

酪農経営生産性向上に関する試験

(TMR一群管理におけるフィードステーション利用による高泌乳牛への飼料追加給与が搾乳牛群の生産性に及ぼす影響)

白波瀬歩^{※1}・石井貴茂・楠原 徹・宇田三男

要 約

フィードステーションによる高泌乳牛への配合飼料追加給与が、TMR一群管理の搾乳牛群の生産性に及ぼす影響について検討した。

飼料については、対照区は飼養標準TDN105%水準をTMRで給与した。ただし、乾草は別給与とした。試験区では飼料給与量を高泌乳牛を除いた牛群の能力値に設定し、対照区と同様に給与した。また、高泌乳牛4頭に対しては個体の能力に合わせて(飼養標準TDN105%水準)、フィードステーションによる配合飼料の追加給与を行った。

- I. 試験区、対照区を比較すると、両区間にはすべての測定項目で有意差は認められなかった。
- II. 高泌乳牛群では、試験区が試験終了時の基礎体重比及びBCSで有意に高く、DM、TDN、ME及びCPいずれの摂取量も有意に高かった。また、摂取飼料乾物中のNDF濃度は試験区が有意に低かった。
- III. 乳量及び乳成分では両区間に有意差はなかったが、試験区の乳量が高く、乳脂肪率が低い傾向がみられた。
- IV. 牛乳生産効率及び乳飼比において両区間に有意差はなかった。しかし、乳飼比については、試験後半に上昇がみられた対照区に比べて、試験区では試験期間を通じて低い水準が維持され、経営的にみて効果がみられた。
- V. TMR一群管理においてフィードステーションを利用し高泌乳牛へ配合飼料を追加給与することによって、高泌乳牛を適切な栄養状態に維持し産乳能力を引き出し、搾乳牛群の生産性向上を実現できる可能性が示された。

キーワード：フィードステーション、一群管理、高泌乳牛

緒 言

近年、本県の酪農経営では飼養規模の拡大に伴い、フリーストール・ミルキングパーラー方式の導入が徐々に増加している。平成13年3月現在県内のフリーストール・ミルキングパーラー農家は37戸(内フリーバーン5戸)であり、今後もこの増加傾向が続くと思われる¹⁾。しかし、ほとんどの導入農家において搾乳牛の群別管理は行われておらず、多くがTMR一群管理である。そのため、各個体の養分要求量に合わせた飼料給与ができず、高泌乳牛の飼料摂取量不足及び一般泌乳牛の飼料摂取過多を原因とする生産性低下の恐れが考えられる。

TMR一群管理において、フリーストール内で省力的かつ効率的に特定の個体に必要な養分を摂取させるために、フィードステーションを併用し濃厚飼料を個別給与する方法がある²⁾³⁾。しかしながら本県において、フィードステーションは普及しておらず、その効果に関する報告がない。

そこで、一般泌乳牛群の養分要求量に合わせたTMR一群管理においてフィードステーションを利用し、高泌乳牛へ濃厚飼料を追加給与し、乳量、乳成分及び経済性に及ぼす影響について検討する。

※1 現 茨城県農業総合センター

岩井地域農業改良普及センター

材料及び方法

I 供試牛及び試験期間

1. 供試牛の選定

畜産センターで飼養しているホルスタイン種のうち、試験開始時に搾乳中でかつ試験期間中に乾乳予定のない牛34頭（平均分娩後日数179.5日、平均産次2.7産、平均体重629.8kg、平均乳脂率4.45%、平均乳量21.5kg/日）を用いた。平均分娩後日数及び平均乳量が同程度となるように試験区、対照区各々17頭に振り分け供試した。

2. 試験期間

平成13年6月28日から平成13年8月2日までの35日間を試験期間とした。平成13年6月25日から平成13年6月27日までの3日間は試験準備期間とし、区ごとに分けて飼養した。

II 区の設定

試験区：フィードステーション区

（高泌乳牛に対し、フィードステーションにより配合飼料の一部を給与した。）

対照区：TMR一群管理区

今回の試験では両区とも上位4頭を高泌乳牛とし、それ以外を一般泌乳牛とした。

III 供試飼料

飼料については、配合飼料（飼料名：メインディッシュ）、トウモロコシサイレージ、アルファルファヘイキューブ、ビートパルプ、各種サプリメント及びチモシー乾草の一部（切断チモシー乾草0.6kg/日・頭）をTMR給与とし、クレイングラス及び残りのチモシー乾草は長いまま別給与とした。試験区では、高泌乳牛に対し配合飼料の一部をフィードステーションにより個別給与した。

IV 飼料の給与方法

試験準備期間は馴致期間として、両区とも日本飼養標準・乳牛（1999年版）（以下「飼養標準」という）⁴⁾による維持+産乳のTDN要求量の105%を給与した。飼料構成として、配合飼料+トウモロコシサイレージ+アルファルファヘイキューブ+ビートパルプ+各種サプリメント+チモシー乾草の一部（0.6kg/日・頭）を自動給餌機によるTMR給与とし、クレイングラス及び残りのチモシー乾草を別給与とした。

試験期間中、試験区においては一般泌乳牛群の

能力値を基準とし、飼養標準TDN要求量105%レベルのTMRを全頭に給与した。試験区の高泌乳牛群に対しては、個体別の能力値に応じてフィードステーションにより配合飼料を日本飼養標準TDN 105%水準とし個別に追加給与した。対照区においては試験準備期間と同様にTDN105%水準で給与した。両区とも配合飼料を除いた各飼料の給与量は全期間を通して一定とし、配合飼料のみ乳量、体重に応じて1週間毎に給与量を再設定した。

V 飼養管理

搾乳回数は1日2回とした。試験牛の日常管理はフリーストール牛舎における区毎の群管理とした。敷料にはオガクズを使用した。各個体の首に装着したレスポンダー（個体識別装置）により、個体ごとの乳量、フィードステーションの利用状況及び発情観察の目安となる歩数の増減について把握するとともに、1日に数回牛舎を見回り発情観察等を行った。発情時には、人工授精を適宜行った。

