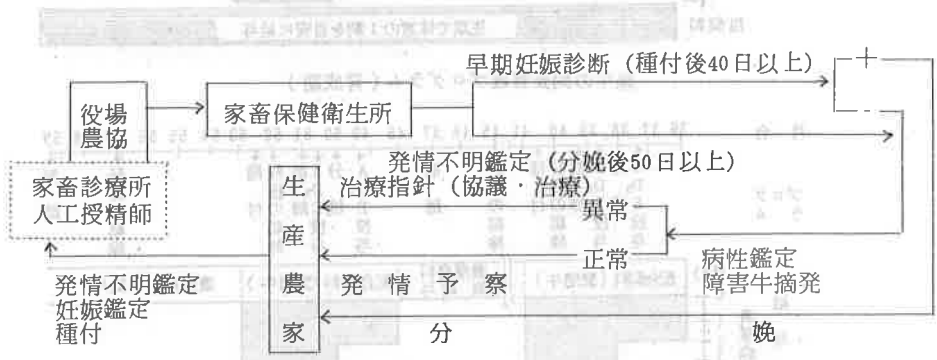


図-6 肉用牛生産率向上衛生対策フローチャート

### 3) 指導対象地域

指導対象地域は表—8に示すとおり管内10カ市町村を対象とした。

表—8 指導対象地域

対象地域	繁殖牛		肉用牛生産 小組合 (婦人部組織)	
	戸数	頭数	組合数	組合員
香々地町	1	17	(1)	(1)
真玉町	12	81	1	26
大田村	118	677	7	206
三光村	13	31	1	26
本耶馬溪町	46	148	3	70
耶馬溪町	70	310	5	98
山国町	98	272	2	84
宇佐市	50	437	4	48
院内町	167	528	9	288
安心院町	266	958	4	138
計	836	3,454	37	984

## 2 成績

### 1) 検診成績の推移

過去三カ年の検診成績は表—4に示すとおりである。検診成績をトータルで見ると、検診依頼頭数は3,869頭であった。その内訳は「最初から全く発情がわからねいと家保に要請のあった」いわゆる発情不明牛922頭(23.8%)、妊娠鑑定頭数2,947頭(76.1%)であった。さらに妊娠鑑定の内訳を見ると妊娠2,145頭、妊否不明148頭、不妊654頭であった。

表—4 検診成績の推移

年度	検診依頼 頭数	発情不明 頭数	妊娠鑑定 頭数	妊娠鑑定内訳		
				+	±	-
59	1,619	486 (26.9%)	1,188 (73.1%)	846	64	273
60	1,431	321 (22.4%)	1,110 (77.6%)	837	43	230
61	819	165 (20.1%)	654 (76.1%)	462	41	151
計	3,869	922 (23.8%)	2,947 (76.1%)	2,145	148	654

発情不明および妊娠鑑定（一）牛についての検査成績は図-7に示すとおりである。

まず、最初から発情がわからないと要請のあった、いわゆる「発情不明の内訳を過去三カ年間のトータルで見ると、病的なものは178頭（19%）、発情見落としのものは744頭（81%）」となっていた。この結果、発情不明牛には病的なものが少なく発情見落としのものが大部分を占めていた。次に妊娠鑑定（一）牛では、病的なもの43頭（7%）、発情見落としのものは611頭（93%）となっており、発情不明牛の検査内訳と同様の成績であった。また、この両者を合計した成績においても病的なものは221頭（14%）、発情見落としのものは1,355頭（86%）となっており病的なものが少なく、発情見落としが多いという結果であった。

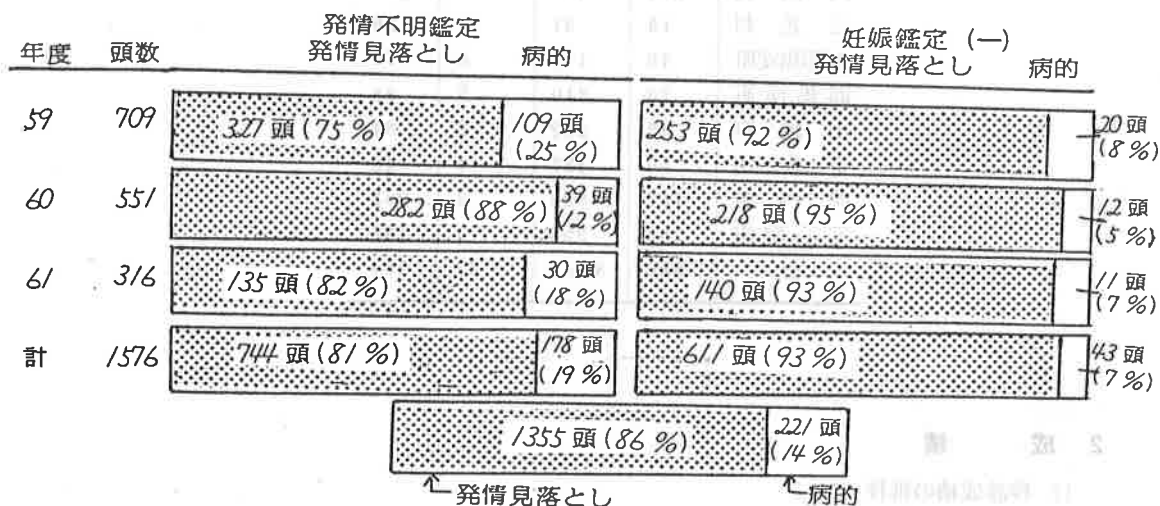


図-7 発情不明牛の内訳

## 2) 発情予察後の種付成績

次に、発情見落とし牛のうち650頭について調査した成績について見ると図-8のとおりで、予察後20日以内に種付したものは全体の60%で、40日以内では全体の84%という好成績を示し発情予察の効果を認めた。なお、発情予察は図-9の基準により診断した。

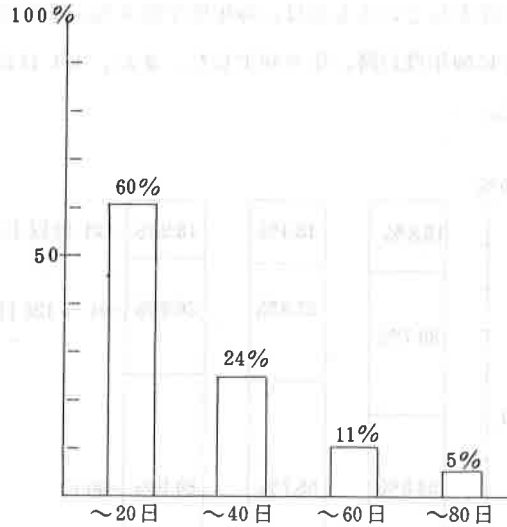


図-8 発情予察後の種付成績  
(調査頭数 650 頭)








卵 巢	子宮	子宮頸・腔	外陰唇	農家への指示	
 卵胞 (1 cm)	 退行黄体 (硬い)	収縮 巻き込む	外口～開 水様性透明 粘液排出	腫大 充血 深いシワ 粘液排出	発情中 今 今夕まで A. I. のこと 明朝まで
 小卵胞 (1 cm 以下)	 退行黄体 (硬くなる)	つまむと 収縮 興奮性 ～強	外口開き始 める 湿潤 粘液ばら	細かく深い シワが多く なる	7 日以内に発情 2～3 日後 4～6 日後 発情注意
 卵胞	 開花黄体	柔らかく 弛緩	閉鎖 粘液～少 硬い 腿色	緊縮 腿色	10 日前後に発情 7 日後 10 日後 18 日まで 発情注意
 卵胞	 幼若黄体	弱い収縮	充血消失 外口～しま り始める	腿色 乾いた粘液 が着毛	排卵直後 2～3 日前に発情

図-9 発情予察診断基準

### 3) 受胎日数の推移

肉総指および肉用牛生産率向上衛生対策の指導効果による一年一産の定着状況をみるため、分娩後受胎までの日数を示した成績は図-10のとおりである。

受胎までの日数を90日、91日以上、91～120日、120日以上と区分し、その成績をみると90日以

内、いわゆる一年一産をしているものは、59年度で58.5%、60年度で58.7%、61年度で60.5%となっていた。このように59年度以降、年々向上した。また、121日以上のものは59年以降漸次減少し分娩間隔が短縮した。

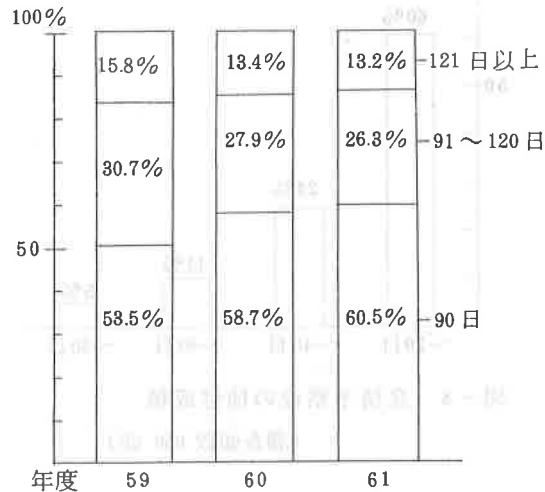


図-10 受胎日数の推移

#### 4) 生産率および分娩間隔

管内10カ市町村の生産率および分娩間隔についてみると表-5・図-11のとおりである。生産率を過去三カ年のトータルで見ると、昭和58年度83.8%であったものが昭和59年度以降、年々向上して来た。同じく分娩間隔についても、昭和58年度14.3カ月であったものが昭和59年度以降、13.6カ月となり年々向上し一年一産づいて来た。

表-5 子牛の生産率および分娩間隔

年度	生産率 (%)				分娩間隔 (カ月)			
	58	59	60	61	58	59	60	61
香々地町	—	—	75.0	78.0	—	—	16.0	15.8
真玉町	67.9	69.9	70.7	60.6	17.6	17.2	16.9	19.8
大田村	89.5	91.0	89.0	88.0	18.4	18.1	13.4	13.5
三光村	60.6	63.0	73.0	70.0	19.8	19.0	16.4	17.1
本耶馬溪町	97.3	97.6	95.3	85.0	12.3	12.9	12.5	14.1
耶馬溪町	83.5	75.1	81.0	85.0	14.3	15.9	14.8	14.1
山国町	83.6	97.1	94.9	81.8	14.3	12.3	12.	14.6
宇佐市	76.5	83.9	93.3	92.0	15.5	14.3	12.	13.0
院内町	82.8	80.4	78.2	98.4	14.4	14.9	15.3	12.1
安心院町	85.1	86.4	90.7	91.8	14.1	13.8	13.2	13.1
計	83.8	88.0	90.3	92.2	14.3	13.6	13.2	13.0



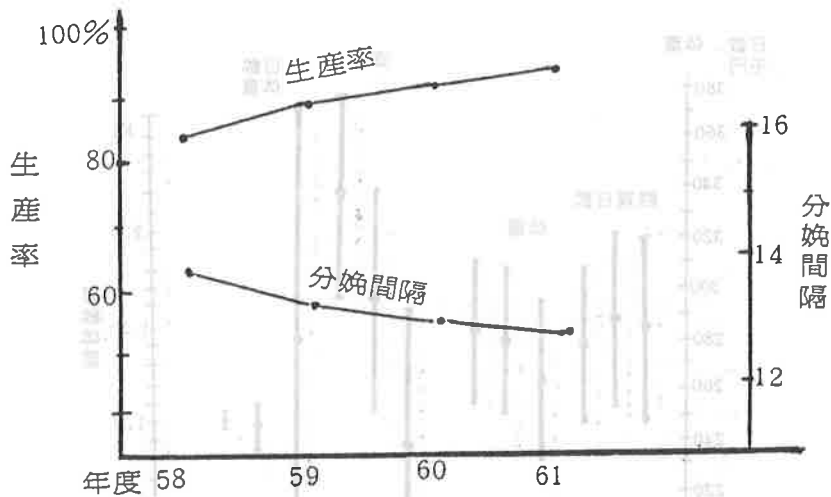


図-11 生産率および分娩間隔の推移

5) 子牛市場成績

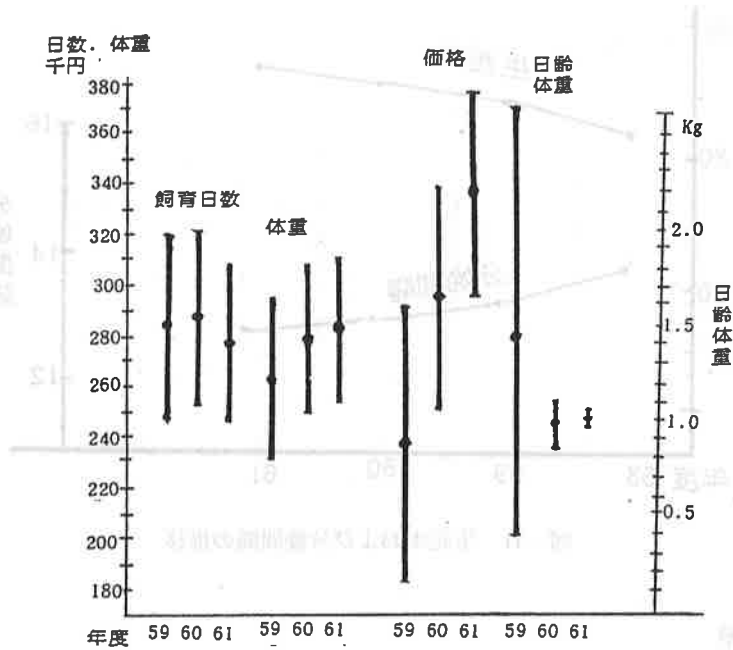
子牛を去勢牛と雌牛に分け、年度別に頭数、飼育日数、体重、価格、日齢体重について見ると、去勢牛は表-6、図-11に示すとおり、飼育日数は昭和59年度以降、年々短縮し、体重および価格においても昭和59年度以降向上した。さらに日齢体重においてもバラツキが年々少なくなっていた。

次に、雌牛は表-7、図-12に示すとおり去勢牛と同様、飼育日数の短縮、体重および価格の向上、日齢体重のバラツキが年々減少し、子牛の市場性が向上して来た。

表-6 子牛市場成績 (去勢牛)

子牛年度	頭数	飼育日数	SD	体重	SD	価格	SD	日齢体重	SD
59	865	285.6 (300)	37.9	268.5 (269)	38.2	236.0 (248.6)	55.0	1.04	1.47
60	792	287.4 (296)	36.2	279.5 (274)	30.6	294.6 (299.9)	44.2	0.97	0.18
61	450	277.6 (292)	33.9	282.0 (273)	29.6	336.0 (339.1)	40.6	1.00	0.13

( ) : 県平均

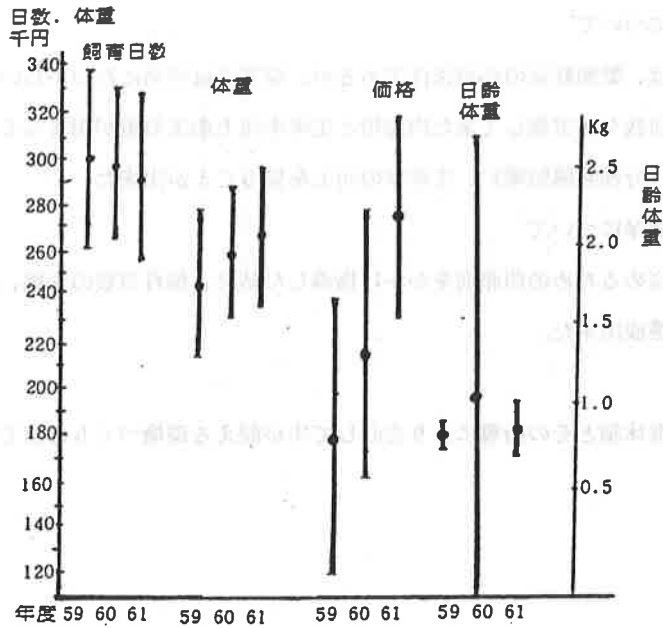


図一11 子牛市場成績（去勢牛）

表一7 子牛市場成績（雌牛）

子牛 年度	頭数	飼育日数		体重		価格		日齢 体重	
			SD		SD		SD		SD
59	789	300.4 (318)	38.1	244.5 (247)	32.2	177.8 (185.6)	57.7	0.82	0.1
60	728	299.8 (310)	34.3	257.4 (252)	28.1	217.9 (229.7)	59.4	1.01	1.17
61	384	295.1 (309)	36.6	261.9 (252)	32.1	271.7 (266.3)	45.7	0.89	0.13

( ) : 県 平均



図一12 子牛市場成績 (雌 牛)

6) 規格牛率

子牛の規格牛率は図一18に示すとおり、去勢牛、雌牛ともに年々向上して来た。

年度	調査頭数	50		100%	
		規格牛	一般牛	規格牛	一般牛
去勢牛	59	865	57.2%	42.8%	
	60	792	70.8%	29.2%	
	61	450	規格牛 62.4%	一般牛 37.6%	
雌牛	59	789	52%	48%	
	60	728	68%	32%	
	61	884	規格牛 71.2%	一般牛 27.9%	

図一18 規格牛率の推移

※規格牛

年度	性別	日数	体重
59~61	去勢牛	241~800	261~320 kg
	雌牛	241~800	241~800 kg

ま と め

1. 一年一産定着化について

一年一産の定着は、繁殖経営の必須条件であるが、現実には非常にむづかしい問題をはらんでいる。しかしながら、今回我々が実施して来た肉総指と生産率向上衛生対策が相まって受胎率の向上、受胎までの日数の短縮（分娩間隔短縮）、生産率の向上を見ることが出来た。

2. 子牛の市場性の確保について

子牛の市場性を高めるための四原則をかけた指導した結果、飼育日数の短縮、出荷体重の向上、日齢体重の斉一化が達成出来た。

8. その他

地域ぐるみの推進体制とその指導により安心して牛が飼える環境づくりの点で飼養農家の意欲の向上が図られた。

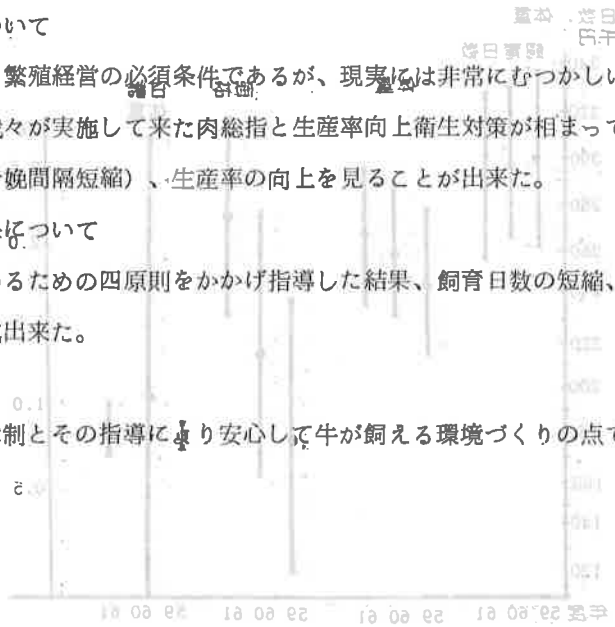


図-12 肉総指と生産率の推移

率牛産乳 (a)

乳牛の産乳率は図-13に示す通り、飼育日数の短縮と、肉総指の向上により、

調査年度	乳牛	肉牛
2000	75.8%	35.0%
2001	70.8%	37.4%
2002	75.0%	37.6%
2003	75.0%	37.6%
2004	75.0%	37.6%
2005	75.0%	37.6%

図-13 肉牛と乳牛の産乳率の推移

調査年度	乳牛	肉牛
2000	75.8%	35.0%
2001	70.8%	37.4%
2002	75.0%	37.6%
2003	75.0%	37.6%
2004	75.0%	37.6%
2005	75.0%	37.6%

# 肉用牛生産効率改善事業における管内 一地区の指導状況について

大分県三重家畜保健衛生所

柴 信 仁・足 田 義 明  
首 藤 長 夫・足 達 八 崇 男

## はじめに

近年日本の肉用牛生産農家を取り巻く情勢は内外の圧力に加え、長期的牛価格の低迷、過剰投資による負債の増大と所得率の低下、購入飼料依存度の上昇による経営体質の弱体化など、かなり厳しいものになっている。

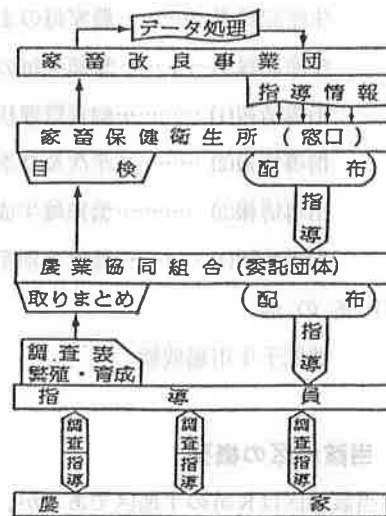
このような中において、農家サイドには生産コストの低減が急務の課題として上げられている。なかでも繁殖雌牛の生産率及び子牛の市場性の向上は、生産コストの低減を図るうえでの基本事項と考えられる。

我国では、この生産効率の向上をめざして昭和56年度より本事業が実施され、昭和60年度をもって終了した。そこで今回本事業を有効に活用し、成績を上げた管内の一地区における本事業の実施状況並びに指導状況及びその成績を取りまとめたので、その概要を報告する。

## 1. 本事業のしくみ

4半期毎に配布される繁殖記録用及び育成記録用の調査表の内容について、指導員が調査・記入する。これを委託団体である農協が取りまとめ、窓口となる家畜保健衛生所で目検し、事業団に送付する。送付された調査表はコンピューターで分析処理され、年1回指導情報として各団体を通じて農家に配布され、またこの間に指導も行われる(図-1)。

図-1 肉用牛生産効率改善委託事業のしくみ



## 2. 指導体制

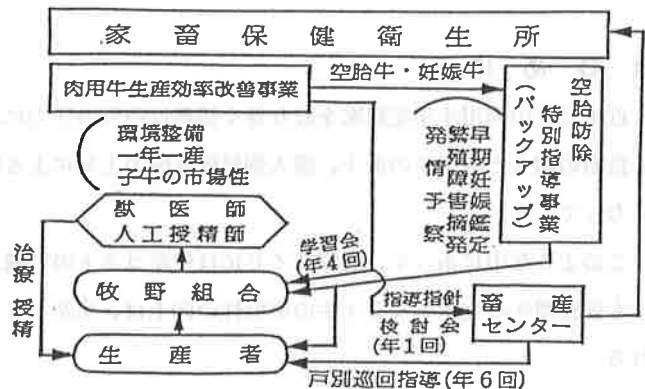
当家畜保健衛生所がT地区でとった指導体制として、先づ本事業による指導として環境改善、一年一産の定着化、子牛の市場性の向上などの内容について年4回牧野組合を通じて学習会を開催し、畜産センターとの間で指導員も含めて、指導情報をもとに指導指針検討会を年一回開催した。

そして畜産センターとの共同で現地を直接視察し、生産者の相談を受けるなどして、畜舎環境、衛生管理、飼養管理、放牧管理などの内容について戸別巡回指導を年6回程度実施した。

また空胎防除特別指導事業のバックアップにより、本事業の調査で上がってくる空胎牛及び妊娠牛について早期妊娠鑑定、繁殖障害摘発、発情予察を行い、その結果を生産者は直接もしくは牧野組合

を通じて獣医あるいは人工授精師に連絡し、治療・授精の処置を受け空胎防除に務めた(図-2)。

図-2 指導体制



## 3. 指導用参考資料

これについては以下の資料を活用した。

### 1) 本事業により配布される資料

- 生産記録表 …… 農家毎のまとめ
- 生産記録シート …… 繁殖牛毎のまとめ
- 指導情報(1) …… 飼養管理状況等のまとめ
- 指導情報(2) …… 産次及び季節別のとりまとめ
- 指導情報(3) …… 繁殖雌牛成績のとりまとめ
- 指導情報(4) …… 種雄牛別産子の成績

### 2) その他

- 豊肥子牛市場成績

## 4. 当該地区の概要

当該地区はK町のT地区であるが、その概要は繁殖牛飼養農家24戸で、繁殖雌牛の飼養頭数131頭となっている。

飼養環境はパドック付畜舎でつなぎ管理、また4月から11月まで放牧を行っている。

## 5. 結 果

その結果、T地区の管理状況別農家構成比を初年度と60年度比較でみると、粗飼料給与80kg以上農家が58.3から90.5%に、運動日光浴を2hr以上させる農家が87.5から95.2%に、発情観察をよく行う農家が66.7から76.2%にそれぞれ改善された(図-3)。

次に年次別分娩間隔は、表-1のように推移しT地区においては初年次と比較して39日の短縮で成績が向上した。

表-1 年次別分娩間隔(日)

	56年	57年	58年	59年	60年
全 国	404	401	399	401	403
大 分	392	395	389	391	388
K 町	396	399	379	380	357
T地区	405	423	384	372	366

これを年次別に全国平均と日数差で比較してみると、T地区において56年次全国平均並だったものが、60年次には37日短縮の向上がみられた。またK町全体、大分県全体でも成績の向上がみられた(図-4)。

図-4 年次別全国平均から見た分娩間隔の日数差

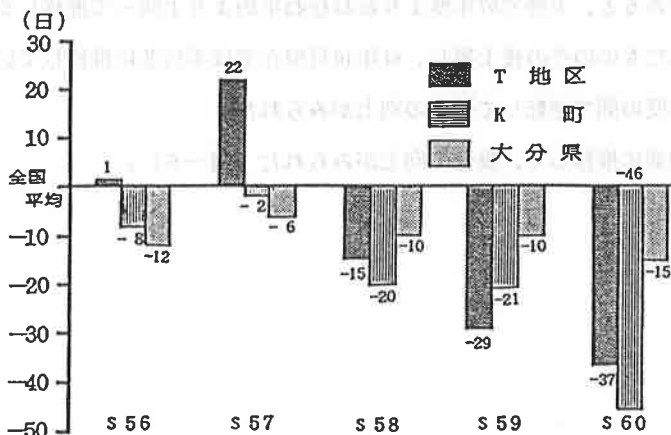
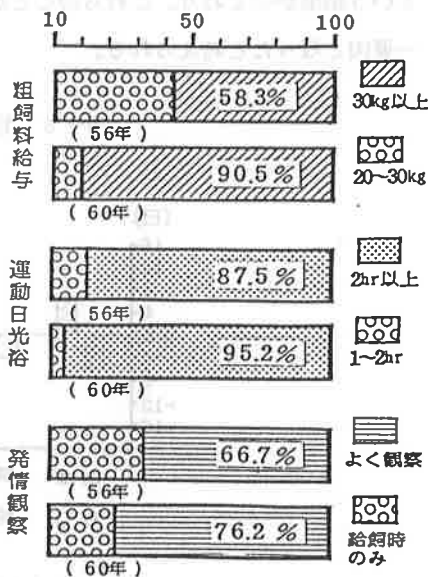


図-3 管理状況別農家構成比  
(昭和56、60年比較)



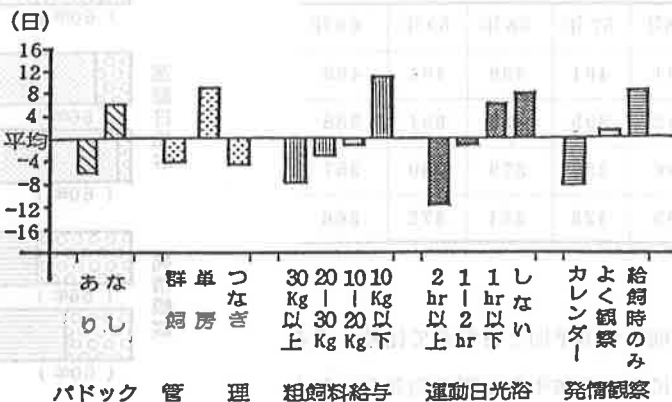
図一5は管理状況別分娩間隔の日数差を全国レベルで示したもので、それぞれ具体的に

- 1) パドックありの農家の牛は、なしと比較して12.6日分娩間隔が短い。
- 2) 群飼及びつなぎ飼養されている農家の牛は、単房のものより約13日分娩間隔が短い。
- 3) 粗飼料が10kg以上給与されている牛は、全て平均より分娩間隔は短く、10kg以下の牛は平均より10.9日長くなっている。
- 4) 運動日光浴を2時間以上実施している牛は、実施しない牛と比較して20.4日短い。
- 5) よく発情観察されている牛は、給飼時のみ観察されている牛より7日短い。

という結果がでており、これらのことから先にみた管理状況別農家構成比の改善も分娩間隔の短縮の一要因となったと考えられる。

図一5 管理状況別分娩間隔の日数差

(全国、昭和60年)



次に子牛の市場出荷成績について、先ず平均価格は表一2のように推移し、これを豊肥家畜市場の平均を100としてみると、去勢で57年度よりおおむね平均より上回って推移しており、雌でも57年度に極端な低下をみたもののその後上昇し、61年10月現在では平均並に推移している。そしてトータルでは、58から59年度の間で逆転して価格の向上がみられた。

K町全体でも平均並に推移して、幾分の向上がみられた(図一6)。



表一 2 年度別子牛市場出荷成績

(平均価格)

去 勢	千円					
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	808.8	262.5	235.9	253.3	298.1	339.3
K 町	801.8	248.7	231.7	255.8	296.7	385.8
T 地区	294.5	266.0	238.1	272.6	311.1	343.8

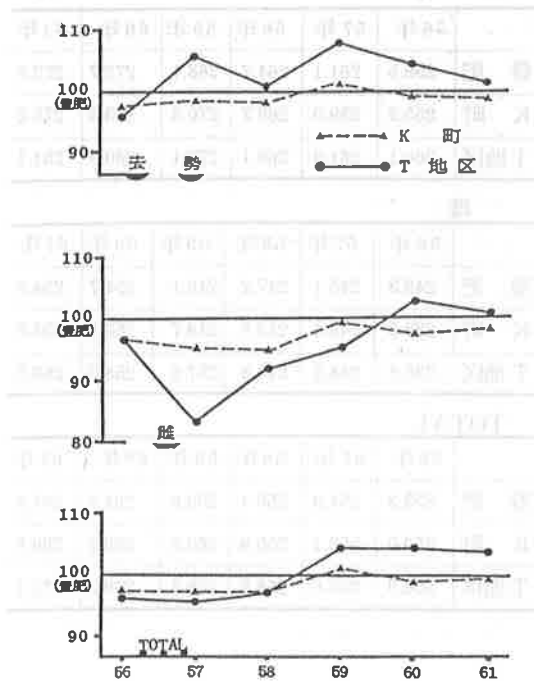
雌	千円					
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	292.1	221.8	185.3	192.6	236.7	273.0
K 町	280.9	209.9	175.3	192.0	229.7	268.2
T 地区	281.5	183.8	169.7	183.4	243.0	273.4

TOTAL	千円					
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	802.1	240.6	211.8	224.4	270.5	309.0
K 町	294.3	233.8	206.0	225.7	267.7	307.7
T 地区	289.5	229.8	205.7	234.6	282.4	320.4

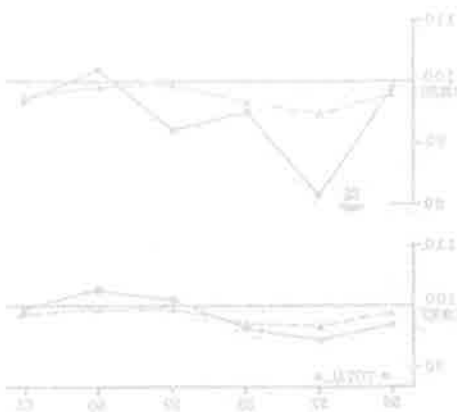
図一 6 年度別子牛市場出荷成績

(平均価格比)



次に平均体重をみてみると、表一 3 のように推移し、これを豊肥家畜市場平均を 100 としてみるといずれも平均よりも高く推移しており、出荷体重の上昇が伺えた (図一 7)。

次にkg単価では表一 4 のように推移し、これをkg単価比でみてみると、豊肥平均を60年度にはやや上回っているものの、61年10月現在ではいずれも下回って推移している (図一 8)。



品 名	平均	57年	58年	59年	60年	61年	備 考
100kg	100	105	102	108	112	108	豊 肥
200kg	100	103	101	106	110	107	豊 肥
300kg	100	104	102	109	113	109	豊 肥

品 名	平均	57年	58年	59年	60年	61年	備 考
100kg	100	98	95	100	105	102	K 町
200kg	100	97	94	99	104	101	K 町
300kg	100	96	93	98	103	100	K 町

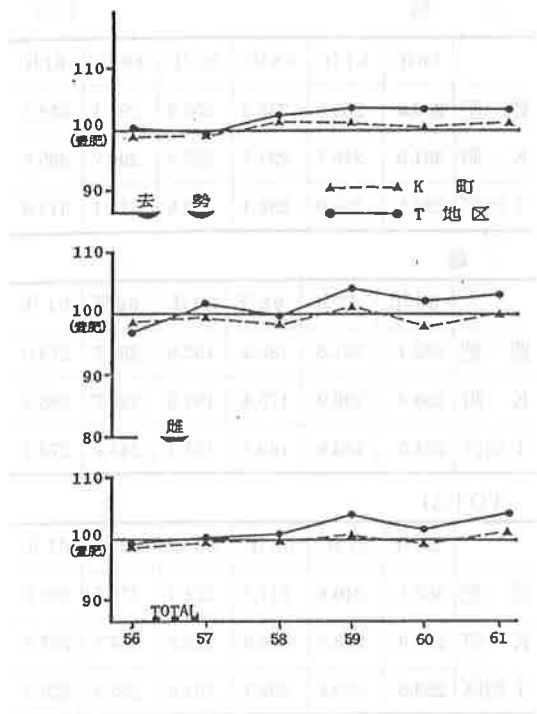
表一 3 年度別子牛市場出荷成績  
(平均体重)

去 勢		kg				
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	259.5	261.1	264.7	268.1	272.7	272.3
K 町	255.9	259.0	266.7	270.3	278.3	275.2
T地区	260.1	261.0	269.1	277.1	280.9	281.1
雌						
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	243.3	245.1	247.2	248.1	254.7	254.8
K 町	239.5	243.4	242.9	249.7	250.1	254.7
T地区	235.8	248.8	246.3	257.4	258.3	263.0
TOTAL						
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	253.3	254.9	256.4	258.6	264.5	264.3
K 町	250.0	253.1	255.8	260.6	263.2	266.6
T地区	250.9	255.6	258.3	268.7	269.2	275.1

表一 4 年度別子牛市場出荷成績  
(kg単価)

去 勢		円/kg				
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	1,188	966	891	945	1,093	1,246
K 町	1,180	959	869	946	1,086	1,221
T地区	1,131	1,020	885	984	1,108	1,223
雌						
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	1,201	905	749	776	929	1,071
K 町	1,173	862	722	769	918	1,053
T地区	1,194	789	689	713	941	1,040
TOTAL						
	56年	57年	58年	59年	60年	61年
豊 肥	1,193	954	826	868	1,023	1,169
K 町	1,177	924	805	866	1,017	1,154
T地区	1,154	899	796	873	1,049	1,165

図一 7 年度別子牛市場出荷成績  
(平均体重比)



図一 8 年度別子牛市場出荷成績  
(kg単価比)

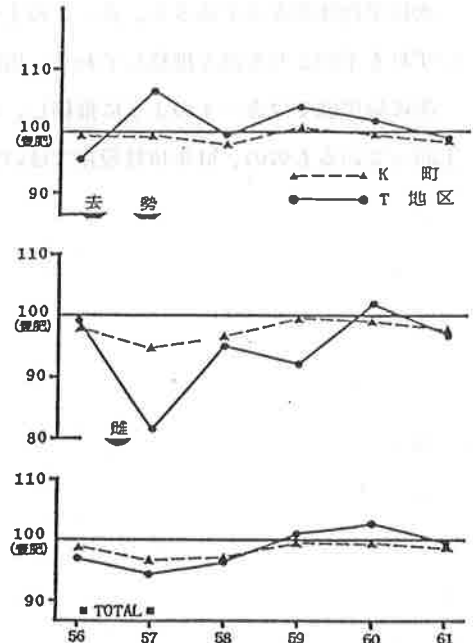


図-5、6は上段に出荷時のDGを年度別に、下段に出荷体重の推移を横軸に日齢、縦軸に体重をとって、年度別に標準発育ラインとの比較を性別で示したものである。

図-5

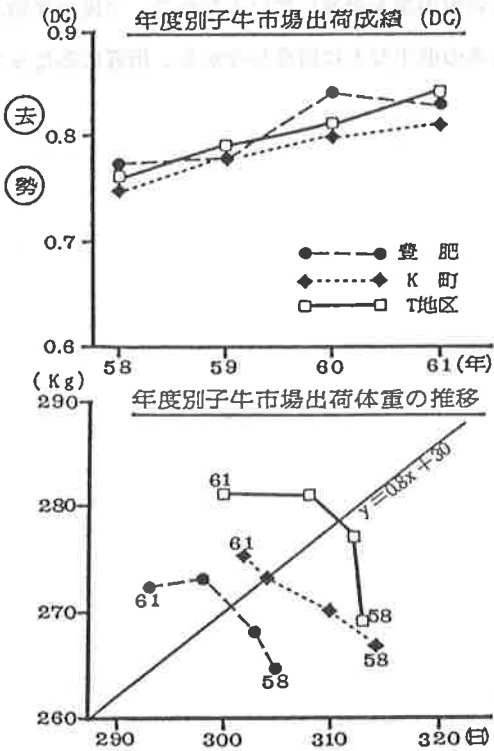
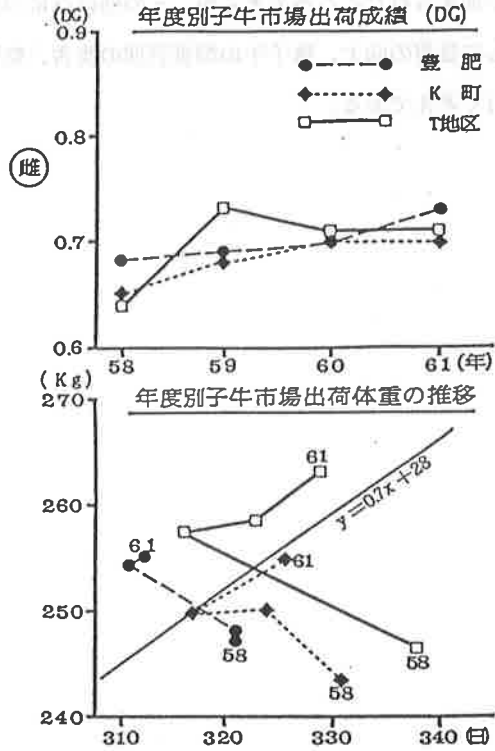


図-6



去勢では58年度豊肥全体よりも低かったものが年々増加し、61年10月現在ではむしろ平均値以上の発育の向上がみられ、標準発育ラインと比較してもかなり向上していることが伺える。

雌では59年度に上昇したもののその後上昇し、K町全体をやや上回る程度となっており、標準発育ラインと比較してもその兆候が伺え、雌子牛と去勢子牛の価格差が農家の熱意に影響を与えたものと考えられる。

## 6. 残された問題点

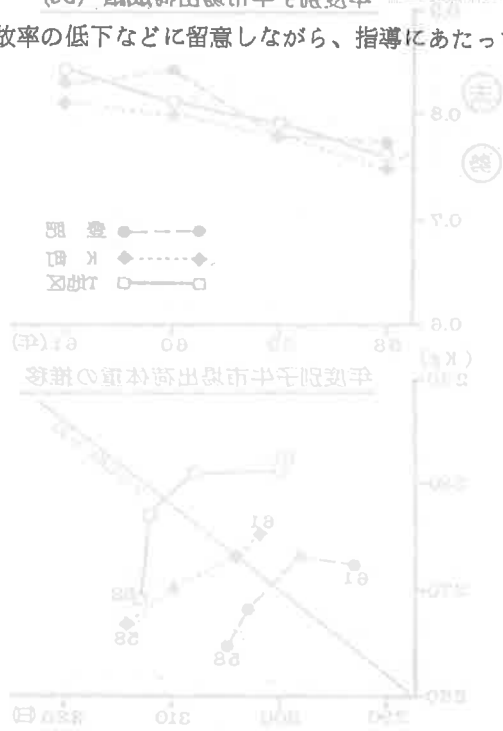
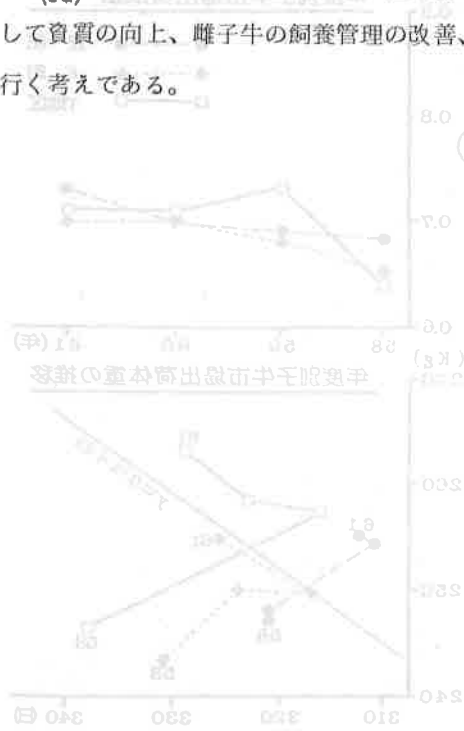
最後に残された問題点として、

- 1) 年1回の分析データ配布なので、指導に際しての機動性に欠けた。
- 2) 平均価格・平均体重は向上したがkg単価の伸びが低い。
- 3) 雌子牛の発育が悪い。

