

# 夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験

## (1) 脂肪酸カルシウム (パーム油調製) 等の給与効果

千葉 好夫 玉城 政信

仲宗根 實 安里 左知子\*

### I はじめに

本県の夏季における乳質、特に乳脂肪低下傾向<sup>1)</sup>が認められており、全国的にも夏季を中心に乳脂肪率は低下傾向<sup>2)</sup>がある。

このような状況下、県内の生乳取引の乳脂肪率基準も順次引き上げられており、夏季の乳脂肪率の低下防止は酪農家の関心の集まる場所となっている。

一方、保護油脂給与による乳脂肪率の向上が報告されている<sup>3,4,5,6,7)</sup>。また前報において福山らは冬場に脂肪酸カルシウム等を給与した結果、泌乳成績が向上することを明らかにした<sup>8)</sup>。そこで今回、夏季に脂肪酸カルシウムと酢酸ナトリウムを給与することにより、乳脂肪率低下の防止について検討したので報告する。

### II 試験材料及び方法

#### 1. 試験場所

沖縄県畜産試験場

#### 2. 試験期間

表-1 のとおりで1989年6月24日から8月4日までで、1期2週間の3期とした。

表-1 試験方法及び期日

区 分	I期(6/24~7/7)	II期(7/8~7/21)	III期(7/22~8/4)
A 群	添 加	無 添 加	添 加
B 群	無 添 加	添 加	無 添 加

#### 3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、ホルスタイン種搾乳牛2群6頭とし、1群3頭による反転試験法とした。

\* 沖縄県家畜衛生試験場

表-2 供試牛の概要

区 分	牛 No.	生年月日	産 次	分娩月日	乳量(kg)	体重(kg)
A 群	F-12	1984. 8. 14	3	1989. 4. 2	31	550
	156	1987. 1. 6	1	1989. 3. 30	19	480
	F-4	1982. 8. 6	4	1989. 2. 1	26	640
B 群	C-4	1984. 9. 29	3	1989. 4. 9	32	590
	D-12	1984. 10. 18	2	1989. 4. 12	23	610
	C-3	1984. 9. 20	3	1989. 1. 15	22	570

#### 4. 飼料給与量

給与量は体重、乳量及び乳脂肪率を基準としてTDNで日本飼養標準（1987年）の110%を目安とし、配合飼料とビートパルプ1kg及びアルファルファヘイキューブ0.5kgは7時と16時の搾乳時に給与し、粗飼料は配合飼料給与時を除いて常時採食させた。

#### 5. 添加方法

パーム油から調製した脂肪酸カルシウム220g（脂肪酸として200g）と酢酸ナトリウム280g（酢酸として200g－エネルギー価2,490cal/g、ナトリウム含量28%現物中）の混合物を配合飼料またはギニアグラスサイレージに混合して朝夕の搾乳時に2回に分けて給与した。なお、混合物は太陽油脂株式会社（横浜市）により提供を受けたものである。

表-3 脂肪酸カルシウムの脂肪酸組成等

脂 肪 酸 (%)	
ミリスチン酸 (C <sub>14</sub> )	1.0
パルミチン酸 (C <sub>16</sub> )	40.1
ステアリン酸 (C <sub>18</sub> )	5.3
オレイン酸 (C <sub>18:1</sub> )	39.7
リノール酸 (C <sub>18:2</sub> )	8.8
リノレイン酸 (C <sub>18:3</sub> )	0.4
その他の酸	4.7
エネルギー価 cal/g*	7680
カルシウム含量 (%)*	8.4

注：\*：現物中

#### 6. 調査項目及びその方法

##### (1) 畜舎内の温湿度

自動自記温湿度計を床面より1mの高さに設置し、毎日10時、14時及び20時の3回測定した。

##### (2) 体温・呼吸数の測定

各期の7日目、10日目、12日目及び14日目の計4日間、上記温湿度の測定と同時刻に1日3回測定した。体温は家畜用体温計を直腸に挿入して検温し、呼吸数は起立姿勢において、腹