VI 測定項目及び測定方法

1. 体重

試験開始時体重（基礎体重とした）は準備期間開始日に牛衡器により測定した。期間中体重は週毎に測定した。

2. ボディコンディションスコア（以下BCS）

試験開始日（基礎BCSとした）、試験開始18日目及び試験終了日にBCSをつけた。

3. 飼料摂取量の測定

飼料摂取量は飼料給与の度に残飼料を記録し、給与量から差し引いて測定した。

4. 養分摂取量の算出

養分摂取量は供試飼料の成分値と飼養標準添付の養分要求量計算シートを用いて算出した。

5. 外気温、牛舎内気温及び湿度

外気温及び湿度については、畜産センター内の測定器で1時間毎に測定した。牛舎内気温及び湿度については、記憶計（温湿度、（株）佐藤計量器製作所）を設置し、1時間毎に測定した。

6. 乳量

乳量はミルクメーターで搾乳の度に測定し、1日乳量は夕、朝の搾乳量の合計とした。

7. 乳質検査

牛乳サンプルは夕、朝採取し、夕朝の乳量比で

合乳し、検査した。検査は（社）茨城県畜産協会検査部に依頼し、乳脂肪率、無脂固形分率、蛋白質率、乳糖率、全固形分率、尿素及び体細胞数について検査した。乳成分検査は週毎に実施した。

8. FCM乳量の算出

FCM乳量は次式により算出した。

$$\text{FCM乳量 (kg/日)} =$$

$$(15 \times \text{乳脂率}(\%)) \div 100 + 0.4 \times \text{乳量(kg/日)}$$

9. 牛乳生産効率の算出

牛乳生産効率は次式により算出した。

$$\text{牛乳生産効率}(\%) = \frac{750\text{kcal} \times \text{FCM(kg)}}{3,999\text{kcal} \times \text{TDN(kg)}} \times 100$$

10. 牛乳販売額、購入飼料費及び乳飼比の算出

牛乳販売額は乳量に契約乳価を乗じて算出した。また、購入飼料の単価は試験開始時のものとし、飼料摂取量に乗じて購入飼料費を算出した。乳飼比は次式により算出した。

$$\text{乳飼比}(\%) = \frac{\text{購入飼料費(円)}}{\text{牛乳販売額(円)}} \times 100$$

結果および考察

I 体重及びBCSと飼料摂取量

1. 試験期間中の体重及びBCSと飼料摂取量

体重及びBCSと飼料摂取量を表1に示した。

平均体重（試験終了時体重/基礎体重）は試験区、対照区各々632.8kg(97.4%), 607.7kg(96.0%)と試験区が25.1kg高かったが、有意な差はなかつ

た。平均BCS（試験終了時BCS/基礎BCS）は試験区、対照区各々3.17(96.4%), 2.99(96.0%)と有意差はなかった。DM摂取量（DM/体重、飼養標準比）は各々17.6kg/日(2.8%, 105.7%), 17.3kg/日(2.8%, 106.9%), TDN摂取量（飼養標準比）は各々11.7kg/日(108.2%), 11.5kg/日(109.9%), ME摂取量（飼養標準比）は各々41.1Mcal/日(105.2%), 40.4Mcal/日(106.8%), CP摂取量（飼養標準比）は各々2.2kg/日(107.8%), 2.2kg/日(110.1%)であり、いずれも有意差はなかった。NDF摂取量（乾物中%）は各々8.3kg/日(47.2%), 8.2kg/日(47.5%)と有意差はなかった。

次に試験区の高泌乳牛4頭と対照区の高泌乳牛4頭のデータを、以下、高泌乳牛群として比較検討した。高泌乳牛群では、平均体重（試験終了時体重/基礎体重）は試験区、対照区各々639.1kg(98.3%), 644.7kg(94.5%)と試験区が5.6kg低かったが有意差はなく、試験終了時の基礎体重比では試験区が高かった(P<0.05)。平均BCS（試験終了時BCS/基礎BCS）は試験区、対照区各々3.13(98.2%), 2.96(95.8%)と試験区が高かった(P<0.05)が、試験終了時の基礎BCS比に有意差はなかった。DM摂取量（DM/体重、飼養標準比）は各々21.8kg/日(3.4%, 106.2%), 17.3kg/日(2.7%, 96.1%)と試験区が高かった(P<0.001, P<0.01)。TDN摂取量（飼養標準比）は各々15.2kg/日(105.0%), 11.5kg/日(94.6%)と試験区が高

表1 体重及びBCSと飼料摂取量

項目		全体				高泌乳牛群					
		試験区		対照区		試験区		対照区			
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	有意差	平均	標準偏差	平均		
体重	kg	632.8	99.0	607.7	80.3	NS	639.1	81.6	644.7	52.6	NS
試験終了時体重/基礎体重	%	97.4	2.9	96.0	3.2	NS	98.3	1.8	94.5	2.3	*
BCS		3.17	0.37	2.99	0.29	NS	3.13	0.08	2.98	0.05	*
試験終了時BCS/基礎BCS	%	96.4	5.7	98.0	4.4	NS	98.2	7.6	95.8	4.8	NS
DM	kg/日	17.6	1.2	17.3	1.8	NS	21.8	1.2	17.3	1.8	***
DM/体重	%	2.8	0.2	2.8	0.3	NS	3.4	0.2	2.7	0.3	***
DM/FS	%	105.7	2.5	106.9	0.9	NS	106.2	4.3	96.1	1.4	**
TDN	kg/日	11.7	1.0	11.5	1.4	NS	15.2	1.0	11.5	1.4	***
TDN/FS	%	108.2	3.0	109.9	2.1	NS	105.0	4.1	94.6	3.6	**
ME	Mcal/日	41.1	3.8	40.4	5.3	NS	55.0	4.1	40.4	5.3	***
ME/FS	%	105.2	2.6	106.8	2.5	NS	105.0	4.2	93.7	2.5	***
CP	kg/日	2.2	0.2	2.2	0.3	NS	3.0	0.2	2.2	0.3	***
CP/FS	%	107.8	4.0	110.1	3.6	NS	104.5	4.6	94.0	3.9	**
NDF	kg/日	8.3	0.5	8.2	0.7	NS	9.4	0.4	8.2	0.7	***
NDF	乾物中%	47.2	1.2	47.5	1.7	NS	43.0	1.3	47.5	1.7	***

FS:飼養標準

* P>0.05

** P>0.01

***P<0.001

かった($P<0.001, P<0.01$)。ME摂取量(飼養標準比)は各々55.0Mcal/日(105.0%), 40.4Mcal/日(93.7%)と試験区が高かった($P<0.001, P<0.001$)。CP摂取量(飼養標準比)は各々3.0kg/日(104.5%), 2.2kg/日(94.0%)と試験区が高かった($P<0.001, P<0.01$)。NDF摂取量(乾物中%)は各々9.4kg/日(43.0%), 8.2kg/日(47.5%)と有意差はなかったが、試験区が乾物中%で4.5%低かった。