4) 成牝牛の分娩間隔、965 日以上のものが89.8%と依然改善の余地がある

などの点があげられた。

1) については、今年度より引き続き実施される肉用牛生産経営技術改善事業で、データ配布等の改良が加えられたところであるが、その他の点についても新規事業を推進していきなかに、今後の課題として資質の向上、雌子牛の飼養管理の改善、繁殖事故率の低下などに留意しながら、指導にあたって行く考えである。



の1以降は平均値を示す傾向が認められ、分娩間隔が965日以上のものが89.8%と依然改善の余地がある。この点については、今年度より引き続き実施される肉用牛生産経営技術改善事業で、データ配布等の改良が加えられたところであるが、その他の点についても新規事業を推進していきなかに、今後の課題として資質の向上、雌子牛の飼養管理の改善、繁殖事故率の低下などに留意しながら、指導にあたって行く考えである。

点 間 隔 式 牝 牛 終 産

- 1) 分娩間隔式牝牛の終産
- 2) 分娩間隔式牝牛の終産
- 3) 分娩間隔式牝牛の終産
- 4) 分娩間隔式牝牛の終産

# 肥育農家の現状から見た今後の対応

玖珠家畜保健衛生所

○久々宮 公二・大塚 高司

衛本 憲文・山口 弘之

## はじめに

K町には13戸の肥育農家があり農家毎の発育成績及び販売成績には大きな較差がある。その較差がいかにして生じるのかを飼養管理状況から調査したので報告する。

### 1. K町肥育農家の概要

- (1) 肥育農家戸数 13戸（個人10戸、公社等3戸）
- (2) 経営形態 一貫経営農家8戸  
肥育経営農家5戸
- (3) 品 種 全戸黒毛和種
- (4) 飼養頭数 肥育牛780頭
- (5) 飼養経験年数 22年～11年

### 2. 発育、販売成績

表1は肥育農家（黒毛和種去勢牛）9戸の1頭当たりの発育、販売成績である。1日当たり増体量（以下D.G.）の良好な農家の順位に表わすと、販売金額、差引金額も同様の傾向にあった。即ち、D.G.を高めることが経営の改善につながっている。

発育成績はD.G.0.78～0.55kg、出荷体重728～581kgであった。販売成績は792,356～631,663円、差引金額73,744～-41,226円であり、農家間に発育、販売成績に大きな較差があった。

表1. 肥育牛1頭当たりの発育、販売状況

農家名	導入 体 重	素牛金額	肥 育 日 数	出 荷 体 重	D.G.	販売金額	生産量	諸経費	差引金額
I	283	279,900	571	728	0.78	792,356	620,211	98,401	73,744
J	267	268,500	591	713	0.75	784,860	616,713	95,792	72,355
A	249	235,600	546	642	0.71	724,144	564,803	89,821	70,020
E	272	247,900	556	659	0.69	716,447	576,417	89,546	50,484
C	272	246,600	549	650	0.68	749,514	596,108	90,514	62,892
B	268	259,000	561	648	0.67	733,188	594,106	89,955	49,127
F	270	269,700	559	634	0.65	673,370	598,758	89,341	-14,729
G	280	272,300	551	620	0.61	648,896	593,637	87,165	-31,906
D	270	242,300	569	581	0.55	631,663	589,350	83,539	-41,226
平均	270	257,422	561	652	0.67	717,159	594,400	90,452	

### 3. 価格形成要因の分析

表2は59、60年度の発育、販売成績から得た数値をもとに、各価格形成要因間の相関関係を係数で表わしている。

農家は高い販売金額を得るにはどの価格形成要因を重要視し、飼養管理すればよいかというと、販売金額と相関係数の高い要因の枝肉重量(0.944)、D.G.(0.932)、出荷体重(0.925)である。単価、肥育日数、上物率の間には強い相関関係はなかった。

表2. 価格形成要因と相関係数

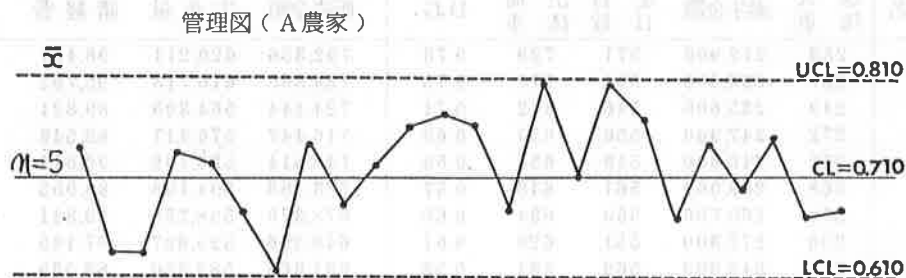
	肥育日数	出荷体重	D.G	上物率	枝肉重量	単 価	販売金額
肥育日数		0.259	0.056	0.105	0.501	-0.306	0.377
出荷体重	0.027		0.899	-0.145	0.992	-0.055	0.925
D.G	-0.382			-0.055	0.932	0.099	0.932
上物率	0.371	-0.255	0.133		0.096	0.416	0.226
枝肉重量						0.100	0.944
単 価		-0.109	0.521				0.432
販売金額		0.544	0.767	0.775	0.649		

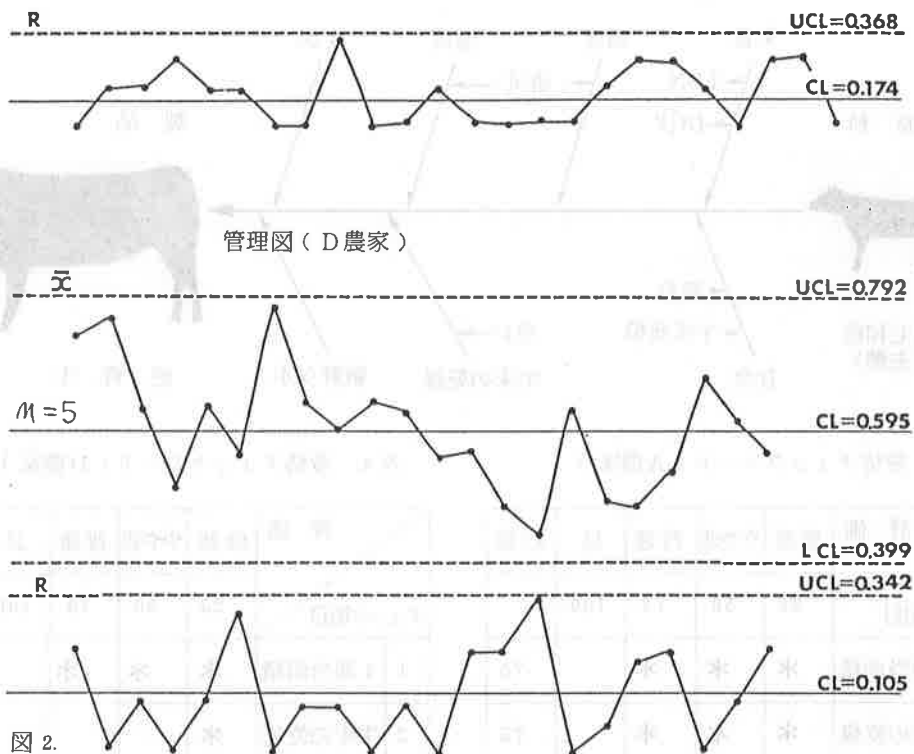
右上：60年度 左下：59年度

### 4. 発育成績からの飼養管理状態の把握

発育成績から農家の飼養管理状態を図表にして表わすことは難しい。図3の特性要因図で示しているとおり、素牛は原料であり、出荷牛は製品とすれば、仕上げまでの飼養管理は製造工程である。そこで品質管理(QC)で使用されている $\bar{x}$ -R(エックスバー・オール)管理図を応用し、農家の管理状態を把握した。

発育成績の良好なA農家と悪いB農家の $\bar{x}$ -R管理図を比較してみると、 $\bar{x}$ 管理図(平均値の管理図)ではA農家は良い管理状態にあるが、B農家では悪い管理状態にある。R管理図(範囲の管理図)ではB農家はA農家に比べてバラツキが大きいことが分った。





## 5. 農家への飼養管理指導

前述した管理図から悪い管理状態にある農家は飼養管理面でどこに問題があるのかを特性要因図(図3)をもとにして、チェックシートを作成し、個々の農家について指導した。

チェックシートは飼養管理状況を数字を使って表わせないかということで作成したものである。これは農家でも簡単に飼養管理状況をチェックできるようにしている。ただし、TDN、DCPについては日本飼養標準の要求量の120%以上を良、120~100%を普通、100~90%をやや悪、90%以下を極悪としている。1頭当たりの牛床面積については設計基準の5.4㎡を目安にしている。その他のチェック項目については総合的に判断した。評価点は良を100点、普通を75点、やや悪を50点、極悪を25点とした。

### (1) A農家のチェックシート

表3は発育成績の良好なA農家のチェックシートであるが、チェック項目の中で「臭い」がやや悪の評価であったが、その他のチェック項目は普通以上の評価であった。総合の評価点は77点であり、良い飼養管理状態にあった。

### (2) D農家のチェックシート

表4は発育成績の悪いD農家のチェックシートであるが、チェック項目の中で「牛床の乾燥」、

「臭い」、「飲水」は極悪の評価であり、また、総合の評価点も50点と悪いものであった。

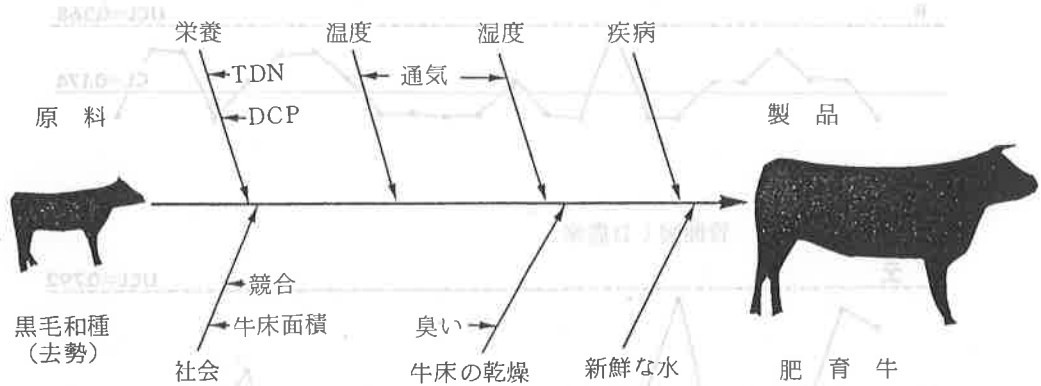


表 3. 愛情チェックシート (A農家)

表 4. 愛情チェックシート (D農家)

チェック項目	評価				点数
	極悪	やや悪	普通	良	
	25	50	75	100	
1 1頭当面積	*	*	*		75
2 牛床の乾燥	*	*	*		75
3 臭い	*	*			50
4 温度	*	*	*		75
5 湿度	*	*	*		75
6 通気	*	*	*		75
7 飲水	*	*	*		75
8 TDN	*	*	*	*	100
9 DCP	*	*	*		75
10 競合	*	*	*	*	100
1+2+ 3+9+10/10=				評価点	77

チェック項目	評価				点数
	極悪	やや悪	普通	良	
	25	50	75	100	
1 1頭当面積	*	*	*		75
2 牛床の乾燥	*				25
3 臭い	*				25
4 温度	*	*			50
5 湿度	*	*			50
6 通気	*	*			50
7 飲水	*				25
8 TDN	*	*	*		75
9 DCP	*				50
10 競合	*	*	*		75
1+2+ 3+9+10/10=				評価点	50

(3) 9農家のチェックシートによる飼養管理状態

表 5 に農家別、チェック項目別の飼養管理状態を示した。農家別では85点～50点と差が見られた。チェック項目では「牛床の乾燥」、「臭い」、「飲水」が悪い状態にあった。



表 5. チェックシートによる農家別管理状況

養豚生産の改良と経営の改善

農家名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
A	75	75	50	75	75	75	75	100	75	100	77
B	75	50	50	75	75	75	75	100	75	75	72
C	75	50	50	75	75	75	50	75	75	75	67
D	75	25	25	50	50	50	25	75	50	75	50
E	100	50	50	75	50	75	75	100	75	75	72
F	100	25	50	75	50	50	50	75	75	75	62
G	50	25	50	50	75	50	50	75	50	75	55
I	75	75	75	75	100	100	75	100	75	100	85
J	100	50	50	75	100	100	75	100	75	100	82
平均	72	42	45	62	65	65	55	80	62	75	62

(4) 飼養管理状態（評価点）とD.G.の関係

図 4 は飼養管理状態と D.G.の関係を示している。（縦軸：D.G.、横軸：評価点）

評価点の高い農家、即ち、飼養管理状態の良い農家ほど D.G.も高い値になっている。

以上のことから飼養管理の善し悪しが D.G.に大きく左右していることが分った。

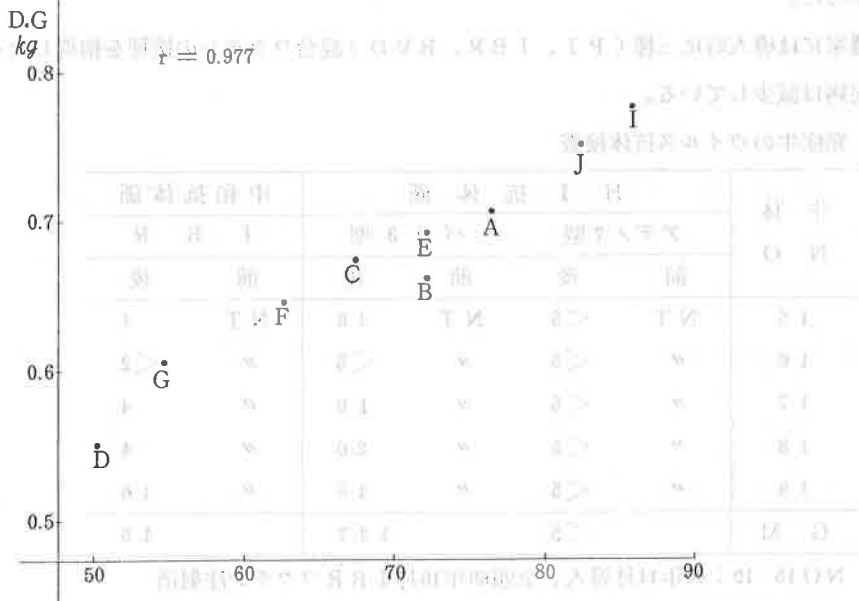


図 4. 管理状況と一日当増体量

## 6. 疾病の発生状況及び衛生指導

疾病別発生割合を図5でみると、発生頭数242頭のうち呼吸器疾病79%、消化器疾病9%、その他の疾病12%の割合で発生した。

次に農家別の呼吸器疾病発生割合をみると、K農家41.9%、L農家19.4%、A農家12.6%、C農家12.6%、D、E、F、I農家13.5%の発生があった。

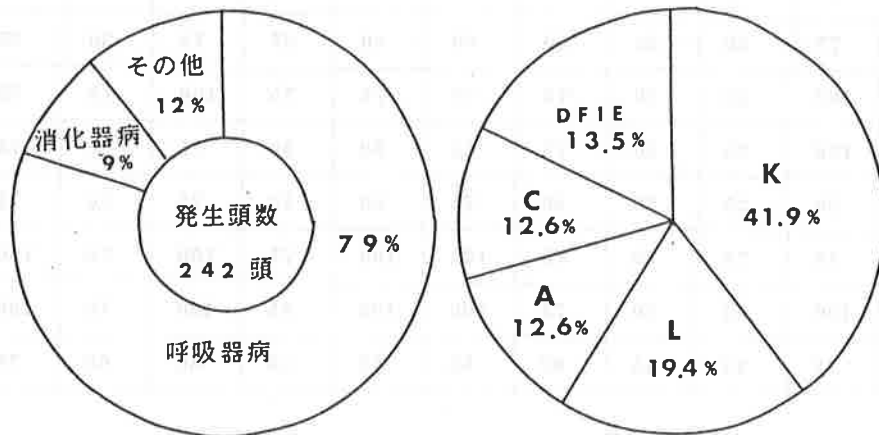


図5. 疾病別発生頭数(60年度)

農家別呼吸器病発生割合

呼吸器疾病の多発するK農家についてウイルスの抗体検査を実施した。検査結果は表6に示しているが、パラ3型ウイルスの抗体の上昇が見られたが、アデノ7型、IBRウイルスの抗体上昇は見られなかった。

K農家には導入時に三種(P I、I B R、B V D)混合ワクチンの接種を指導したことにより、呼吸器疾病は減少している。

表6. 発症牛のウイルス抗体検査

牛体 N O	H I 抗体価				中和抗体価	
	アデノ7型		パラ3型		I B R	
	前	後	前	後	前	後
15	N T	<5	N T	40	N T	4
16	"	<5	"	<5	"	<2
17	"	<5	"	10	"	4
18	"	<5	"	20	"	4
19	"	<5	"	40	"	16
G M		<5		14.7		4.6

NO 15 19: 60年11月導入、全頭60年10月I B Rワクチン注射済  
61年2月採血

## 7. 問題点とその対応

問 題 点	対 応
1. 畜産農家間の経営、技術の較差	→ 部会活動、検討会による高度平準化
2. 低い販売金額	→ 日増体量の向上
3. 飼養管理の不徹底	→ チェックシートによる不徹底箇所の基本管理の実践
4. 給与飼料の不足	→ 飼料給与率の把握 濃厚飼料の開発
5. 呼吸器病の発生予防	→ 三種混合ワクチンの接種

1. 飼料給与率	2. 濃厚飼料
3. 飼料給与率	4. 濃厚飼料
5. 飼料給与率	6. 濃厚飼料
7. 飼料給与率	8. 濃厚飼料
9. 飼料給与率	10. 濃厚飼料



# 「子牛の市場性向上対策と低コスト

環境のまちづくり

## 生産実践例」

自営事業部 1 コーポレーション 農産部

生産の取組状況 農産部

畜産の取組状況 農産部

畜産の取組状況 農産部

大分県畜産保健衛生所

○ 岡 正 則 ・ 溝 口 春 寿

清 瀬 正 則 ・ 伊 東 成 雄

### 1. はじめに

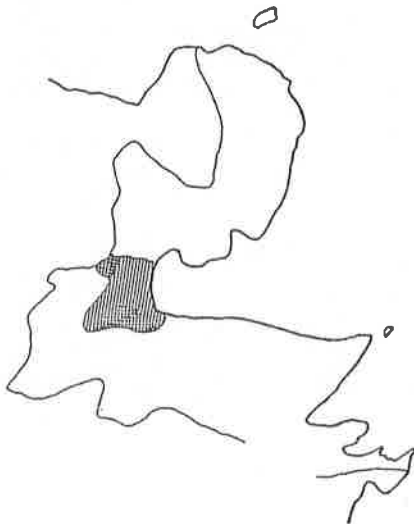
本県は、農政の最重点施策の一つとして、「豊後牛の増頭」を図っているところであるが、牛肉の輸入枠・老齢化問題や子牛価格の長期低迷により60年以降やや減少しており、我々はこれらの問題の中で、「もうかる肉用牛経営」のために、子牛の高価格販売と生産コストの低減を目指し指導を行っている。

今回、我々は57年以来の子牛価格の低迷により飼養意欲の低下がみられ、家畜市場に上場される子牛の質の低下がみられたので、

1. 家畜市場が統廃合された
2. 和牛登録協会の認定組合になった

のを契機に、B市において実施した子牛の市場性向上対策の概要と従来から行ってきた低コスト生産対策についてその実践例の概要を報告する。

### 2. B市の概要



耕地面積	447 ha
肉用牛飼養農家	98戸
平均年齢	55.5歳
農業粗生産額	2,179百万円
(うち畜産占有率	46.5%)

B市は、管内のほぼ中央部に位置しており温泉を中心とした観光都市で、農業とりわけ畜産は山間部で行なわれており、階段状の水田が多く面積は狭く飼養条件は悪く規模拡大は難しい。

肉用牛の繁殖めす牛は、98戸で飼養されておりその平均年齢は、55.5才とかなり高齢化している。

農業粗生産額は、2億7,900万で、その

図-1 B市の概要

うち畜産が、46.5%を占めており、鶏・豚に次いで肉用牛の飼育が行なわれている。

表-1 B市の飼養戸数及び頭数の推移

年	飼養戸数	繁殖めす牛			子牛 子牛
		成めす	育成	計	
56	121	165	49	214	104
57	125	185	89	274	94
58	121	208	77	285	151
59	117	209	69	278	117
60	105	197	51	248	144
61	98	178	53	231	119

B市における飼養戸数及び頭数の推移は、表-1に示すとおりで、繁殖めす牛頭数は、58年の285頭をピークに減少傾向にあり61年2月1日現在98戸231頭が飼育されており、1戸当りの飼養頭数は2.4頭とわずかながら規模の拡大が図られている。

### 3. 指導の方法及び内容

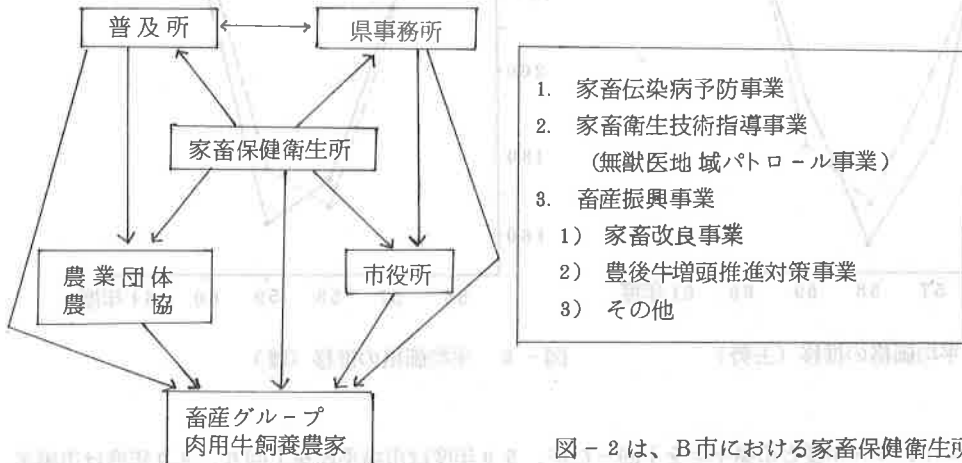


図-2 B市における家保の事業

図-2は、B市における家畜保健衛生所事業のフローチャートである。牛の伝染性疾病预防対策として家畜伝染病予防事業を、生産率の向上対策として無獣医地域パトロール事業を実施しており、主に空胎防除に努めている。

また、肉用牛の振興対策として、品評会や生産小組合・婦人組織の指導などを農協、市役所を通じ実施している。

このような事業の中で、今回実施した子牛の市場性向上対策として、図-3のように、指導方法として、子牛市場1ヶ月前の巡回指導と講習、講話会を開催した。

指導内容として、子牛の斉一性を図ることとし、出荷目標を決めた。また、子牛の飼養管理の徹底を図るため、生時体重の測定、母子の別飼い、パドックの設置、手入れ等の指導を行った。疾病対策として、初乳の早期摂取、肝てつ駈除、尿石の予防薬投与等を指導し、母牛の改良をさらに進めるため、優良素牛の導入、各種共進会への参加等呼びかけた。

#### 4. 子牛の市場性向上対策の結果

以上の指導を58年度以来実施した結果、

##### (1) 平均価格の推移 (図-4 図-5)

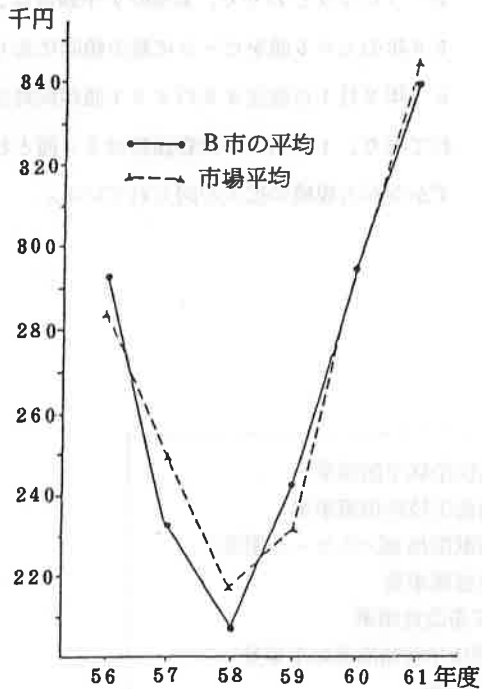


図-4 平均価格の推移 (去勢)

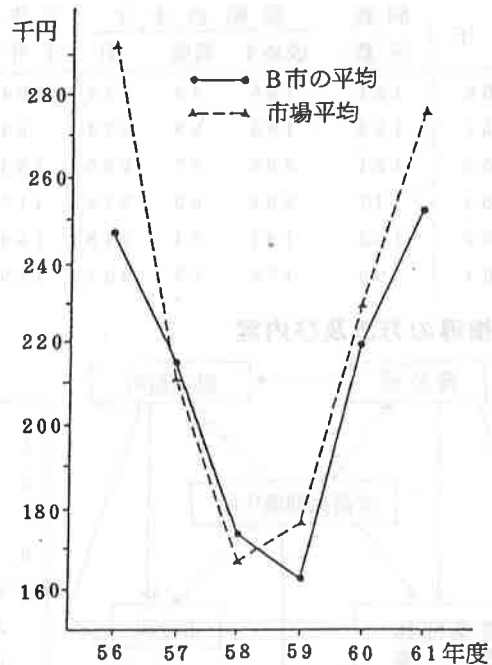


図-5 平均価格の推移 (雌)

去勢子牛は57、58年度と市場平均を下回ったが、59年度は市場平均を上回り、60年度は市場平均並み、61年度はほぼ市場平均並みとなった。

雌子牛は56年度は、市場平均を大きく下回っていたが、子牛価格の下がった57、58年度は他地区の飼養意欲も減退したため、市場平均を上回ったが59年度以降市場平均を下回っている。

##### (2) 平均体重の推移 (図-6、図-7)

去勢子牛は、56、57年度は260kg以下であったが、58年度275kgとなり、それ以後270kg以上を保っている。

雌子牛は、58年度まで240kg以下であったが年々向上し、ほぼ250kgとなった。

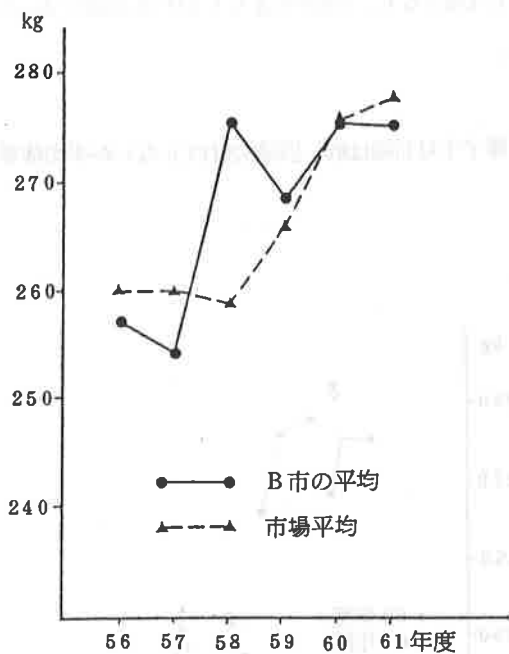


図-6 平均体重の推移 (去勢)

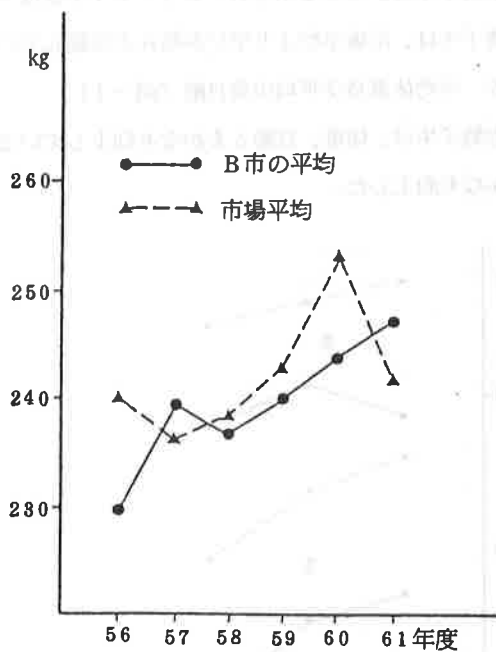


図-7 平均体重の推移 (雌)

(3) キログラム当り単価の推移 (図-8、図-9)

去勢子牛、雌子牛とも平均価格の推移と一致している。

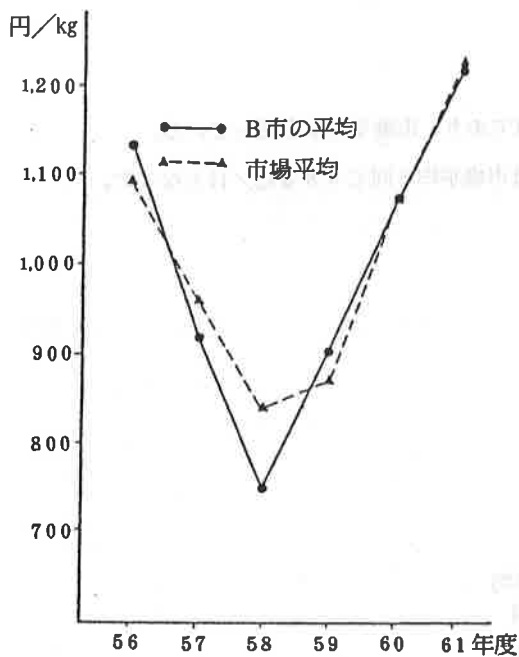


図-8 kg単価の推移 (去勢)

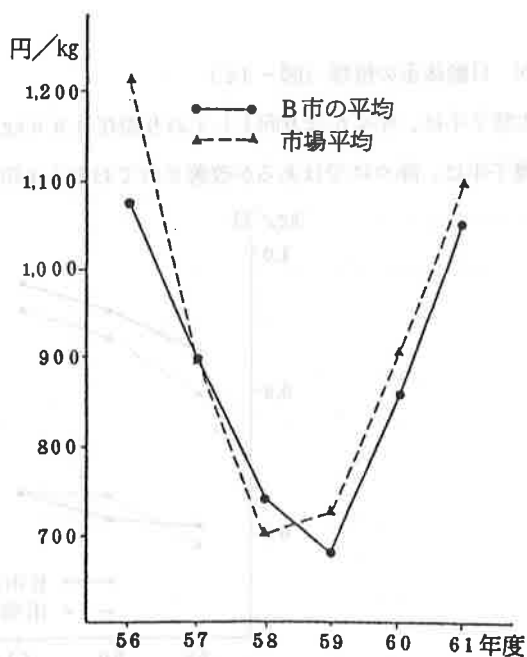


図-9 kg単価の推移 (雌)

(4) 平均出荷日齢 (図 - 10)

去勢子牛は、年々短縮されており、61年度は280日未満となり、市場平均より10日早い出荷であった。  
雌子牛は、市場平均より早いが殆んど短縮していない。

(5) 平均体重及び平均出荷日齢 (図 - 11)

去勢子牛は、体重、日齢ともかなり向上しているが、雌子牛は日齢は殆んど短縮されていないが平均体重はかなり向上した。

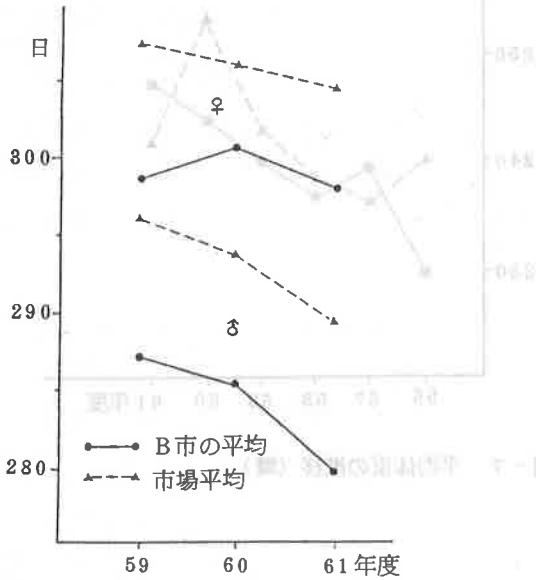


図 - 10 平均出荷日齢

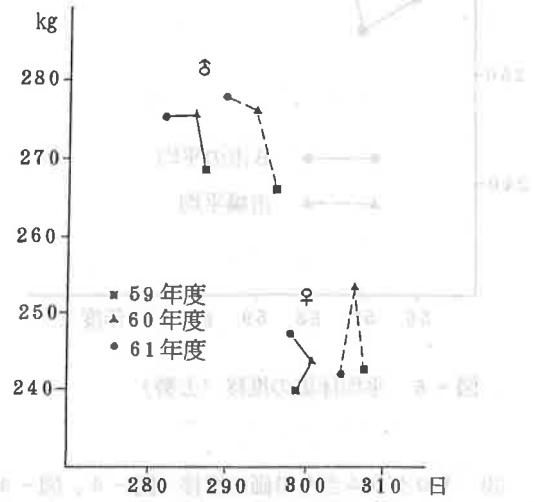


図 - 11 平均体重及び平均出荷日齢

(6) 日齢体重の推移 (図 - 12)

去勢子牛は、年々かなり向上しており現在 0.98 kg/日であり、市場平均を上回っている。  
雌子牛は、除々にではあるが改善されており61年度は市場平均と同じ0.88 kg/日となった。

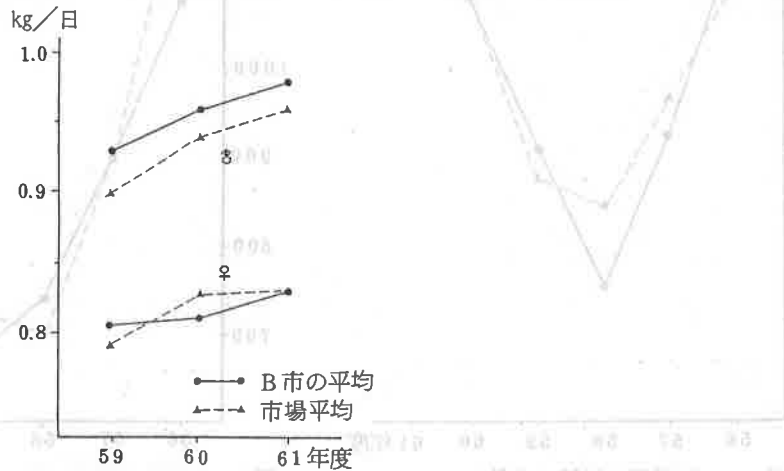


図 - 12 日齢体重の推移



## 5. 低コスト生産について

次に、子牛の市場性向上対策と同時に実施した低コスト生産対策について報告する。

表 2 低コスト生産対策

1. 生産性向上対策 無獣医パトロール事業による空胎防除
2. 飼料自給率の向上対策 水田裏・果樹畑等の利用
3. 記帳の励行 講習会の開催・コンサル事業の利用
4. 飼養規模の拡大 里山・裏山の利用・簡易畜舎の整備等
5. 各種事業の推進 家畜導入・畜産環境保全対策等

家畜保健衛生所は、生産性向上対策として無獣医地域パトロール事業による空胎防除指導、飼料自給率向上対策として耕地面積が狭いので、水田裏・果樹畑等の利用、記帳の励行、飼養規模拡大のための里山・裏山の利用や簡易畜舎の整備等、また家畜導入事業等の各種事業を推進した。

(表 - 2)

上記指導を関係機関と共に実施した結果、低コスト生産の実践農家を育成することができたので、A農家の概要を報告する。

### (1) A農家の経営概要

A農家は、里山を利用した繁殖経営を行っており、成雌牛の飼育頭数は、55年の5頭から現在10頭と規模拡大が図られた。(表 - 4)

労働力は2人で、肉用牛のほか水田1.6ha、山林2.5haなど(表 - 3)の複合経営を行なっている。

表 - 3 A農家の経営概要

1. 経営形態 肉用牛繁殖(里山利用型)
2. 経営規模 1) 飼養頭数 成めす10頭、 育成1頭、子牛10頭 2) 複合部門 水稲1.6ha
3. 労働力 2人(男68才、女60才)
4. 農地用 1) 水田1.6ha 2) 飼料畑2.0ha 3) 山林2.5ha 4) 放牧場3.6ha (里山2.1ha、その他1.5ha)

表 - 4 A農家の飼養頭数の推移(2月1日)

年	成雌牛	育成牛	子牛	計
55	5		4	9
56	7		5	12
57	9	1	8	18
58	9		9	18
59	11		3	14
60	11		10	21
61	11		9	20

図 - 12 は、A農家の分娩間隔を示したもので、60年、61年とほぼ1年1産を達成している。

表 - 5 は、A 農家の子牛販売状況を示したもので、60 年度には去勢 3 頭、雌 7 頭の計 10 頭を販売し、販売金額は 2,431 千円であった。

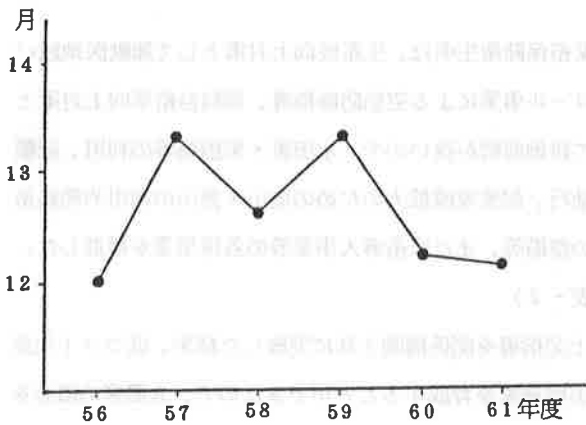


図 12 A 農家の分娩間隔

表 - 5 A 農家の子牛販売状況

年度	販売頭数			平均体重		販売額 (千円)
	去勢	雌	計	去勢	雌	
56	3	3	6	289	256	2,401
57	2	6	8	286	255	2,220
58	6	4	10	280	266	3,226
59	7	1	8	279	260	2,053
60	3	7	10	291	268	2,431

表 - 6 は A 農家の 60 年度の畜産収支を示したものである。収入は、子牛販売額 2,431 千円価格差、補てん金等を含め 2,724 千円であり、支出は、飼料購入費 935 千円、診療衛生費（含む種付料 168 千円、その他等、計 1,473 千円を要した。畜産所得として 1,251 千円、所得率 46.0%、子牛の生産費 147,300 円と低コスト生産を行なっている。

表 - 6 A 農家の畜産収支（60 年度）

収入の部	
販売類	2,431 千円
補てん金	193
奨励金	100
合計	2,724

畜産所得	1,251 千円
所得率	46.0%
子牛の生産費	147,300 円

支出の部	
購入飼料費	935 千円
診療衛生費	168
光熱水費	8
販売手数料他	71
修繕料	15
共済掛け金	70
価格安定基金	100
公租公課	7
償却費その他	106
合計	1,473

## 6. ま と め

以上、今回の指導の結果

(1) 子牛の市場性向上対策については

ア、去勢子牛は、平均体重の向上、出荷日齢の短縮がみられ、価格及びkg単価についてもほぼ市場平均並みとなり指導の効果が現われた。

イ、雌子牛については、出荷日齢は短縮されてないものの、平均体重は年々向上しており、日齢体重も市場平均と同じになった。価格は市場平均に及ばないものの60年、61年と高くなっており、今後とも飼養管理指導と繁殖めす牛の改良が必要と考えられる。

(2) 低コスト生産を実践しているA農家については

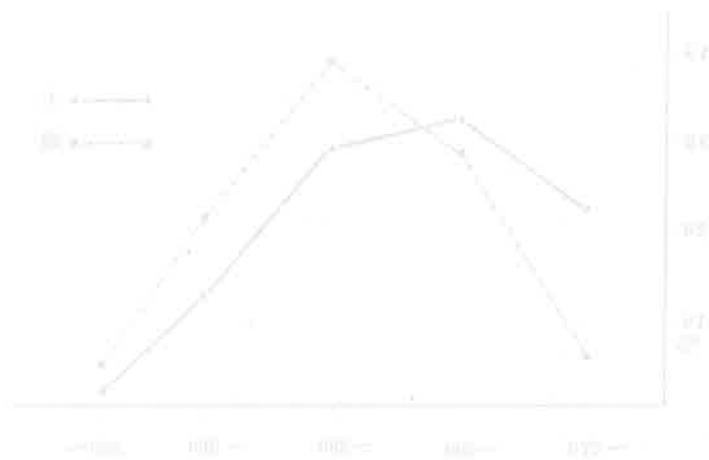
ア、購入飼料費がまだ多く、水田転作等による自給飼料多給型への転換

イ、繁殖めす牛の更新対策として、計画的な優良牛の自家育成

ウ 親子放牧による子牛の過放牧対策としてのクリープ施設の設置

等、まだ多くの課題が残されている。

子牛価格は回復してきたので、今回の指導の結果をふまえ、市場性の高い子牛の生産と低コスト生産について、なお一層の指導・普及に努めたい。



## 肉用子牛の商品性向上に対する一考察

玖珠家畜保健衛生所

○伊 東 克 久・佐 藤 敬 治

### はじめに

大分県は重点施策として肉用牛増頭と豊後牛銘柄確定のため、強力な事業推進を実施している。管内においても増頭と産地銘柄づくりを推進している。

昨年過去4年間の増頭推進と子牛商品性向上運動への取り組みについて報告したが、本年も引続き本運動を強力に推進している。

今回の発表は、これらの取り組むなかでの指導成果と問題点について、家畜子牛市場成績から見た今後の推進方法の考え方を報告する。

### 1. 子牛商品性向上運動の組織

表2のとおり農協が事業主体として、家畜子牛市場成績の劣る地域（重点指導地域）を指定し、家畜保健衛生所・県事務所・農業改良普及所および役場・県経済連の関係機関で指導班を編成し、玖珠家畜子牛市場開設前後に現地指導や講習会等要望課題を中心として実施した。また、昨年までの実績をふまえて管内の小組合・婦人部・後継者グループにも輪を広げて実施した。