部の呼吸運動により測定値を求めた。

(3) 体重測定

各期の11日目と13日目の13時30分に測定した。

(4) 養分摂取状況

飼料給与量及び残飼量を毎日測定し、その差を摂取量とした。

(5) ルーメン液検査

各期の11日目と13日目の体重測定時に胃汁採取用カテーテルにより採取し、pH、原虫数及びVFA値を測定した。ルーメン液の採材にあたっては、同一採材者による15秒以内の採材を徹底した。また、採材後直ちにルーメン液のpHを測定してから原虫数やVFA値測定のための処理を行い、検査材料とした。

ルーメン液検査の方法は前報に準じて実施した。

(6) 血液検査

上記ルーメン液採取と同時に実施し、血清脂質成分や肝機能等の血液性状を測定した。

(7) 泌乳成績

乳量はミルクメーターにより毎日測定し、乳脂肪率、乳蛋白質率及び無脂固形分率はミルコスキャン#104を用いて各期の11日目から14日目の4日間測定した。

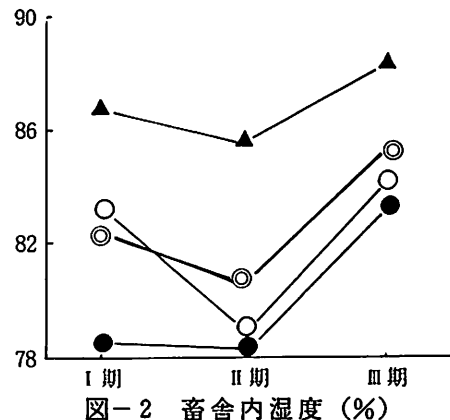
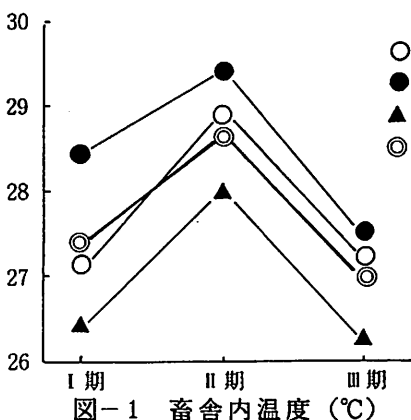
### III 試験結果および考察

#### 1. 畜舎内の温湿度

畜舎内温度の日内変化は、14時を頂点とする山型を示していた。各試験期間においては図-1のとおりで、14時の平均温度はII期で29.4°Cで、I期及びIII期よりもそれぞれ1.0°C、1.7°C高い値を示した。

畜舎内湿度の日内変化は、温度とは逆に14時を最低とする谷型を示していた。各試験期間においては図-2のとおりで、温度とは反対に14時の平均湿度はII期が78.0%と低く、I期及びIII期よりもそれぞれ0.6%、5.4%と低い値を示した。また、各期の湿度の最高値は深夜から明け方にかけて高く、90%前後であった。

これら畜舎内温湿度の変化は乳牛舎の温湿度を測定した山内らの報告<sup>9)</sup>に一致していた。



## 2. 体温及び呼吸数

体温の日内変化は表-4に示すとおりで、A及びB群ともほとんど同じ推移をしており、体温は10時、14時、20時と順次上昇した。II期の14時及び20時の体温は、両群とも他期よりも高く、39.7℃及び39.6℃であった。これはII期の14時及び20時の畜舎内温度がそれぞれ29.4℃及び28.0℃と他期よりも高かった影響のためと思われる。

試験区と対照区の比較は表-5のとおりで、体温の差はほとんど認められなかった。

表-4 体温(℃)

測定時間	10時				14時				20時			
	I期	II期	III期	10時平均	I期	II期	III期	14時平均	I期	II期	III期	20時平均
A群	39.0	39.0	39.1	39.0	39.2	39.7	39.1	39.3	39.5	39.6	39.5	39.5
B群	39.1	39.1	39.0	39.1	39.2	39.7	39.1	39.3	39.5	39.6	39.4	39.5