高泌乳牛群に関して、試験区の試験終了時基礎体重比及びBCSが対照区より高くなかった理由としては、試験区では飼料摂取量がTDN, ME, CPのいずれについても飼養標準比105%程度に維持されていたため、対照区ほど体重が減少しなかったと考えられ、フィードステーションの効果と思われる。また、対照区での飼料摂取量は要求量を下回っており、体蓄積栄養の動員がより大きかったため、試験終了時基礎体重比及びBCSが低くなかったと推察される。柿原ら³⁾の泌乳初期牛を用いた研究報告では、フィードステーションで増給した乳牛は血中の遊離脂肪酸濃度が低く体脂肪の動員が軽減されるとされ、今回の試験結果でも同様のことと考えられた。

2. 体重の推移

体重の推移を図1, 2に示した。

試験開始時から試験区が25kg程度高く推移した。

両区とも1週目で20kg以上減少し、2週目に10kg以上回復、その後は徐々に減少した。

高泌乳牛群では、試験区が試験期間を通して640kg程度で推移したが、対照区は試験開始後1, 2週目で大きく減少、回復し、その後は試験終了まで減少を続けた。試験終了時の基礎体重比は試験区が98.3%で対照区よりも3.8%高かった。

3. BCSの推移

BCSの推移を図3, 4に示した。

試験開始時から試験区が高く推移した。両区とも18日目では試験開始時とほとんど変わらなかつたが、35日目には減少した。平均基礎BCS比は両区とも同程度であった。

高泌乳牛群においても、試験開始時から試験区が高く推移した。18日目では試験区は0.13低くならなかったが、対照区は試験開始時と変化がなかった。35日目には試験区が回復したのに対し、対照区は低くなり、平均BCSでは試験区が高かった。試験終了時BCS比では有意差はないものの、試験区が2.4%高かった。

4. 飼料摂取量の推移

DM摂取量(飼養標準比)の推移を図5, 6に、TDN摂取量(飼養標準比)の推移を図7, 8に、ME摂取量の推移(飼養標準比)を図9, 10に、CP摂取量(飼養標準比)の推移を図11, 12に、乾物中

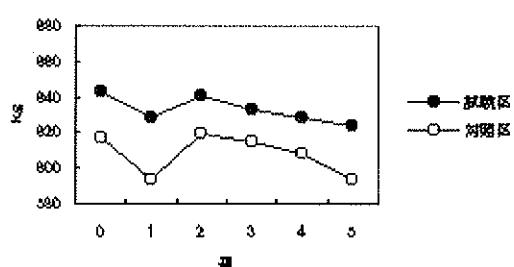


図1 体重

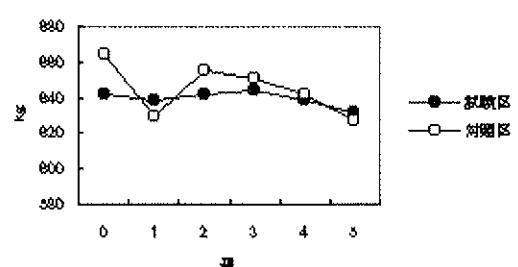


図2 体重(高泌乳牛群)

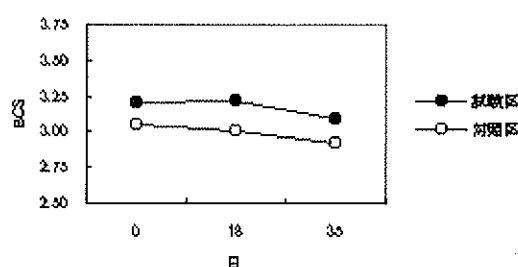


図3 BCS

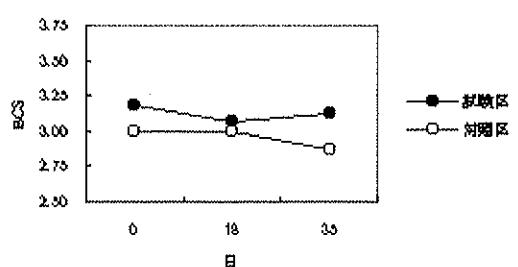


図4 BCS(高泌乳牛群)