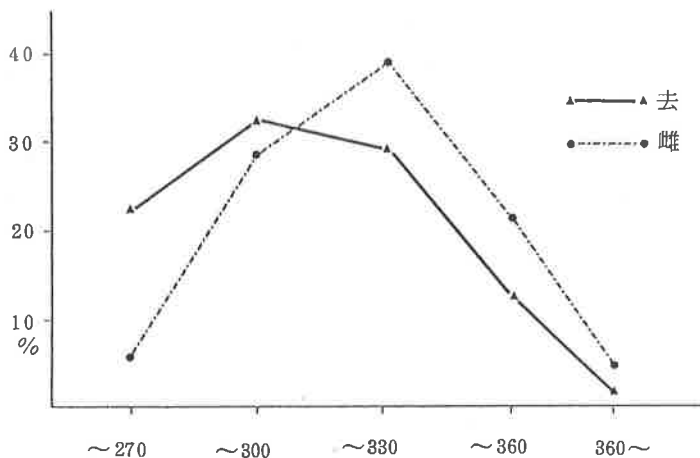


図1 玖珠市場における出荷日令の割合

## 2. 玖珠家畜子牛市場における出荷現況

### (1) 出荷日齢の現況

玖珠家畜子牛市場（以下市場と記す）の出荷日齢を示めたものが図1である。去勢子牛は約55%が300日齢までに出荷され出荷日齢の短縮が図られた。雌子牛は330日齢までの出荷が多く、昨年までの指導成果もなく多数の農家が雌子牛が生れると管理が粗雑で管理不十分となっている。また、発育の遅れは去勢子牛・雌子牛とも生後5カ月齢までの飼育管理が不十分と考えられる。

### (2) 出荷日齢別価格

9月市場の去勢子牛の出荷日齢別取引価格を示したものが図2である。点線は市場平均価格です。出荷月齢が若い程販売価格が高い傾向を示めし、経営的にも出荷月齢を短縮する事が得策である。また下段は出荷頭数の構成比である。

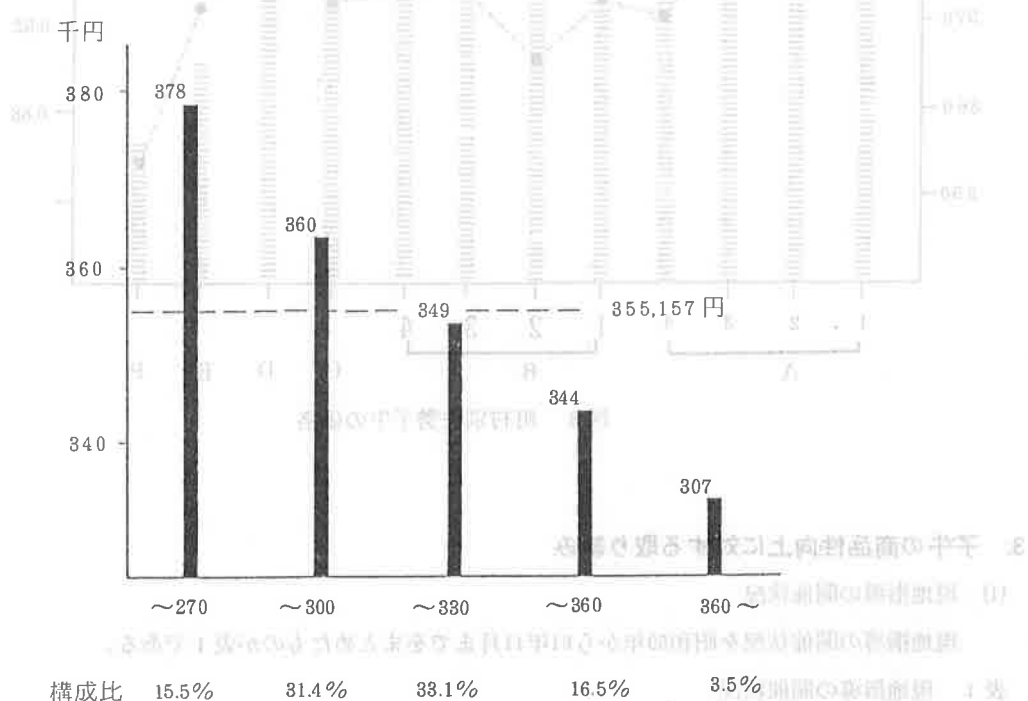


図2 出荷日齢別価格

### (3) 市町村別去勢子牛の価格

管内の市町村別去勢子牛の価格と出荷日齢体重を示したものが図3である。

まず価格を比較するとA町の1地区とF町が最大で約4万円の差で、図3のとおり市町村間に大きな格差がある。また、同一町内においても例えばA町の1と4地区は約2万5千円、B町の1と4地区約2万円の差があり、市町村間および地域間に市場価格の格差が見られる。出荷日齢体重も同様の結果であった。

以上市場取引きの現況を説明しましたが、玖珠家畜子牛市場の平均取引価格は県下各子牛市場では最高販売価格であり、子牛の商品性向上運動の成果はあったものと思われま

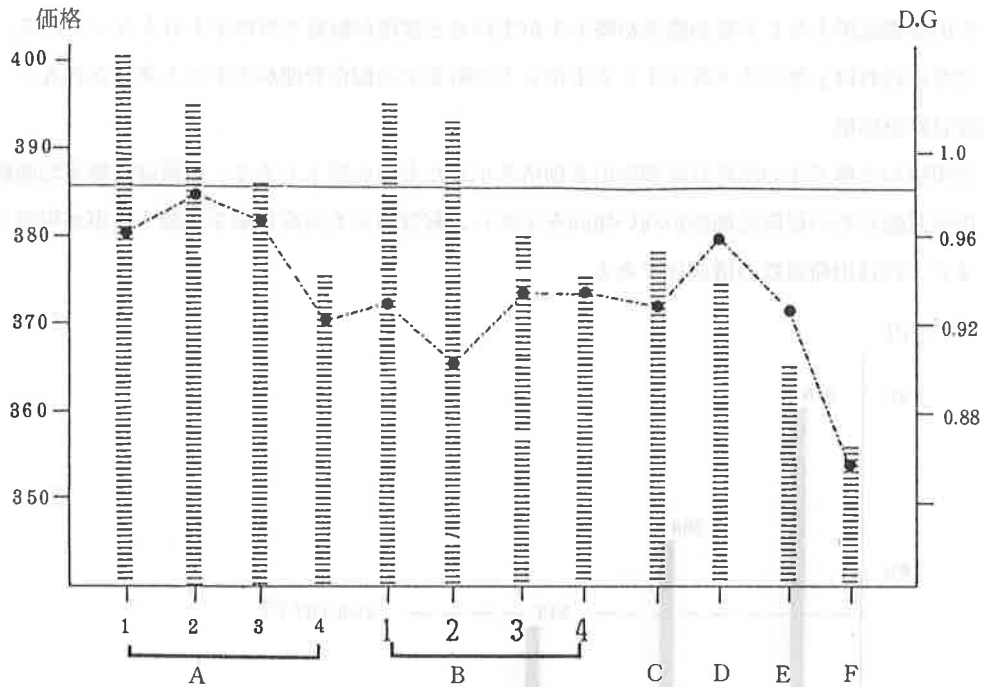


図3 町村別去勢子牛の価格

### 3. 子牛の商品性向上に対する取り組み

#### (1) 現地指導の開催状況

現地指導の開催状況を昭和59年から61年11月までをまとめたものが表1である。

表1 現地指導の開催状況

年度	講習会	婦人部等	共励会	後継者	合計
59	39(27)	31	17	3	90(27)
60	45(30)	34	18	8	105(30)
61	18(12)	22	12	4	56(12)

( )内は夜間開催

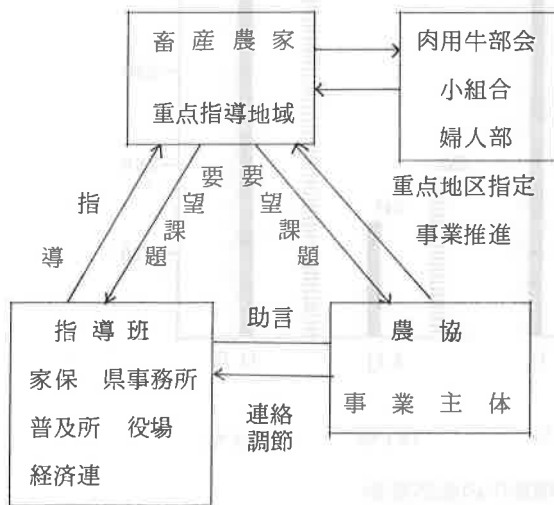
品評会は含まない。  
61年は11月まで。

重点指導地域へ講習会と現地指導、婦人部（一部小組合を含む）・後継者グループへ講習会および管理共励会等を実施した。

現地指導は集合検査を基本としたが、畜主の引出しが困難な農家や不在農家が多かった。また現地指導での削減等は農家の高齢化により対応できない面も多くみられたし、兼業農家が多く講習会や後継者グループへの講習会には夜間開催が多くなった。

表2の子牛商品性向上に係る各指導項目について指導し、子牛の飼養管理の基本についての再認識を与え、生産率向上をめざし、一年一産運動の定着化を計ったが、今年は子牛市場価格の高騰により生産意欲は向上したものの、先行き不安等により増頭するまでの成果にはならなかった。

表2 子牛商品性向上運動の組織図



指導事項

- 1) 現地指導・・・市場前手込
- 2) 管理共励会の開催・・・子牛の発育
- 3) 講習会・研修会の開催・・・要望課題等
- 4) 生産率の向上・・・一年一産運動
- 5) 低コスト生産・・・自給飼料対策
- 6) その他

(2) A系統種雄牛の価格変動

市場成績から子牛価格に及ぼす影響として体型や増体量・産肉能力および血統が指摘されているが、図4は玖珠郡産のA系統種雄牛の産子（去勢子牛）の5月と11月市場での価格変動を示めたものである。

A系統種雄牛は5月に産肉能力検定（間接法）が終了し増体量と産肉能力に優れた成績であった。

その後肥育農家での肥育成績も同様の結果であった。去勢子牛では5月市場は平均価格であったものが11月市場では約18千円の高値で取り引きされ、雌子牛についても同様の成績であった。

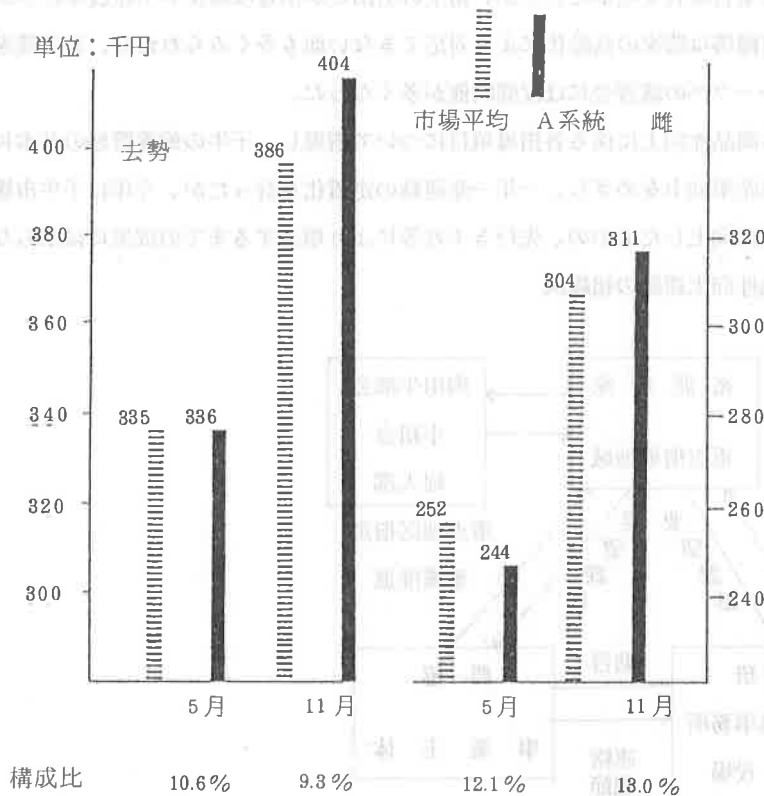


図4 A系統種雄牛の価格変動

### (3) 基礎雌牛の改良方法

現在、雌子牛の約70%、去育牛はもちろん100%、全体の80%以上が肥育用子牛として市場取引され、先程A系統種雄牛の例のとおり子牛の発育や血統的な産肉性が加味されている。そこで集団育種推進事業を取り入れた基礎雌牛の改良と保留について取り組み、図5はその改良方法のフローチャートです。左側が雌牛、右側が去勢牛について示めたものです。現在雌牛の保留の際は、左側の雌牛からの改良に主眼がおかれ右側の産肉性についてはデータもなく無視されていた。

今回は地域内肥育指導と集団育種推進事業の耳標装着事業を活用して枝肉形質のデータを集積し産肉性を明らかにし、雌牛側の体型等と総合的に産肉能力を解明して基礎雌牛の確保保留を行なっ



図5 基礎雌牛の改良方法

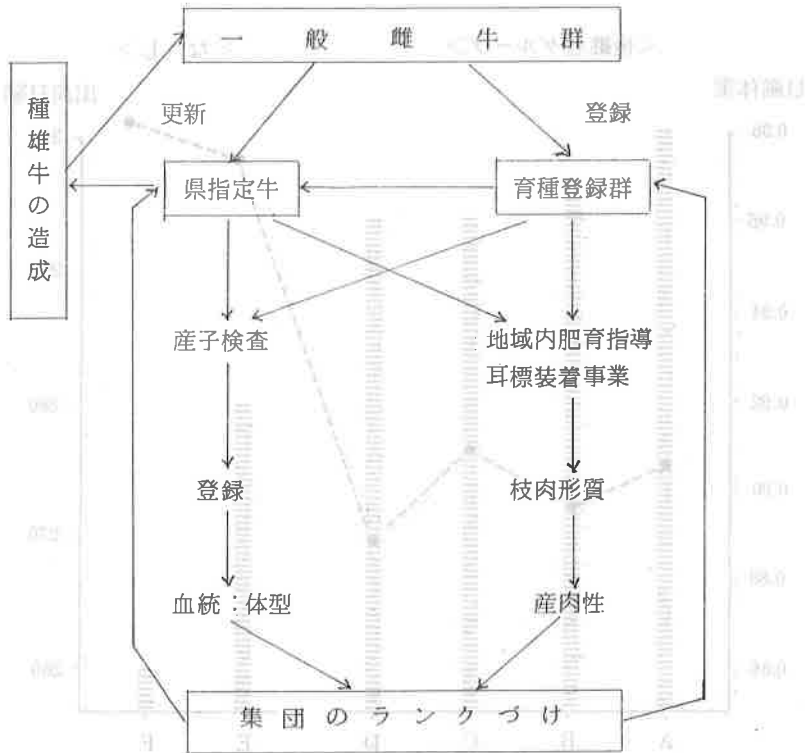


図5 基礎雌牛の改良方法

(4) 後継者グループ別出荷体重及び日齢

市場成績において市町村別、地域別に去勢子牛価格にバラツキがあったが、そのバラツキを分析すると販売価格の高い地域には後継者グループや熱心な肉用牛飼養農家が、それぞれの地域内のリーダーとして、飼養管理全般や市場前手込れ等の子牛商品性向上に係る項目について指導している。

図6はこれら後継者グループのある地域と、ない地域とを比較したもので、後継者グループのある地域は、ない地域及び市場平均と比較して370日齢前後で約80日早く出荷し、日齢体重も0.96kg以上で0.10～0.05kg高い増体量を示し、これらグループは早く出荷して高所得を上げている。

また、地域全体では戸数がやや減少しているものの増頭意欲が向上し、会員の技術レベルがアップしている。

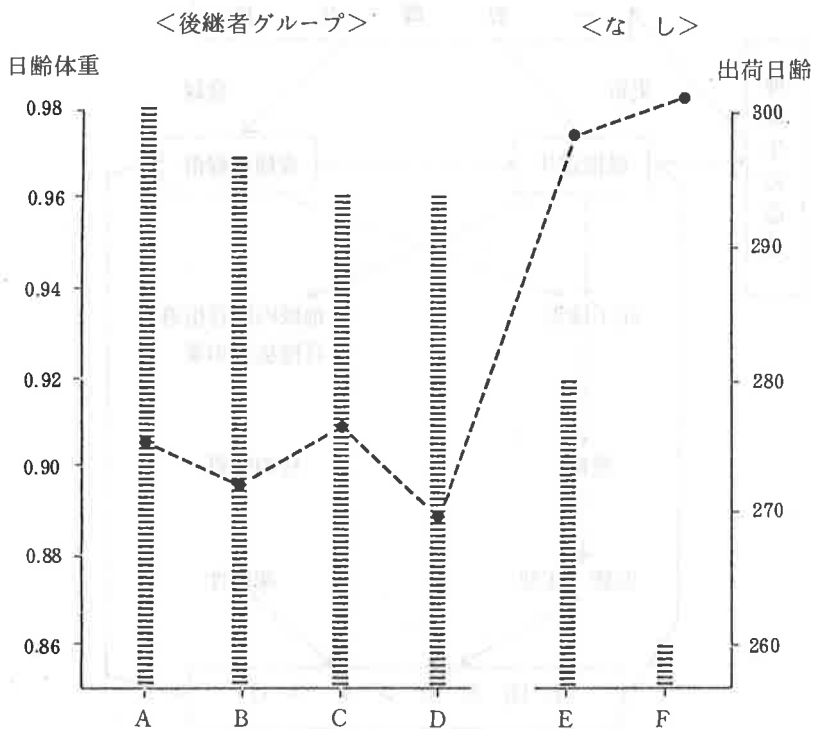


図6 後継者グループ別出荷体重及び日齢

#### 4. 考 察

子牛の商品性向上に係る各項目について、畜産経営安定のため指導を行なった結果、今年は子牛市場価格の高騰によって生産意欲は向上したものの先行き不安等によって、増頭するまでの成果にはならなかった。今回の市場成績から今後の子牛商品性向上の取り組みについてまとめると。

第1に農家の経営感覚の向上に努める。このため①に生産性の向上すなわち繁殖素牛の能力管理を行ない、一年一産運動や能力のデータ集収等により、生産率の向上を図る。また飼料の確保と給与方法についても指導する。②に管理環境の整備をし、育成技術の向上や衛生対策に努める。③に増頭出来ない理由に第1に労働力がいないと回答する農家が多く、経営内の労働配分に手拔をしない飼養形態を確立したい。

第2に販売方法の検討を考える。現在取り組んでいる子牛の商品性向上運動を推進し、購買者の要求に応えることと、購買者の要求する商品例えば、玖珠郡地域では豊富な粗飼料を活用し、繁殖農家で肥育素牛の長期素牛(生後14カ月頃まで)飼育して、肥育農家へ販売する契約生産の検討を進めたい。

第3に第1・2の目的を達成するために、地域をリードするリーダーによって生産意欲の向上を図

れることから、後継者や地域のリーダー育成に今まで以上強力で推進し、技術のアップと高齢化対策に役立てる。

第4に従来の体型や血統からの選抜だけでなく、産肉能力等のデータを加えた家系選抜による自家保留を促進する。

以上もうかる畜産をテーマに子牛商品性向上運動を今後とも強力で推進する。農業の中の補完的作目から主要産品へとし、経営内・地域内において他作物との有機的な結合を図り、肉用牛生産の位置づけを確立したい。

## 考 察

### 1) 経営感覚の向上

- ① 生産性の向上
- ② 管理環境の整備
- ③ 経営内労働配分

### 2) 販売技術

- ① 商品性の向上
- ② 購買者との契約生産

### 3) 後継者（リーダー）の養成

### 4) 自家保留の促進

家系選抜による自家保留







# コンピューターを利用した搾乳牛管理指導

## (第1報)

宇佐家畜保健衛生所

○松岡 恭二・吉岩 征男

泉 修平・森山 良幸

### はじめに

近年、酪農をとりまく情勢は消費の低迷による生産過剰から生産調整に始って乳価の据置が続き、大変厳しい状況にあります。円高で輸入飼料の価格が低下したため低コスト生産の方向となってきています。しかし、飼料価格低下から今まで以上に飼料を与え、より多くの牛乳を搾るようになり生産調整もさらに厳しくなることが予想されます。この生産抑制対策として、経営安定のための低コスト飼料配合の確立とあわせて低能力牛の摘発・淘汰をし、高能力牛を十分に活用することが最もよい方法であると考えられます。

そこで、我々は昭和60年度、家保にコンピューターが配置されたのを機会に、低コストで、より効率的な酪農経営を推進するため、我々が独自に作成したプログラム、及び他所で作成されたプログラムを活用し、繁殖成績・乳量・給与飼料の量・種類・配合割合、それに伴う飼料計算等の基本調査をもとに、飼料配合の適正化による低コスト生産、並びに低能力牛の摘発を行い、生産抑制対策について指導したので、その概況を報告します。

### 指導方法及び内容

表一は、年間1頭当たりの平均乳量と飼料費を比較したのですが、管内平均は乳量・飼料費ともに成績はよくありません。

我々は管内102戸の酪農家の中で、乳量・給与飼料・繁殖成績等の基礎資料が的確に得られ、また我々の指導に対して比較的、協力を得ることができるという理由で、表二のように牛群検定を行なっているA～Fの6戸の酪農家を選定しました。平均乳量・飼料費ともにバラツキがみられません。

この酪農家の乳牛を各個体ごとに乳量・給与飼料の量・種類・配合割合等の基本調査をもとに、TDN・DCP・DM等の飼料計算をして、それ

表一. 年間一頭当たり平均乳量と飼料費

	乳量/頭	飼料費/頭
全 国	6,132 kg	327,896 円
北 海 道	6,687 kg	304,401 円
九 州	6,080 kg	329,603 円
大 分 県	5,986 kg	334,148 円
管 内	5,708 kg	336,213 円

表二. 指導対象農家の概況

	飼養頭数	搾乳頭数	平均乳量	飼料費
A	29 頭	18 頭	6,973 kg	397,230 円
B	13 頭	10 頭	6,368 kg	336,214 円
C	10 頭	7 頭	6,054 kg	316,320 円
D	30 頭	19 頭	6,649 kg	352,423 円
E	49 頭	22 頭	5,732 kg	368,241 円
F	34 頭	21 頭	6,955 kg	306,525 円

らをデータとして、プログラムに入力しました。使用プログラムは、図-1のものです。

この中で、給与飼料判定プログラムでは、標準乳量・乳生産DCP給与率・乳生産TDN給与率・実際乳量に対するDCP給与率・乳生産効率を算出し判定します。給与飼料の計算式は、図-2のようになっています。なお、飼料計算はすべて日本飼養標準に基づいています。

使用ソフト

1. 給与飼料判定プログラム
2. 低単価飼料作成プログラム
3. 泌乳管理プログラム
4. 判別分析プログラム
5. 基本統計プログラム

図-1

給 与 飼 料 計 算 法

○標準乳量

$$a = \frac{\text{給与TDN}(g) - \text{維持TDN}(g)}{\text{乳}1\text{kg生産TDN}}$$

○乳生産DCP給与率

$$b = \frac{\text{給与DCP}(g) - \text{維持DCP}(g)}{\text{乳}1\text{kg生産DCP} \times a} \times 100$$

○乳生産TDN給与率

$$P = \frac{a}{M(\text{実際乳量})} \times 100$$

○実際乳量に対するDCP給与率

$$Q(\%) = b \times P \div 100$$

○乳生産効率

$$R(\%) = 50 \cdot 5 \div P \times 100$$

図-2

結果として、まず、図-3の乳生産効率をみると、適正効率は88.9～68.1%で、点線より左は効率の悪い乳牛、右は効率の良い乳牛の頭数を百分比で示したものです。D酪農家のように、泌乳能力を十分にださきれていない乳牛が83%もいる酪農家もあります。

同様に、乳生産DCP給与率と乳生産TDN給与率をみると、図-4のようになっています。点線から左は給与不足の乳牛、右は給与過剰の乳牛の頭数を百分比で示したのですが、給与過剰のものが各



農家とも目立ちます。

全体では、乳生産 DCP 給与率の不足している乳牛は 122 頭のうち 1%、過剰の乳牛は 32%、乳生産 TDN 給与率では、それぞれ 7%、81% となっています。

以上の結果から、給与飼料の適正を判定すると、表-3 のように、適正でない飼料を与えられている乳牛の頭数は全体として少ないですが、A酪農家・D酪農家では多くなっています。

### 乳生産効率

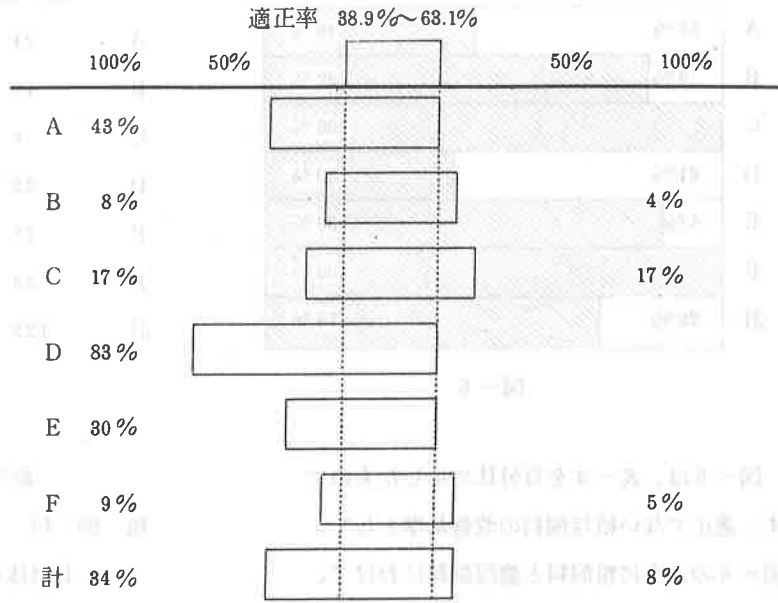


図-3

### 乳生産 DCP・TDN 給与率

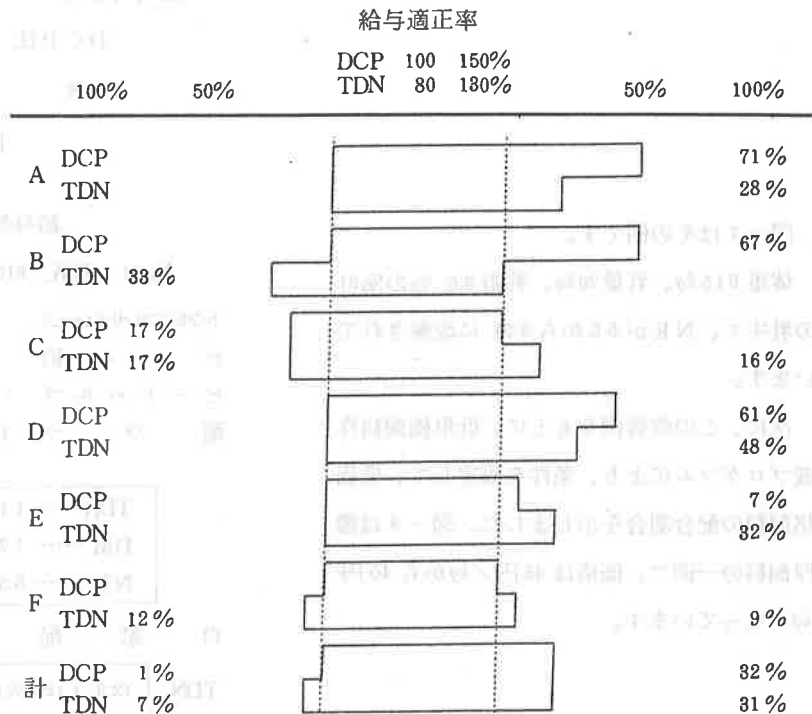


図-4

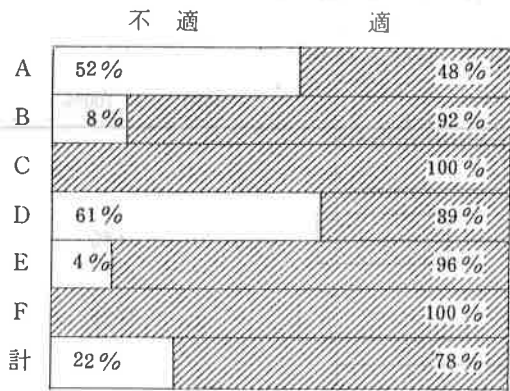


図-5

図-5は、表-3を百分比で示したものです。適正でない給与飼料の改善基準として、図-6のように粗飼料と濃厚飼料にわけて、成分比を設定し給与飼料改善例を示しました。

表-3 給与飼料の判定 (単位:頭)

	頭数	不適	適
A	21	11	10
B	12	1	11
C	6	0	6
D	23	14	9
E	27	1	26
F	33	0	33
計	122	27	95

給与飼料改善基準

粗飼料

DM体重比 1.6 ± 0.2%

TDN体重比 1.0 ± 0.1%

NR 8.5 ± 1.0%

濃厚飼料

DCP比 13.3 ± 0.5%

NR 4.0 ± 0.2%

図-6

図-7はその例です。

体重615kg、乳量20kg、乳脂3.6%のNo.31の乳牛で、NRが5.5から8.21に改善されています。

次に、この改善例をもとに、低単価飼料作成プログラムにより、条件を設定して、低価格飼料の配合割合を示しました。図-8は濃厚飼料の一例で、価格は45円/kgから40円/kgになっています。

給与飼料改善例

No. 31 B.W. 615kg M 20.4kg F 3.6%

トウモロコシサイレージ	8 kg	11 kg
ビール粕	6 kg	2.5 kg
ビートバルブ	2 kg	2 kg
稲ワラ	1.5 kg	5 kg

	自家配 8 kg	8 kg
TDN	12.9 (120%)	12.4 (115%)
DCP	2.4 (192%)	1.81 (144%)
DM	17.3 (2.8%)	18.0 (2.9%)

図-7

低価格飼料配合例 (濃厚飼料)

飼料名	配合割合	条件	低価格配合割合
トウモロコシ圧ベン	11%	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     TDN : 73%                      DCP : 14%                      DM : 87%                 </div>	48%
大麦皮つき圧ベン	23%		18%
フスマ	9%		18%
大豆粕	7%		15%
スーパーブレンド	50%		16%
	45円/kg		40円/kg

図-8

さて、低能力牛の摘発についてですが、体重・乳量・乳脂・無脂固形分等のデータを、判別分析プログラムに入力し、乳生産効率をもとに、基本統計プログラムを使い、図-9の判別式から、乳牛の能力を数値化しました。マハラノビスの距離は、0.94610、F値は3.389となり、2産以上の乳牛87頭については、1%の危険率で有意となっています。この数値を得点として、2産以上の乳牛87頭のうち、表-4が上位5頭、表-5が下位5頭の状況を示したものです。乳量・乳脂については、上位の方が高い値を示しています。

低能力牛判定

1) INPUT

体重 乳量 乳脂 無脂固形分

2) 判別式

$$R = 0.08265 - 0.0003\alpha - 0.00139\beta - 0.01087\gamma + 0.00279\delta$$

( $\alpha$  : 体重  $\beta$  : 乳量  $\gamma$  : 乳脂  $\delta$  : 無脂固形分)

M値 = 0.94610

F値 = 3.389 (1%の危険率で有意)

※産歴と乳生産効率

1産				
※※	2産			
※※	NS	3産		
※※	NS	NS	4産	
※	NS	NS	NS	5産
NS	NS	NS	NS	NS 6産

図-9

表-4 判別得点による上位と下位の牛の状況

○上位牛

得点(点)	体重(kg)	乳量(kg)	乳脂(%)	SNF(%)
96	671	55.8	4.7	8.8
79	677	84.6	5.9	8.7
76	668	86.0	5.4	8.5
74	611	84.8	5.5	8.2
70	582	44.0	4.4	8.7

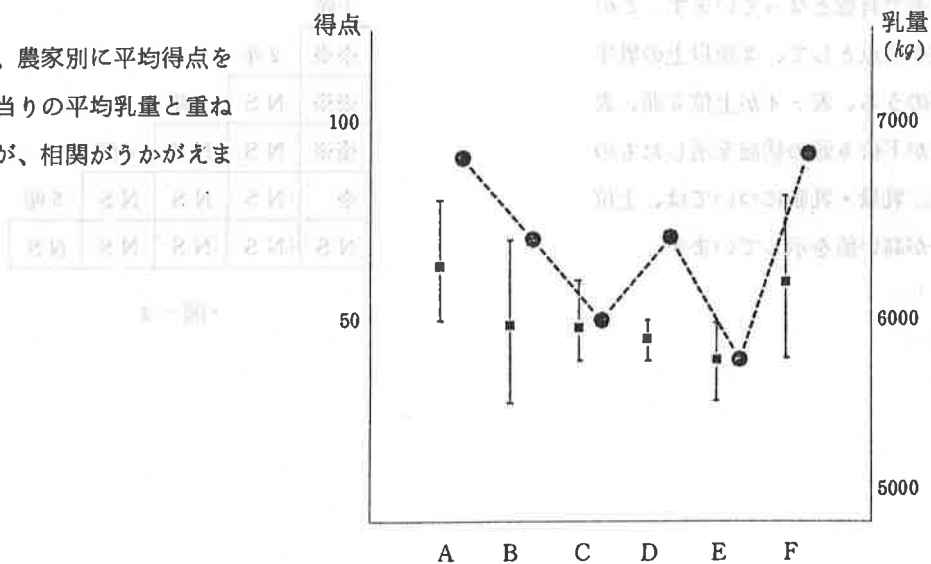
表-5

○下位牛

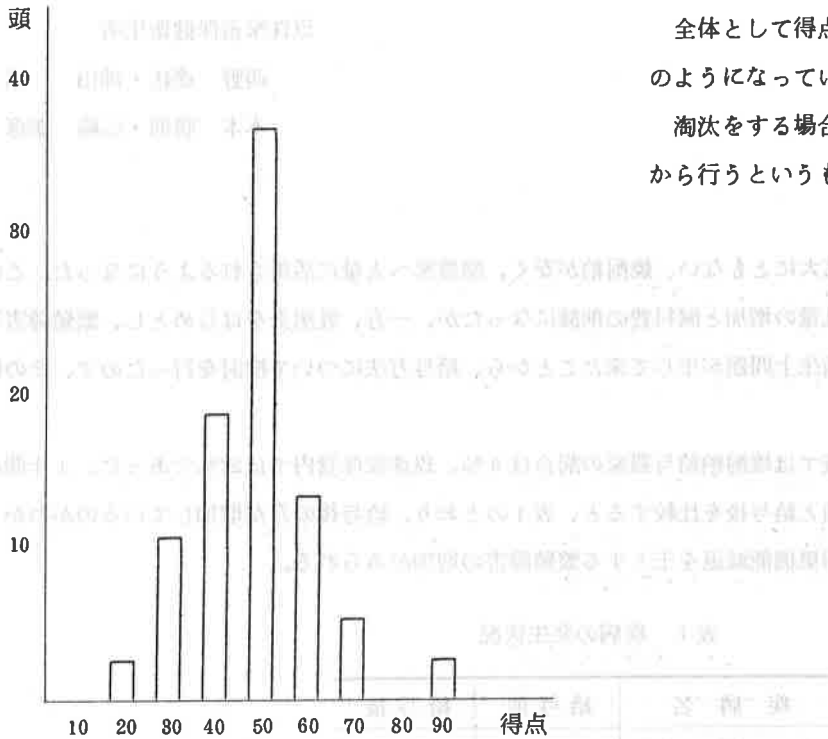
得点(点)	体重(kg)	乳量(kg)	乳脂(%)	SNF(%)
25	608	20.3	3.0	8.7
28	541	27.0	2.6	8.5
29	551	22.5	3.3	8.8
32	518	26.7	3.2	9.0
33	590	25.0	3.0	8.1

表-6 農家別判別得点分布(87頭)

表-6は、農家別に平均得点を示し、一頭当りの平均乳量と重ねたものですが、相関がうかがえます。



表一 7 判別得点分布図 ( 87頭 )



全体として得点分布をみると、表一 7 のようになっています。

淘汰をする場合には、点数の低い乳牛から行うというものです。

### まとめ及び考察

飼料計算については、DCP・TDN等の給与適正率の範囲内で、低価格飼料配合の適正化を図ることができ、有効である。

ただし、ビタミン・ミネラル等の微量元素についても考える必要があり検討を続けたい。また、個々の乳牛の能力を得点化できることで、低能力牛の摘発・淘汰の目安として、活用できる。

一般に給与飼料の適正化により、繁殖障害を防ぎ、能力を維持できるといわれているが、今回、我々は、種付状況・分娩間隔等の繁殖成績も調査したが、指導期間が短いため、比較検討ができなかった。同様に、Ca・IP・BUN・コレステロール等の血液検査を実施したが、提示できなかった。

## 乳牛への焼酎粕給与上の一考察

玖珠家畜保健衛生所

西野 達紘・神田 浩

木本 勝則・広崎 彰彦

全国的な焼酎の消費拡大にともない、焼酎粕が安く、酪農家へ大量に活用されるようになった。この焼酎粕給与の結果、泌乳量の増加と飼料費の削減になったが、一方、乳房炎をはじめとし、繁殖障害等が多くなり、生理上、衛生上問題が生じて来たことから、給与方法について検討を行ったので、その概要を報告する。

昭和60年、県下の調査では焼酎粕給与農家の割合は9%、玖珠家保管内では22%であった。1年間の疾病の発生状況を給与前と給与後と比較すると、表1のとおり、給与後の方が増加しているのがわかる。疾病別では、乳房炎と卵巣機能減退を主とする繁殖障害の増加がみられる。

表1. 疾病の発生状況

疾病名	給与前	給与後
乳房炎	9頭	21頭
卵巣機能減退	7	11
ケトージス	0	10
卵巣腫脹	4	7
子宮内膜炎	4	7
食滞	0	5
肝炎	0	3
腸炎	1	2
その他	28	50
計	53	116
飼養頭数(8戸)	85	88

焼酎粕給与農家34戸について、疾病の発生状況を給与量及び給与期間別に調査した結果が表2で、給与量が6kg以上と多い農家ほど多発傾向を示した。又、給与期間別では長くなるほど同様の傾向がみられた。

このように疾病の多発が見られることから、何が原因でおこるのか、焼酎粕給与牛8戸15頭について

表 2. 焼酎粕給与量別疾病の発生状況

(焼酎粕給与農家34戸)

・焼酎粕給与量別

	2～5 kg	6～10 kg	11～20 kg
疾病多発農家	2/10	8/14	4/10
戸数数 割合	20%	57%	40%

・焼酎粕給与期間別

	7～11ヶ月	12～23ヶ月	24ヶ月以上
疾病多発農家	3/15	8/15	3/4
戸数 割合	20%	53%	75%

疾病多発農家戸数/各給与期間別の粕給与農家戸数

血液検査を実施してみた。

表 3、表 4 が、その血液検査結果で、結果は最低値と最高値を示しており、ほとんど正常に近いものであったが、血液検査(2)でルゴール反応(卍)以上が40%もあり、又、尿素窒素値(Bun)とγ-GPTも比較的高く認めた。

表 3. 血液検査(1)

項 目	結 果
R B C	445 ～ 638
W B C	9000 ～ 13800
H t	22.4 ～ 33.9
H b	9.7 ～ 12.4
カロチン	248 ～ 910
ビタミン A	49 ～ 96
ビタミン E	2.1 ～ 17.1
C a	8.4 ～ 10.9
M g	2.00 ～ 2.57
i p	4.86 ～ 6.59
T p	6.1 ～ 8.3
A l b	34.0 ～ 50.4
αグロブリン	9.8 ～ 14.2
βグロブリン	9.6 ～ 26.4
γグロブリン	12.0 ～ 40.3
A/G 比	0.52 ～ 1.10

表 4. 血液検査(2)

項 目	結 果
ルゴール反応	卍以上 40%
B U N	18.6 ～ 32.8
総 コレステロール	100 ～ 369
クレアチニン	0.77 ～ 1.50
クレアチン	2.94 ～ 4.38
シアル酸	45.5 ～ 65.6
G O T	46.7 ～ 101.1
G P T	11.8 ～ 33.6
A L P	5.6 ～ 12.9
C P K	35.7 ～ 426.5
γ - G T P	16.5 ～ 44.0
L D H	1626 ～ 2739
isozyme	1
	2
	3
	4
	5
(%)	36.8 ～ 54.4
	25.0 ～ 30.4
	12.6 ～ 20.0
	3.5 ～ 9.9
	0.2 ～ 10.1