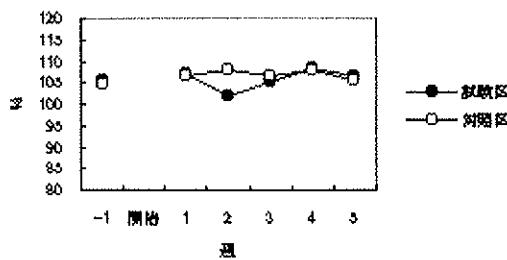


図5 DM摂取量

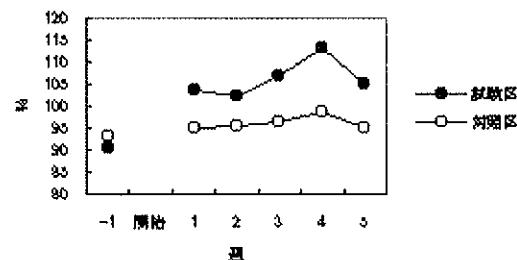


図6 DM摂取量（高泌乳牛群）

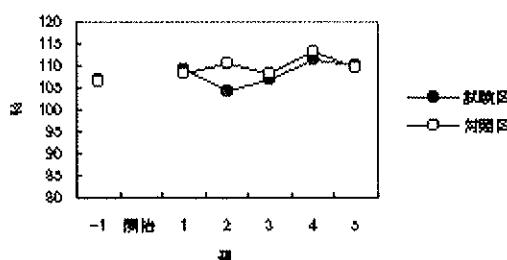


図7 TDN摂取量

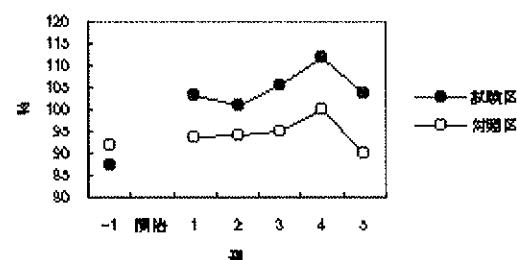


図8 TDN摂取量（高泌乳牛群）

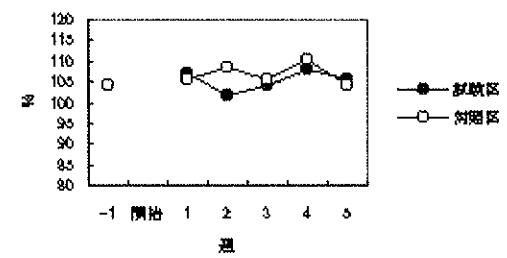


図9 ME摂取量

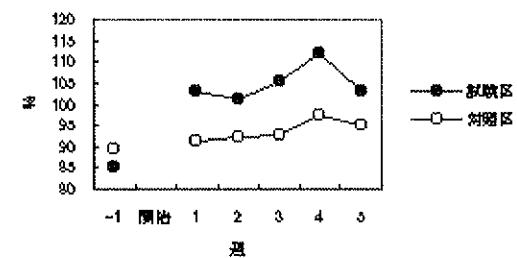


図10 ME摂取量（高泌乳牛群）

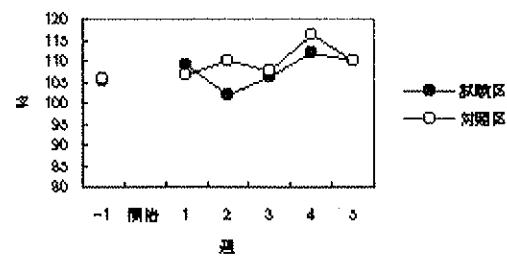


図11 CP摂取量

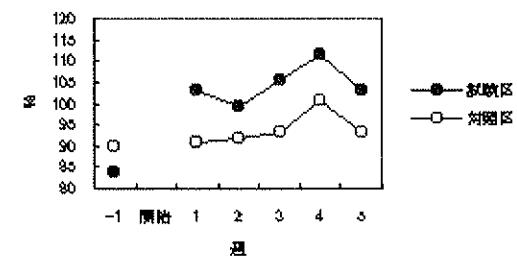


図12 CP摂取量（高泌乳牛群）

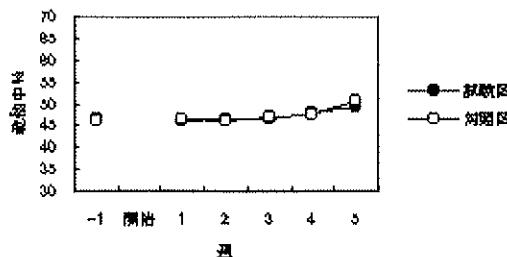


図13 NDF含量

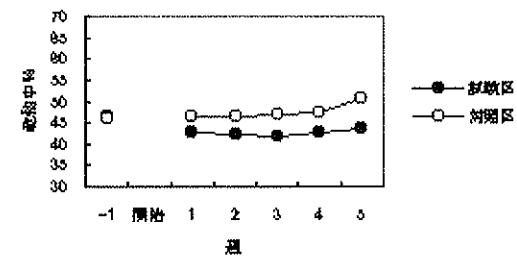


図14 NDF含量（高泌乳牛群）

NDF含量を図13, 14に示した。

DM摂取量は、試験区では試験開始後2週目に減少し、3, 4週目は増加し、5週目に再び減少した。対照区では試験開始後4週目まで増加し、5週目に減少した。両区の平均摂取量は同程度であった。TDN摂取量、ME摂取量及びCP摂取量のいずれもが、両区において、DM摂取量と同様に推移した。乾物中NDF含量は両区とも試験期間を通して同様で、試験開始後3週目まではほぼ一定で推移していたが、4, 5週目で若干増加した。

高泌乳牛群では、以下のとおりであった。DM摂取量は、試験区では試験開始後1週目で試験開始前より13.4%増加し、試験開始後2週目で若干減少した後、4週目まで増加、5週目で減少した。対照区では試験開始後1週目が試験開始前より2.0%高く、4週目まで増加、5週目で減少したが、ピークの4週目で98.5%であった。TDN摂取量、ME摂取量及びCP摂取量のいずれも、各々のDM摂取量と同様に推移した。対照区では、TDN摂取量及びCP摂取量がピーク時に100%に達したが、平均摂取量はDM、TDN、ME及びCPのいずれにおいても95%前後と試験区より10%以上低く、TMR一群給与である対照区では、すべての牛が平均して飼料を摂取していたと仮定した時、高泌乳牛では養分要求量を満たす飼料摂取がなされていない。しかし、試験区では設定値に近い給与がなされており、フィードステーションの効果が現れている。NDF摂取量は試験区が試験期間を通して低く推移した。試験区では試験開始後は試験開始前よりも3.8%程度低く推移したが、4, 5週目で若干増

加した。対照区では試験開始後も試験開始前と同程度で推移したが、増加傾向を示した。試験区では、試験開始後、他の飼料の給与量は一定でNDFの乾物中%が比較的低い配合飼料のみを追加給与したため、NDFの飼料乾物中%の水準が下がった。同様に試験後半に両区においてNDF含量が若干増加したのは、配合飼料の給与量が減少したためである。しかし、試験区においても常に40%を上回って推移しており、十分な纖維含量が保たれていたと考えられる。

II 産乳成績

1. 試験期間中の乳量と乳成分

乳量及び乳成分を表2に示した。

平均乳量は試験区、対照区各々19.3kg/日、18.1kg/日と差はなかった。平均FCM乳量は各々18.9kg/日、18.3kg/日と有意差はなかった。乳脂肪率は各々4.07%, 4.28%, 無脂固体分率は各々8.27%, 8.34%, 蛋白質率は各々3.00%, 3.03%, 乳糖率は各々4.27%, 4.31%, 全固体分率は各々12.35%, 12.65%といずれも有意差はなかった。尿中尿素は両区とも20.2mg/dlであった。体細胞数は各々 $84.42 \times 10^3/\text{ml}$, $115.62 \times 10^3/\text{ml}$ と試験区が $31.2 \times 10^3/\text{ml}$ 低かったが、有意差はなかった。高泌乳牛群では、平均乳量は試験区、対照区各々30.7kg/日、22.5kg/日で8.2kg/日試験区が高かつたが、有意な差はなかった。平均FCM乳量は各々29.1kg/日、22.1kg/日で7kg/日試験区が高かつたが、有意な差はなかった。乳脂肪率は各々3.76%, 4.02%, 無脂固体分率は各々8.30%, 8.24%, 蛋白質率は各々2.94%, 2.90%, 乳糖率は各々4.35%, 4.34%, 全固体分率は各々12.07%, 12.28%といずれも有意差はなかった。乳中尿素は両区とも20.8mg/dlであった。体細胞数は各々 $65.0 \times 10^3/\text{ml}$, $77.3 \times 10^3/\text{ml}$ と試験区が40.5mg/dl低かったが、有意差はなかった。

表2 産乳成績（35日間）

項目	全体						高泌乳牛群					
	試験区		対照区			試験区		対照区				
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	有意差		平均	標準偏差	平均	標準偏差	有意差	
平均乳量 kg/日	19.3	7.7	18.1	3.8	NS		30.7	7.5	22.5	0.7	NS	
平均FCM乳量 kg/日	18.9	7.1	18.3	3.6	NS		29.1	7.3	22.1	2.0	NS	
乳脂肪率 %	4.07	0.67	4.28	0.66	NS		3.76	0.70	4.02	0.45	NS	
無脂固体分率 %	8.27	0.40	8.34	0.49	NS		8.30	0.27	8.24	0.25	NS	
蛋白質率 %	3.00	0.39	3.03	0.54	NS		2.94	0.30	2.90	0.17	NS	
乳糖率 %	4.27	0.23	4.31	0.18	NS		4.35	0.22	4.34	0.18	NS	
全固体分率 %	12.35	0.94	12.65	1.07	NS		12.07	0.84	12.28	0.63	NS	
乳中尿素 mg/dl	20.2	3.4	20.2	3.1	NS		20.8	3.1	20.5	2.1	NS	
体細胞数 $\times 10^3/\text{ml}$	84.4	79.1	115.6	194.7	NS		65.0	77.3	40.5	39.3	NS	

4.34%，全固形分率は各々12.07%，12.28%といずれも有意差はなかった。尿中尿素は各々20.8mg/dl, 20.5mg/dlと有意差はなかった。体細胞数は各々 $64.98 \times 10^3/\text{ml}$, $40.49 \times 10^3/\text{ml}$ と試験区が $24.50 \times 10^3/\text{ml}$ 高かったが、有意差はなかった。

2. 乳量及びFCM乳量の推移

乳量の推移を図15, 16に、FCM乳量の推移を図17, 18に示した。

乳量は両区ともに試験開始後20日目まで同程度で推移したが、21日目より試験終了までは試験区が2.38kg/日程度高く推移した。FCM乳量は両区とも3週目まではほぼ同程度で減少し推移、4週目で対照区が一時的に回復したものの、5週目には両区とも同程度まで減少した。

高泌乳牛群では、乳量は試験区が常に高く推移

した。試験区では試験開始から14日目まで増加傾向を示し、14日目の34.28kg/日をピークに減少傾向に転じたが、試験終了時でも試験開始時と同程度の水準であった。これに対して対照区では試験開始より大きな増加は認められず、21日目から3日間で急激に減少し、若干回復した後も徐々に減少した。試験区においては追加給与で、常に要求量を充足する飼料を摂取できたため、対照区ほどの乳量の減少がなかったと考えられる。FCM乳量でも試験区が常に高く推移した。試験区では2週目まで増加した後、減少傾向に転じたが、対照区は試験期間を通して減少した。期間を通して試験区のほうが、平均6.35kg/日高かった。以上のように高泌乳牛群の乳量の推移を比較してみると、フィードステーションの効果が明らかにみられた。