そこで、まず、焼酎粕により、肝機能に異常が出ているのではないかと考え、ルゴール反応について調査した。

図1は、20戸の酪農家牛のルゴール反応（卅）以上の割合を示したもので、焼酎粕給与量がふえるにつれ陽性化が高くなっている。

図1. 焼酎粕給与状況ルゴール反応陽性率

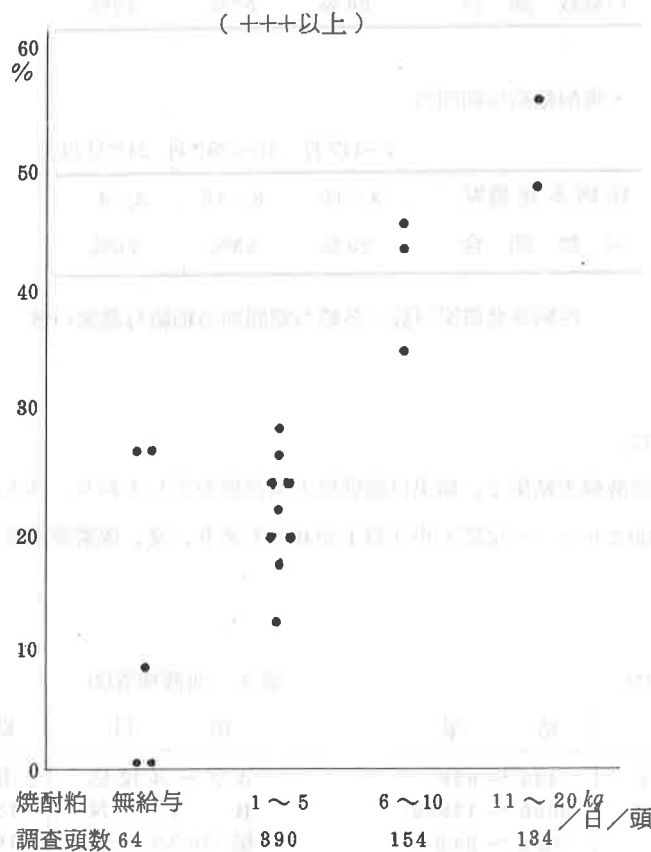


図2は焼酎粕給与の血液尿素窒素量で、無給与牛はほぼ正常域に分布しているが、給与牛は高値に分布している。

表5は各農家の焼酎粕中の検査を実施した結果で、水分が多く、pHは比較的低く、生菌数は $10^6$ 以上と多く認められた。そこで、焼酎粕を給与中の牛舎内で、異臭と、目の刺激と、この粕の検査で細菌の異常増殖を認めたことから、細菌による代謝産物のアンモニアが、焼酎粕中にあるのではないかと推察し、粕中のアンモニア確認試験を実施したところ、アンモニアが61~150 mg/dl含まれていた。



図 2. 焼酎粕給与中の血液尿素窒素量

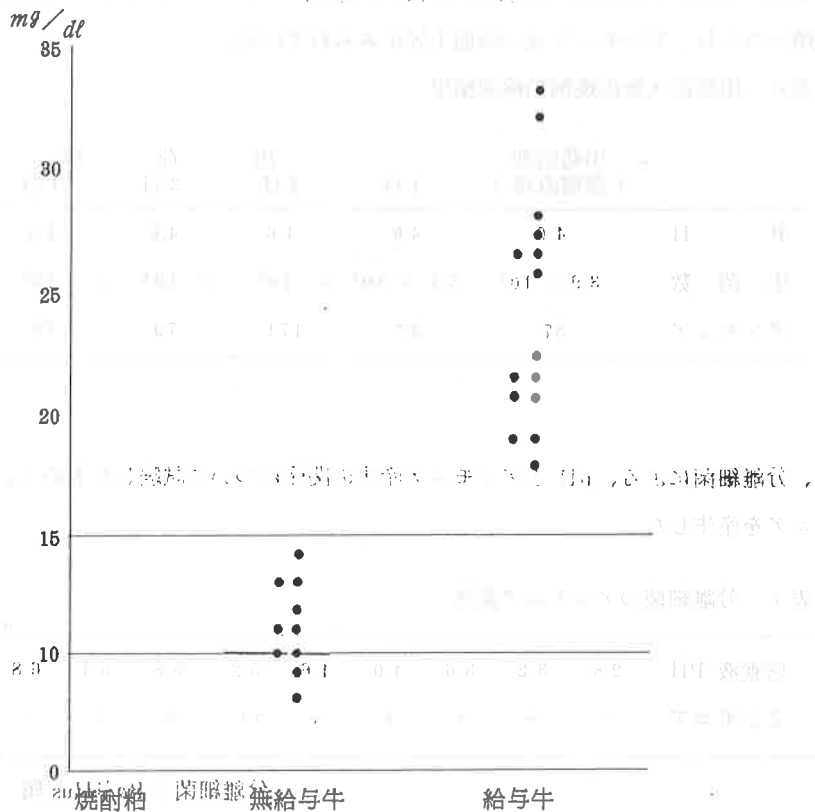


表 5. 焼酎粕検査結果

農 家 別	A	B	C	D	E
水分	89.0	89.2	87.8	87.2	86.8
PH	4.2	4.2	4.0	8.6	4.0
生菌数	> 10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup> 個/ml
アンモニア	150	87	145	95	61 mg/dl

又、表6は、工場より出荷前、出荷後の粕中の生菌数、アンモニア含量を調べたもので、生菌数は出荷後に増殖がみられ、アンモニアは一時期上昇がみられている。

表6. 出荷前・後の焼酎粕検索結果

		出荷直前 (蒸留直後)	1日	出 荷 後 2日	3日	4日	6日
P	H	4.0	4.0	4.6	4.0	4.0	4.2
生菌数		$3.9 \times 10^3$	$3.1 \times 10^3$	$> 10^6$	$> 10^6$	$> 10^6$	$> 10^6$ 個/ml
アンモニア		87	87	171	79	78	147 mg/dl

表7は、分離細菌による、pH とアンモニア産生の関係について試験したもので、pH 3.2~6.4 の間でアンモニアを産生した。

表7. 分離細菌のアンモニア産生

培養液 PH	2.8.	3.2	3.6	4.0	4.6	5.2	5.8	6.4	6.8
アンモニア	-	+	+	+	+	+	+	+	-

分離細菌：Bacillus 属

生体に与える影響について、成鶏を使って調べた結果が表8である。2.5%アンモニア水 3 ml を鶏の静脈内接種により元気消失、視力減退、強直性痙れんがある。剖検で肝臓の出血、組織にて肝小葉内うっ血、出血と肝細胞の混濁腫を認め、ルゴール反応も一時的であるが(-)→(++)程度まで上昇を認めた。

次に、先に述べたように、焼酎粕給与量が多くなると乳房炎の多発の関係上、K農家で乳房炎発生状況をもとに検討した結果である。

焼酎粕給与量は7~9月 20 kg/日/頭、10~12月は 8 kg/日/頭、1~3月は 5 kg以下の 4 kgに減らした結果で季節的なものがあるかもしれないが、PLの

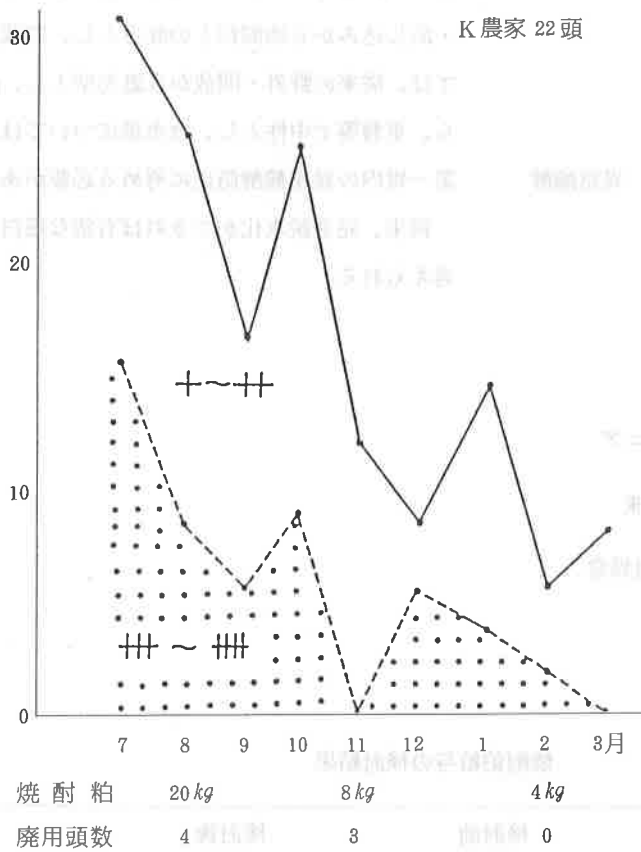
Ⅲ ~ Ⅳ の割合は、焼酎粕給与量を削減するほど減少の傾向がみられた。ちなみに乳房炎、繁殖障害に起因する廃用頭数は4頭から0頭に減少している。又、これらの結果を基に管内を指導した結果、焼

表8. アンモニア接種試験

接種動物	成鶏(5羽)
接種物質	2.5%アンモニア水
接種量	3 ml
接種方法	静脈内
症状	元気消失 視力減退
解剖所見	肝臓出血
病理組織所見	肝細胞混濁腫脹
ルゴール反応	(-)→(++)

耐粕多給農家は激減している。

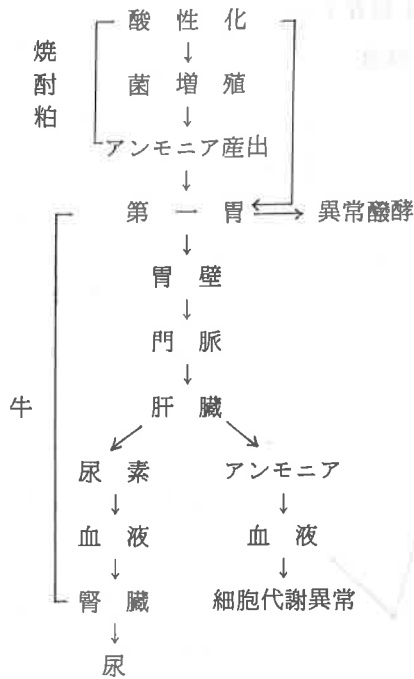
図 8. 焼酎粕給与牛の乳房炎発生状況 (PL 検査)



### まとめ及び考察

焼酎の生産拡大とともに、粕が大量に産出され、産業廃棄処理するにも大変な経費がかかることから粕を牛へ給与させることで、未利用資源の飼料化にしたと考えられる。現在の焼酎の生粕では水分が多く、その水分のPHが醗酵過程で著しく酸性化と同時にアンモニアを含み、細菌の増殖により、アンモニア濃度が上昇する。この粕が胃内に入ると、一部のアンモニアが血流中にはいるが、大半は肝臓で尿素に変換され腎臓より尿として排出されるが、多給した場合、Satter<sup>1)</sup>らによる胃内アンモニア濃度が  $5 \text{ mg/dl}$  を越える結果となり、胃壁より門脈から肝へ大量のアンモニアが行き処理しきれなくなり、血液中へ流入するアンモニアの量が増加する。Bessman<sup>2)</sup> は動脈血中アンモニア値が  $1 \text{ mg/ml}$  以上になると細胞代謝に異常を示すとしている。一方、酸については、第一胃内の pH 低下から異常醗酵になり、ケトージス・卵巣機能減退、泌乳量低下等の生体異常の一因となり、牛の廃用時期が早められ、農家への経営をかえって悪化させる要因になると考えられる。

まとめ



これらの結果から、従来の給与方法に対する改善点として、給与量は5 kg/頭以下とし、給与方法は単味・流し込みから他飼料との混合とし、貯蔵方法については、従来の野外・開放から遮光型とし、pHは酸性から、重曹等で中性とし、含水量については量を減らし第一胃内の異常醗酵防止に努める必要がある。

将来、完全脱水化ができれば有望な蛋白源になると考えられる。

烧酎粕給与の検討結果

	検討前	検討後
給与日量	10～30 kg/頭	5 kg/頭以下
給与方法	単味、流し込み	他飼料との混合
貯蔵方法	野外、開放	遮光、密閉
PH	酸性	中性
含水量	多量	少量（脱水化が望ましい）

文献

- 1) Satter, L. D. and R. E. Roffer 1975. J. Dairy, Sci 58: 1219
- 2) Bessman, S. P. and Bessman, A. N. 1955. J. Clin Invest, 34, 622

# 家畜市場上場子牛の肝てつ寄生状況と今後の取り組みについて

三重家畜保健衛生所

○甲斐照孝・疋田義明

佐藤州司・小田原利美

宇佐家畜保健衛生所

○衛藤宗人

大分家畜保健衛生所

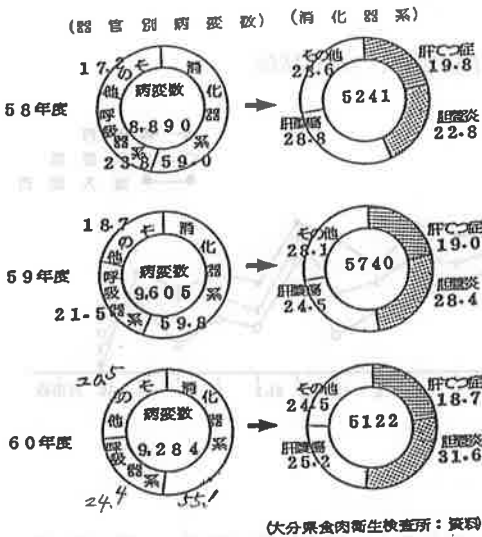
○岡正則

牛の肝てつ症は発育不良、消瘦といった栄養障害を主徴とし、繁殖雌牛においては繁殖障害の要因ともなり、肥育牛の市場出荷時における肝臓廃棄は経済的に大きな損失である。

我々は、家畜市場上場子牛の肝てつ寄生状況を把握して、その検査結果をもとに、各市町村、農協を通じて農家に対し駆虫指導を実施し、市場上場子牛の商品性の向上とあわせて繁殖雌牛の衛生管理の徹底を図ることを主眼として、肝てつ虫卵検査を実施したので、その概要について報告する。

## 1. と畜検査成績(図-1)

図1. と畜検査成績



と畜検査成績における器官別病変数をみると、昭和58年度、59年度、60年度といずれも、消化器系の病変数が50%以上を占め、さらに、この消化器系の内訳をみると、肝てつに起因する肝てつ症と胆嚢炎の合計が昭和58年度、42.6%であったが、次第に増加し、60年度には50.3%となっている。

これまで、繁殖雌牛や肥育牛に対して駆虫指導を実施してきたが、まだまだ肝てつの寄生が多いことがうかがわれる。

## 2. 検査時期及び方法

### 1) 検査時期

昭和59年12月、60年2月、3月、4月、6月、8月、10月、12月、61年2月、4月、6月、8月、

10月の各家畜市場開催日

2) 方 法

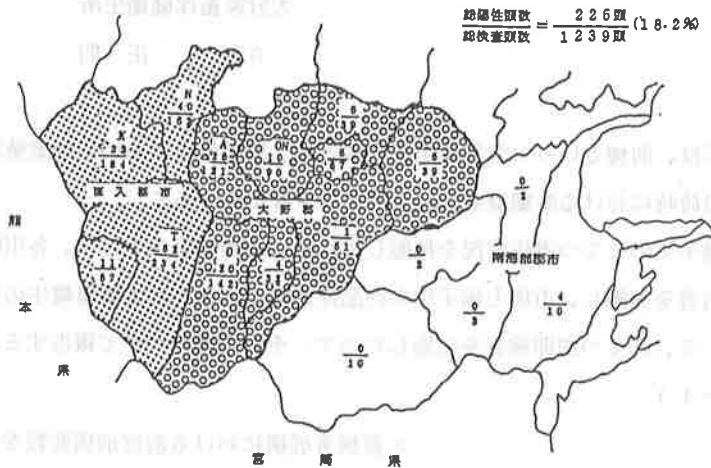
家畜市場けい留子牛より採糞し、ビーズ法で検査。虫卵1個以上検出したものを陽性とした。

3. 管内における肝てつ寄生状況(図-2)

管内における肝てつ寄生状況を市町村別に示した。

昭和59年12月より61年10月市場までの総検査頭数は1,239頭で、226頭が陽性、陽性率18.2%であった。

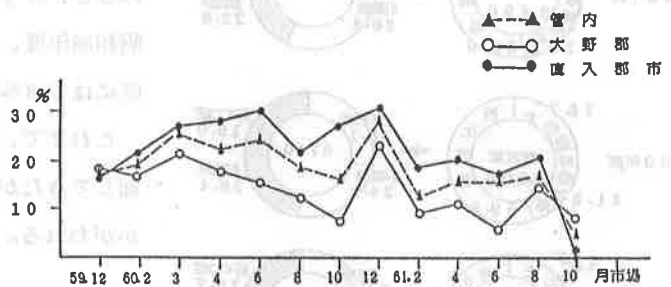
図2. 管内における肝てつ寄生状況



4. 市場別肝てつ寄生状況(図-3)

管内における牛の主要産地である大野郡と直入郡市の市場別肝てつ寄生状況をみると直入郡市が最も寄生率が高く、大野郡が低く推移しているが、寄生率は順次、減少しているように思われる。

図3. 市場別肝てつ寄生状況



5. 六市町の検査頭数、陽性率(表-1)

大野郡及び直入郡市のうち検査頭数の多い六市町についてみると、検査総数933頭、陽性191頭、陽性率20.5%である。内訳ではT市が最も陽性率が高く26.5%であり、ON町が最も低く11.1%であった。

表一 六市町の検査頭数、陽性率

	検査頭数	陽性頭数	陰性頭数	陽性率(%)
O 町	142	20	122	14.1
A 町	121	26	95	21.5
ON町	90	10	80	11.1
K 町	184	38	151	17.9
N 町	162	40	122	24.7
T 町	234	62	172	26.5
計	933	191	742	20.5

6. 肝てつ寄生の有無による比較(表一2)

六市町について肝てつ寄生の有無により、出荷日齢、出荷体重、D.Gに差があるかをみると、肝てつ寄生陰性の方が陽性に比べて良い傾向にある。

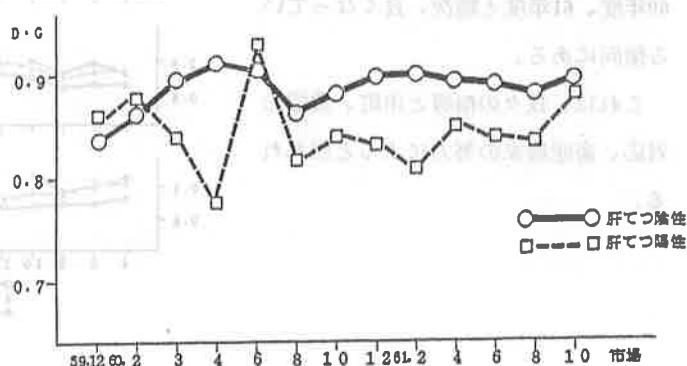
表一2 肝てつ寄生の有無による比較

	肝てつ寄生陰性				肝てつ寄生陽性			
	頭数	平均出荷日齢	平均出荷体重	D.G	頭数	平均出荷日齢	平均出荷体重	D.G
O 町	122	299.6	269.0	0.897	20	299.6	262.6	0.876
A 町	95	297.9	270.6	0.908	26	300.7	271.7	0.903
ON町	80	268.8	265.2	0.924	10	278.4	252.3	0.906
K 町	151	320.1	278.1	0.868	38	315.6	263.0	0.833
N 町	122	310.4	267.2	0.860	40	321.1	258.1	0.803
T 町	172	302.3	264.8	0.875	62	304.8	256.9	0.842
計	742	304.3	269.4	0.885	191	307.1	260.7	0.849

7. 市場別D.Gの推移(図一4)

図一4 市場別D.Gの推移

市場別D.Gの推移をみると、肝てつ陰性の方が陽性に比べて良い傾向にある。



8. 商品価値向上指導フローシート（図-5）

家畜市場上場子牛の商品価値の向上と繁殖雌牛の衛生管理の徹底を図った。

1) よろず相談所の開設

関係機関とともに畜産農家、市町村・農協職員の相談に対応。衛生管理指導と併せて、肝てつ畜生の肝臓病変写真の掲示による肝てつの被害に対する意識の高揚を図った。

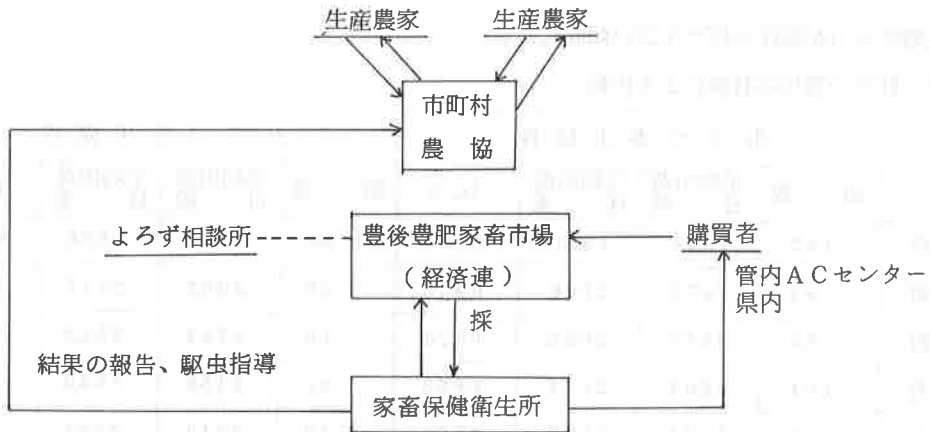
2) 肝てつ虫卵検査

市場上場子牛の肝てつ虫卵検査を実施し、検査結果を市町村、農協を通じて畜産農家へ通知。子牛を含めた駆虫指導の実施。

3) 講習会、研修会の開催

肝てつに対する意識の高揚を図った。

図-5 商品価値向上指導フローシート

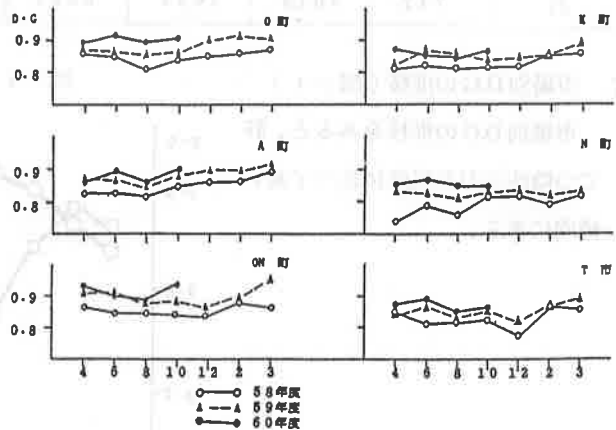


9. 市場出荷子牛のD.Gの推移（図-6）

六市町における市場出荷子牛のD.Gの推進を見ると、いずれも、59年度、60年度、61年度と順次、良くなっている傾向にある。

これは、我々の指導と市町、農協の対応、畜産農家の努力によると思われる。

図-6 市場出荷子牛のD.Gの推移





10. 指導効果

1) 認識の高揚

- (1) 市町村、農協、畜産農家の肝てつ被害に対する認識の深まり。
- (2) 地区講習会に対する講師依頼の増加。
- (3) 地域ぐるみ（A町：384頭）、生産組織ぐるみ（O町：172頭）の肝てつ検査依頼。

2) 駆虫の定着化

- (1) 繁殖雌牛の定期的駆虫の徹底。
- (2) 市場出荷子牛の駆虫の定着化。

3) 商品価格の向上

- (1) 畜産農家の生産意欲の向上と自助努力に伴う出荷子牛のD.Gの向上。

11. 今後の取り組み

1) 駆虫指導の徹底

2) 家畜市場における畜産農家との情報の交換。

3) 肥育農家への情報の提供と指導。

4) 出荷牛の追跡調査

## 大分県下に発生した牛の異常産について

大分家畜保健衛生所

○藤田 達男・井上 一之・吉武 理

内田 雅春・吉野 文朗

畜産課

中元 明

### 要 約

体形異常を示さずに起立不能、後弓反張や遊泳運動、または旋回運動などの神経症状を主徴とし、吸乳能力の欠如、眼球白濁、盲目等を伴った牛の異常産が昭和61年1月頃から大分県下において多発したので調査した。

- (1) 発生は1月(29頭)から2月(67頭)、3月(83頭)、4月(26頭)までの期間に集中しており、種類別では黒毛和種が90%以上を占めた。
- (2) 顕著な病変は中枢神経系に限られており骨格筋を含め他の臓器には著変は認められなかった。大脳の欠損、嚢胞状残存、側脳室拡張、また小脳の欠損、形成不全等が認められた。
- (3) 異常産親子血清を家衛試九州支場に送付し鑑定依頼した結果、Chuzanウイルスに起因することが推察された。また初乳未摂取が確認された親子血清について、アカバネ病、イバラキ病、牛ウイルス性下痢・粘膜病(BVD-MD)およびChuzanウイルスの抗体検査を実施した結果、今回の異常産の多くがChuzanウイルスに起因することが示唆された。
- (4) 疫学的に過去の保存血清を調査した結果、昭和60年8月までは大分県下にChuzanウイルス中和抗体陽性牛を認めず、9月以降県内に伝播したことが推察された。
- (5) 昭和61年7月に県内のChuzanウイルス浸潤調査を行なった結果、県北地域が抗体保有率90%と高いものの、標高の高い地域の保有率は比較的低い傾向にあり、県下全体では概ね30~50%の抗体保有率を示した。

### 緒 言

牛に異常産を起こすウイルスとして、アカバネ病ウイルス<sup>6)</sup>、BVD-MDウイルス<sup>7)</sup>、イバラキ病ウイルス、アイノウイルス、牛パルボウイルス等が一般的に知られているが、臨床所見及び剖検所見からも従来の伝染病とは異なった所見を示す異常産が大分県下において発生した。ところがこれは昭和60年11月頃から鹿児島県において発生した一連の異常産と酷似した所見を示していることがわかり、同一の病原体によることが疑われた。

鹿児島県の異常産の原因究明に精力的に取り組んでいた農林水産省家畜衛生試験場に血清等の材料を送付し病性鑑定を依頼したところ、“大分県下で発生した異常産の多くは鹿児島県の発生例と同一ウイルスに起因したと推察される”という鑑定結果が得られたばかりでなく、多くの検査成績が集められたので、県下4家保からの情報も得て“大分県下に発生した牛の異常産”についてまとめた。

## 材料および方法

### (1) 異常産発生状況調査

県下4家畜保健衛生所からの報告をもとに、昭和60年12月から昭和61年8月までの牛の異常産について、発生月別、品種別に調査した。

また臨床症状の調査もこの報告をもとにしている。尚、市町村別の黒毛和種繁殖めす牛頭数にしめる異常産発生率を調べたが、ここで用いた繁殖めす牛頭数は昭和61年2月1日現在の頭数調査の資料を基にしている。

### (2) 剖検所見および病理組織所見

病性鑑定依頼を受け搬入された42頭について剖検した。各種臓器の一部を採取し、10%ホルマリンドで固定後、常法に従い包埋、薄切後、HE染色等を実施し鏡検した。

### (3) 供試血清

県下で発生した異常産のうち初乳未摂取が確認された20組の親子血清について、アカバネ病、イバラキ病、BVD—MD、Chuzanウイルスの中和抗体価を測定した。また県下へのChuzanウイルスの侵入時期を知るために、昭和60年度流行熱等抗体調査余剰血清、延べ836検体を用いた。さらに県下のChuzanウイルスの侵潤状況を把握するために、昭和61年4月～7月のブルセラ病検査余剰血清を含め765例の血清について中和抗体を調べた。これらの血清は56℃ 30分間非働化した。

### (4) 中和試験

使用したウイルス株および使用細胞について、アカバネ病ウイルス (JaGAR株)、イバラキ病ウイルス (YHL株)はHmLu-1細胞、BVD—MDウイルス (Nose株)は牛腎細胞、Chuzanウイルス (K-47株)はBHK21細胞を用いた。細胞培養液は、イーグル液 (日水製薬KK製)に、2.95% $\frac{w}{v}$  トリプトースホスフェイトプロス (Difco製)を10% $\frac{v}{v}$ 、牛胎児血清 (使用ウイルスに対する中和抗体陰性)10% $\frac{v}{v}$ 、8% $\frac{w}{v}$  L-グルタミン 1% $\frac{v}{v}$ 、7.5% $\frac{w}{v}$  炭酸水素ナトリウム1% $\frac{v}{v}$ 、ゲンタマイシン100 $\mu\text{g}/\text{ml}$  およびファンギリン25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ を加えたものを使用した。但しChuzanウイルスについては、イーグル液はGibco製を用い、過滅菌した。これらの培養液を用いて各細胞が2～3×10<sup>5</sup>個/mlになるよう調整し、細胞浮遊液とした。

反応術式はマイクロタイター法により実施した。まず1穴につき25 $\mu\text{l}$ の細胞培養液を希釈液として入れておき、これに供試血清を25 $\mu\text{l}$ 加え、マルチチャンネルピペット (Titertek製)を用いて2倍段階希釈を行なった。

2倍段階希釈された各血清にあらかじめ測定してあった200TCID<sub>50</sub>のウイルス液25 $\mu\text{l}$ を加え25℃1時間反応させた後、細胞浮遊液25 $\mu\text{l}$ を加え、37℃CO<sub>2</sub>ふ卵器で5～7日培養を行い判定した。接種した各希釈の2つの穴のうち、少なくとも1つの穴の細胞変性効果を完全に抑制した血清の最高希釈培数を中和抗体価として表した。

なお、Chuzanウイルスの分与を受けるまでのChuzanウイルス中和抗体価等については、家畜衛生試験場九州支場に血清を送付し検査依頼し、その検査成績を使用させていただいた。

## 成 績

### (1) 大分県下の月別異常産発生頭数

昭和60年12月から昭和61年8月までの大分県下の異常産の発生頭数を家保ごとにより別に表-1に示した。

異常産発生の多くは昭和61年1月から4月にかけての4ヶ月間に集中しており、なかでも玖珠家保管内での発生が顕著であった。発生はまず玖珠家保管内に始まり、その後三重、大分、つづいて宇佐家保管内でも確認された。

表-1 家保管内別異常産発生頭数

年月	S60		61						計	
	12	1	2	3	4	5	6	7		8
大分	1	2	5	13	7	8	4	3	1	44
三重	1	3	18	22	11	3	9	8	5	80
玖珠		22	43	39	4	4				112
宇佐	1	2	1	9	4	3	2	1	2	25
計	3	29	67	83	26	18	15	12	8	261

### (2) 品種別発生状況

表-1で示した発生頭数について品種別に表-2にまとめた。異常産発生の90%以上が黒毛和種であり、褐毛和種およびホルスタイン種の発生は少なかった。

表-2 品種別発生状況

品種	黒毛和種	褐毛和種	ホルスタイン種	計
頭数	238	1	22	261
割合(%)	91.2	0.4	8.4	100

### (3) 黒毛和種の市町村別異常産発生率

発生の90%以上を占めた黒毛和種について、市町村別に発生率を図-1に示した。異常産発生率とは、黒毛和種繁殖めす牛頭数に占める異常産発生頭数の割合(%)とした。当然、ホルスタイン種だけに発生が認められた市町村は、発生率0%としている。

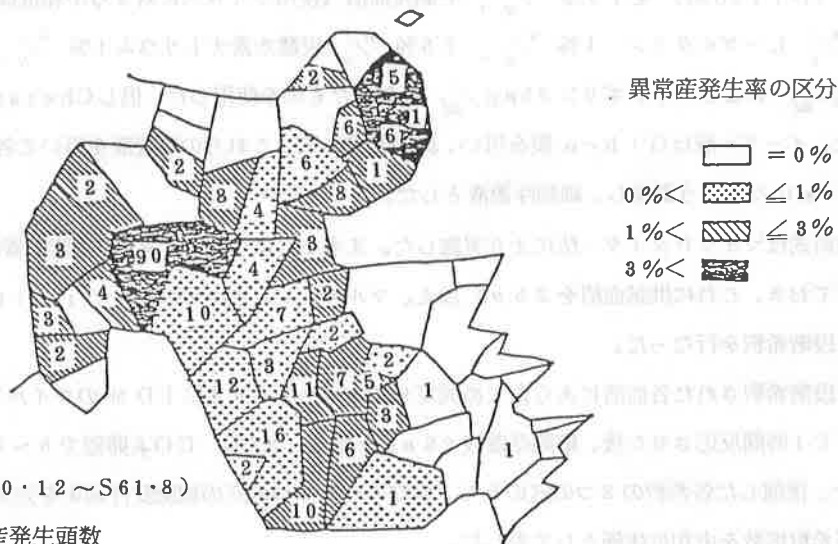


図-1 (S60・12~S61・8)  
異常産発生頭数  
および黒毛和種の異常産発生率 (市町村別)

発生頭数の多かった玖珠町は、やはり発生率も高くなったが、発生頭数としてはあまり多くなかった東国東郡は高い発生率を示した。また比較的発生頭数の多かった九重町、久住町、竹田市よりも、日田市郡や大野郡、速見郡の方が発生率では高率を示した。

(4) 臨床所見

臨床的にまず神経症状が特徴的であった。ほとんどの場合起立することができず、なかには後弓反張あるいは前肢をもがく遊泳運動を示すものもいた。また介助することによって起立はするものの、歩行のできないものもあった。少数ではあるが、起立して歩行もできるのだが同一の円をぐるぐる回る、巡回運動を示すものもあった。一方、吸乳に関しては、介助哺乳させれば飲むものから、全く吸乳能力を欠如したもので様々であった。眼球に関しては白濁していることが多く、これらは盲目であった。しかし両側性ばかりではなく一側性の眼球白濁もしばしば認められた。

もう一つの特徴的な臨床所見は、体形に異常がないことであった。数例に前頭骨隆起、または歯列異常が認められたものの、ほとんどの場合体形異常はなかった。

一方、母牛に関しては妊娠期間中に特に変化が認められなかったという稟告が得られていた。分娩に関してはわずかに早産のものも認められたが、ほとんどの場合、正常分娩であった。また地域の畜産関係者の話によれば、昭和60年9月から11月頃にかけて数例流産があったという人もいたが、特に流産が多発したというようなことはなかったようだった。

(5) 剖検所見

特徴的な病変は中枢神経系、なかでも頭蓋腔内に限局していた。病性鑑定依頼を受けた42例について、剖検所見を表-3にまとめた。大脳が完全に欠損しているものが多かったが、この場合頭蓋腔内は脳脊髄液と思われる液体で満たされており(内水頭症)、開頭する際に流れ出すことが多かった。また脳膜のうちいずれの膜かは不明だが、膜だけが嚢胞状に残存し内腔に液体を入れているものが認められた。さらに外見上全く変化を認めない大脳であっても、横断面を見

表-3 剖検所見

◎ 中枢神経系に限局

大 脳		小 脳	
欠 損	(28)	欠 損	( 8)
嚢胞状残存	( 2)	形成不全	(16)
側脳室拡張	( 8)	著変なし	( 7)
著変なし	( 5)		
脳脊髄液の増量・充満			
延髄扁平化			
脊髄には著変認めず			

○その他の臓器には著変を認めず

ると側脳室が拡張しているものがあった。大脳に著変を認めないものも数例あった。小脳については完全に欠損しているものがあったが、この場合大脳も完全欠損していることがほとんどであった。小脳形成不全は多く認められたが、これは一部が陥没しているもの、左右対称でないもの、正常な大きさに達していないもの等が含まれる。

( )内はその所見を示した例数を表わしているが重複しているものもある。

小脳についても著変を認めないものがあった。延髄については完全に欠損している例はなかった。程度の差はあるが延髄の扁平化が約半数に認められた。脊髄については、頭蓋骨と環椎の間の横断面および脊髄腰膨大部採取の際、脊髄の外見と横断面をみたが、いずれも著変は認められなかった。

その他、胸腔および腹腔内の主要臓器や骨格、筋肉等の運動系器官も調べたが著変は認められなかった。

(6) 病理組織所見

剖検所見で最も著変の認められた中枢神経系を中心に、病理組織学的検索を行なった。大脳は欠損したものが多かったが、残存したものについて検索した結果、石灰沈着、神経細胞変性が全般的に認められた。一部には、血管周囲にヘモジデリンを貪食した食細胞を認めるものがあった。また上皮細胞が残存していることが多かった。小脳については顆粒細胞の減数やプルキンエ細胞の変性が認められた。また小脳髄質が空胞化し、粗しょう化が認められた。延髄や脊髄には著変は認められなかった。また他の臓器には著変を認めなかった。

(7) 家畜衛生試験場九州支場による病性鑑定

昭和61年度月から3月までに県下で発生した異常産のうち、異常子牛を分娩した母牛血清32例、異常子牛血清46例を農林水産省家畜衛生試験場九州支場に送付し、病性鑑定依頼した。

当時鹿児島県を中心に牛の異常産が多発し、その原因究明を行なっていた家衛試九州支場は、おとり牛から分離されたウイルス株(K-47)が本病の病原体であることを、ほぼ確定的なものとしてさらに究明しつつあった。このウイルス分離株(K-47)に対する中和抗体の検査成績を表-4に示した。

異常子牛を分娩した母牛32例のすべてが本ウイルスに対する中和抗体を保有していたし、また異常子牛の46例中45例が同様に中和抗体を保有していた。この結果から、“大分県下で発生した異常産の多くは鹿児島県の発生例と同一または類似ウイルスによったと推察される。”

表-4 分離株(K-47)に対する中和抗体検査成績

	陽性/検査頭数	陽性率(%)
異常産親	32 / 32	100
異常産子	45 / 46	97.8

という鑑定結果をいただいた。その後このウイルス分離株(K-47)の分類学的研究が進みレオウイルス科オルビウイルス属パリアム群に属すChuzanウイルスと命名された。

(8) 初乳未摂取親子血清の各種抗体保有状況

昭和61年1月から4月までに発生した異常産のなかで明らかに初乳未摂取である20組の親子血清が得られたので、アカバネ病、イバラキ病、BVD-MDおよびChuzanウイルスについて中和抗体価を測定し表-5に示した。

表-5 初乳未摂取親子血清の各抗体保有状況

No	Chuzan		アカバネ		BVD-MD		イバラキ	
	親	子	親	子	親	子	親	子
1	≧256	≧256	64	<2	4	<2	<2	<2
2	64	≧256	4	<2	16	<2	<2	<2
8	≧256	82	2	<2	2	<2	<2	<2
4	82	≧256	64	<2	<2	<2	<2	<2
5	128	≧256	<2	<2	<2	<2	<2	<2
6	≧256	128	2	<2	64	<2	<2	<2
7	≧256	16	2	<2	8	<2	<2	<2
8	128	≧256	2	<2	2	<2	<2	<2
9	64	≧256	4	<2	<2	<2	<2	<2
10	≧256	≧256	<2	<2	4	<2	2	<2
11	128	64	2	<2	<2	<2	<2	<2
12	≧256	128	8	<2	4	<2	<2	<2
18	≧256	256	16	<2	2	<2	<2	<2
14	4	≧256	<2	<2	82	<2	<2	<2
15	≧256	≧256	<2	<2	2	<2	2	<2
16	128	≧256	<2	<2	16	<2	2	<2
17	128	≧256	<2	<2	2	<2	<2	<2
18	64	128	4	<2	<2	<2	<2	<2
19	128	≧256	16	<2	4	<2	<2	<2
20	64	≧256	82	<2	8	<2	<2	<2

親牛のなかにはアカバネ病、BVD-MD、わずかにイバラキ病に対する中和抗体を持っているものはあるが、子牛には全く認められなかった。ところがChuzan ウイルスに対する中和抗体は20組親子のすべてが保有していた。

(9) Chuzan ウイルスの疫学調査

Chuzan ウイルスの県下への侵入時期を知るために、昭和60年度流行熱等抗体調査余剰血清(延べ886検体)についてChuzan ウイルス中和抗体保有状況を調査し表-6に示した。

表-6 昭和60年のChuzan ウイルス中和抗体保有状況

	6月	8月	9月	11月
大分	※0/17	0/17	0/16	6/15
三重	0/81	0/81	2/27	7/27
玖珠	0/20	0/20	2/20	7/20
宇佐	0/19	0/19	0/18	6/19

※ 陽性頭数/検査頭数

昭和60年8月までは大分県下にChuzan ウイルスに対する中和抗体価を持つ陽性牛は認められなかった。しかし9月には玖珠と三重管内で認められ、さらに11月には大分、宇佐管内にも認められた。

(10) 大分県下のChuzan ウイルス中和抗体保有状況

大分県下のChuzan ウイルスの侵潤状況を把握するため、昭和61年4月から7月にかけてブルセラ病検査余剰血清を含めて765例について、Chuzan ウイルス中和抗体保有状況を調査した。検査頭数に占める陽性頭数の割合(%)を抗体保有率として、市町村別に図-2に示した。

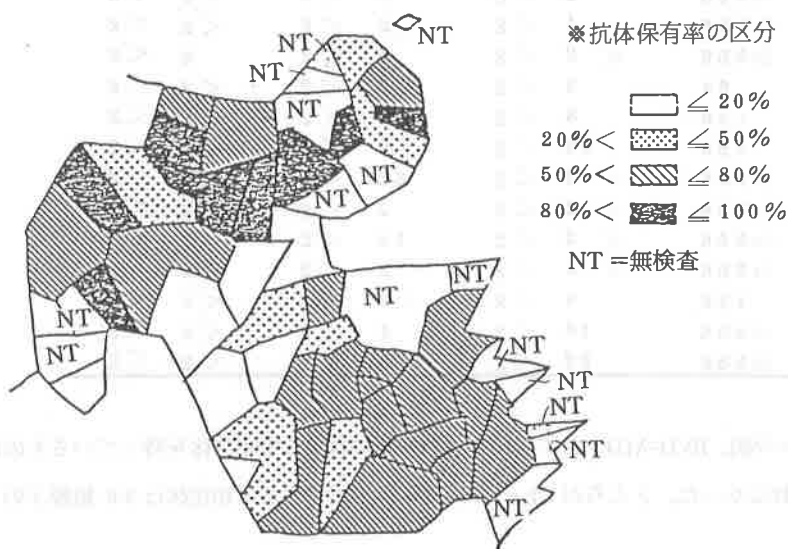


図-2 Chuzanウイルス中和抗体保有状況(昭和61年4月~7月)