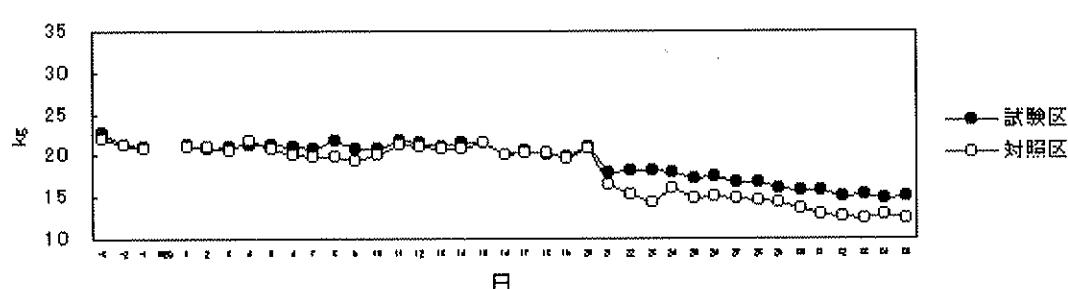


図15 乳量

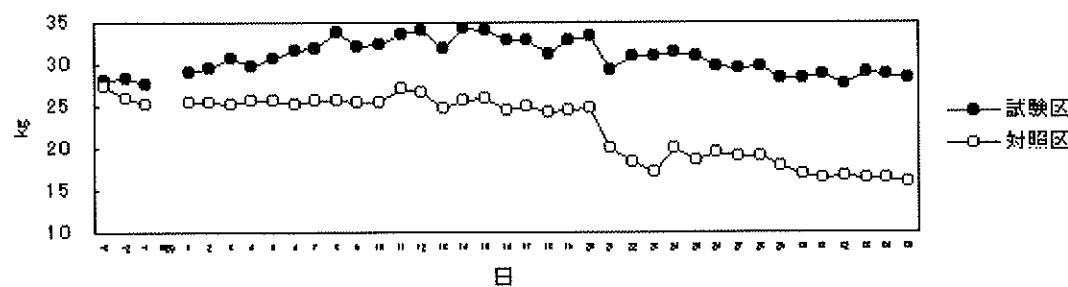


図16 乳量（高泌乳牛群）

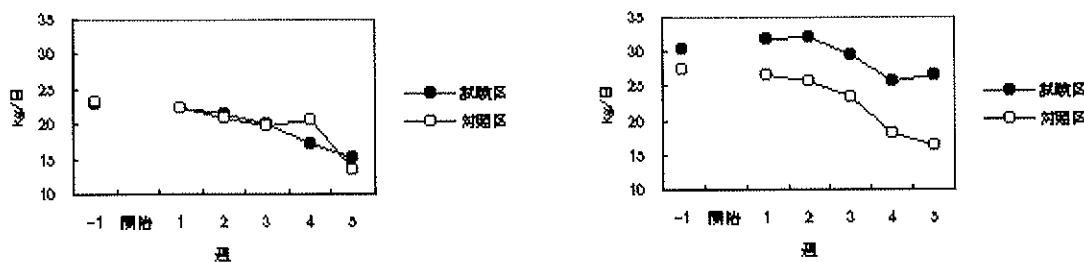


図17 FCM乳量

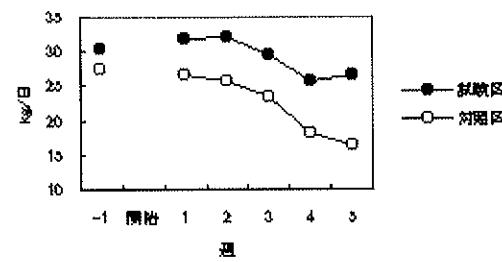


図18 FCM乳量（高泌乳牛群）

3. 乳成分の推移

乳脂肪率の推移を図19、20に、無脂固体分率の推移を図21、22に、蛋白質率の推移を図23、24に、乳糖率の推移を図25、26に、全固体分率の推移を図27、28に、尿素の推移を図29、30に、体細胞数の推移を図31、32に示した。

乳脂肪率は、対照区が高く推移した。両区とも3週目までは同程度に減少したが、4週目以降も試験区では減少し、対照区では増加した。無脂固体分率、蛋白質率及び乳糖率は、両区とも試験期間を通して同程度で推移した。全固体分率は、試験区が低く推移した。対照区では若干の増減があつた。

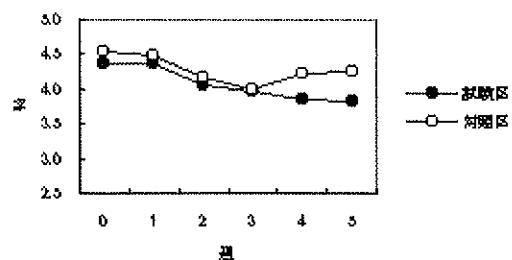


図19 乳脂肪率

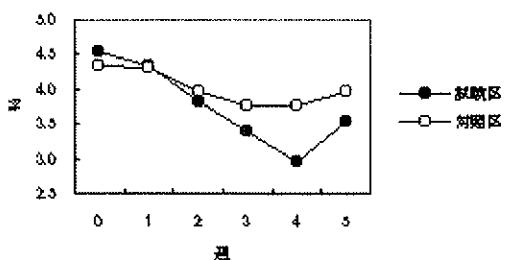


図20 乳脂肪率(高泌乳牛群)

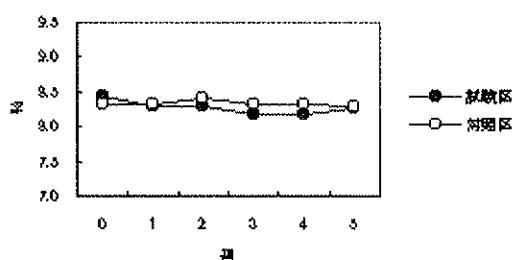


図21 無脂固体分率

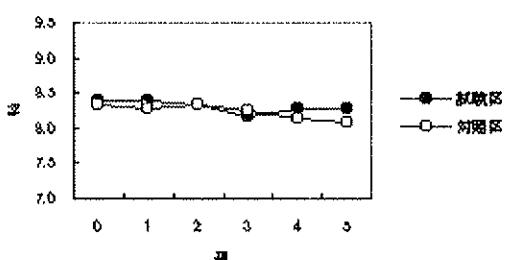


図22 無脂固体分率(高泌乳牛群)

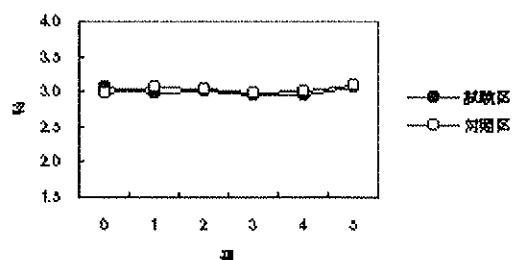


図23 蛋白質率

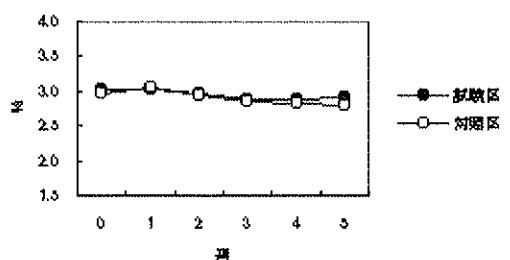


図24 蛋白質率(高泌乳牛群)

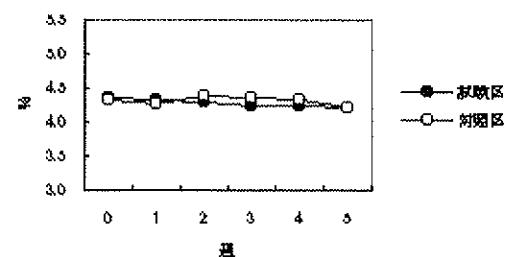


図25 乳糖率

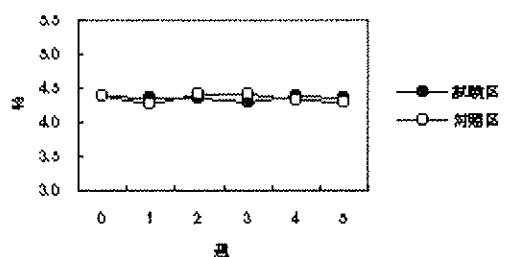


図26 乳糖率(高泌乳牛群)