※抗体保有率(%) = 陽性頭数 / 検査頭数 × 100

特に県北地域が抗体保有率90%以上を示し、次いで日田・玖珠地域が高かった。県南地域は50%程度だったが、くじゅう山を中心とした久住町、直入町、湯布院町、九重町および上津江村など比較的高い標高の高い地域の抗体保有率は低かった。県下全体としては、概ね80~50%程度の抗体保有率であった。

考 察

大分県下の異常産頭数について、昭和60年12月から61年8月まで調査した結果、合計261頭の報告を受けたが、これらのすべてがChuzan ウイルスによるものとは考えられない。これは検査成績として示してはいないが、5月以降の異常産のなかにはChuzan ウイルスに対する中和抗体を持たないも



のも少数ではあるが認められている。しかし異常産が多発した昭和61年1月から4月にかけての発生のほとんどはChuzan ウイルスに起因するものと考えられるし、またそれ以後散発的に続いた異常産の多くも、剖検所見等が一致することからこのChuzan ウイルスによるものと考えられた。

品種別に異常産発生状況を見ると、黒毛和種の発生が圧倒的に多かった。褐毛和種の発生は少なかったが、これは大分県内に褐毛和種が少ないためであり、熊本県での発生の多くは褐毛和種だったことが知られている。しかしホルスタイン種に関しては、大分県下で約18,400頭が飼養されているにもかかわらず発生は少なかった。このことは飼養環境、飼養形態が肉用繁殖牛と乳用種とはかなり異なるため一概には言えないが、和種とホルスタイン種との間には、Chuzan ウイルスに対する感受性に差があることが示唆された。

臨床的には神経症状が特徴的であり、体形異常等がなかったことは、本ウイルスが脳および小脳に特異的な親和性を示すことに関係しているものと考えられた。わずかに形態的に延髄に扁平化が認められたものの、組織的には延髄を含め脊髄にもほとんど著変は認められなかった。このことは、胎内での発育過程で体形異常や胸腔、腹腔内臓器に病変を認めないことに関係しているものと推察した。さらに介助哺乳させれば嚥下するという症例は、嚥下中枢の存在する延髄およびそれ以下の脊髄や末梢神経が、本ウイルスからの攻撃を受けていなかったことに関係しているものと考えられる。

初乳未摂取親子血清の抗体検査により異常産がChuzan ウイルスに起因することが強く示唆されたが一方ではアカバネ病BVD-MDイバラキ病に対する抗体を持つ母牛から生まれた子牛が、これらの抗体を持たなかったことは、この血清が初乳未摂取親子血清であることをも証明していると考えられる。

家畜衛生試験場九州支場において分離された本ウイルスは分離された地名に由来し、Chuzan ウイルスと命名されたが、さらにウイルス性状の究明により、レオウイルス科オルビウイルス属パリアム群に分離され、ウシヌカカ等の媒介昆虫を介して伝播されるウイルスであることが<sup>4)</sup>解明されつつある。

一方、大分県内への侵入時期を知るために過去の保存血清による疫学調査を行なったが、昭和60年8月まで県内に陽性牛が認められなかったのに、9月以降まず玖珠・三重で、11月にはさらに大分、宇佐管内でも陽性牛が認められるようになった。これに関連する事実として昭和60年10月15日玖珠町で採取した牛赤血球からChuzan ウイルスが家衛試九州支場において分離されている<sup>4)</sup>。陽性牛が認められた時期から少なくとも1~2週間前、すなわち9月初旬~中旬にかけてChuzan ウイルスを保有したウシヌカカ等の媒介昆虫が、何らかの気象条件によって飛来したのと考えられる。Chuzan ウイルス抗体保有牛が玖珠・三重管内で確認され、つぎに大分・宇佐管内へとつづいたことは、表-1の発生頭数の月別の集計を見てもわかるように発生状況に一致している。さらに図-1で示したように、くじゅう山を中心とした黒毛和種繁殖地帯は異常産発生率が低かったこと、また図-2で示したように、この地域の抗体保有率が低かったこと、さらに本ウイルスが媒介昆虫で伝播すると考えられていること、これらのことからChuzan ウイルスが大分県へ侵入する際、くじゅう山は大きな壁となっていたことが示唆された。従ってChuzan ウイルスは、ウシヌカカ等の媒介昆虫によって、南九州から熊本または宮崎県を

通って、両県との県境からくじゅう山等の高冷地を経由せずに、玖珠および三重家保管内に侵入し、続いて大分、宇佐管内へと北上し、伝播していったものと推察された。

アカバネ病等と同様、今回のChuzanウイルスが関与したと思われる流行性の異状産は分娩されたのち初めて異常に気付くという全く悪質な病気である。Chuzanウイルスワクチンの早期開発が望まれるところであるが、岩手県でのアカバネ病大流行を教訓として、現在我々に出来る発生予防は確実に指導し実行すべきである。

## 参 考 文 献

- 1) INABA, Y. , TANAKA, Y. , SATO, K. , et al. , : Jpn. J. Microbiol. , 12, 457~469 (1968)
- 2) 黒木 洋 ほか ; 日獣会誌, 26, 495~499 (1978) .
- 3) 後藤義之 ほか ; 日本獣医学会講演要旨 (1986年9月)
- 4) 三浦康男 ほか ; 日本獣医学会講演要旨 (1986年9月)
- 5) 安田侃也 ; 家畜診療 第279号55, (1986年9月)
- 6) 紺野 悟 ; 日獣会誌 26, 515~521 (1978)
- 7) 稲葉右二 ; 日獣会誌 28, 807~810 (1975)
- 8) 田中義夫 ほか ; 農林水産省家畜衛試研究報告 第70号, 7-18 (1975年2月)

# 牛のブルセラ病検査における 余剰血清の有効利用について

宇佐家畜保健衛生所

中野 雅功・衛藤 宗人

丸山 信明・手島 久智

## はじめに

牛のブルセラ病検査は、家畜伝染病予防法に基づいて各家畜保健衛生所により実施されている。その結果生じる余剰血清を有効に利用し、血清中の無機物（Ca, Mg, IP）について測定した。また、同時に肝機能検査としてルゴール反応も実施した。その結果と各酪農家の飼養管理状況調査をもとに、検査地区における乳牛の血清Ca, Mg, IP 値の標準範囲を把握するとともに、低カルシウム血症等の疾病予測や今後の飼養管理の改善指導の参考にするべく検討を行ったのでここに報告する。

## 材料および方法

### 1) 材 料

検査材料は表1のように宇佐家保管内のY町、G町、S村、N市、延べ4市町村、58戸、1,230頭について、昭和61年5月から7月にかけて実施したブルセラ病検査余剰血清を用いた。

### 2) 方 法

血清中のカルシウムおよびマグネシウムは原子吸光法、無機リンはP-メチルアミノフェノール還元法、ルゴール反応は常法で行った。

表1. 検査実施頭数

市町村	戸 数	頭 数
Y町	25	509
G町	4	62
S村	7	187
N市	22	472
4市町村	58戸	1,230頭

表2. 市町村別Ca, Mg, IP値

区分	Ca	Mg	IP	Ca/P
Y町	8.5 ± 0.22※	2.25 ± 0.09※	6.5 ± 0.51※	1.34 ± 0.11
G町	8.4 ± 0.18	2.20 ± 0.14	6.3 ± 0.45	1.34 ± 0.09
S村	8.2 ± 0.22	2.16 ± 0.17	6.1 ± 0.45	1.39 ± 0.12
N市	8.5 ± 0.89	2.17 ± 0.16	6.2 ± 0.60	1.41 ± 0.19
全域	8.4 ± 1.14	2.20 ± 0.32	6.3 ± 1.26	1.36 ± 0.33

※：(mg/dl)

## 検査結果

各市町村別における測定値は表2に示したようになった。この測定結果をもとに各成分ごとに地区間及び農家間について検定を行った。

図1は全域58戸の農家の成分別平均値分布を示したもので、血清マグネシウム、無機リンでは分布が狭いのに対し、血清カルシウムではばらつきが大きく農家により血清カルシウム値に差が認められた。

血清カルシウム値は、S村が他の3地区に比べて低い値を示し、Y町とS村間に1%の危険率で有意差が認められた。図2のように、各地区の農家の平均値分布図ではY町、G町、S村に比べ、N市ではばらつきが見られた。

血清マグネシウム値は、図3に示すように各地区間に大きな差はなかった。また、カルシウムと同様にN市内ではばらつきが見られた。

血清無機リン値は、図4に示すように、Y町では他の3地区に比べて高く、Y町とS村間に1%の危険率で有意差が認められた。

また、S村では、Ca、Mg、IP値がいずれも低い傾向にあった。

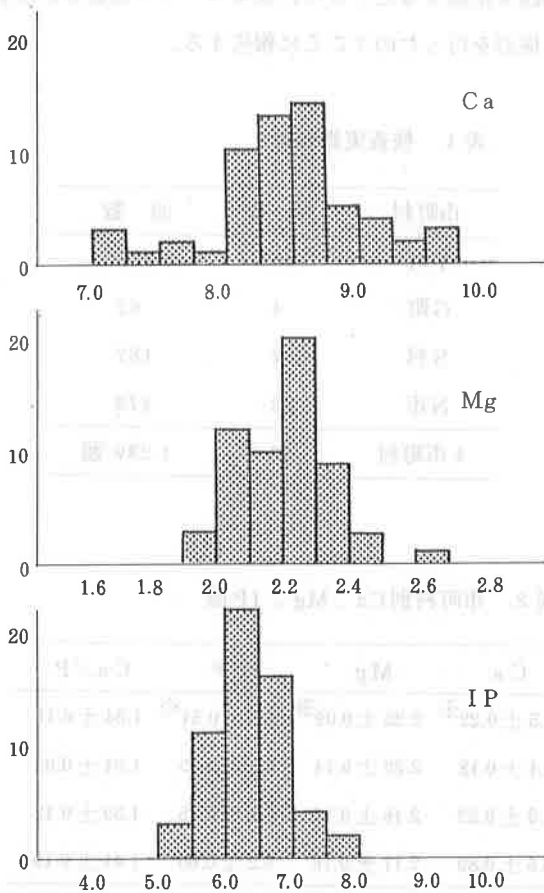


図1. 血清Ca, Mg, IPの分布図

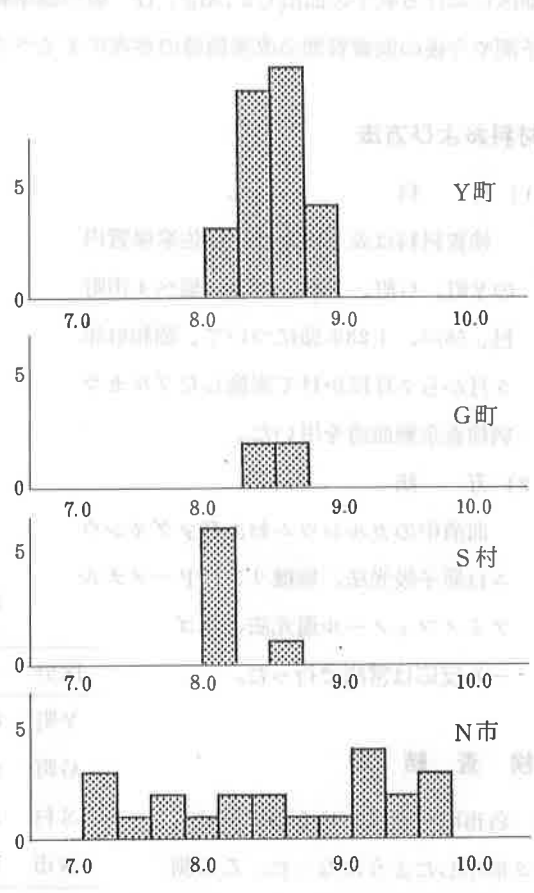


図2. 血清Caの市町村別分布図

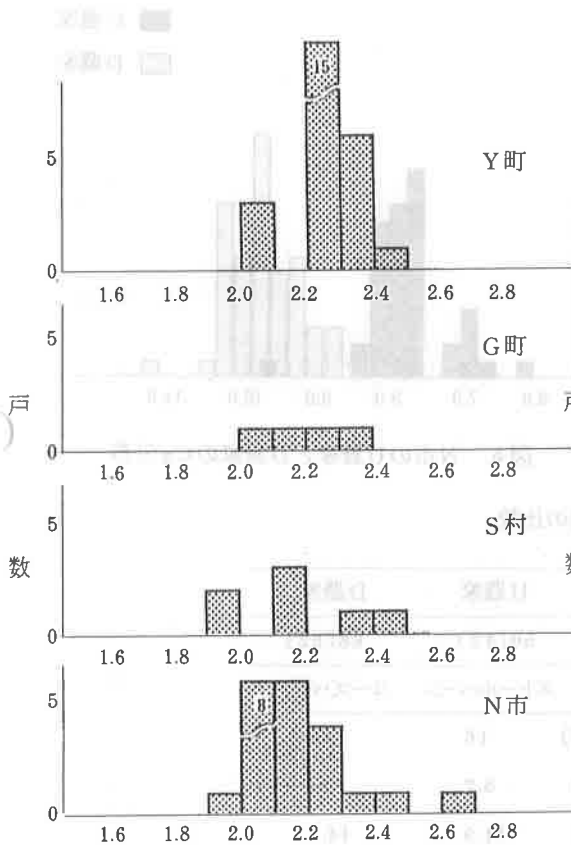


図3. 血清Mgの市町村別分布図

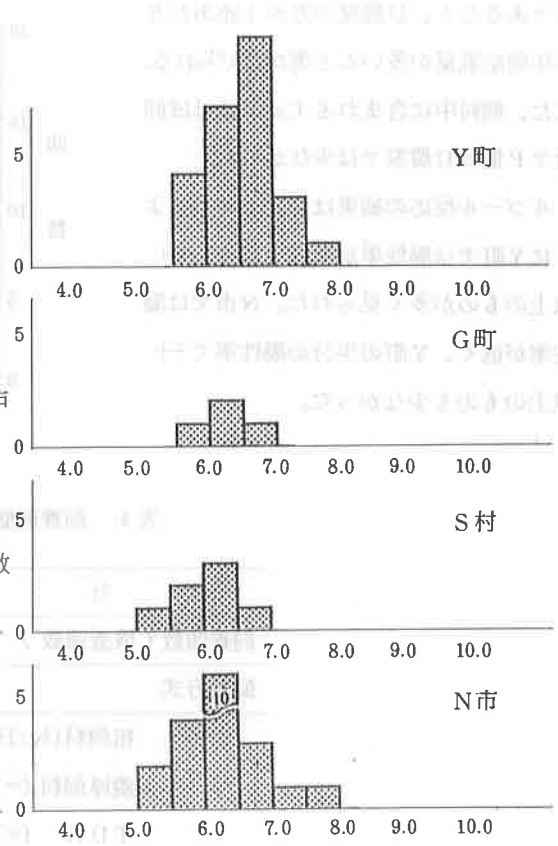


図4. 血清Pの市町村別分布図

表3. U農家、D農家の血清Ca、Mg、IP値

	U農家	D農家
Ca (mg/dl)	7.7 ± 0.56	9.6 ± 0.48
Mg (mg/dl)	2.09 ± 0.18	2.23 ± 0.22
IP (mg/dl)	6.1 ± 0.84	5.6 ± 0.96

表3は血清カルシウム値に明らかに差が見られたN市内のU農家とD農家を例にとり比較したものでMg、IP値には有意差はないがCa値では約2mg/dlの差があった。

2つの酪農家のCa値を度数分布で示すと、図5のように分布が明らかに異なっていた。

表4に示したようにU農家とD農家の飼養形態の比較を行ったところ、両農家の主な違いは、U農家がストールバーン方式であるのに対し、D農家はルーズバーン方式をとっていること、U農家では濃厚

飼料の給与率が低く、ビタミン剤は無投与であること、U農家の方が1頭あたりの年間泌乳量が多いこと等が挙げられる。また、飼料中に含まれるCa量はほぼ同量でP量はU農家では少なかった。

ルゴール反応の結果は、表5に示すようにY町では陽性率が62%と高く、++以上のものが多く見られた。N市では陽性率が低く、Y町の半分の陽性率で++以上のものも少なかった。

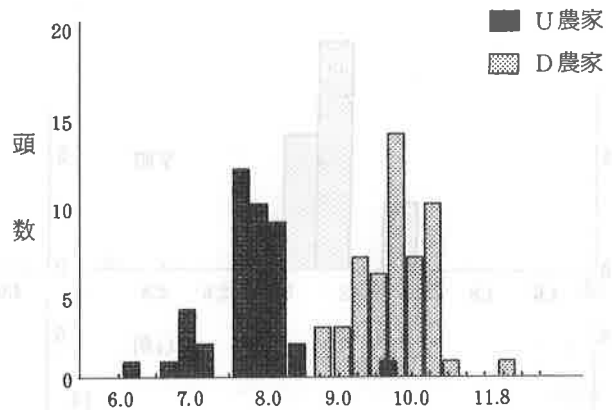


図5. N市のU農家とD農家のCa分布

表4. 飼養形態の比較

区 分	U農家	D農家
飼養頭数(検査頭数)	50(42)	68(52)
飼養方式	ストールバーン	ルーズバーン
粗飼料(kg/日)	16	15
濃厚飼料(%)	8.7	14
TDN(%)	11.9	14.4
給与飼料 DCP(%)	2.00	1.82
(含添加物) Ca(g)	127	136
P(%)	88	110
ビタミン剤	無投与	投与
乳 量 (kg)	5809	5824

表5. 市町村別のルゴール反応

区 分	-	+	++	+++	++++	陽性率
Y 町	130※	100※	45※	41※	26※	62.0※※
G 町	32	18	12	—	—	48.4
S 村	102	26	25	9	5	38.9
N 市	344	69	88	19	2	27.1
全 域	608	213	120	69	33	41.7

※:頭 ※※:%

## まとめ及び考察

管内4地区、1,280頭について検査した血清無機物量は、血清カルシウム値が平均 $8.4\text{ mg/dl}$ 、血清マグネシウムが $2.2\text{ mg/dl}$ 、血清無機リンは $6.3\text{ mg/dl}$ であった。今回測定した血清カルシウム値は、今までに報告された例より低い値を示した。一般に家畜のミネラルは、飼養条件、飼養環境等に左右されると言われ、乳牛飼養についてはカルシウム平衡が負になる給与が多いとされている。また、検査頭数及び聞き取り調査結果からも、今回の測定値を検査地区における正常範囲として良いものとする。

測定値の検定の結果、血清カルシウム値に各地区間、各農家間に差が認められたが、これは各農家の飼養形態の違い、たとえばカルシウム剤、ビタミン剤等の投与の有無や泌乳量の差によるものと思われる。血清マグネシウム、無機リン値では差は認められず、各無機物間の相関はなかった。

測定値と泌乳量および疾病との関係は明らかでなかった。中でも血清カルシウム値と産後起立不能の発生状況との間に何らかの関係が予測されたが、今回の検査からは見出すことができなかった。この理由の1つとして、検査地区内の開業獣医師が、分娩牛に予防的にカルシウム剤の投与を行っているということが挙げられる。

ルゴール反応の結果、Y町が高い陽性率を示したが、これはY町は農協、G町、S村、N市では県酪が指導しており、Y町では肝機能に影響を与える肝蛭の駆除等の指導内容が異なっているのではないかと考えられる。

今回測定した無機物だけでなく、ブルセラ病検査の余剰血清を有効に利用し、各種疾病の抗体検査や種々の生化学的検査を行うことにより、より正確な疾病予測が可能になるとと思われる。今後は検体をしぼり、より詳細な検査を行うつもりである。また、今回の測定結果を県酪や農協と協力して農家にフィードバックし、Ca値の低い農家では産後起立不能の発生が予測されるため給与飼料や添加物等について改善指導を行い、更に獣医師と連携をとり得られたデータを個体ごとの疾病予測等に利用していきたいと考えている。

# Streptococcus suis type II による肥育豚の 化膿性髄膜脳炎の発生例について

大分家畜保健衛生所

○安部 行 倫・阿部 正八郎  
吉 武 理・首藤 邦彦

## 要 約

我々が遭遇した Streptococcus suis type II (以下 Str suis II) による化膿性髄膜脳炎は、90日齢前後の肥育豚に発生がみられ、四肢のものがき・ふるえ等の神経症状を示し、1～3日で死亡した。過去1年間に29頭が同症状を示し、抗生物質の投与により治癒したのもみられた。また、寒冷期・季節の変わりめに多発傾向がみられていた。1986年10月、3頭について病性鑑定を実施した結果、次のとおりであった。

1. 剖検所見では脳軟膜の充血以外著変は認められなかった。
2. 組織所見では脳の髄膜に好中球・円形細胞の浸潤、実質および血管周囲に好中球の浸潤がみられた。
3. 細菌検査では脳・腎・肝よりグラム陽性菌が分離され、同定の結果 Str. suis II と判定した。
4. 同菌はアンピシリン・ペニシリン・クロラムフェニコール・スルファジメイトキシントリメトプリムに感受性を示した。
5. 対応策として、豚舎の消毒・同居豚への抗菌剤の一斉注射・飼料の切換時および豚の移動後の飼料への抗生剤の添加等を指示した。その後の発生はみられていない。

## 序 文

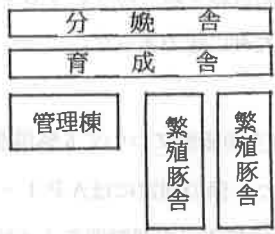
1979年、島根県において Str. suis II による豚の化膿性髄膜脳炎の発生が報告されて以来、山形・栃木・静岡・岐阜・三重・和歌山・鳥取と広い範囲に浸潤しており、今日では豚の主要な疾病として注目されるに至っている。今回、我々は当家保管内U市の一養豚場において Str. suis II による本症例に遭遇したので、その発生概況について報告する。

なお、県内においての本菌の分離は今回が初めてである。

### 1. 発生農家の概要

発生農家の飼養規模はLW母豚100頭、子豚130頭であり、子豚は80～90日齢まで育成し、肥育センターへ出荷している。従事者は2名であり、完全配合飼料を給与している。豚舎構成は、分娩舎1棟・育成舎1棟・繁殖豚舎2棟であり、今回の発生は育成舎でみられた。





母豚 100頭 LW  
 子豚 130頭 { LW・H  
                   LW・D  
 80～90日齢まで育成  
 従事者 2人  
 飼料 完全配合飼料

図-1 発生農家の概要

2. 発生状況

1985年10月頃より90日齢前後の肥育豚に歩様失調・起立不能・横臥状態での四肢のものがき・痙攣等の神経症状を呈し、1～3日で死亡するものが発生した。抗生物質の投与により治癒したのみみられたが、発育の遅延がみられた。当家保に病性鑑定の依頼のあった1985年10月までの発症頭数は29頭であり、その発生状況を図-2に示した。

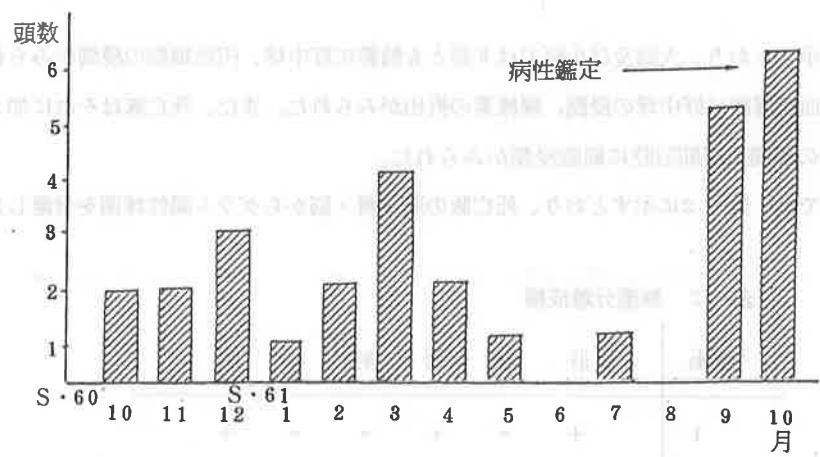


図-2 発生状況 (神経症状)

10月～4月の寒冷期および3月・9月～10月の季節の変わり目に多発傾向を示している。

3. 材料及び方法

(1) 材料

約90日齢の肥育豚3頭であり、うち2頭は、横臥状態で四肢のものがきを示し、1頭は前日まで同症状を示していた死亡豚であった。

(2) 方法

イ 細菌検査は主要臓器について5%馬血液加寒天培地で好気及び嫌気培養、DHL寒天培地で好気培養を実施した。菌の同定にはAPI・STR 20を用いた。

ロ 病理組織学的検査は主要臓器を10%中性緩衝ホルマリン固定し、パラフィン包埋後HE染色を実施し鏡検した。

結果

1. 臨床症状及び剖検所見

臨床症状は発熱・歩様失調・起立不能・横臥・四肢のものがき・全身の痙攣等であった。剖検所見では脳軟膜の充血がみられた以外著変はなかった。

2. 病理組織学検査

表-1 病理組織検査結果

豚No	大脳	中脳	小脳	肝	脾	腎	肺
1 (死亡豚)	+	+	+	-	-	-	+
2	+	-	+	-	-	-	-
3	+	-	+	-	-	-	-

表-1に示すとおり、大脳及び小脳では3頭とも髄膜に好中球、円形細胞の浸潤がみられ、実質内の分子層及び血管周囲に好中球の浸潤、線維素の折出がみられた。また、死亡豚はそれに加えて中脳の髄膜に好中球の浸潤及び肺胞腔に細胞浸潤がみられた。

3. 細菌検査では、表-2に示すとおり、死亡豚の肝・腎・脳からグラム陽性球菌を分離した。

表-2 細菌分離成績

豚No	肝	ひ	腎	肺	心	脳
1	+	-	+	-	-	+
※ 2	-	-	-	-	-	-
※ 3	-	-	-	-	-	-

※：投薬豚    +：グラム陽性球菌

豚№ 2・3 は当家保へ持ち込む前日に投棄していたため、菌分離ができなかったのではないかと考える。

分離菌の生化学的性状はグラム陽性球菌でカタラーゼ・オキシダーゼ陰性であった。以下、API、STR 20 による生化学的性状を実施した結果、表-3 に示すとおりであり、判定の結果 Str. suis II と同定した。

表-3 分離菌の生化学的性状

グラム染色	+	菌形	球菌	また、分離菌の薬剤感受性試験を行なった結果、表-4 に示すとおり、アンピシリン・クロラムフェニコール・ペニシリン・スルファジメイトキシリントリメトプリムに対して強い感受性を示した。
カタラーゼ	-	オキシダーゼ	-	
V P	-	R I B	-	
H I P	-	A R A	-	
E S C	-	M A N	-	
P Y R A	-	S O R	-	
$\alpha$ G A L	-	L A C	+	
$\beta$ G U R	+	T R E	+	
$\beta$ G A L	-	I N U	-	
P A L	-	R A F	+	
L A P	+	A M D	+	
A D H	+	G L Y G	+	

コード番号 0641458 で Str. suis type II と同定

表-4 薬剤感受性試験

アンピシリン	+++	クロラムフェニコール	+++
ペニシリン	+++	コリスチン	-
カナマイシン	+	ナリジクス酸	-
テトラサイクリン	+	スルファジメトキシ	+++
エリスロマイシン	-	トリメトプリム	

## 対 応 策

### 1. 消毒

畜舎の週 1 回の定期的消毒及び空豚房の洗浄、消毒の実施を指導した。

### 2. 病原体の拡散防止

外来者の規制及び養豚家間の交流を自粛することを指導した。

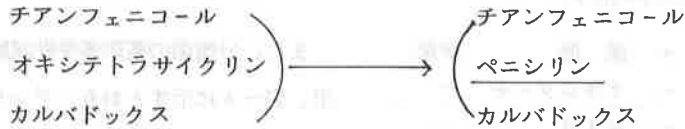
### 3. 投 薬

(1) 同居豚への抗生剤の一斉投与

(2) 衛生プログラムの変更

図-3に示すとおり、今までは肺炎対策・下痢対策のため、チアンフェニコール・オキシテトラサイクリン・カルバドックスを飼料添加していたが、薬剤感受性試験の結果と経済性の面からオキシテトラサイクリンをペニシリン系の添加剤に切替えることを指導した。

### 1. 薬剤の変更



### 2. 投薬時期及び期間の変更

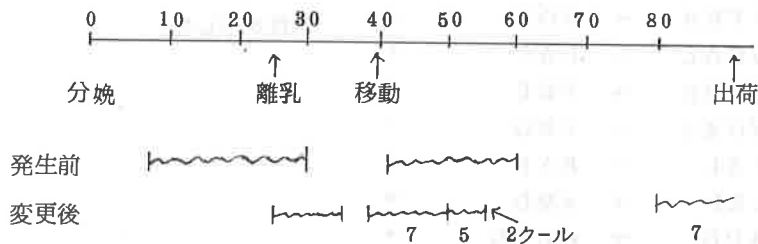


図-3 衛生プログラム（子豚及び育成豚）

また、投薬時期及び期間については従来分娩後10日齢から30日齢に投薬しその後15日間休薬した後45日齢から60日齢まで投薬していたものを子豚にとってストレスのかかる離乳時の25日齢から10日間と分娩舎から育成舎への移動時に7日間投薬、その後5日間休薬を2クール実施することを指導した。出荷前7日間、つまり80日齢頃からの投薬については、今回の発生が90日齢の豚であったことと出荷のための輸送や環境の変化によるストレスで発症することが考えられるので、抗生剤の飼料添加を指導した。その後の発生はみられていない。

## 考 察

我々が遭遇したStr. suis IIによる豚の化膿性髄膜炎は他県においても報告されており、多くは7～85日齢の子豚が各種のストレスにより発症することであった。また、伝播経路については明らかではないが、豚の扁桃には種々のStreptococcusが高率に保有されているという報告があり、Str. suis IIについても低率ではあるが検出された報告もある。

今回、我々も扁桃からの本菌の検出を試みたが分離できなかった。しかし、我々の遭遇した今回の報告及び他県での報告は発生豚の日齢に若干の違いはあるが、日較差の激しい季節の変わり目や寒冷期に多発することは共通していることから、著しい温度変化・寒冷感作等によるストレスが発症の要因の1つであると考えられ、また寒冷期は豚舎内の換気が不十分なども発症に何らかの関係があると考えられる。

今後、本病の発生防止対策として抗生剤の飼料添加も重要であるが、畜舎の消毒を徹底し、寒冷期には豚舎内の換気を十分行ない、密飼いなどストレスのかかることは避け、保温は十分行なうことが必要ではないかと考える。

参考文献

- 1. 佐藤 隆・佐藤 隆一
- 2. 佐藤 隆・佐藤 隆一

謝辞

本調査に協力した関係者へ謝意を表す。

おわりに

本病は、豚舎内の換気を十分行ない、密飼いなどストレスのかかることは避け、保温は十分行なうことが必要ではないかと考える。

おわりに

本病は、豚舎内の換気を十分行ない、密飼いなどストレスのかかることは避け、保温は十分行なうことが必要ではないかと考える。

本病は、豚舎内の換気を十分行ない、密飼いなどストレスのかかることは避け、保温は十分行なうことが必要ではないかと考える。

項目	内容
豚舎内の換気	十分行ない
密飼い	避け
保温	十分行なう

# 繁殖豚に発生した血尿症

宇佐家畜保健衛生所

○丸山 信明・衛藤 宗人  
手島 久智・中野 雅功

大分家畜保健衛生所

吉武 理・井上 一之

## 1. はじめに

繁殖豚の血尿症に関する報告は少なく、その原因、対策についても明確ではない。又発生においても散発的で経過が緩慢なため、症状が悪化してから発見されることが多い。当管内の養豚団地において8月～10月の間に9頭もの母豚が腎炎、膀胱炎で死廃用され問題となっている。そのうち血尿症で死亡した2例について病性鑑定を実施し、若干の知見が得られたので報告する。

## 2. 材料および方法

### 1) 材 料

#### (1) 供 試 豚

昭和61年8月29日 (No 1) と10月30日 (No 2) の繁殖母豚2例を供試豚とした。

#### (2) 尿および血清

発症のあった農家2戸19例、発症の見られなかった農家1戸11例およびNo 2の発症中のものを1例、用いた。なお尿については自然尿の中間尿を用いた。

### 2) 方 法

#### (1) 細菌検査

病性鑑定を実施した2例の主要臓器、膀胱内容、尿管内容、No 2の発症中の尿および発症農家、無発症農家の尿を5%馬血液寒天培地、DHL寒天培地に接種し、好気および嫌気培養(ガスパック法)を行い分離した。尿および膀胱内容、尿管内容については定量、その他については定性培養を行なった。

#### (2) 薬剤感受性試験

昭和ディスク1濃度法を用い、一～Ⅵの4段階で判定した。

#### (3) 病理組織学的検査

10%中性ホルマリン固定、パラフィン包埋後ヘマト

表-1 血清生化学的検査の項目

項 目	方 法
BUN	比 色 法
コレステロール	
シアル酸	原子吸光法
ナトリウム (Na)	
カリウム (K)	電気泳動法
アルブミン	
グロブリン ( $\alpha \cdot \gamma$ )	

キシリン・エオジン（HE）染色を施し鏡検した。

(4) 血清生化学的検査

常法に従い表-1のとおり実施した。

(5) 尿検査

尿を採取直後にラブスティックⅢを用い実施し尿沈査については常法により上皮細胞、リン酸アンモニウムマグネシウム、赤血球を直接鏡検で観察した。

(6) 血液性状

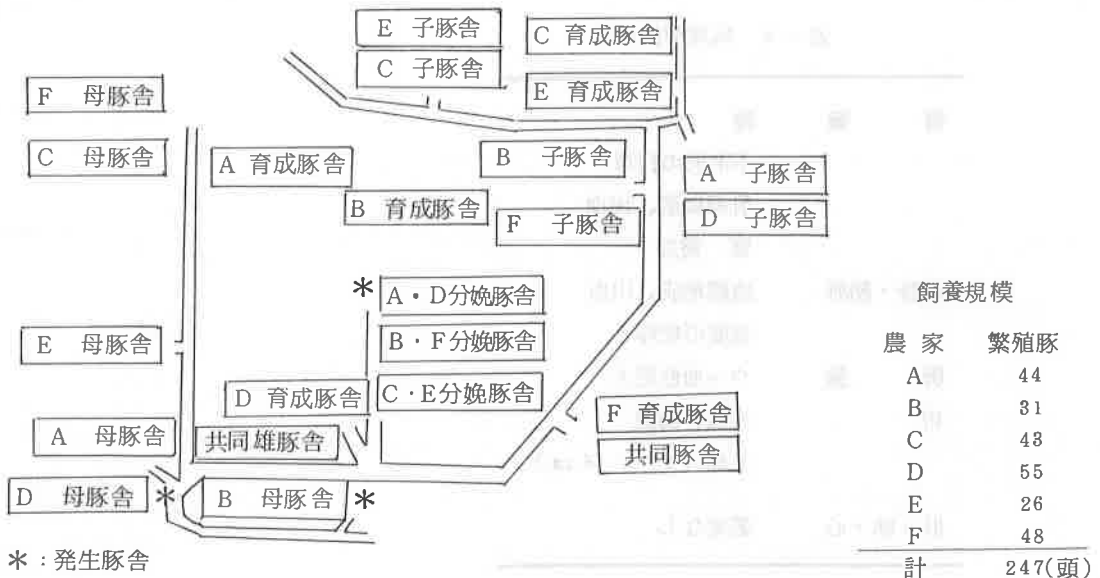
赤血球、白血球はメランジュールを使い常法で行い白血球比は、ギムザ染色で鏡検した。

3. 成 績

1) 発生養豚場は、山の上部の傾斜地にあり、6戸の農家で247頭の母豚が飼養されていた昭和61年8月から10月にかけて4頭の母豚が血尿し死亡した。発生のあった農家はA、B、D農家であった（図-1）。また、死亡・廃用頭数を項目別に見てみると腎炎・膀胱炎と診断されたものは総廃用頭数中9頭（25.7%）であった。

豚舎の構造は平床豚房で母豚3～4頭が群飼されていた。飼料は、完全配合飼料を利用していた。

図-1. 養豚団地の見取図



表一 2. 繁殖豚の事故頭数

	8 月	9 月	10 月	計	%
腎・膀胱炎	4 (2)	2	3 (2)	9 (4)	25.7
肺炎	0	1 (1)	1 (1)	2 (2)	5.7
脱臼	1 (1)	0	1	2 (1)	5.7
腰い	1 (1)	0	1	2 (1)	5.7
難産	3 (1)	1	1 (1)	5 (2)	14.3
産じょく熱	1	1	0	2	5.7
関節炎	1	1	0	2	5.7
その他	3 (2)	4 (3)	4 (2)	11 (7)	31.5
計	14 (7)	10 (4)	11 (6)	35 (17)	

( ) : 死亡豚

## 2) 臨床症状

発症豚は血尿を主徴とし、貧血と微熱(40℃前後)を伴ない、次第に元気消失、食欲廃絶となり衰弱、消瘦し死に至った。又、排尿時には疼痛のため弩背姿勢を示した。

## 3) 剖検所見(表一 3)

剖検に供した2例は、いずれも尿路系に病変が限局しており、ほぼ同様の所見であった。腎は、腫大し不定形の白斑が認められ乳頭には偽膜が形成され出血していた。尿管及び膀胱は著しく肥厚しており、偽膜形成、出血が認められた。脾臓はウッ血性肥大と思われる所見が認められた。No 2の胃には毛球(21×16cm)があり、それが原因と思われる偽膜及び充出血が認められた。

表一 3. 病理解剖所見

腎 臓	腫 大 不定形の白斑 乳頭偽膜、出血
尿管・膀胱	腎 腎炎 偽膜形成、出血 過度の肥厚
脾 臓	ウッ血性肥大
胃	充血、偽膜 毛球(21×16cm)
肝・肺・心	著変なし

## 4) 病理組織学的所見

表一 4 に示すとおり、組織においても著しい変化があり、炎症性の所見が認められた。



表-4. 病理組織所見

臓器	所見
腎臓	集合管 管内に好中球等の細胞浸潤 管内周囲に結合織の増生
	腎乳頭 壊死に陥り細胞浸潤が著名 粘膜上皮の壊死
尿管	粘膜上皮の壊死 筋層部まで好中球・リンパ球等の細胞浸潤
膀胱	粘膜上皮の壊死 細胞浸潤が著名
胃	粘膜上皮の壊死
肝臓	肝細胞の壊死
肺・心・脾	著変認めず

5) 細菌学的検査

嫌気培養でNo.1の尿管内容、No.2の腎臓、尿管内容、膀胱内容及び発症中の尿より高率にグラム陽性の小桿菌が分離された。又、好気培養でNo.1は、E. coliがNo.2からはBacillus.sppが分離された(表-5)。

表-5. 死亡豚の細菌の分離状況

	No. 1			No. 2		
	好気		嫌気	好気		嫌気
	BA	DHL	BA	BA	DHL	BA
肝臓	-	-	-	-	-	-
脾臓	-	-	-	-	-	-
肺	-	-	-	-	-	-
腎臓	++ *	++ *	-	-	-	++ ***
尿管内容	-	-	++ ***	-	-	+++ ***
膀胱内容	+ *	+ *	-	++ **	++ **	+++ *** 4 × 10 <sup>8</sup> CFU/ml
						+++ 5 × 10 <sup>8</sup> CFU/ml

\* : E. coli  
 \*\* : Bacillus. spp  
 \*\*\* : グラム陽性小桿菌

6) 薬剤感受性試験

№ 2より分離したグラム陽性小桿菌の9株の薬剤感受性試験の結果は表-6のとおりでペニシリン系、テトラサイクリン系、エリスロマイシン等に感受性を示し、フラジオマイシン等に耐性を示した。

表-6. 分離菌の薬剤感受性成績 (№ 2)

薬 剤 名	発症中の尿由来株(3)	死亡時膀胱由来株(3)	死亡時尿管由来株(3)
ペニシリン G	+++	+++	+++
アミノベンジルペニシリン	+++	+++	+++
テトラサイクリン	+++	+++	+++
オキシテトラサイクリン	+++	+++	+++
フラジオマイシン	-	-	-
ストレプトマイシン	-~+	-	+
カナマイシン	++	++	++
コリスチン	-	-	-
ポリミキシン B	-	-	-
フラドリゾン	++~+++	+++	+++
エリスロマイシン	+++	+++	+++
クロラムフェニコール	+++	+++	+++
チアンフェニコール	+++	+++	+++
リンコシン	+++	+++	+++
スルファイソキサゾール	+	+	+

7) 血液性状

発症豚の血液性状はRBC 765万、WBC 6200で白血球比において好中球が75%を占め核の左転が認められた。

表-7. 尿中の細菌検査成績

8) 浸潤状況

(1) 尿の細菌検査

細菌数が $10^5$ CFU/ml以上分離されたものが発症農家19例中9例、無発症農家においても11例中7例あった。なお分離した菌は表-7のとおりであった。

例数	$10^4$ CFU/ml以上	$10^5$ CFU/ml以上	細菌名
18	7	6	E. coli (4) B. cereus (1) Proteus. spp + E. coli (1)
6	3	3	E. coli (1) Staphylococcus. spp (1) B. cereus (1)
11	4	7	E. coli (3) Staphylococcus. spp (3) B. cereus (1)

(2) 薬剤感受性試験

発症農家Bより分離されたE. coli, Proteus. sppの薬剤感受性試験は表-8のとおりで、アンピシリン、テトラサイクリン、フラジオマイシン等に感受性を示し、エリスロマイシン等に耐性を示した。

表-8 尿分離菌の薬剤感受性試験成績

	Proteus SPP	E. coli			
		7	9	11	13
ペニシリンG	+++	+++	-	+	-
アミノベンジルペニシリン	+++	-~+++	+++	+++	+++
テトラサイクリン	++	+~+++	+	+~+++	+++
オキシテトラサイクリン	+	+~+++	-~+	+~+++	+++
フラジオマイシン	+	+~+++	+~+++	+~+++	+++
ストレプトマイシン	+	-	+++		++
カナマイシン	-	-	+++		+++
コリスチン	-	++	+	++~+++	++
ポリミキシンB	-	+++	+~+++	+++	++~#
フラドリゾン	+	++	+~++	++	++
エリスロマイシン	-	-	-	-	-
クロラムフェニコール	++~+++	+++	+++	+++	+++
チアンフェニコール	++	-~++	++	++	-~++
リンコシン	-	-	-	-	-
スルファイソキサゾール	++	-~++	++	++	+~++

(3) 尿検査

尿検査の結果は表-9、表-10のとおりで発症農家と無発症農家間には差はみられず、両農家ともに上皮細胞、赤血球、細菌が多数観察されるものが認められた。

表-9. 尿検査成績

(ラブスティック法)

区分	項目 例数	pH	蛋白質				潜血				ブドウ糖				ケトン体			
			-	+	++	+++	-	+	++	+++	-	+	++	+++	-	+	++	+++
No. 2	1	8.2			1				1	1						1		
発症農家B	13	7.5 ±0.4	8	3	2	12			1	13					13			
発症農家D	6	7.3 ±0.2	6			6				6					6			
無発症農家C	11	7.5 ±0.3	11			11				11					11			

表-10.

(尿沈査)

項目 区分	例数	上皮細胞				リン酸アンモニウム M g				赤血球				細菌			
		—	+	++	+++	—	+	++	+++	—	+	++	+++	—	+	++	+++
Na 2	1	* <sub>1</sub>				* <sub>1</sub>							1				1
発症農家B	13		5	6	2	8		2	3	10		2	1	9		1	3
発症農家D	6		4		2	6				5	1			3			3
無発症農家C	11		4	3	4	10	1			4	6	1		5	1	1	4

\* : 検査不能

— : 10視野以上で0個

+ : 10視野以上で1~9個

++ : 1視野中1~5個

+++ : 1視野中6個以上

## (4) 血清学的検査 (表-11)

Na 2はBUN、シアル酸及びKの増加とNaの減少が認められ腎疾患を疑わせる所見が認められた。又、BUN値とK値は正常範囲内ではあるが発症農家と無発症農家間において有意差(P < 0.01)が認められた。

表-11. 血清生化学的検査成績

項目	例数	BUN (mg/dl)	コレステロール		シアル酸 (mg/dl)	Na (mEq/l)	K (mEq/l)	Alb (g)	Glb		A/G
			(mg/dl)	(mg/dl)					α (g)	γ (g)	
Na 2	1	33.6	91.3	74.8	119.7	7.09	40.5	21.0	21.6	0.68	
発症農家B	13	16.0 ±1.55	98.6 ±21.3	53.4 ±6.99	128.5 ±9.19	4.84 ±0.44	46.9 ±3.90	16.1 ±3.04	20.1 ±3.35	0.89 ±0.15	
発症農家D	6	14.0 ±2.73	98.3 ±14.2	53.5 ±7.56	121.2 ±4.83	4.62 ±0.57	43.3 ±3.29	16.5 ±3.04	23.5 ±2.35	0.77 ±0.11	
無発症農家C	11	11.5 ±3.18	96.0 ±18.9	53.4 ±7.98	116.7 ±4.71	5.50 ±0.51	45.6 ±3.31	18.0 ±1.70	18.1 ±2.77	0.85 ±0.12	

## 4. 考 察

発生については交配後2~13日にみられ感染や発症は交配によっておきるという報告があるが、一方肉豚での発生の報告もある。今回の調査では、交配時期が不明であるため、明確ではないが何らか

の関係があると思われた。又当養豚場では水洗が十分行なわれておらず豚舎の汚染があるのではないとも考えられた。剖検所見、病理組織学的所見および血液性状で核の左転が認められたことより細菌性の上行性腎盂腎炎と診断した。豚の血尿症の原因としては、Gorynebacterium suisが報告<sup>3)</sup>されているが、この他にも大腸菌、プロテウス、Corynebacterium renaleが分離されたという報告<sup>4)</sup>もある。今回の調査では、グラム陽性小桿菌、E.coli、Bacillus.sppが分離されているが、グラム陽性小桿菌がいずれからも分離されていることから、強い関連性があると思われる。ヒトや犬と同様に尿中の細菌数が $10^8$  CFU/ml以上あれば豚でも尿路感染症と診断できるという報告<sup>4)</sup>がある。今回発症農家、無発症農家について調査したが、両農家ともに高い比率で認められることから、養豚団地全体が広く汚染されているのではないかと考えられる。

今後対策としてはアンピシリン、テトラサイクリン系が有効であり、これらの薬剤を使用することを検討したが、本疾病は腎への感染が重大であり尿の停滞が矯正されにくく腎間質の抗生物質の濃度が尿ほど上昇しにくいなどの理由で治りにくい<sup>5)</sup>とされていることから、総合的な指導が必要と思われる。(表-12)

表-12. 今後の対策

1. 飼養者への指導

1) 衛生管理の徹底……………豚舎の洗浄、消毒  
飼養環境の改善

2) 個体管理……………管理台帳の見なおし

2. 発生予防

1) 発生豚の適発、隔離……………定期衛生検査

2) 抗生剤の投与……………アンピシリン製剤

3. 感染原因の調査

1) 分離菌の同定

2) 分離菌の浸潤調査……………抗原作成

(参 考 文 献)

1) 武沢秀二郎ら：家畜診療 239, 22～25 (1983)  
 2) 全国食肉衛生検査所協議会編：食肉衛生検査病理学カラーアトラス 163～165学窓社 (1985)  
 3) 長崎県中央家畜保健衛生所：竹下正興，山下達夫他「繁殖豚にみられた血尿を主徴とする疾病について」  
 4) 愛知県東三河家畜保健衛生所：小林章二ら「種豚における尿路感染症の発生例」  
 5) 其田三夫監修：牛の臨床 350～354, 332～334, デーリィマン社 (1982)

# マイクロプレートを用いたMIC測定法

大分家畜保健衛生所

○阿部 正八郎・安部 行倫  
首藤 邦彦・吉武 理

## 要 約

獣医学領域における薬剤の最小発育阻止濃度(MIC)の測定にエライザー用のマイクロプレートを使用し、そのデータをコンピュータ処理し検査の迅速化を検討し、寒天平板希釈法と比較検討した。材料は大腸菌10株、脳膜炎肺炎菌2株、レンサ球菌3株、豚丹毒菌10株、対照は大腸菌NIHJ株、使用薬剤はABPC、EM、SM、KM、OTC、CL、CP、FZ、NA、OAの10剤、まず前培養(37℃18~20時間)後菌液を1000倍希釈(菌量は $10^5 \sim 10^6$ 個/ml)する。薬剤を200~1.56mcg(最終的に100~0.78mcg)に調整しプレートの1~12列(96穴)に50 $\mu$ lづつ分注後希釈菌液を2~12列(88穴)に50 $\mu$ lづつ接種する。

1列(8穴)にMueller-Hinton broth(MHB)を50 $\mu$ lづつ分注(菌増殖の対照)後滅菌シールを貼り振盪後37℃24時間培養後光度計で濁度を測定し、その結果をコンピュータで処理した。寒天平板希釈法は常法に基づき行ない判定は発育抑制点をMICとした。使用した培地は大腸菌はMHB、脳膜炎肺炎菌は1%フレッシュイースト加MHB、レンサ球菌は1%牛血清加MHB、豚丹毒菌は0.1% Tween 80、0.3% Tris-aminomethane 加 Tryptose-Phosphate broth。

その結果本法は寒天平板希釈法とほぼ一致した検査結果が得られ一連の作業によりデータ処理が迅速に行なえた。有色薬剤の測定においては吸光度設定に注意が必要である。本法は検査室の作業に広く利用できるものと思われる。

## 諸 言

今日畜産領域においても各種抗菌性物質の開発により種々の疾病に対する予防、治療が幅広く行なわれるようになった。しかしながらこれらの抗菌性物質の普及に伴って多剤耐性菌が増加する弊害もまねいている。今回我々は疾病の予防、治療の指標となる最小発育阻止濃度(MIC)を測定する方法としてマイクロプレートを応用し業務の簡素化を計ったのでその概要を報告する。(この方法は医学領域では広く利用されている。)

### A 目 的

- (1) マイクロプレート法によるMIC測定の検討
- (2) この方法でコンピュータ利用による検査の自動化の検討

### B システム比較

- (1) 寒天平板希釈法(平板法)では材料の処理から測定データ集計、データ処理まで殆んど人の手作業によって行なわれていた。
- (2) マイクロプレート法では測定からデータ処理まで全てマイクロプレートオートリーダー等の機器により行なわれ又同時にコンピューターの利用によりデータのファイル化がなされ必要な時いつでも取り出せる様になっている。

C. 検査フローチャート (図-1)

- (1) 前培養から菌の希釈、薬剤調整まで平板法、マイクロプレート法ともほぼ同一の行程をとる。
- (2) 判定は平板法では肉眼で行いマイクロプレート法ではマイクロプレートオートリーダー(肉眼で同時確認)で濁度を測定する。

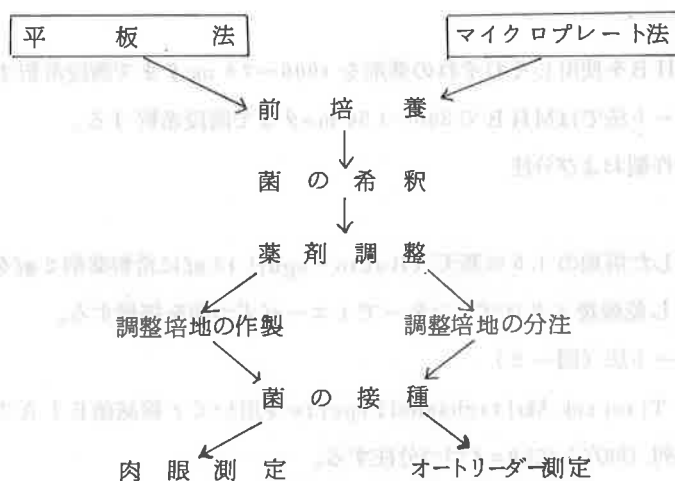


図-1. 検査フローチャート

1 材 料

(1) 供 試 菌

- ① 子豚下痢由来の大腸菌 (E. coli) 20 株
- ② 豚胸膜性肺炎由来の胸膜性肺炎菌 (A. pleuropneumoniae) 2 株
- ③ 死亡豚由来のレンサ球菌 (S. suis) 8 株
- ④ 死亡豚由来の豚丹毒菌 (E. rhusiopathiae) 10 株
- ⑤ 対照として大腸菌 NIH J 株

(2) 使用薬剤

ABPC (アンピシリン)、EM (エリスロマイシン)、SM (ストレプトマイシン)、KM (カナマイシン)、OTC (オキシテトラサイクリン)、CL (コリスチン)、CP (クロラムフェニコール)、FZ (フラゾリドン)、NA(ナリジキシサン酸)、OA (オキソリン酸) の 10 剤

2. 菌の前培養

各種菌の前培養は以下示した培地を用いて 37℃ 18~20 時間培養した。

- (1) 大腸菌は Mueller-Hinton broth (MHB) (Difco)
- (2) 胸膜性肺炎菌は 1% フレッシュイースト加 MHB
- (3) レンサ球菌は 1% 牛血清加 MHB
- (4) 豚丹毒菌は 0.1% Tween 80、0.3% This-aminomethane 加 Tryptose-Phosphate broth (TPB) (Difco)

3. 菌の希釈

- (1) 平板法では前培養菌液 1 エーゼを 1 ml の滅菌生食に浮遊させ使用 (菌量として  $10^5 \sim 10^6$  個/ml) する。

4. 薬剤の調整

- (1) 平板法では MHB を使用しそれぞれの薬剤を 1000~7.8 mcg まで階段希釈する。
- (2) マイクロプレート法では MHB で 200~1.56 mcg まで階段希釈する。

5. 薬剤調整培地の作製および分注

(1) 平板法

前培養に使用した培地の 1.5% 寒天 (Bacto-agar) 18 ml に希釈薬剤 2 ml を加え全量を 20 ml (10 培希釈) とし乾燥後マイクロプランターで 1 エーゼずつ菌を接種する。

(2) マイクロプレート法 (図-2)

① 希釈薬剤を Titer tek Multichannel Pipette を用いて r 線滅菌 E I A フラットプレート (三光) の 1~12 列 (96 穴) に 50  $\mu$ l ずつ分注する。

② 菌液 (A~J、対照株) を各 8 穴ずつ 2~12 列 (88 穴) に 50  $\mu$ l ずつ接種する。(全量 100  $\mu$ l となり薬剤は 2 倍希釈となる。)

③ 薬剤を含まない MHB を 1 列 (8 穴) に

50  $\mu$ l ずつ分注し菌増殖の対照とする。

④ 最終的に薬剤は 100~0.78 mcg となる。

⑤ プレート表面に滅菌シールを貼りバイブレーターにて十分振盪する。

⑥ 37℃ 24 時間 (平板法とも) 培養する。

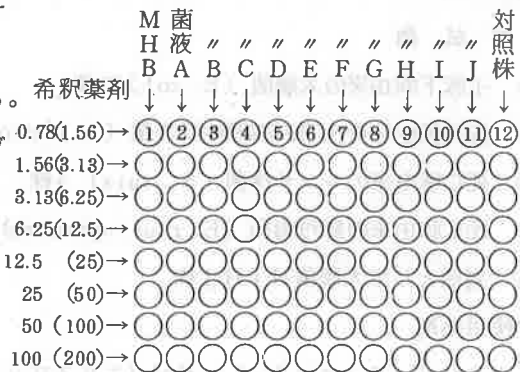


図-2 マイクロプレート法術式



## 6. MICの判定

### (1) 平板法

培養24時間後、発育抑制点をMICとした。

### (2) マイクロプレート法

① バイプレーターで振盪後シールをはがす。

② マイクロオトリーダー (Titertek

Multiskan) で濁度 (波長 405 nm) を測定する。

③ 測定したデータはRS 232Cを通じてコンピューター (NEC 9801) に入力され、各種分析を行なった。なおこれらの入力および分析はタイターテックマルチスキャンMC (大日本製薬KK) のソフトを使用し (+), (-), (0) 表示させMICを決定した。

④ 図-3においてこの薬剤に対し  
検体1~4は全ての濃度に発育し  
ており、薬剤の効果はない (50m  
cg以上) と判断する。又5~  
10では3.13 mcg以上で発育して  
おらず薬剤の効果はあると判断す  
る。

mcg	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	c
0.78	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
1.56	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)
3.13	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
6.25	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
12.5	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
25	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
50	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
100	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

(+) 発育 (-) 発育せず B: Blank C: Control

## 7. 結果および考察

図-3. マイクロプレート法

(1) 図-3のように今回のMIC測定においてマイクロプレート法は平板法とほぼ一致した結果がえられた。

① 大腸菌 (表-1. 表-2) では、ABPCは100mcg以上と0.78~1.56 mcgの二峰性、EMは12.5~25 mcg、SM、KM、CPは0.78~1.56 mcgと50~100 mcgの二峰性、OTCは50~100 mcg、FZ、NAは0.78~3.13 mcg、CL、OAは0.78 mcgにピークが見られた。

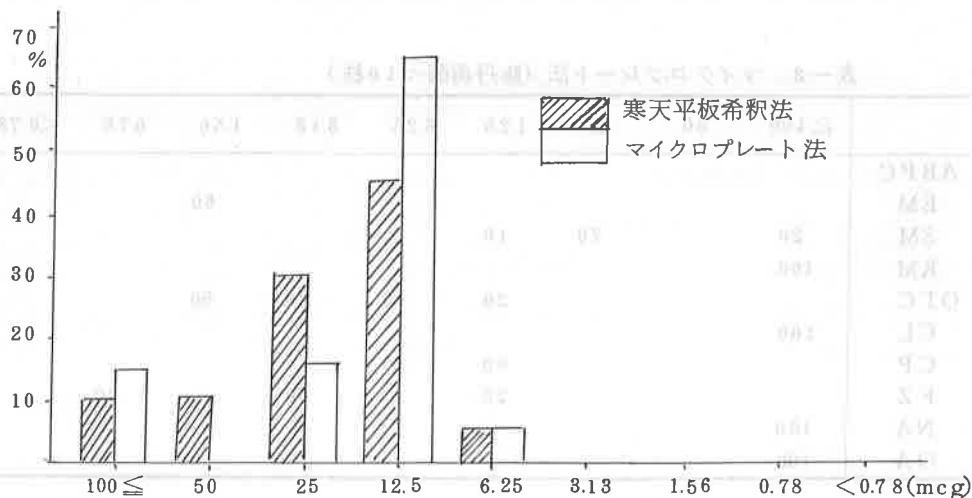


図-4. EM感受性分布の比較 (大腸菌)

表-1. マイクロプレート法 (大腸菌: 20株)

	≥100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	<0.78(mcg)
ABPC	55						10	35	
EM	15		15	65	5				
SM	55	10	5		10			20	
KM	45						35	15	5
OTC	55	40	5						
CL								40	60
CP		30	35			5	15	15	
FZ				5		80	30	10	25
NA						20	40	40	
OA									100

表-2. 寒天平板希釈法 (大腸菌: 20株)

	≥100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	<0.78(mcg)	
ABPC	30	20	5				40	5		
EM	10	10	30	45	5					
SM	15	50	5	5		5		15	5	
KM	30	15					15	40		
OTC	100									
CL									100	
CP		45	10	5	10	10	20			
FZ						5	5	25	45	20
NA					5	40	50	5		
OA									100	

② 豚丹毒菌 (表-3、表-4) では、ABPCは 0.78mcg以下、EM、OTCは 0.78~1.56 mcg、SMは 12.5~50mcg、CPは 6.25~12.5 mcg、KM、CLは 100mcg以上、FZは 3.13~6.25 mcg、NA、OAは 50~100mcgにピークが見られた。

表-3. マイクロプレート法 (豚丹毒菌: 10株)

	≥100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	<0.78 (mcg)
ABPC									100
EM							60		40
SM	20		70	10					
KM	100								
OTC				20	10	20	50		
CL	100								
CP				80	20				
FZ				20		60			10
NA	100								
OA	100								

表-4. 寒天平板希釈法 (豚丹毒菌 : 10 株)

	≥ 100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	< 0.78 (mcg)
ABPC									100 (%)
EM								20	80
SM		60		40					
KM	100								
OTC							20	30	50
CL	100								
CP					100				
FZ				20	60	20			
NA	20	20	60						
OA	20	20							

③ 胸膜性肺炎菌 (表-5、表-6) では、ABPC、CL、CP、FZ、NA、OAは 0.78mcg 以下、EM、SM、KMは 0.78~1.56 mcg、OTCは 1.56~3.13 mcg にピークが見られた。

表-5. マイクロプレート法 (胸膜性肺炎菌 : 2株、レンサ球菌 : 3株)

	≥ 100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	< 0.78(mcg)
ABPC : 胸膜性肺炎菌									100 (%)
レンサ球菌									100
EM : 胸膜性肺炎菌							50		50
レンサ球菌									100
SM : 胸膜性肺炎菌								100	
レンサ球菌						33		67	
KM : 胸膜性肺炎菌								100	
レンサ球菌						33		67	
OTC : 胸膜性肺炎菌							100		
レンサ球菌							100		
CL : 胸膜性肺炎菌									100
レンサ球菌						34	33	33	
CP : 胸膜性肺炎菌								100	100
レンサ球菌								100	
FZ : 胸膜性肺炎菌									100
レンサ球菌			67					33	
NA : 胸膜性肺炎菌								100	
レンサ球菌			33	67					
OA : 胸膜性肺炎菌									100
レンサ球菌	34	33		33					

④ レンサ球菌 (表-5、表-6) では、ABPC、EMは 0.78 mcg 以下、SM、KMは 0.78~3.13 mcg、OTC、CLは 1.56~3.13mcg、CPは 0.78~1.56 mcg、FZは 25 mcg、NAは 6.25~12.5mcg、OAは 50~100 mcg にピークが見られた。

(2) 本法はコンピューター等を利用することにより検査が迅速に行なわれ家畜保健衛生所の各事業に

広く応用できると思われる。

(3) OTC、FZ等の有色薬剤を測定する場合、判定基準（設定吸光度）の設定を変える必要がある。

品名	設定吸光度	判定基準	検出限界	検出感度	検出精度	検出率	検出回数	検出時間	検出コスト	検出リスク
OTC	0.1	0.1	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001	0.0005	0.0002
FZ	0.2	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001	0.0005
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

（注）本表は、本機を用いた測定結果を示しています。測定条件や試料の状態によって、結果は異なる場合があります。

表1 各種薬剤の検出感度と検出率の比較

薬剤名	検出感度 (mg/L)	検出率 (%)	検出時間 (分)	検出コスト (円)	検出リスク
OTC	0.1	95	10	100	低
FZ	0.2	90	15	150	中
...	...	...	...	...	...

（注）本表は、本機を用いた測定結果を示しています。測定条件や試料の状態によって、結果は異なる場合があります。

# 豚丹毒抗体測定への酵素免疫抗体法 (ELISA) 応用の可能性

大分家畜保健衛生所

吉 武 理・吉 野 文 明

## 要 約

豚丹毒の抗体測定にELISAを応用し、従来からの生菌凝集反応(WP)法との比較、検討を実施した。抗原は血清型1.2及びMarienfelde株をそれぞれ0.1%Tween80、0.3%Trizma Base加Tryptose Phosphate brothで培養後、遠沈した菌体の超音波破砕物と培養上清を濃縮したものを使用した。洗滌液は0.05%Tween80加生理食塩水、希釈液は1%牛血清アルブミン、0.5%Tween80加PBS、標識抗体はペルオキシダーゼ標識抗豚IgGウサギ血清を使用した。試験の結果、①超音波破砕菌体では両血清型ともWP価とELISAOD値の間にそれぞれ相関がみられ、特に、血清型1の方が高い傾向が認められた。②濃縮培養上清中には両血清型とも豚丹毒抗体と反応する抗原物質がほとんど認められなかった。③野外での抗体スクリーニングが可能であった。

## 緒 言

豚丹毒はワクチン接種によって減少してきたが、移行抗体、接種時期の問題から現在でも散发しており、農家に大きな経済的損失を与えている。従来、本疾病の抗体検査はWP法で行っているが、多検体を検査する場合は繁雑であり、また、検査実施から判定までに日数を必要とすることから農家への指導が遅れるなどの問題がある。

今回、我々はその手技が簡単で精度が高くなおかつ多検体処理できることから、最近、広く使われるようになってきたELISAへの応用を検討したので報告する。

## 材料と方法

ELISA抗原：豚丹毒血清1(小金井弱毒株、Marienfelde株)、血清型2(野外株)の3株を0.1%Tween80、0.3%Trizma Base加Tryptose Phosphate broth 300mlで37℃20時間培養後、8000 rpmで20分間遠沈し、その培養上清についてはポリエチレングリコールで $\frac{1}{5}$ 量(4℃中で実施)に濃縮したものを抗原とした。また、菌体については滅菌生理食塩水でさらに2回洗滌後、60℃で15分間処理し超音波ホモジナイザーで5分間破砕したものを抗原とした。

希釈液：被検血清及び、標識抗体の希釈は①PBS、②1%牛血清アルブミン(BSA)加PBS、③1%BSA、0.5%Tween20加PBS、④1%BSA、0.5%Tween80加PBS、以上4種類を用い、

プレートへの非特異反応を同時に検討した。

標識抗体：ペルオキシダーゼ標識抗豚 IgG ウサギ血清（カペル）を各種希釈液で希釈したものを使用した。

発色剤：オルソ・フェニレンジアミン（OPD）20 mg に 0.2 M  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  25 ml、クエン酸 25 ml を加えよく攪拌溶解し、基質としては  $\text{H}_2\text{O}_2$  5  $\mu\text{l}$  加えたものを使用した。

方法：炭酸緩衝液（CBB）pH 9.6 で抗原を希釈後、EIA フラットプレート（三光）に 50  $\mu\text{l}$  ずつ分注し 4℃ で 18～20 時間、固相化。My washer（三光）で各ウェルを 4 回洗滌後、100 倍希釈被検血清（Eppendorf auto diluter）を 50  $\mu\text{l}$  分注し 37℃ で 30 分間感作。洗滌後、標識抗体を 50  $\mu\text{l}$  ずつ分注し 37℃ で感作。洗滌後、OPD を 50  $\mu\text{l}$  ずつ分注し暗室で 15 分間発色させ、3N、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  で反応を停止させ、492 nm（Titertek）で吸光度（OD 値）を測定した。

## 成 績

### ELISA に関する諸条件の検討

#### 1. 希釈液の差による非特異吸着の検討

豚血清及び標識抗体をそれぞれ 4 種類の希釈液（① PBS ② 1% BSA-PBS ③ 1% BSA-0.5% Tween20-PBS ④ 1% BSA-0.5% Tween 80-PBS）、で希釈しておきプレートウェル内で CBB、100 倍希釈豚血清、各種濃度の標識抗体の順で反応させ非特異反応の検討を行った。その結果、①②の希釈液では強い非特異反応が認められたが、③④ではほとんど認められなかった。（図 1）以後希釈液は成績の最も良かった④ 1% BSA-0.5% Tween 80-PBS を使用した。

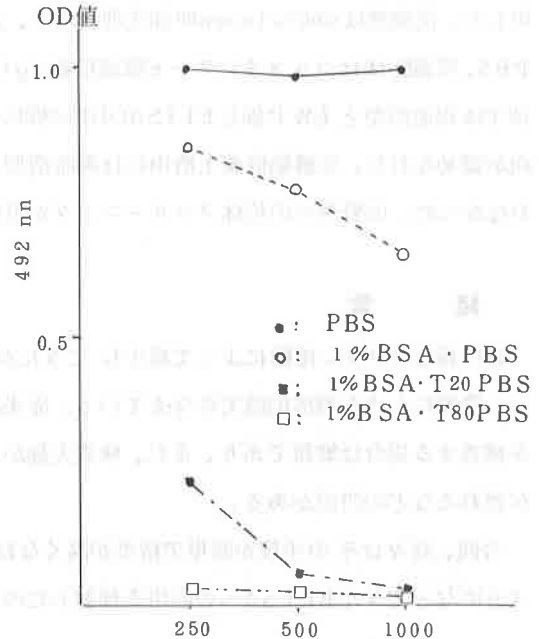


図-1. 希釈液の検討

標識抗体希釈倍数

#### 2. 標識抗体の使用濃度の検討

プレートウェルに CBB で 100 倍に希釈した豚血清を固相化し、次に、250 倍から 16,000 倍まで 2 倍希釈した標識抗体を反応させ、使用濃度の検討を行った。その結果、図 2 のように 500 倍希釈までは、OD 値が 1.7 前後の平行状態であるが、それ以上の希釈では力価の著しい低下が認められた。以後、500 倍希釈の標識抗体を使用した。

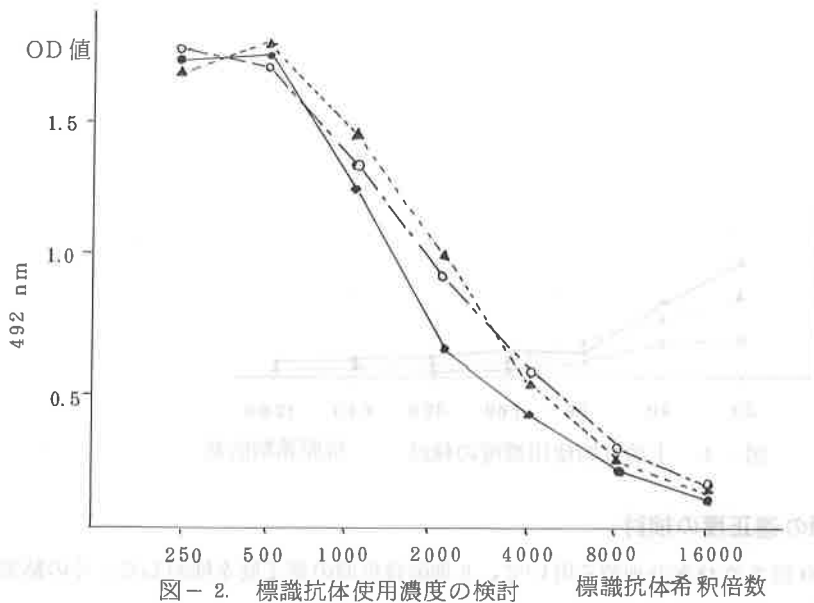


図-2. 標識抗体使用濃度の検討

### 3. 抗原濃度の検討

WP 価32倍の血清を用いて超音波破碎菌体と濃縮培養上清の使用濃度の検討を行った。その結果、超音波破碎菌体では図3のように3株とも640倍までOD値1.5前後であったが、それ以上の希釈では抗原力価の低下が認められた。しかし、濃縮培養上清中には各株とも豚丹毒抗体と反応する抗原物質が認められなかった。(図4)以後、ELISA抗原として3株の超音波破碎菌体を用い、使用濃度は4単位にあたる160倍で実施した。

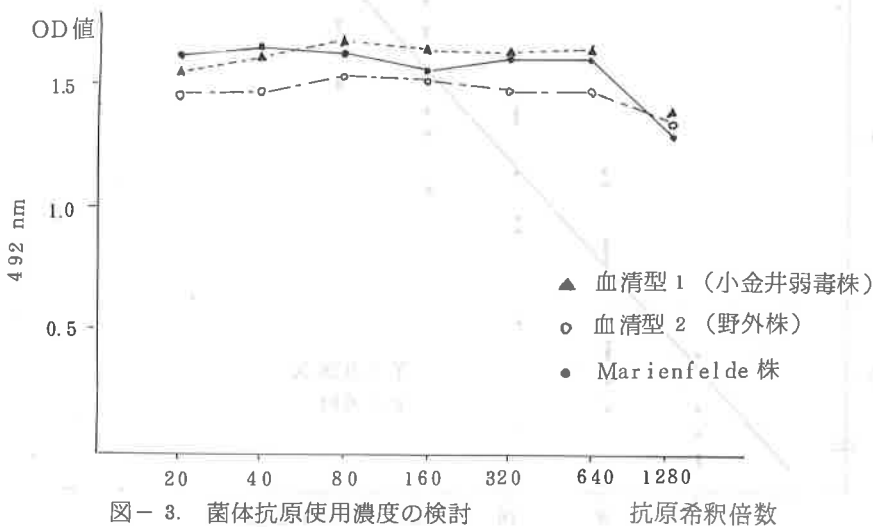


図-3. 菌体抗原使用濃度の検討

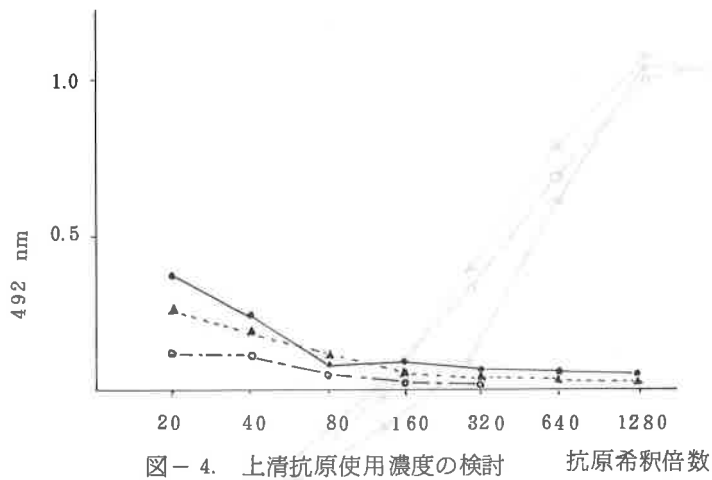


図-4. 上清抗原使用濃度の検討 抗原希釈倍数

### 各種菌体抗原の適正度の検討

WP価4倍から64倍まで48本の血清を用いて、3種菌体抗原の適正度を検討した。その結果、血清型1の株では図5のような分布を示し、相関係数は0.81であった。血清型2の株では図6のような分布を示し、相関係数は0.71であった。Marienfelde株では図7のような分布を示し、相関係数は0.78であった。

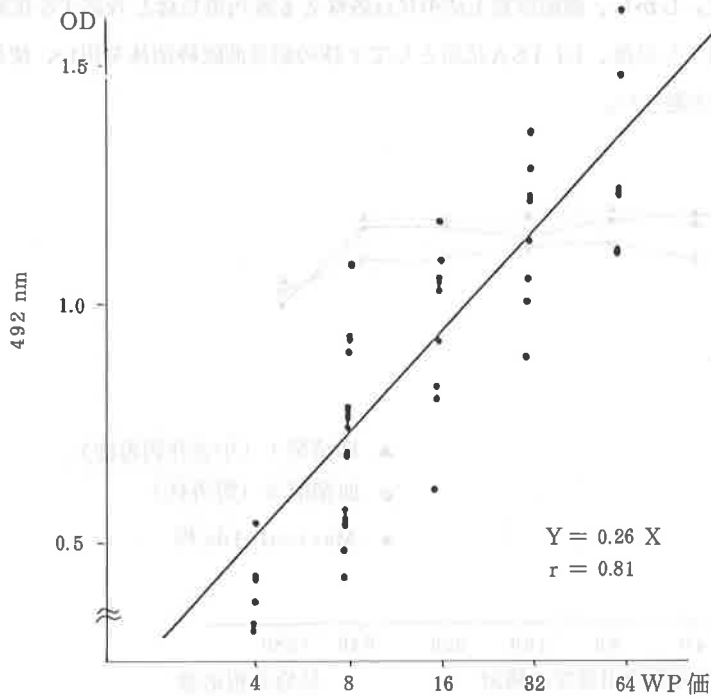


図-5. 血清型1菌体抗原の検討



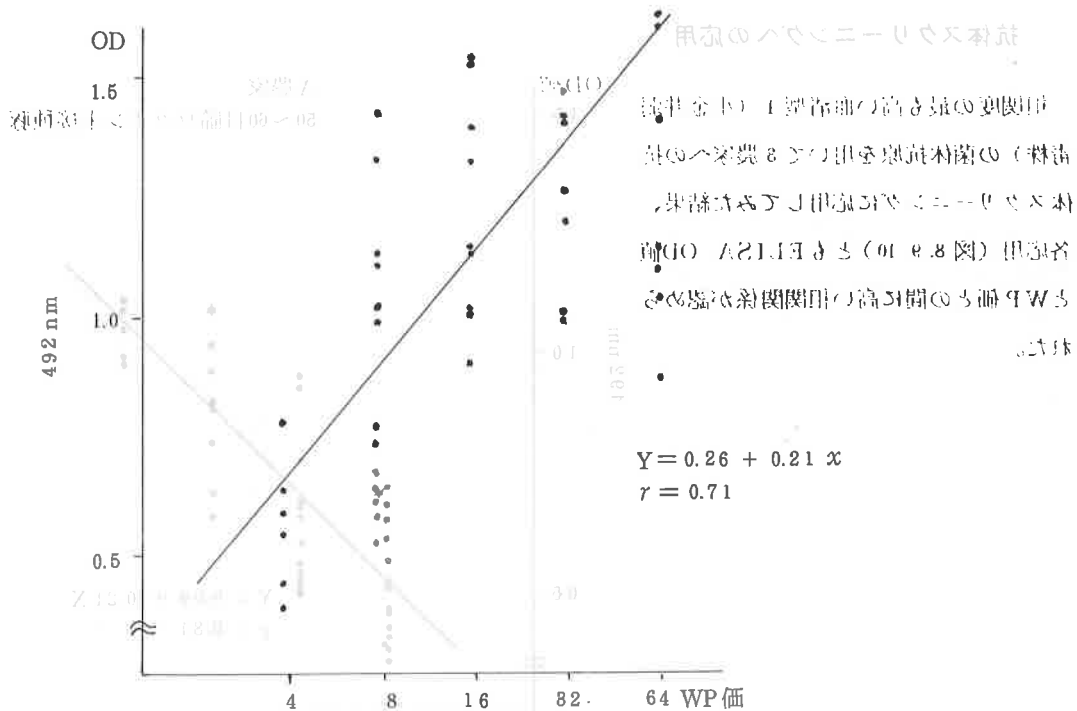


図-6. 血清型 A2113 株 菌体抗原の検出

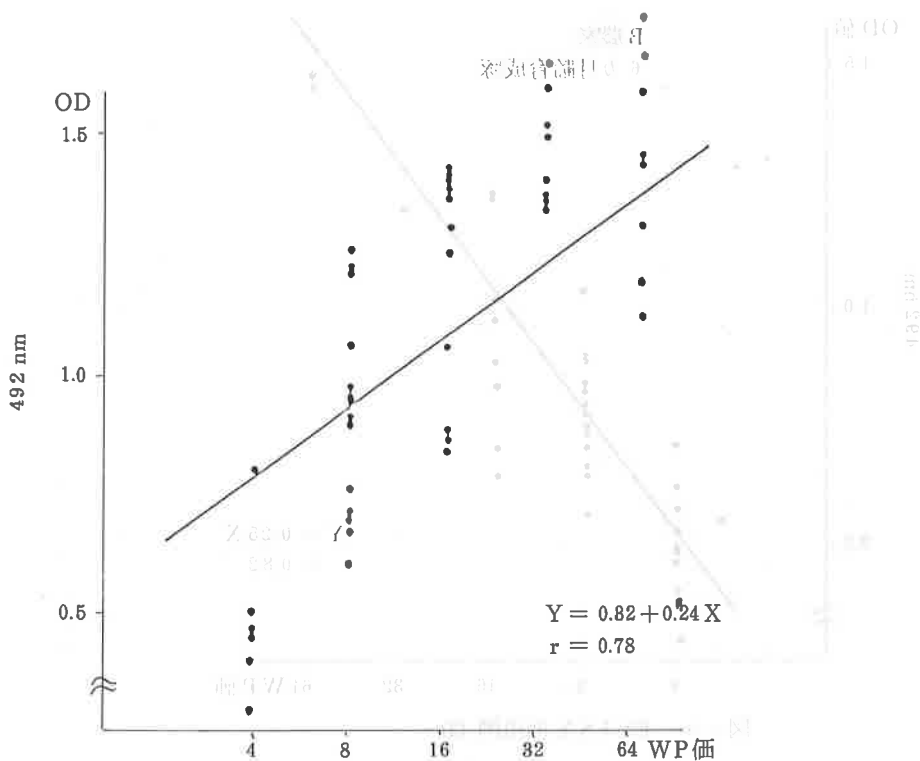


図-7. Marienfeld 株 菌体抗原の検出

### 抗体スクリーニングへの応用

相関度の最も高い血清型 1 (小金井弱毒株) の菌体抗原を用いて 8 農家への抗体スクリーニングに応用してみた結果、各応用 (図 8. 9. 10) ととも ELISA OD 値と WP 価との間に高い相関関係が認められた。

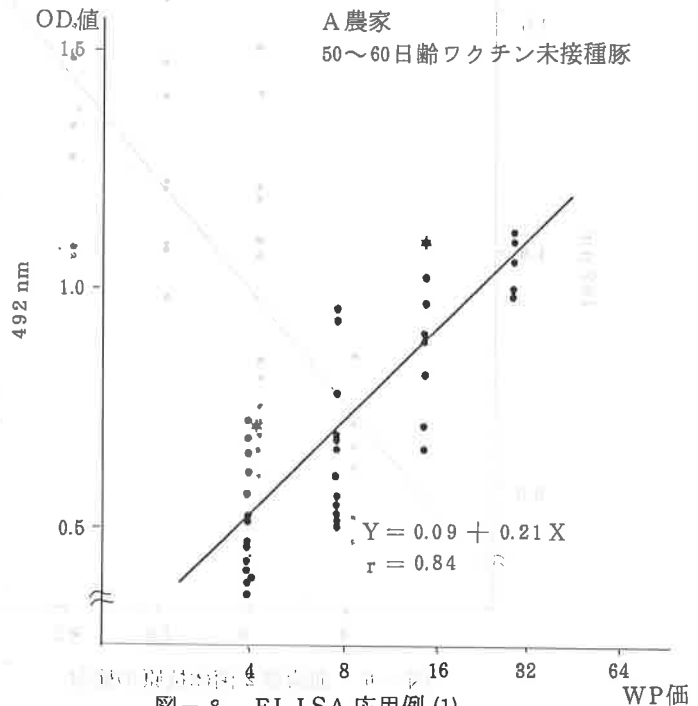


図-8. ELISA 応用例 (1)

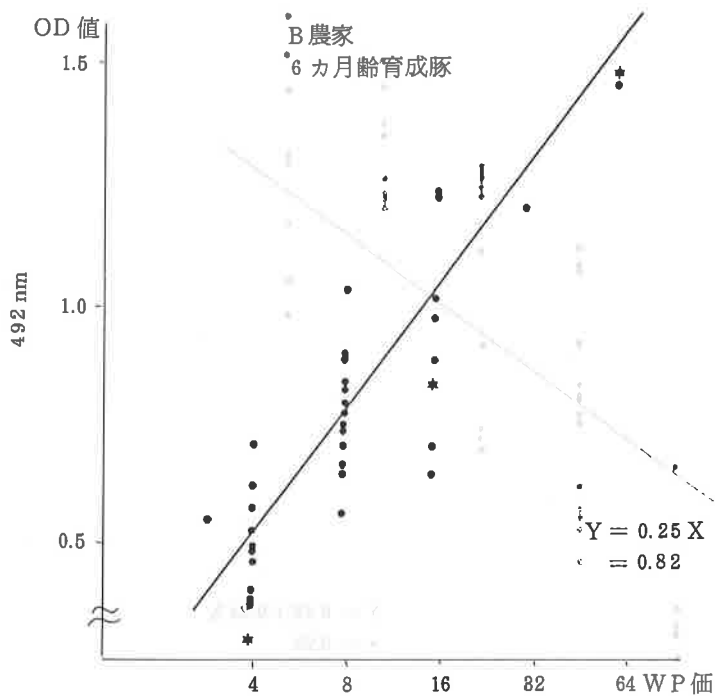


図-9. ELISA 応用例 (2)