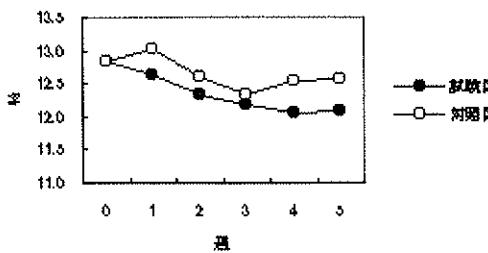


図27 全固体分率

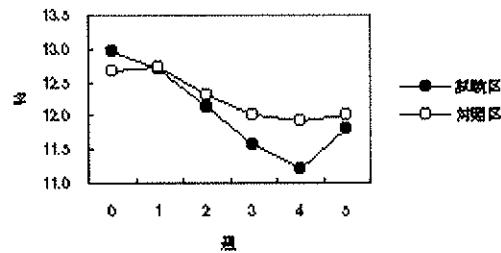


図28 全固体分率（高泌乳牛群）

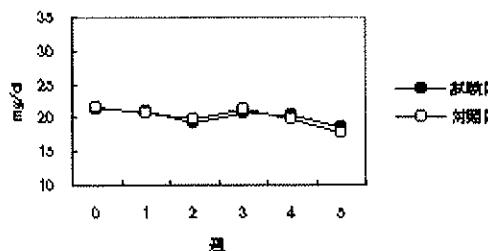


図29 尿素

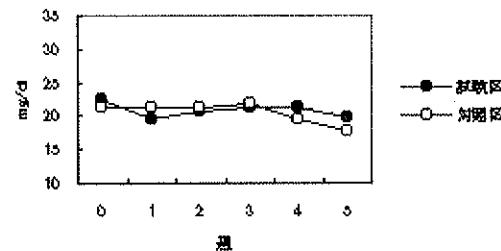


図30 尿素（高泌乳牛群）

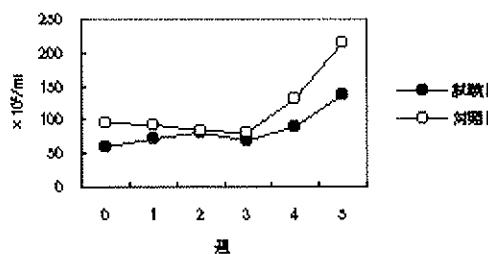


図31 体細胞数

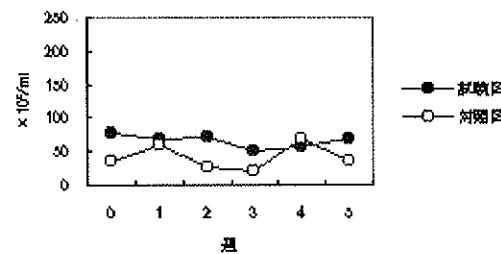


図32 体細胞数（高泌乳牛群）

たが、試験区では試験期間を通して減少し、平均0.3%程度低かった。尿素は、両区とも試験期間を通して同程度で推移した。体細胞数は、試験区が低く推移した。両区とも3週目までは同程度に推移したが、4、5週目で急増した。試験終了時の体細胞数は試験区、対照区各々 $136.46 \times 10^3/\text{ml}$, $215.12 \times 10^3/\text{ml}$ と対照区が多くかったが、試験開始時の体細胞数に対する割合では各々228.4%，228.2%と差がなかった。なお、試験開始時、対照区の一般泌乳牛1頭が乳房炎を発症していたが、試験2日目の治療を最終として完治した。以後、試験期間中に乳房炎の発生はいずれの区でも見られなかった。

高泌乳牛群では、乳脂肪率は、対照区が高く推移した。試験区では4週目まで減少し、5週目に若干回復したが、対照区では3週目

まで減少した後に回復し、試験区より少ない減少にとどまった。試験開始時の乳脂肪率に対する比率では、試験区が平均93.0%と対照区を1.5%下回った。試験区の乳脂肪分率低下の要因としては、暑熱時の乳量増加が考えられる⁵⁾。無脂固体分率、蛋白質率及び乳糖率は、両区とも試験期間を通して同程度で推移した。全固体分率は、試験区では4週目までに1.7%と減少し、5週目で若干回復し、対照区でも4週目まで減少傾向を示したが、試験区より減少が少なかった。試験開始時の全固体分率に対する比率では、試験区が平均96.3%と対照区を2.2%下回った。全固体分率の変動は乳脂肪分率の変動とほぼ等しいため、乳脂肪率の増減によるものと思われる。尿素は、両区とも試験期間を通して同程度で推移した。体

細胞数は、試験区が高く推移したが、試験開始時の体細胞数に対する割合では、試験区が試験開始後は84%程度で推移したのに対し、対照区は117.9%程度と高かった。

III 牛乳生産効率と乳飼比

1 試験期間中の牛乳生産効率と乳飼比

牛乳生産効率と乳飼比を表3に示した。

牛乳生産効率は試験区、対照区ともに29.9%で有意差はなかった。乳飼比は各々39.7%，42.4%と、試験区が低く経営的効果が認められた。

高泌乳牛群では、牛乳生産効率は試験区、対照区各々35.0%，36.2%と有意差はなかった。乳飼比は各々32.6%，33.9%であった。高泌乳牛群では、両区とも群全体での平均と比較して、牛乳生産効率で試験区、対照区各々5.1%，6.3%高く、乳飼比で各々7.1%，8.5%低かった。しかし、対照区では産乳量に見合うだけの飼料摂取がされなかつたため、体蓄積栄養の動因に伴う体重及びBCSの減少が始まり、試験後半では乳量も減少し乳飼比が急増した。対照区の試験終了時の乳飼比は39.4%

表3 牛乳生産効率と乳飼比

項目	全体						高泌乳牛群					
	試験区		対照区			試験区		対照区				
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	有意差		平均	標準偏差	平均	標準偏差	有意差	
牛乳生産効率 %	29.9	6.0	29.9	6.0	NS		35.0	4.0	36.2	3.3	NS	
乳飼比 %	39.7	-	42.4	-	-		32.6	-	33.9	-	-	