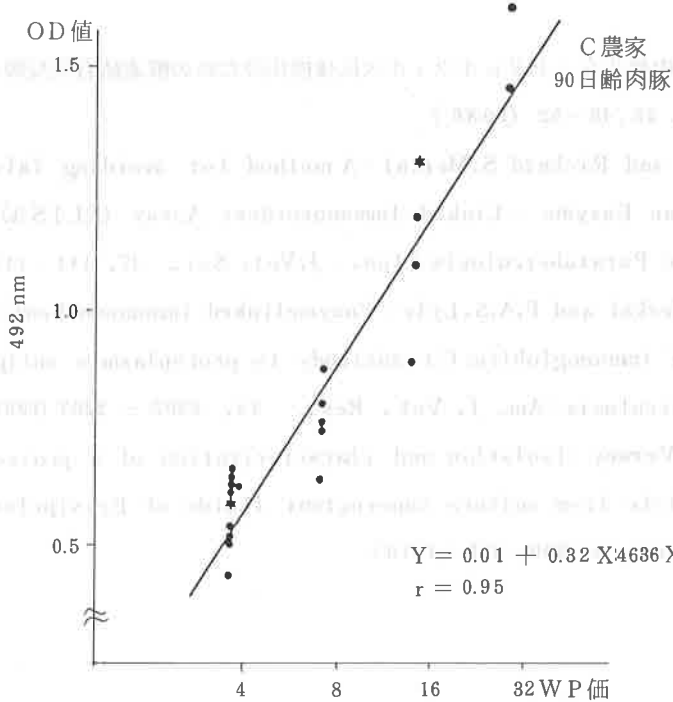


図-10. ELISA応用例(3)

考 察

ELISAを応用した抗体測定は日常化されたオーエスキー病をはじめとして牛のヨーネ病、SEP、<sup>1)</sup>気腫疽ほか、各方面で研究されており、ここ数年のうち各種疾病の抗体検査の主流になるものと考えられる。ELISAは手技が簡単、精度が高い、短時間に多検体処理できるなどの優れた面があるが、一方、血清中のタンパク質が反応時に非特異にプレートに吸着し測定結果に影響を与えるという大きな問題点がある。<sup>2)</sup>田中らは希釈液に0.1%牛胎子血清 Tween PBSを使用することで非特異吸着を低く抑えている。今回、希釈液を1%BSA-0.5%Tween 80 PBS 使用することによって非特異吸着を除去できた。

次に、ELISA抗原として超音波破碎菌体と濃縮培養上清を検討し、血清型1の破碎菌体が最も、<sup>5)</sup>WP価とつよく相関することが分った。Whiteらは、培養上清中にPolydisperse formの防禦抗原が存在すると報告しているが、今回、使用した培養上清中には豚丹毒抗体と反応する抗原物質が認められなかった。

次に、応用例として血清型2の菌体抗原を用いて農家の抗体スクリーニングを行ったところ、WP価との間で高い相関が認められ、豚丹毒抗体測定にELISAが十分使用できることが示唆された。

文 献

- 1) 今田忠男 : 鶏ウィルス性疾病診断へのELISAの応用現況について : 鶏病研報 , 20, 175-178 (1984)
- 2) 田中雅之, 松田あさみ, 山中盛正ら : トリレオウィルス抗体検出のための酵素結合免疫吸着剤検定法 (ELISA) : 鶏病研報 , 22, 48-52 (1986)
- 3) Yokomizo, Y., H. Yugi and Richard S. Merkal : A method for avoiding false - Positive reactions in an Enzyme - Linked- Immunosorbent Assay (ELISA) for the diagnosis of bovine Paratuberculosis : Jpn. J. Vet. Sci., 47, 111-119 (1985)
- 4) Yokomizo, Y., R. S. Merkal and P. A. S. Lyle : Enzymelinked immunosorbent assay for detection of bouine immunogloblin G1 antibody to protoplasmic antigen of Mycobacteriom paratuberculosis : Am. J. Vet. Res., 44, 2205 - 2207 (1983)
- 5) White R. R. and W. F. Verwey : Isolation and characterization of a protective antigencantaining particle from culture supernatant fluids of Erysipelothrix rhusiopathiae : Infec. Immun., 1, 880-893 (1970)



図 2

この結果から、鶏ウィルス性疾病診断へのELISAの応用現況について、鶏病研報、20、175-178 (1984)に報告されている。また、田中雅之、松田あさみ、山中盛正ら (1986)は、トリレオウィルス抗体検出のための酵素結合免疫吸着剤検定法 (ELISA) を報告している。Yokomizo et al. (1985)は、牛の副結核症の診断にELISAを用いる方法を報告している。Yokomizo et al. (1983)は、牛の副結核症の診断にELISAを用いる方法を報告している。White and Verwey (1970)は、Erysipelothrix rhusiopathiae の培養上清液中から抗原粒子を分離し、その特性を報告している。





# 雌牛肥育をとり入れた肉用牛肥育経営改善

中津農業改良普及所

上野 幸男

## はじめに

肉用牛肥育経営において生産費のうち、素畜費の占める割合が最も高く、収益性を左右する大きな要因となっている。

そこで管内の大規模肥育経営農家に繁殖不向きな、市場価値の低い雌子牛を導入し、雌牛肥育をとり入れ経営改善を図った。

黒毛和種雌子牛の肥育技術は県畜産試験場で昭和58年～59年に試験され、すでに技術体系が確立されており、本技術を現地（G団地）で実証展示し、波及及び定着に向けて指導活動を展開してきた。その結果雌牛肥育技術が定着し、大幅に所得が増大し、経営安定がなされたので、その概要について報告する。

## 1. 地域の概要

G団地は昭和52年～53年に第2次農業構造改善事業で総事業費1億2千万円かけ建設された団地で、施設は、肥育牛舎5棟、機械庫、管理棟等からなり、現在1,060頭の肥育牛が飼養されている（表-1）。なお参加農家は町内の5戸の農家である。

表-1 肉用牛飼養頭数の推移

（単位：頭）

区分	年	53年	55年	57年	59年	61年
大分県		59,800	66,000	80,200	81,900	76,100
耶馬溪町		1,060	1,100	1,380	1,580	1,560
※G団地		550	750	750	930	1,060

※中津農業改良普及所調

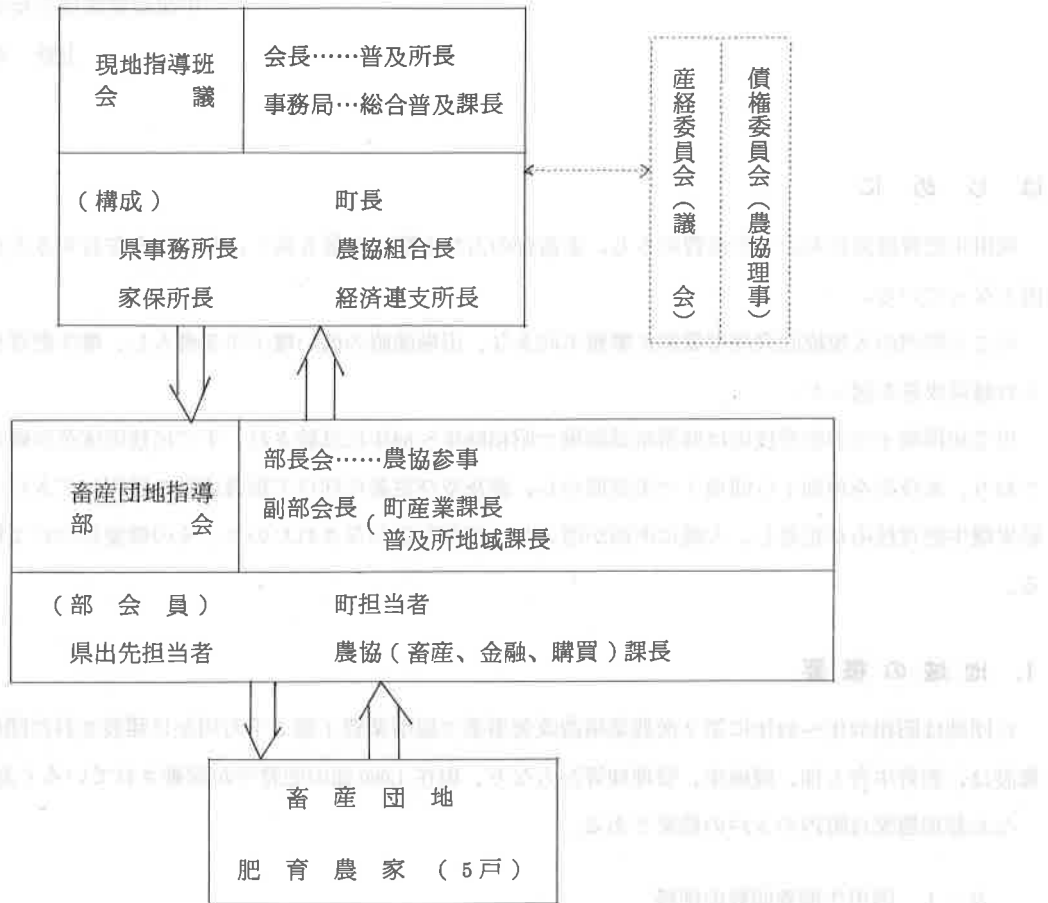
## 2. 指導の経過

### 1) 現地指導体制

現地の指導体制は（図-1）のようになっている。

中津管内では団地単位に指導班会議を開催し指導方針の検討を行っている。

畜産団地指導部会員は会議で決定した方針に基づき、それぞれの役割分担の中で活動を展開してきた。



(図-1) 現地指導体制

2) 指導班による目標の設定と指導方針の統一

大きな目標として「1頭当たり借入残高を50万円以下におさえる。」ことをあげている。これは肥育牛を仕上げ販売した場合に負債が残らない安全限界の数値である。

なお目標達成にかかる主な指導方針は次の三点である。



(表-2) 目標及び指導方針

<p>目標……………1頭当り借入金総残高を50万円 以下におさえる。</p>
<p>指導方針</p> <p>① 肥育期間の短縮 飼料給与分析と発育測定</p> <p>② 総借入残高をふやさず頭数を確保 雌牛の導入(安価な素牛の導入)</p> <p>③ 行政施策の活用 低利資金の活用 低コスト牛舎の建設</p>

① 肥育期間の短縮

1頭当たり所得よりも年間所得の向上を目標とし肥育期間の短縮について指導した。

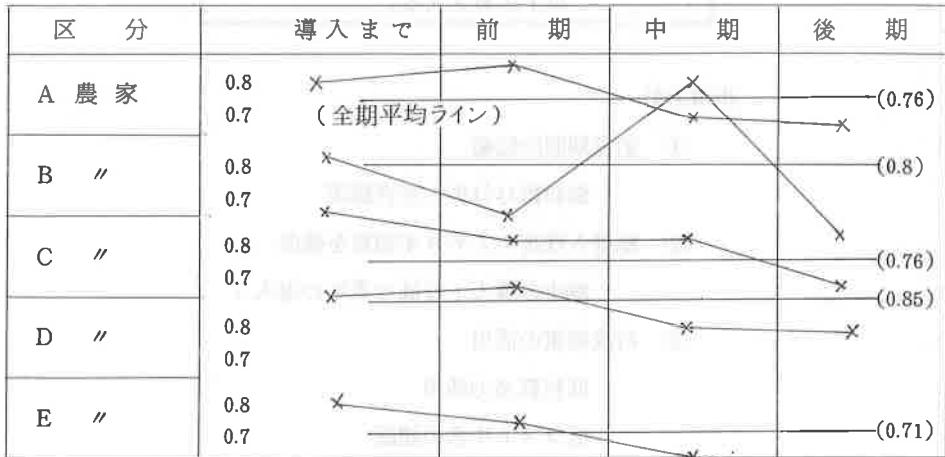
手段として各農家ごとに飼料の給与実態について調査した。その結果(表-3)に示すように肥育前期はDCPが不足しており、中期、後期は逆にDCPが過剰傾向にあった。そこで飼料計算のうえ改善数値を示し指導した。

(表-3) 飼料給与の現状分析と改善(例)

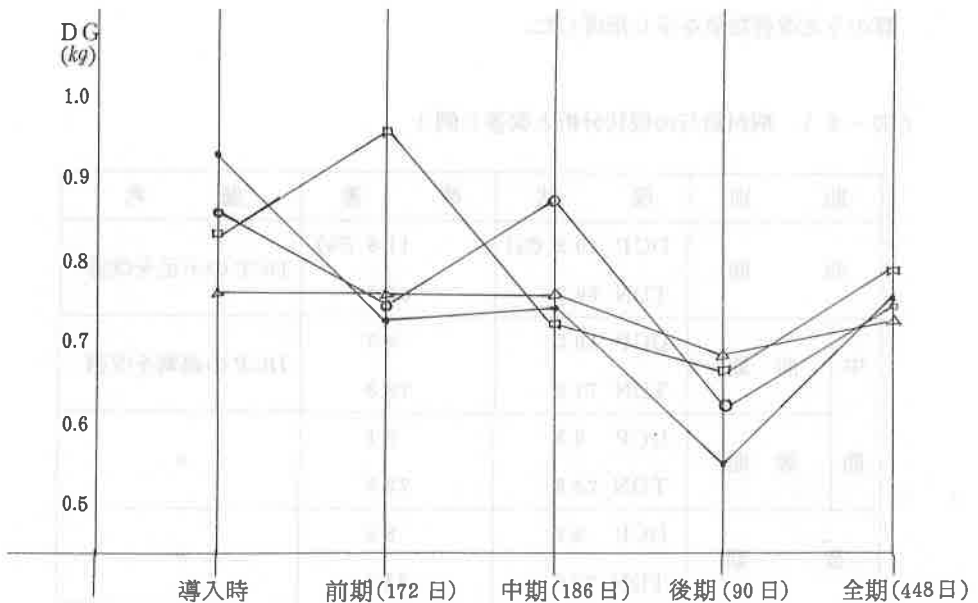
期 別	現 状	改 善	備 考
前 期	DCP 10.2 (%) TDN 69.2	11.8 (%) 69.5	DCPの不足を改善
中 期	前 期 DCP 10.2 TDN 71.6	9.3 73.3	DCPの過剰を改善
	後 期 DCP 9.3 TDN 73.8	9.1 73.5	〃
後 期	DCP 9.4 TDN 72.8	8.6 74.1	〃

58年度～59年度の2ケ年間、毎月指導部会員が協力して体重測定を実施した。(図-2)はそれを前期、中期、後期にわけ集計したものである。

農家間で各期の増体重が異なり、全期平均増体重に大きな差がみられ、技術の農家間格差が問題点としてあげられる。



(図-2) 農家別、肥育期別発育実績(各農家1群5～6頭)



(図-3) 導入までの発育がその後の増体に及ぼす影響

なお（図-8）に示すように導入時までの発育（子牛市場出荷までの発育）が、その後の増体に大きな影響を与えていないことがうかがわれる。すなわち、導入までの発育のちがいは遺伝的なものは少なく、子牛生産農家の飼養管理の差によるものである。

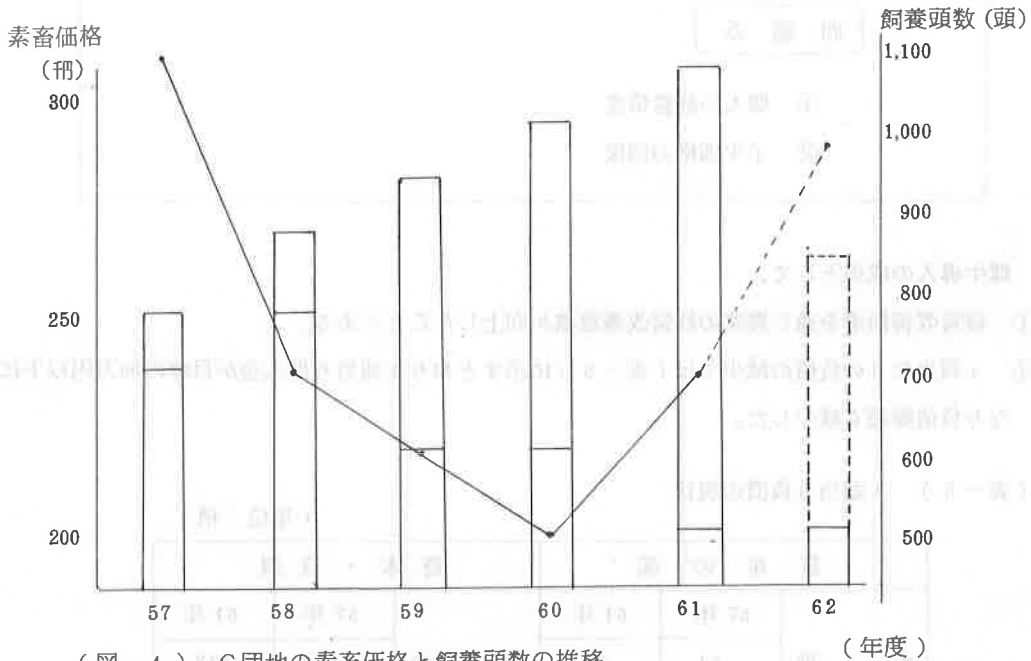
子牛価格が安くなった時には特にはげしくなる。

以上のような問題点を改善することで肥育期間の短縮を図った。

### ② 総借入残高をふやさず頭数の確保

経営改善を図るには1頭当りの残高のみならず総借入残高を減少させる必要があり、その為に安価な素牛、特に値下りした雌子牛に視点をおき計画的に導入を図った。

その結果、昭和57年31万円の素牛を雌子牛の増頭で昭和60年には1頭平均20万5千円まで下げることができた。そして借入金の償還をして、さらに安い雌子牛で頭数を確保することができた。



（図-4）HIG団地の素畜価格と飼養頭数の推移

現在、子牛価格が値上りし、雌子牛の価格も高くなっているため、予算の範囲内（借入残高がふえないよう）に素牛の導入頭数をおさえる計画で実施している。（図-4）

### ③ 行政施策の活用

低利資金の活用による支払利息の軽減、及び、低コスト牛舎の建設による増頭分の飼養等、経営改善を図った。

### 3. 雌牛導入の成果及び問題点

(表-4) 雌牛導入の成果及び問題点

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">雌牛導入の成果</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 農家の経営改善意欲の向上による増頭</li> <li>② 1頭当りの負債の減少</li> <li>③ 肥育期間の短縮と雌肥技術の確立</li> <li>④ 地域内、経営内、優良雌牛確保と一貫経営への発展</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">問題点</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 個人の経営格差</li> <li>② 子牛価格の回復</li> </ul>

雌牛導入の成果として、

- ① 経営改善指導を通じ農家の経営改善意欲が向上したことである。
- ② 1頭当たりの負債の減少では(表-5)に示すとおり1頭当り借入金为目标の50万円以下になり負債総額も減少した。

(表-5) 1頭当り負債の現状

(単位: 冊)

資 産 の 部			資 本 ・ 負 債		
	57年	61年		57年	61年
土 地	61	45	借 入 金	858	493
施設、機械	52	38	自己資本金	△ 300	30
牛	440	440			
計	553	528	計	558	523

- ③ 肥育期間の短縮と雌肥育技術の確立について、肥育期間の短縮では、県畜産試験場の試験成績を参考に指導し、16ヶ月肥育で去勢牛と変わらない所得が得られた(表-6)。

なお飼養管理実績で上物率は去勢の22%に対し、雌が19%とやや低い数値であったが、最近(61年11月)の出荷成績では雌牛の方が良くなっている(表-7)。

限定された借入総額を活用するには所得性や肥育期間が大きく変わらない場合、安い雌子牛の肥育のメリットは、頭数を多く確保でき、同じ借入金で所得の向上がはかられることである。

(表-6) 雌子牛価格低迷時の所得性

区 分	♂	♀	備 考
販 売 額	726 (千円)	645 (千円)	平 ♂ 685.7 kg 124 頭 均 ♀ 572 kg 142 頭
素 畜 費	247	168	♂ / ♀ = 151.5 % 1.4 年 年 9 %
飼 料 代	252	252	
そ の 他 費 用	40	40	
利 息 (素畜)	31	21	
計	570	476	♂ / ♀ = 119.7 %
所 得	156	169	♂ - ♀ = 13 千円

※ 所得差は1頭13千円であるが、限定された借入れ総額を活用する場合は、1.5倍～1.2倍多く飼養できる。

(169 × 1.5) - 156 = 97,500円同じ借入金で多く稼げる。

(表-7) 飼養管理実績

区 分	♂	♀	備 考	
導 入 体 重 (kg)	262	280	調査牛 ♂ 124 頭 ♀ 142 頭	
〃 月 齢 (ヶ月)	9.5	9.8		
肥 育 日 数 (日)	512	480		
1 日 当 り 増 体 重 (kg)	0.78	0.71		
出 荷 体 重 (kg)	685.7	572.0		
枝 肉 歩 留 り (%)	61.1	61.2		
枝 肉 重 量 (kg)	388.6	350.0		
単 価 (円)	1,869.5	1,839.2		
枝 肉 格 付	上 物 (%)	22	19	歩留り ♂ 63.0 ♀ 61.9
	中 〃	49	39	60.9 61.3
	下 〃	29	42	60.6 61.1

- ④ 地域内、経営優良牛の確保と一貫経営への発展について、町独自で予算化した補助金を活用し、町内生産子牛を積極的に導入することにより、肥育素牛の町内自給を促進し、地域内一貫経営の推進をはかることができた。また血統のはっきりした町内に生産子牛の肥育成績をもって、町内に多数の優良牛のいることを知り、生産意欲の向上がみられた。

問題点として

- ①個人の経営格差、②子牛価格の回復があげられるが、対策として、技術指導を強化する一方、長期平均払い方式の導入の方向で検討している。

## おわりに

現地指導において、農家と指導部会員が一体となり試験研究の成果と行政施策を取り入れることにより、大規模畜産団地の肥育農家の経営改善に大きな成果が得られた。

しかしながら、まだ問題点も残されており、今後とも指導を強化し、大規模畜産団地の育成を図りたい。

氏名	年齢	性別	種別	飼育期間	備考
田中 一郎	25	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 二郎	28	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 三郎	30	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 四郎	32	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 五郎	35	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 六郎	38	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 七郎	40	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 八郎	42	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 九郎	45	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十郎	48	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十一郎	50	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十二郎	52	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十三郎	55	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十四郎	58	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十五郎	60	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十六郎	62	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十七郎	65	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十八郎	68	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 十九郎	70	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産
田中 二十郎	72	♂	肥育牛	100日	(株) 田中畜産

# 枝肉価格形成要因の解析及び 種雄牛の現場後代検定

(第 2 報)

大分県畜産試験場

岩倉 哲雄・大野 人見

大分県農政部畜産課

佐々江 洋太郎

## 目的及び背景

牛の枝肉市場における価格は肉用牛肥育経営の収入に大きな影響を及ぼす。この枝肉価格を決定する要因を解明し、肥育経営の改善に資する。

また、枝肉市場における体重、枝肉重量、枝肉検査結果と血統を組み合わせることにより種雄牛の産肉能力検定を行う。

## 材料及び方法

昭和55年から60年10月までの間に大分県から全国各地の枝肉市場へ出荷された黒毛和種去勢肥育牛のうち次の条件に合致する5496頭のデータを分析した。

同一枝肉市場	100 頭	} 以上のもの
” 子牛産地	100 頭	
” 肥育地区	50 頭	
” 種雄牛	20	

分析処理は県経済連と大分県庁の大型コンピューターを利用し、プログラムはHARVEYによるLSML'76及び伊藤裕治によるPSE(PACKAGE PROGRAM FOR SIRE EVALUATION)を用いた。なおシステム全体の詳細は既報を参照されたい。

またLSML'76による最小二乗分散分析における数字モデルは表1のとおりである。

## 結果及び考察

### 1. 分析対象形質の分散分析結果

LSML'76による最小二乗分散分析結果は表2に示すとおりである。主効果の子牛産地の1部及び回帰の1部を除き有意性が認められている。

表 1. 分析対象形質の分析

数学モデル

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + M_j + T_k + R_l + P_m + (M \cdot T)_{jk} + (M \cdot P)_{jm} + a_1 (x - \bar{x}) + a_2 (x - \bar{x})^2 + b_1 (y - \bar{y}) + b_2 (y - \bar{y})^2 + c_1 (z - \bar{z}) + c_2 (z - \bar{z})^2 + E_{ijklmn}$$

- $Y_{ijklmn}$  : 分析対象形質  
 $\mu$  : 全平均  
 $S_i$  :  $i$  番目の種雄牛の効果  
 $M_j$  :  $j$  番目の枝肉市場の効果  
 $T_k$  :  $k$  番目の出荷年の効果  
 $R_l$  :  $l$  番目の子牛産地の効果  
 $P_m$  :  $m$  番目の肥育地区の効果  
 $(M \cdot T)_{jk}$  :  $j$  番目の枝肉市場と  $k$  番目の出荷年の交互作用  
 $(M \cdot P)_{jm}$  :  $j$  番目の枝肉市場と  $m$  番目の肥育地区の交互作用  
 $a_1$  : 肥育開始月齢の平均に対する 1 次回帰係数  
 $a_2$  : " " 2 次 "  
 $b_1$  : 子牛日齢体重の " 1 次 "  
 $b_2$  : " " 2 次 "  
 $c_1$  : 肥育終了日齢の " 1 次 "  
 $c_2$  : " " 2 次 "

第 1 報とは有意性の出現がかなり異っている（多くなっている）が、これは全体のデータ数が多くなっていることと併せて材料及び方法の項で述べたように主要因に関係あるデータ数を厳密に設定したためであろうと思われる。

いずれにしても、このような分析条件の設定の元では多くの要因に有意性が認められる



表一2. 分析対象形質の分散分析結果

要 因		分 析 対 象 形 質				
		D G	枝肉重量	日齡枝肉量	等 級	単 価
主 効 果	種 雄 牛	*	*	*	*	*
	枝 肉 市 場	*	*	*	*	*
	出 荷 年	*	*	*	*	*
	子 牛 産 地 区	*	*	*	*	*
	肥 育 地 区	*	*	*	*	*
交 互 用	市 場 × 年	*	*	*	*	*
	市 場 × 地 区	*	*	*	*	*
回 帰	肥育開始日齡		*	*	*	*
	子牛日齡体重	*	*	*	*	*
	肥育終了日齡	*	*	*	*	*

\* 有意 P < 0.01

## 2. 枝肉市場別成績

以上のように有意性の認められた主要因毎にその内容を検討してみたい。各枝肉市場における分析対象形質の状況は表3に示すとおりである。松原、東京ではDG、枝肉重量、日齡枝肉量（以下「肉量に関する形質」という。）といった形質も、等級、単価（以下「肉質に関する形質」という）も平均を上回っているが、畜産公社、大阪ではその逆の傾向がみられる。大分県から出荷する時に仕向先

表一3. 枝肉市場別成績

市場 (頭数)	分 析 対 象 形 質				
	D G (kg)	枝肉重量(kg)	日齡枝肉量 (g)	等級(コード)	単 価 (円)
畜産公社(552)	-0.02	-6.2	-7	0.04	5.7
大 阪(1106)	-0.01	-5.2	-6	0.02	-62.1
松 原(3099)	0.01	8.6	10	-0.03	23.1
東 京(739)	0.02	2.8	3	-0.29	44.8
(平均)(5496)	0.63	375.2	435	4.09	1,743.6

注) 表中の値は、平均からの偏差で表した。

等級は、表10のコードによる。

別にそういう傾向にある肥育牛を選定しているのか、あるいは枝肉市場で評価の方法が異なるのか現時点では明らかではない。

なお、等級については日本食肉格付協会の格付を表4に示すようにコード化しており、数値の少ないものの方が優れているので注意を要する。

表4. 等級コード

等級*	特選	極上	上	中	並	等外
コード	1	2	3	4	5	6

3. 出荷年別成績

昭和55年から60年の間の年次別成績を表5に示した。肉量に関する形質は年を追うに従い向上し、肉質に関する形質は低下する傾向が認められる。肉量に関する形質の向上は、遺伝的な改良に加え肥育経営の改善のため県を挙げて指導を行っているDG向上の成果の表われと思われる。

表5. 年次別推移

年 (頭数)	分析対象形質				
	DG (Kg)	枝肉重量(Kg)	日齢枝肉量(g)	等級(コード)	単価(円)
55 (639)	-0.01	-0.2	-1	-0.27	115.2
56 (1149)	-0.01	-3.8	-4	-0.03	-10.1
57 (1148)	-0.01	-2.4	-3	-0.06	18.2
58 (1081)	-0.01	-1.7	-2	0.02	-12.4
59 (615)	0.01	-2.0	-2	0.04	-47.4
60 (869)	0.04	10.2	12	0.31	-63.4
(平均) (5496)	0.63	375.2	435	4.09	1,743.6

注) 表3の注)に同

一方、肉質に関する形質が年を追って低下しているのは何故であろうか。表6は全国の牛枝肉の格付結果を示したものであるが、55年以降格付頭数は格付牛全体及び去勢和牛の双方とも毎年増加しているのに対し、いわゆる上物以上の頭数はほとんど変わらないか、むしろ減少の傾向さえみられ、結果的に上物以上率の低下を引き起している。格付頭数の増加は生体取引から枝肉取引への移行の結果であるが、上物以上の頭数が一定のレベルで推移していることは高級肉の需要の反映ではないかと考えられる。

表6. 牛枝肉年次別格付結果(全国)

年	格付牛全体			去勢和牛		
	格付頭数	上物以上		格付頭数	上物以上	
		頭数	割合		頭数	割合
55	512,640	64,658	12.6	102,843	34,564	33.6
56	601,789	58,903	9.8	119,500	32,926	27.6
57	639,241	56,304	8.8	132,611	33,387	25.2
58	673,423	59,061	8.8	150,006	35,851	23.9
59	769,024	58,446	7.6	178,758	34,679	19.4
60	835,272	56,798	6.8	189,701	33,767	17.8

※ 食肉格付事業の概要：日本食肉格付協会

このような全国的なすう勢からみると肉質に関する形質の低下の問題は大分県だけの問題ではないと思われる。また、結果的に上物以上に組み込まれることが年々狭き門となってきた情勢の中で経営的に上物ねらいを計画的に行うことが次第に難しくなっていると判断せざるを得ない。経営的にはまず増体量を最大限発揮させ中物でもベイすることを指向すべきであろうし、そういう意味では前述のように肉量に関する形質が毎年向上していることは良い傾向であると考えられる。

#### 4. 肥育地区別成績

表 7 に肥育地区（市町村単位）別成績を示した。地区により各形質の出現にかなりのバラツキがある。このバラツキは地区による様々な肥育形態の違いを示しているものと思われるし同一地区内でも肥育場所によって異なることも想定される。肥育経営改善のため今後さらに詳細な検討が必要であろう。

表 7. 肥育地区別成績

地区（頭数）	分 析 対 象 形				
	DG (kg)	枝肉重量 (kg)	日齡枝肉量(g)	等級 (コード)	単 価(円)
12 ( 44)	0	1.7	2	- 0.09	26.3
13 ( 71)	- 0.04	- 10.2	- 13	0.11	- 2.6
19 ( 193)	0	- 1.0	- 2	- 0.02	- 27.3
20 ( 795)	0.01	2.5	3	0.09	- 30.8
21 ( 1,163)	- 0.08	- 12.4	- 14	- 0.30	155.6
22 ( 563)	0	0	0	- 0.25	62.1
23 ( 630)	- 0.01	- 3.0	- 3	- 0.18	52.4
24 ( 429)	- 0.02	- 6.8	- 8	0.36	- 104.1
25 ( 473)	0	- 3.0	- 3	0.25	- 101.8
26 ( 206)	0.02	11.3	15	0.06	- 21.7
28 ( 929)	0.06	20.9	23	- 0.02	- 8.2
( 5,496)	0.63	375.2	435	4.09	1,743.6

注) 1. 表 3 注) に同  
2. 地区は大分畜試枝肉調査コードによる。

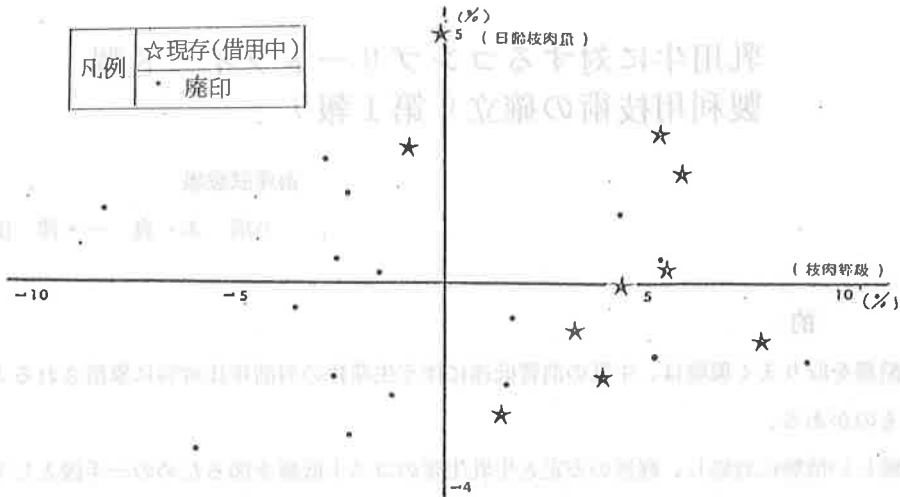
5. 種雄牛の産肉形質の育種価はBLUP (BEST LINEAR UNBIASED PREDICTION) による評価値を算出した。表 8 は種雄牛毎に各形質の平均値からの遺伝的な改良量を示したものであるが、日齡枝肉量の優れる順に並べている。種雄牛名は現存する種雄牛のみ記載し、廃用した種雄牛は名号を載せていない。これは、それらの産子が現存する繁殖雌牛として飼養されており、このような評価が一般にまだ定着していない現況の中で一般農家における混乱を考慮したためである。

表中第 2 賢晴、徳花は肉量に関する形質では優れた遺伝的能力を有し、逆に福鶴 57、八重福、吉金は肉質に関する能力に優れ、第 6 福久、八重栄は双方に優れることが伺われる。図 1 は肉量に関する形質の代表として日齡枝肉量を、肉質に関する形質の代表として等級を取り上げた時、各種雄牛の位

表 8. BLUPによる種雄牛評価

No	種雄牛名	頭数	日齢枝肉量	枝肉重量	D G	等級	単価
1	第 2 賢 晴	177	5.10	5.03	7.23	-0.12	-0.07
2	第 6 福 久	273	3.01	3.03	3.84	5.31	5.30
3	徳 花	136	2.87	2.87	4.52	-1.08	-1.53
4		22	2.66	2.69	2.21	-2.81	-3.89
5	八 重 栄	197	2.20	2.13	6.34	5.82	3.96
6		52	1.65	1.76	0.40	-8.77	-6.91
7		163	1.61	1.62	0.89	-2.38	-1.45
8		53	1.17	1.09	0.96	4.21	1.61
9		98	0.60	0.59	1.11	-2.76	-2.22
10		56	0.48	0.61	1.02	5.46	7.05
11	福 鶴 57	915	0.23	0.24	0.91	5.53	4.72
12		235	0.18	-0.13	0.48	-1.73	-2.55
13	八 重 福	950	-0.09	-0.13	1.08	4.28	4.63
14		81	-0.41	-0.37	0.75	-3.75	-4.20
15		185	-0.60	-0.61	0.35	1.78	2.16
16	吉 金	57	-0.92	-1.01	2.75	3.15	3.43
17		20	-1.19	-1.17	0.80	5.17	6.31
18	福 桜	32	-1.22	-1.20	0.53	8.00	8.84
19		94	-1.61	-1.65	2.28	9.01	10.43
20		273	-1.68	-1.62	2.20	-2.93	-1.91
21	第 2 福 鶴	56	-1.70	-1.65	3.85	3.92	2.21
22		92	-1.77	-1.60	1.62	-2.79	-2.39
23		22	-2.02	-1.99	2.44	-1.35	-2.77
24		159	-2.09	-2.10	3.79	1.51	2.07
25	第 2 正 徳	907	-2.46	-2.45	1.83	1.42	1.78
26		69	-2.71	-2.82	2.91	-7.33	-6.27
27		43	-2.99	-2.77	2.75	-2.43	-4.84
28		76	-3.19	-3.24	3.95	-6.08	-4.70

注) 各形質の育種価は全種雄牛の平均値に対する遺伝的改良の割合(%)で示した。



図一 種雄牛の育種価 (Y: 日齡枝肉量 X: 枝肉等級)

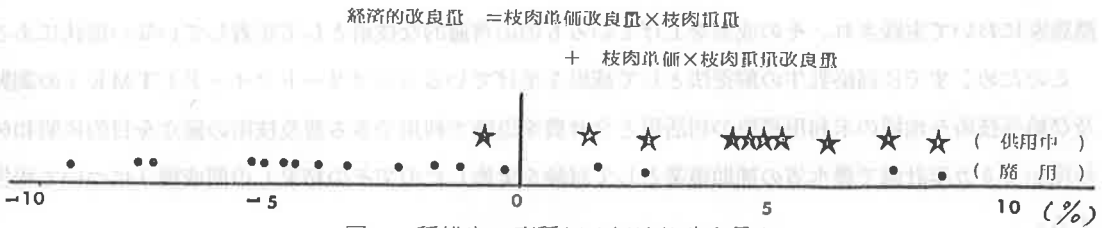


図2 種雄牛の育種価 (経済的改良量)

置する場所を示したものである。現存する供用中の種雄牛はいずれかの形質、又はいずれの形質も優れていることが示されている。

また、現在の流通の中での経済性を判断する意味で枝肉単価及び枝肉重量の改良量から経済的改良量を算出し図2に示した。供用中のものは1頭(第2正徳)を除いていずれも平均を上回ることが示されている。

今後はこれら産肉能力の特徴を生かした利用を実際の支配の場の中で行う啓蒙が必要であろう。

また、現在種雄牛として産肉能力の評価を行うものに直接検定、間接検定が定着している。ことに新しく種雄牛として利用する場合、間接検定の結果が重要なことは論を待たないが、肥育農家や農協等肥育側の情報集収力や分析力が増加しつつあり、現実の生産の場の中での種雄牛の評価は、肥育経営における増体能力や枝肉市場における肉質評価等現場での検証を受けたものでないと保証されたものとは言われない情勢になってきつつある。そういった意味からしても当該課題の情報を迅速に処理する体制と間接検定済み若牛がこのシステムでなるべく早くデータ処理が行える交配の方法について検討したい。

### 参 考 文 献

- 1) Useis Guide for LSML 76 : Walter R. Harvey . Ohio State Unio
- 2) P S E : 伊藤裕治京都大学家畜育種学研究室 コンピューターライブラリーNo 6, 1983
- 3) 大分畜試 58, 59年度試験成績報告書 135 ~ 152, 1985

# 乳用牛に対するコンプリートフィード調製利用技術の確立（第1報）

畜産試験場

○清 末 真 一・津 田 俊 昭

## 目 的

近年酪農を取りまく環境は、牛乳の消費低迷に伴う生産枠の対前年比97%に象徴されるように非常に厳しいものがある。

この厳しい情勢に対処し、経営の安定と生乳生産のコスト低減を図るための一手段として、産乳能力の向上及びこれに伴う高泌乳牛の飼養技術の確立がある。

近年各県における高泌乳牛の占める割合は着実に増加しているが、この飼養技術については先進的な酪農家において実践され、その成果を上げているものの普遍的な技術として定着していない現状にある。

このため、すでに高泌乳牛の飼養法として成果を挙げているコンプリートフィード（TMR）の調製及び給与技術を地域の未利用資源の利活用と合せ農家段階で利用できる普及技術の確立を目的に昭和60年度から3カ年計画で農水省の補助事業として試験を実施したのでその結果（中間成績）について報告する。

## 試 験 方 法

1 供試牛：ホルスタイン種経産牛14頭

表1 供試牛の概要

区分 No.	生年月日	産次	分 年月日	乳量	乳脂率	SNF	体重	妊否及月令	61.1.20現在 単位：kg、%			
									備 考	61.1.20以降 分娩年月日	61.9.30現在 妊否 種付回数	
試 験 区	1	52. 5.18	7	60. 3.30	14.6	3.80	8.94	806	⊕ 7ヵ月	61. 4.26	⊕	1
	2	58.12.23	6	61. 1. 4	29.8	4.81	8.95	583	—	—	⊕	1
	3	55. 1.30	4	61. 1. 3	38.1	4.41	8.41	732	—	—	⊕	1
	4	57.10.25	2	60.12.26	21.9	4.69	9.12	614	—	—	⊕	2
	5	57.12. 9	1	60. 3. 9	16.8	4.66	9.09	603	⊕ 5ヵ月	61. 7.25	?	1
	6	57.12.28	1	60. 5. 2	17.0	4.03	9.32	621	⊕ 7ヵ月	61. 5. 2	⊕	3
	7	58.10.19	4	59.11.14	乾		乳	813	⊕ 10ヵ月	61. 1.24	⊕	3
	8	59. 1.11	1	61. 1.12	分	直	後	477	—	—	⊕	1
平 均		3	—	23.0	4.40	8.97	656	—	—	—	1.7	
対 照 区	9	58. 7.11	6	60.11. 5	28.2	3.45	8.86	739	—	—	⊕	2
	10	55.12.23	4	60.11.25	36.0	4.10	8.76	789	—	—	⊕	1
	11	58.12. 2	1	60.12.19	25.4	3.21	8.01	542	—	—	⊕	2
	12	59. 1.17	1	60.12.28	20.4	3.69	8.29	499	—	—	⊕	1
	13	57. 1. 4	2	60. 2. 5	乾		乳	606	—	—	⊕	4
	14	58. 1.22	1	60. 1.19	—	//		648	⊕ 9ヵ月	61. 2.23	⊕	1
平 均		2.5	—	27.5	3.61	8.48	637	—	—	—	1.8	

2 試験期間：昭和61年1月22日より、すでに分娩し搾乳中の経産牛も含め1乳期（本報告は、9月30日までの8カ月間の試験結果を集計した中間成績である。）

3 試験方法：試験区（コンプリートフィード：TMR）と対照区（慣行区：分離給与）による並行試験

4 処理区分：乳量水準により4区に区分し乾乳牛は分離給与とした。

表2 処理区分

単位：%

区 分	乳量80kg以上	乳量20~30kg	乳量20kg以下	乾 乳 牛
養 分				
TDN/DM	75	71	67	68
CP/DM	16	15	14	18
CF/DM	17以上	17以上	17以上	17以上
試 験 区	混 合		給 与	
対 照 区	分 離		給 与	

(注) 給与養分は、NPC飼養標準(1978)適用

給与栄養水準は、NRC飼養標準(1978年)でTDN要求量の110%給与とし、粗飼料と濃厚飼料の給与比率は、乳量水準により45~70%、乾乳牛は、70%以上を目安とした。

飼料計算は、1カ月に1回、乳量、乳脂率、体重を基に計算し、給与飼料の種類及び給与期間は表8に示した。

表3 給与飼料の種類及び期間

飼 料 名	期 間
1 トウモロコシサイレージ	6.1. 1~ 7
2 混 牧草サイレージ(三 草)	"
3 イタリアン・大麦混 サイレージ	6.1. 8~
4 牧 乾 草	6.1. 1~
5 ビ ー ト パ ル プ	"
6 シ ュ ー ス 粕	6.1. 1~ 4
7 濃 厚 飼 料 6 種 類	6.1. 1~
乳配、大豆粕、トウモロコシ 圧ペケ、フスマ、大麦圧ペン 綿実	

## 5 飼養管理

(1) 搾乳は、乾夕の2回、朝6時、夕方4時の10時間、14時間々隔で行った。

- (2) 飼料給与は、午前・午後の2回で、午前は放飼場で、午後は舎内で行い翌朝まで繋留した。  
また、コンプリートフィードの調製は、1日2回行った。

## 6 調査項目

- (1) 乳量は、毎日朝夕計量し、乳成分（乳脂率、蛋白質率、乳糖率、無脂固形分率）、体重、採食量は、2週間に1回2日間調査し平均した。
- (2) サイレージ、牧乾草の成分は、1月に2回近赤外分析器により分析し、ジュース粕も同様に1カ月に2回水分測定し、日本標準飼料成分表の消化率を基に算出した。

## 試験結果の概要

### 1 飼料採食量及び採食率（乾物）

濃厚飼料の採食量は、各乳量水準とも両区に差は認められなかった。

粗飼料の採食量は、各乳量水準とも試験区が有意に高く、このため、採食量計及び採食率においても同様となった。

乳量30kg以上では、試験区が対照区に比較して粗飼料採食量で11.7±1.5kg、2.6kg多く、採食量計で23.0±2.1kg、2.4kg多く、採食率で75±5%、10%高く、乳量20～30kgでは、試験区が対照区に比較して粗飼料採食量で11.1±1.7kg、1.8kg、採食量計で19.3±2.8kg、1.9kg、採食率で94±9%、4%といずれも高かった。

また、乳量20kg以下の試験区は、9.8±1.4kg、16.0±1.9kg、94±9%、乾乳牛は、6.6±1.5kg、8.4±1.5kg、82±2.0%となった。

表4 飼料採食量及び採食率（乾物）

項目	乳量水準		乳量 20～30 kg		乳量 20 kg 以下		乾乳牛	
	乳量 30 kg 以上	乳量 20 kg 以下	乳量 20～30 kg	乳量 20 kg 以下	乳量 20 kg 以下	乾乳牛		
試験区分	TDN-75, CP-75 CF-17 以上	TDN-71, CP-15 CF-17 以上	TDN-67, CP-14 CF-17 以上	TDN-63, CP-13, CF-17 以上	TDN-67, CP-14 CF-17 以上	TDN-63, CP-13, CF-17 以上	TDN-63, CP-13, CF-17 以上	
項目	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	以上	
給与率	粗飼料	12.0±1.6	12.2±0.7	11.8±1.6	11.4±1.6	10.5±1.4	—	8.7±1.6
	濃厚飼料	11.7±1.4	11.5±1.2	8.8±1.9	8.1±1.4	6.6±0.9	—	1.8±0.5
	計	23.7±2.1	23.7±1.1	20.6±2.2	19.5±2.3	17.0±1.8	—	10.5±1.6
採食量	粗飼料	11.7±1.5	9.1±2.0	11.1±1.7	9.3±1.8	9.8±1.4	—	6.6±1.5
	濃厚飼料	11.4±1.5	11.5±1.1	8.2±2.0	8.1±1.4	6.2±1.0	—	1.8±0.5
	計	23.0±2.1	20.6±2.1	19.3±2.8	17.4±1.9	16.0±1.9	—	8.4±1.5
採食率	95±5	87±7	94±7	90±9	94±9	—	82±2	

(注) \* : P < 5%、\*\*\* : P < 0.1%



## 2 養分摂取量及び充足率

- (1) TDN/DMは、78~66%となり各乳量水準とも設定水準より2~5%高くなったが、いずれも試験区の方が低く調整でき、乳量30kg以上の試験区が有意に低かった。
- (2) CP/DMは、17~12%となり各乳量水準とも試験区が設定水準どおりとなったが、対照区は、いずれも1%高く、乳量20~30kgの試験区が有意に低かった。
- (3) CF/DM、DM/体重、TDN摂取量、CP摂取量、CF摂取量及びNRC飼養標準に対するTDN充足率、CP充足率は、各乳量水準とも全て試験区が有意に高った。
- (4) TDN摂取量における粗飼料と濃厚飼料の比率は、49~78%となり、各乳量水準とも試験区が高い傾向を示し、乳量20~30kgの試験区が有意に高った。

表5 養分摂取量及び充足率

単位：%、kg

項目	乳量水準		乳量 20 ~ 30 kg		乳量 20 kg 以下		乾乳牛 TDN-63、CP-13、CF-17 以上
	乳量 30 kg 以上		乳量 20 ~ 30 kg		乳量 20 kg 以下		
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	
TDN / DM	77 <sup>***</sup> ±1	78±1	75±2	75±2	72±2	—	66±3
CP / DM	16±1	17±1	15 <sup>***</sup> ±1	16±1	14±1	—	12±1
CF / DM	18 <sup>**</sup> ±1	16±2	19 <sup>***</sup> ±2	17±2	18±1	—	24±2
DM / 体重	3.6±0.3	3.0±0.4	3.2±0.4	2.8±0.5	2.6±0.3	—	1.2±0.3
TDN 摂取量	17.6±1.7	16.0±1.6	14.4±2.4	13.4±1.7	11.6±1.4	—	5.5±0.9
CP 摂取量	3.7±0.4	3.4±0.5	2.9±0.5	2.7±0.3	2.3±0.3	—	1.0±0.2
DM 摂取量	23.0±2.1	20.6±2.1	19.3±2.8	17.4±1.9	16.0±1.9	—	8.4±1.5
CF 摂取量	4.1±0.5	3.4±0.7	3.6±0.5	3.0±0.5	2.9±0.4	—	2.0±0.5
TDN 充足率	116 <sup>***</sup> ±11	108±10	120±14	111±10	116±12	—	112±45
CP 充足率	112±10	105±11	116 <sup>***</sup> ±15	107±9	110±12	—	144±65
FCM乳量/TDN量	1.80±0.22	1.86±0.23	1.58±0.19	1.63±0.15	1.48±0.20	—	—
FCM乳量/DM量	1.38±0.16	1.45±0.19	1.18±0.13	1.23±0.14	1.07±0.14	—	—
粗濃比	53±5	49±10	56 <sup>**</sup> ±5	52±7	60±3	—	73±7

(注) \* : P < 5%、\*\* : P < 1%、\*\*\* : P < 0.1%

## 3 乳量及び乳質

- (1) 実乳量及びFCM乳量は、各乳量水準とも試験区が高い傾向にあったが有意な差は認められなかった。

(2) 乳脂率は、各乳量水準とも試験区が有意に高った。この原因については、CF/DMが対照区より有意に高ったこと、CF/DMと有意な正の相関を示したことによるものと思われる。

(3) 乳糖率は、各乳量水準とも試験区が高い傾向にあり、乳量20~30kgの試験区が有意に高った。

表6 乳量及び乳質

単位：kg、%

項目	乳量水準		乳量 20 ~ 30 kg		乳量 20 kg 以下	
	栄養水準		TDN-71、CP-15 CF-17 以上		TDN-67、CP-14 CF-17 以上	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
実 乳 量	32.4±4.0	32.8±3.2	22.7±3.5	22.7±2.6	16.9±1.2	—
F C M 乳 量	31.5±3.5	29.6±3.6	22.6±3.3	21.3±2.9	17.0±1.9	—
乳 脂 率	3.82±0.4 <sup>***</sup>	3.46±0.46	3.99±0.48 <sup>***</sup>	3.56±0.26	4.08±0.53	—
白 質 率	3.10±0.3	3.12±0.19	3.17±0.31	3.21±0.31	3.65±0.33	—
乳 糖 率	4.66±0.16	4.59±0.12	4.61±0.21 <sup>**</sup>	4.44±0.26	4.53±0.23	—
無 脂 固 形 分 率	8.66±0.36	8.61±0.29	8.67±0.34	8.55±0.36	9.08±0.30	—

(注) \*\*：P<1%、\*\*\*：P<0.1%

## 要 約

「乳用牛に対するコンプリートフィード調製利用技術の確立」を目的にホルスタイン種14頭を用い8カ月間試験を実施した。

- 1 給与と飼料の採食量、採食率は、コンプリートフィード給与区が有意に高った。
- 2 養分摂取量は、TDN/DM、CP/DMは全てコンプリートフィード給与区が設定水準または、低く調整でき、CF/DM、DM/体重、TDN、CP、DM、CFの各摂取量、TDN、CP摂取率、粗濃比は全てコンプリートフィード給与区が全て有意に高った。
- 3 乳量は、差が認められなかったが、乳脂率は、コンプリートフィード給与区が有意に高く、乳糖率においても高った。

これ等のことから、コンプリートフィード給与は、大量に粗飼料、濃厚飼料の食い込みが必要な泌乳前期及び日乳量30kg以上の泌乳牛の飼養法としては最も適した方法であると思われる。

# ソルガムの品種特性について

農業技術センター

吉田 穰 治・井上 尚 武  
池田 公 良・石 黒 潔

## 1. はじめに

最近のソルガムは品種の多様化が著しく、畜産課の調査では、26品種以上が県下に導入されているとされている。

畜産農家としては品種特性の把握やその選定に苦慮している。

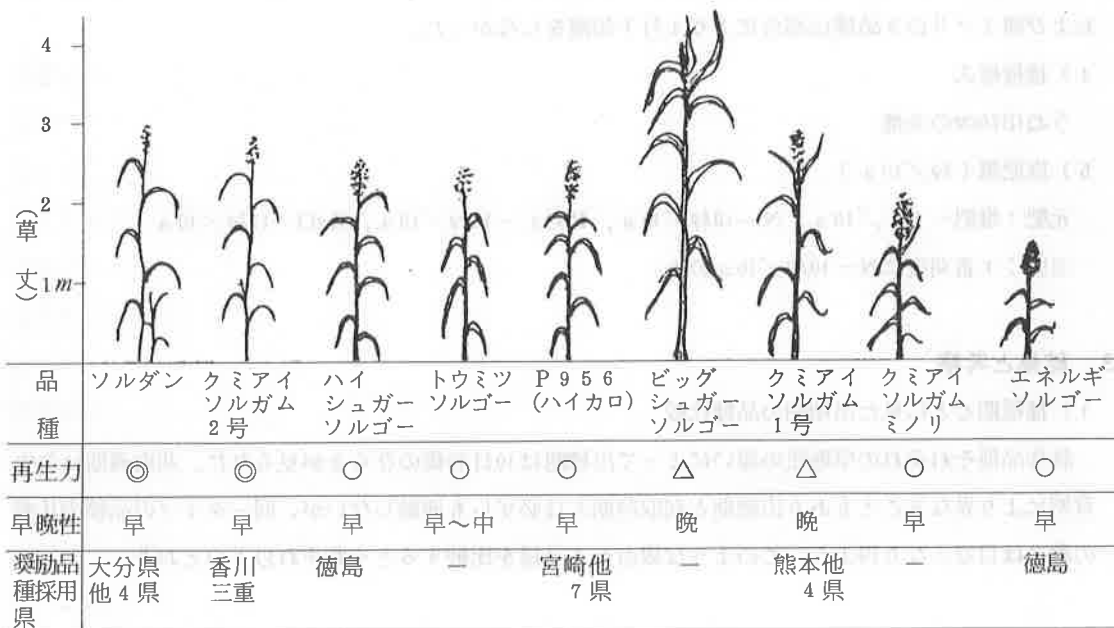
県の奨励品種としてはソルダン、モウソウソルゴの2品種がここ10年余指定されているもののこれらの品種の栽培が大変少なく、これらの理由により数年前から新品种の特性比較を行なって来た。

昨年までの比較ではP 956等の有望品種を見出しており、61年度については本品種と新たに8品種を加え、試作を行なった。

## 2. 試作品種と試作方法

### 1) 試作品種

図-1のとおり草丈について比較すれば4mを越すものから1m余のものまで様々である。



注) 再生力 強:◎ 中:○ 弱:△

図-1 試作品種の概要

各品種の概要は以下のとおり。

〔ソルダン〕：ソルゴー型とスーダン型の交配により作出されたもので、茎が細く再生力の強い品種で青刈主体の利用がなされている。早生。

〔クミアイソルガム 2号（以下、クミアイ 2号）〕：前記ソルダンと同タイプの品種。早生。

〔ハイシュガーソルゴー（以下、ハイシュガー）〕：青刈、サイレーシ用。糖度が高い品種。早生。

〔トウミツソルゴー（以下、トウミツ）〕：前記品種と同タイプの品種。早生。

〔P 9 5 6〕：別名ハイカロソルゴー。前記ハイシュガー、トウミツと似た草姿であるが子実割合が若干高く、出穂後の茎部の水分低下が早い。早生。

〔ビッグシュガーソルゴー（以下、ビッグシュガー）〕：モウソウソルゴーと似た草姿のソルゴー型で稈が太く草丈が高い。晩生。

〔クミアイソルガム 1号（以下、クミアイ 1号）〕：ソルゴー型であるが前者より若干草丈が低い。晩生。

〔クミアイソルガムミノリ（以下、クミアイミノリ）〕：子実型であるが、この型の中では長稈で茎葉割合が高い。早生。

〔エネルギーソルゴー（以下、エネルギー）〕：典型的な子実型品種で短稈。早生。

## 2) 試作圃場

農業技術センター内圃場。黒色火山灰土。標高 160 m。

## 3) 播種時期

4月下旬（23日）、5月中旬（15日）、6月上旬（5日）の3回。ただし、クミアイ 1号、同 2号および同ミノリの3品種は都合により4月下旬播をしなかった。

## 4) 播種様式

うね巾70cmの条播

## 5) 施肥量 (kg/10 a)

元肥：堆肥 - 2 t / 10 a, N - 10 kg / 10 a, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 15 kg / 10 a, K<sub>2</sub>O - 12 kg / 10 a

追肥：1番刈後にN - 10 kg / 10 aのみ。

## 3. 結果と考察

### 1) 播種期ごとに見た出穂期の品種比較

試作品種それぞれの早晩性の違いによって出穂期は10日前後のひらきが見られた。刈取適期は各生育型により異なることもあり出穂期と刈取時期とは必ずしも連動しないが、同一タイプの品種の比較の際には目安となり得よう。このような観点から品種を比較するとそれぞれ以下のとおり。

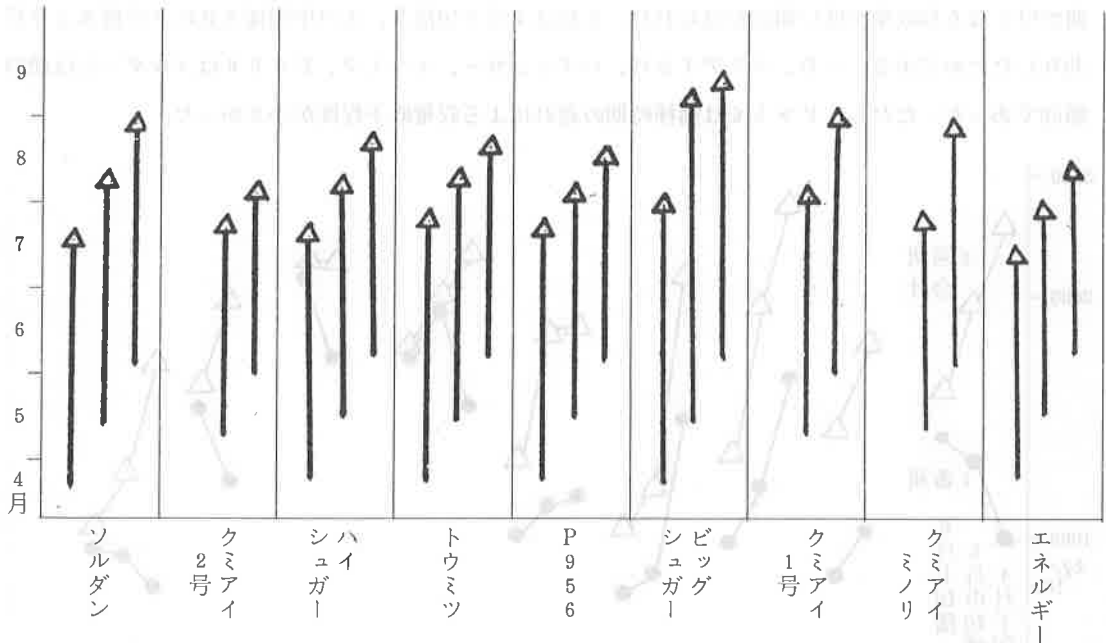


図-2 播種期ごとにみた出穂期の比較

ソルダンとクミアイ 2号は穂朶期から収穫出来るが、後者が10日以上早く出穂し、5月中旬播、6月上旬播ではより早い収穫が可能であった。

ハイシュガー、トウミツおよびP 9 5 6は出穂期に茎葉部の糖度がピークとなるためこの時期を刈取適期と考えれば、ハイシュガーがP 9 5 6よりも2~5日程度早刈り出来、トウミツはさらに3~5日おくれる。ただ、この出穂期の差は播種期が遅れるに従って縮小する。

ビッグシュガーとクミアイ 1号は既述のように晩生で他の供試品種よりも出穂がおくれたが、前者の場合播種から出穂までの期間が最も長いのは5月中旬播きの場合であり、他品種とは特異な生育を示した。このため同じ時期に播いたクミアイ 1号に比べて20日程度おそく出穂したが、6月上旬播きでは5日程度の遅れにとどまった。

クミアイミノリとエネルギーは、4月下旬播きの場合、7月下旬には共に出穂し、供試系統の中では早い方であったが子実の登熟を待って刈取ったため供試系統の中では中間的な時期の刈取りとなった。

エネルギーは播種時期が夏に向って遅れるに従い、播種から出穂までの期間が短縮されたが、クミアイミノリは5月中旬播きと6月上旬播きとの比較で見ると限りビッグシュガーと同じ傾向が示唆された。

## 2) 播種期ごとにみた乾物収量の品種比較

図-3は乾物収量について品種比較したものである。全品種2回刈りを行なっているが10月初めで栽培を打切ったため品種によっては一般に農家では刈取らないような草丈のものも参考のため調査している。

しかしながら1番草については各品種様々な傾向を示した。各品種ごとに示すと、ソルダンは播種

期が早くなる程収量が低い傾向が見られた。これは4月下旬播き、5月中旬播き共に6月播きより若刈りしたためである。一方、クミアイ2号、ハイシュガー、トウミツ、P956はソルダンとは逆の傾向であった。ただし、P956は播種時期の遅れによる収量低下程度が小さかった。

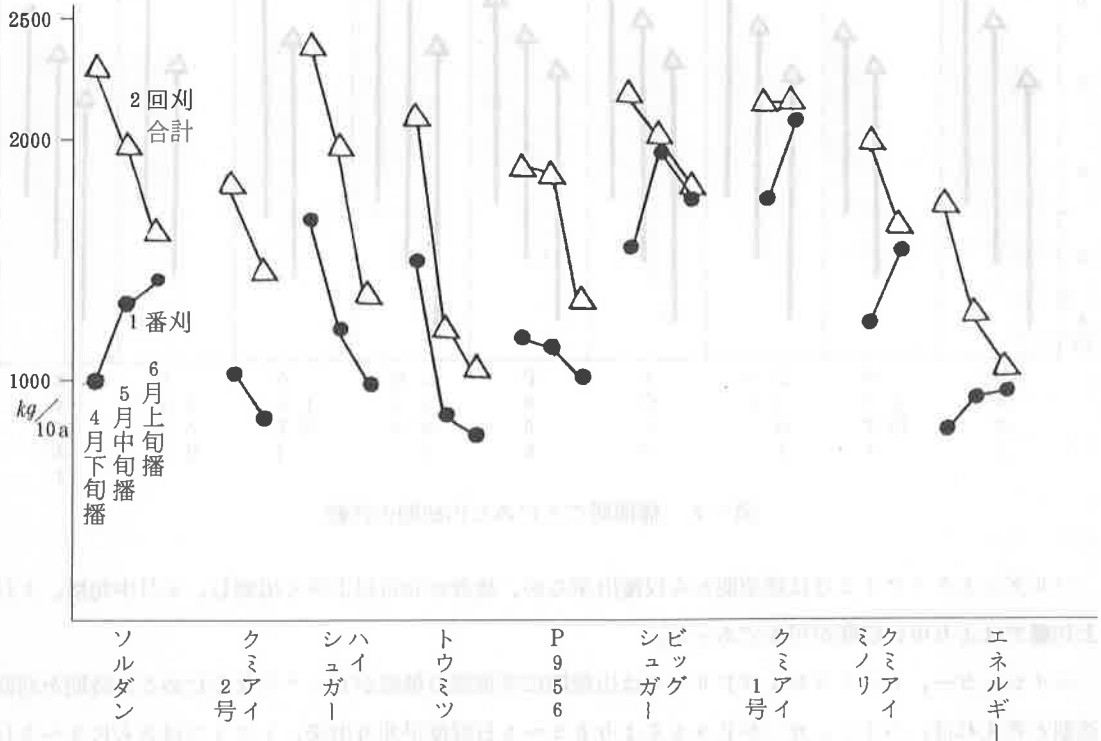


図-3 は種期ごとに見た乾物収量の比較

次に、ビッグシュガーについてみると、播種時期の差による収量差が比較的小さいが、5月中旬播きが最も多収で、播種から出穂までの期間が長い方が多収となる傾向が他品種より顕著に表われている。クミアイ1号やクミアイミノリについても同様な傾向であった。

エネルギーは播種期が早い程子実を野鳥に食われたためその分収量が低下したが、クミアイミノリについても鳥害が見られており、子実収量を期待するならば他品種並の早期播きでは無理である。ただし、1番刈を早刈りし、2番刈で子実収量を期待することも考えられるが、これは今後の検討課題である。

### 3) 刈取時期と乾物収量の品種比較

輪作、単作を問わず個々の農家の経営型態によって品種の評価は違って来る。そこで、収穫時期別に多収な品種を見出してみることにした。

図-4は1番刈収量と収穫時期の関係を見たものである。便宜上以下のように収穫時期を区分して多収品種を記載しておく。

〔7月後半収穫〕：ソルダン（4月下旬播き）が特に早刈り出来ているが月末刈取りにはハイシュガー（4月下旬播き）が多収。両品種共2番草を期待出来る。

〔8月前半収穫〕：ソルダン、ハイシュガー、クミアイミノリ（いずれも5月中旬播き）等が多収。  
 いずれも2番草を期待出来る。クミアイ1号（5月中旬播き）は前記3品種よりも5日おくれの収穫で多収。

〔8月後半収穫〕：ビッグシュガー（5月中旬播き）、クミアイ1号（6月上旬播き）等が多収を期待出来る。

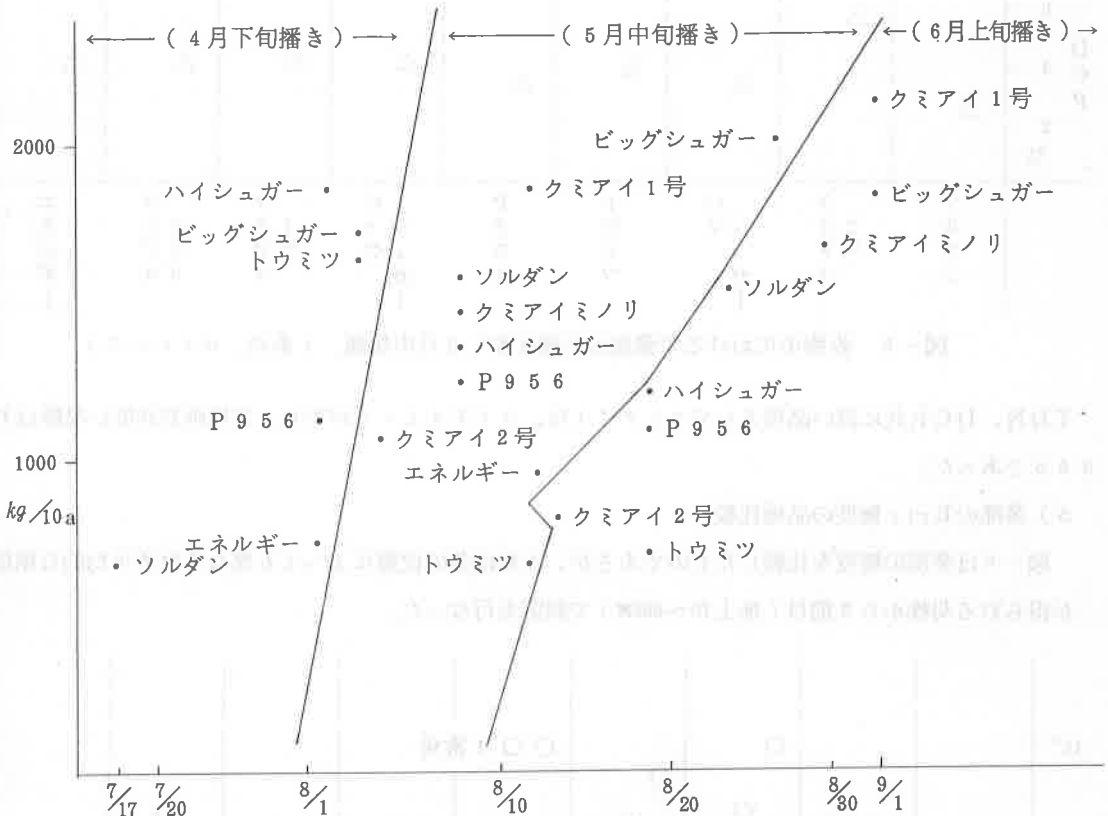


図-4 収穫時期ごとにみた1番刈収量（乾物）の品種比較

#### 4) 栄養価の品種比較

各品種の5月中旬播き1番刈サイレージについて栄養価を比較した。図-5は乾物中の値を示したものであるが、先ずT,D,Nについて見ると57~62%と品種間差が比較的少なかった。これを基礎にして栄養収量を比較しても乾物収量と同じ傾向になろう。一方、D,C,Pは3.2~5.4%と差が大きく、D,C,P収量重視の栽培の際はその参考になろう。D,C,P含量の高い品種にクミアイ2号等があげられる。

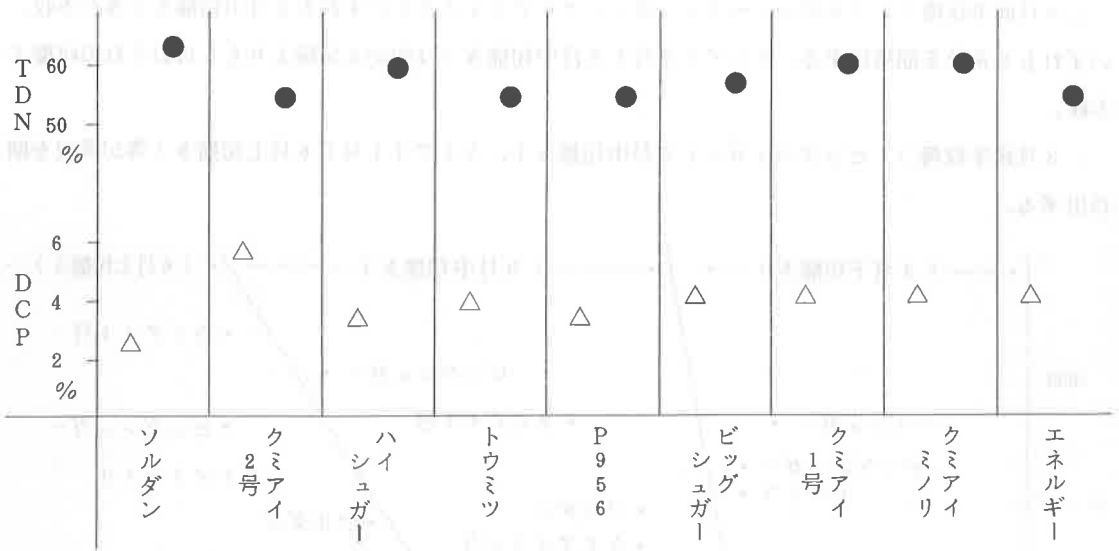


図-5 乾物中における栄養価の品種比較 (5月中旬播, 1番刈, サイレージ)

T.D.N.、D.C.P.共に高い品種としてクミアイ1号、クミアイミノリがあり、逆に両方共低い品種はP956であった。

5) 茎部のBrix糖度の品種比較

図-6は茎部の糖度を比較したものであるが、これは茎の位置によっても異なるため平均的な糖度が得られる刈株から5節目(地上70~80cm)で測定を行なった。

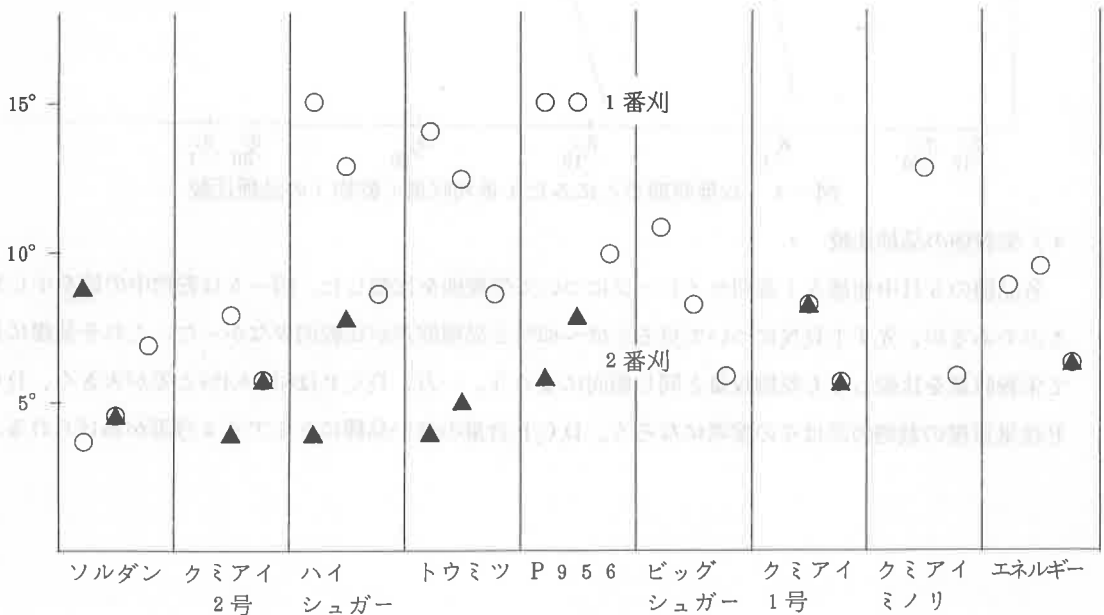


図-6 茎部のBrix糖度の品種比較



同一品種内では、一般的には1番刈が2番刈よりも高く、また早期に播いたものの方が高くなる傾向が見られた。品種間の差も大きく、ハイシュガーのように糖密型と呼ばれる品種は高い数値を示した。

糖密型の品種のサイレージは乳牛に給与したところ採食性が良く、生育中に虫害を受けることもなかったため今後は高糖度の品種選抜も必要と考えられる。

#### 4 まとめと今後の課題

本県の奨励品種であるソルダン他8品種のソルガムについて、4月下旬～6月上旬に播種時期を3回に分け品種の生育特性、特に早晚性、収量性、栄養価、糖度について比較を行なった結果、新しい有望品種が見出された。

農家の経営の型に合った品種の検出のためにはより広い播種期巾の中でより多くの生育特性について検定する必要があるし、供試品種も増加する必要がある。

# 改良型保温箱の性能について

農業技術センター

池田 公良

## 1. 経過及び目的

昨今の養豚の情勢は豚肉の需要の停滞、肉豚枝肉価格の低迷から養豚農家はより一層の経営の合理化を迫られている。

飼養管理の中においても、特に子豚の生時から離乳時までにおける保温管理が大切があるにもかかわらず案外見逃されており、適切な温度管理がなされず、そのために子豚の発育不良や、余分な電気、ガス代を支払っているものと思われる。この対策として子豚の発育ステージに合った改良型保温箱が民間の一業者により当場の助言を入れながら開発された。

なお当場で子豚の保温管理をこの改良型保温箱でテストし、好成績を得たので報告する。

## 2. 試験方法

- (1) 保温箱 試験区 ①改良型保温箱（発泡スチロール、温度コントロール装置）  
②改良2型保温箱（発泡スチロール、温度コントロール装置、吸排気装置）  
対照区 慣行型保温箱（FRP）
- (2) 試験時期 冬期（2月）、秋期（10月）、夏期（8月）
- (3) 供試豚 W、D、LW母豚の産子
- (4) 調査項目 保温箱内温度、室温、電気消費量、子豚体重

## 3. 結果

### 試験1.

冬 期 1月25日～2月22日 28日間

試験区 LW母豚産子 S 61.1.25分娩12頭

対照区 W // S 61.1.26 // 12頭

保温箱寸法並びに構造

試験区の改良型保温箱は熱源に100W電球2個を使用し、周囲を断熱材で囲み、温度コントロール装置により必要温度は保持し、無駄な電熱費はカットできる構造となっている。

慣行型保温箱は従来当場で使用している市販のFRP構造で天井に直径30cmの穴があいており、ここから200W熱電球1個を懸す形となっている。

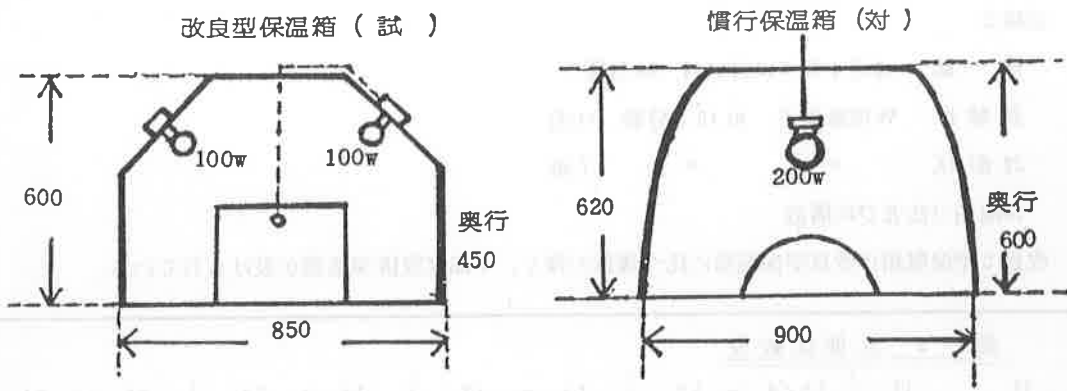


図-1 保温箱寸法並びに構造

性能比較は表-1のとおりで試験区は室温が最低2℃から3℃にかかわらず基準温度を保持でき、25日~28日齢は子豚の体温により点灯の必要はなく電気消費量は54.9kwとなり、対照区の40%で済んだ。子豚の体重は28日齢で6.96kgとなり、対照区より1.31重くなった。

対照区は200W熱電球1個では基準温度を保持出来ず、22日齢まで電気マットを併用したが朝方の冷え込みの温度をカバーすることは出来なかった。電気消費量は136KWとなり試験区の2.5倍となった。子豚の体重は5.65kgで試験区に比べて劣った。

表-1 性能比較表

日 齢	1 ~ 7	8 ~ 14	15 ~ 21	25 ~ 28	計	
基準温度	35 ~ 30℃	28 ~ 24℃	26 ~ 24℃	26 ~ 22℃		
室内温度	12.9 ~ 2.9℃	12.6 ~ 2.5℃	12.9 ~ 3.2℃	10.7 ~ 2.7℃		
試験区(改良)	使用電球W	100W 1 灯 60W 1 灯	100W 1 灯 100W 1 灯	100W 1 灯 60W 1 灯	60W 1 灯	54.9KW 電気料 KW当り 30円 (40%)
	保温箱温度	35.8 ~ 27.7℃	33.2 ~ 24℃	31.6 ~ 22.7℃	29.2 ~ 26.3℃	
	電気消費量	44.7 KW		8.1 KW	2.1 KW	
	子豚体重	生時~1.42kg 7日~2.65kg	4.18 kg	5.75 kg	6.96 kg	
対照区(慣行)	使用電球W	← 200 W → ← 電気マット →				136KW 電気料 KW当り 30円 4080円 (100%)
	保温箱温度	28.3 ~ 15.6℃	28.2 ~ 17.9℃	28.7 ~ 17.9℃	27.6 ~ 16.8℃	
	電気消費量	80.8 KW		38.2 KW	17 KW	
	子豚体重	生時~1.17kg 7日~2.58kg	4.16 kg	4.89 kg	5.65 kg	

試験 2.

秋 期 10月4日～10月31日 28日間

試験区 W母豚産子 61.10.3分娩 11頭

対照区 " " 7頭

保温箱寸法並びに構造

改良2型保温箱は改良型保温箱に比べ奥行きが深く、下部に吸排気装置が設けられている。



表一 2 性能比較表

月 日	10/4 ~ 10	11 ~ 17	18 ~ 24	25 ~ 31
日 齢	1 ~ 7	8 ~ 14	15 ~ 21	22 ~ 28
基 準 温 度	35 ~ 30℃	28 ~ 24℃	26 ~ 24℃	26 ~ 22℃
室 内 温 度	24.7 ~ 19.5℃	25.7 ~ 20.0℃	20.6 ~ 11.8℃	—
試験区 (改良2型)	使用電球W	100W×2白熱灯	100W×1	100W×1
	保温箱温度	37.4 ~ 34.5℃	35.1 ~ 27.1℃	29.9 ~ 25.1℃
	電気消費量	25.0 KW	20.8 KW	7.3 KW
	電 気 消 費 量 合 計	53.1 KW	1593円(41%)	
対照区 (慣行)	使用電球W	200W保温灯	200W	200W
	保温箱温度	24.5 ~ 25.8℃	34.9 ~ 25.0℃	33.3 ~ 26.3℃
	電気消費量	32.1 KW	32.1 KW	32.1 KW
	電 気 消 費 量 合 計	128.4 KW	3852円(100%)	

性能は表一 2 のとおりで、試験区の保温箱内温度は基準温度の範囲内であって、電気消費量も53.1KWと対照区の41%であった。

対照区の保温箱内温度は温度コントロール装置がないため、日中は暑く、朝方は温度不足を生じ、電気消費量も128.4KWとなり、試験区の24倍となった。子豚の発育は順調であった。

試験 3.

夏 期 (生時～7日間)

保温箱

試験区 改良2型保温箱

対照区 慣行型保温箱

供 試 豚

試験区 W母豚産子 61.8.3分娩 15頭

対照区 D " " 7頭

性能は表一 8 のとおりで、試験区は 100 W 電球 1 個で基準温度を保持でき、電気消費量も対照区の 19 % であった。対照区は 200 W 熱電球昼夜点灯となったため、電気消費量は 32.6 KW と試験区の 5.2 倍となり、又保温箱内温度は基準温度をオーバーした。

表一 8 性能比較表

	試験区 (改良)	対照区 (慣行)	備 考
月 日	8/3 ~ 8/10	8/3 ~ 8/10	
室 温	32.6 ~ 17.6		
使 用 電 球	10 w 1個 100 w 1個	200 w 1個	
電 気 消 費 量	6.3 KW	32.6 KW	
電 気 料 金	189 円 (19%)	978 円 (100%)	

#### 4. ま と め

以上の結果から、改良型 (2 型) 保温箱は子豚の発育ステージにあった温度管理が簡単な操作で、しかも電気消費量も従来のものに比べ 41% 以下に節減できることか解り、省エネ、経費節減から理想的な保温箱であると考えられる。