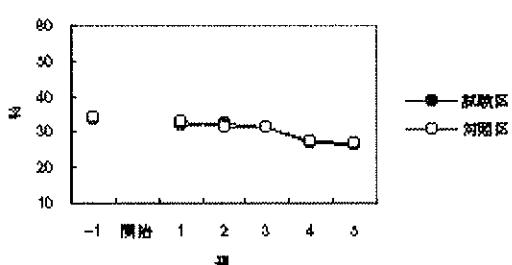


図33 牛乳生産効率

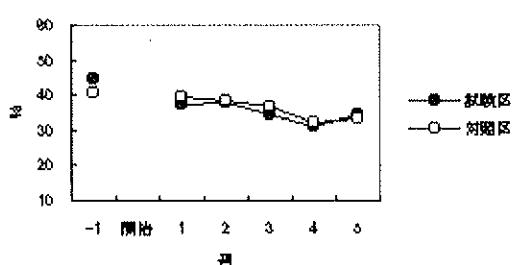


図34 牛乳生産効率（高泌乳牛群）

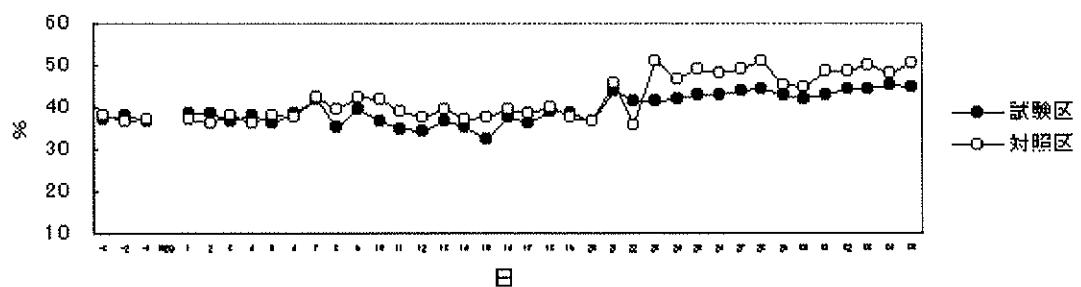


図35 乳飼比

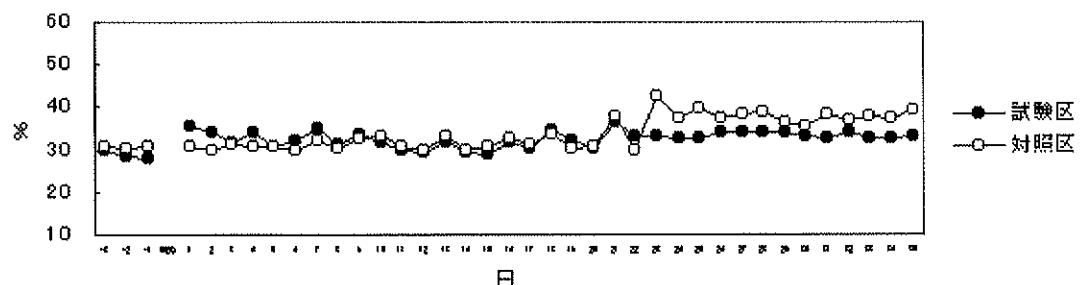


図36 乳飼比（高泌乳牛群）

で、試験区の33.2%より6.2%高かった。これに対し、試験区の乳飼比は試験開始後は試験開始前より3.8%程度高い水準で推移したが、試験期間を通して同程度の水準を維持することができた。これはフィードステーションによる配合飼料の追加給与によって、個体ごとの産乳量に見合う飼料摂取ができていたからであると考えられる。

試験全体で比較した場合に、両区間で差がないのは、試験区の一般泌乳牛群は生産性が低かったためである。試験区の一般泌乳牛はほとんどが泌乳量のピークを過ぎ、泌乳量が減少傾向にあり、週毎に飼料給与量を再設定した場合、飼料給与量も減少していくため、ますます乳量が低下するという悪循環に陥った。

当試験の飼料給与量の設定方法は、泌乳中期から後期の牛の飼養管理には適していなかったと考えられる。これらの結果から、乳量が減少傾向にある牛群については、乳量減少に歯止めをかけるとともにBCSを回復するために、TMR給与量の減少ペースをある程度抑える必要があると思われる。高泌乳牛について当試験と同様の方法で飼料の給与を行い、高泌乳牛を除いた牛群への飼料給与量の設定方法を改善することにより、搾乳牛群としてより高い生産性が得られる可能性があると考えられる。

2. 牛乳生産効率の推移

牛乳生産効率の推移を図33、34に示した。

両区とも同程度で推移し、試験期間を通して7%程度減少した。

高泌乳牛群では、両区とも同程度で推移した。

4週目まで減少傾向で推移し、5週目に若干回復した。

3. 乳飼比の推移

乳飼比の推移を図35、36に示した。

両区とも試験期間を通して、増加傾向で推移した。試験開始後22日目までは両区とも同程度で推移したが、23日目に対照区で急増し、以降対照区が高く推移した。

高泌乳牛群では、試験区では試験開始後は試験開始前より若干高い水準で、試験終了まで同程度で推移した。対照区では試験開始後も試験開始前と同程度で推移し、22日目まで

は試験区と同程度であったが、23日目に急増し、以降試験区より高く推移した。

TMR一群管理においてフィードステーションを利用し高泌乳牛へ配合飼料を追加給与することによって、高泌乳牛を適切な栄養状態に維持し産乳能力を引き出し、搾乳牛群の生産性向上を実現できる可能性が示された。また、当試験では試験区の一般泌乳牛群の生産性が低かったため、試験全体で比較した場合に両区間で差がなかったが、これは当試験の飼料給与量の設定方法が、泌乳中期から後期の牛の飼養管理には適していなかったためと考えられた。これらのことから、高泌乳牛については当試験と同様の方法で飼料の給与を行い、乳量が減少傾向にある牛群については乳量減少に歯止めをかけるとともにBCSを回復するためにTMR給与量の減少ペースをある程度抑えることによって、搾乳牛群としてより高い生産性が得られる可能性があると考えられる。なお、フィードステーションは、県内ではほとんど設置されていないことから、飼料給与時に牛を運動スタンションに固定し、高泌乳牛に配合飼料を追加給与するなど、ある程度の個体管理により同様の効果が期待できると思われる。

引用文献

- 足立憲隆・宇田三男：酪農の省力的高位生産性確立のための調査研究（第4報）。茨城県畜産センター研究報告, 31 : 35-36. 2001.
- 畜産技術協会：フリーストール・ミルキングペーラー方式導入の手引き（新搾乳システム定着化のために）。P86. 1997.
- 柿原孝彦・原田美奈子・家守紹光・横山 学・古賀康弘：生涯生産性向上のための分娩前後の飼養管理技術。平成12年度福岡県畜産関係試験成績書。
- 農林水産技術会議事務局：日本飼養標準乳牛（1999年版），中央畜産会。東京。1999.
- 戸田克史・藤岡一彦・家木 一：暑熱環境が搾乳牛の乳生産および生理機能に及ぼす影響（II）。愛媛県畜産試験場研究報告, 17 : 27-36. 1999.