呼吸数の日内変化は表-6に示す。

体温と同様に10時、14時及び20時と順次増加した。A群とB群では常にB群の方が呼吸数が多く認められた。これはB群に本来呼吸数の多い「C-4号」、78.9回(各期、各時間の平均)とA群に呼吸数の少ない「F-4号」、54.1回が配置されたためと思われる。

また、試験区と対照区の比較は表-5のとおりで、両区間の差はほとんど認められなかった。

表-5 体温、呼吸数、体重(℃、回/分、kg)

区 分	試 験 区	対 照 区	区 間 差	L.S.D(P=0.05)	
体 温	10時	39.06	38.89	NS	0.20
	14時	39.31	39.34	NS	0.16
	20時	39.53	39.48	NS	0.22
呼 吸 数	10時	58.9	61.3	NS	7.3
	14時	61.6	61.0	NS	7.1
	20時	75.0	74.8	NS	4.7
体 重	571	570	NS	6	

表-6 呼吸数(回/分)

測定時間	10時				14時				20時			
	I期	II期	III期	10時平均	I期	II期	III期	14時平均	I期	II期	III期	20時平均
A群	44.3	56.3	60.3	53.6	47.8	60.3	55.2	54.4	60.2	70.1	73.0	67.8
B群	61.0	66.1	72.5	66.5	57.3	74.9	72.5	68.2	74.1	84.7	87.3	82.0

## 3. 体 重

体重の推移は表-7に示した。試験期間中の体重は両群ともに15~16kgの増体がみられた。また、試験区と対照区の比較では表-5のとおりで、両区に差は認められなかった。

表-7 体 重

					(kg)
区 分		I 期	II 期	III 期	増 体 重
A 群		543	562	558	15
B 群		574	594	590	16

4. 養分摂取状況

養分摂取状況は表-8に示すとおりである。TDN、DCP及びDM摂取量は、両群ともI期よりもII期及びIII期の方が高い傾向にあった。これは試験途中取り出しサイロの変更があり、粗飼料として給与したギニアグラスサイレージの飼料価値が高くなったためと思われる。

また、試験区と対照区の比較は表-9のとおりであるが、両区に差は認められなかった。給与飼料成分については表-8-1に示した。

表-8 養分摂取状況

区 分	群 別	I 期	II 期	III 期
TDN/FS. (%)	A 群	104	112	112
	B 群	111	110	117
	平 均	(108)	(111)	(115)
DCP/FS (%)	A 群	154	164	157
	B 群	164	160	165
	平 均	(159)	(162)	(161)
DM (kg/日)	A 群	16.93	17.68	17.65
	B 群	17.36	17.63	18.15
	平 均	(17.15)	(17.26)	(17.90)
粗 飼 料 DM (kg/日)	A 群	6.81	6.75	7.52
	B 群	7.38	7.65	8.16
	平 均	(7.10)	(7.20)	(7.84)

\* FS : 日本飼養標準

表8-1 飼料成分

(現物中%)

区 分	TDN	DCP	DM
ギニアサイレージ I 期	14.95	1.68	27.3
"      II 期	16.44	1.58	29.8
"      III 期	18.01	1.42	32.6
配 合 飼 料	72.0	14.0	88.0
庄 べ ん 大 麦	74.1	7.6	88.2
大 豆 粕	76.6	42.4	88.3
へ い き ゅ ー ぷ	49.4	10.4	89.2
ビ ー ト パ ル 蔔	64.6	5.5	86.6

表-9 養分摂取状況

区 分	試験区	対照区	区 間 差	LSD(P=0.05)
TDN (kg/日)	12.78	12.67	NS	0.34
TDN/FS (%)	109	113	NS	5.5
D C P (kg/日)	2.22	2.21	NS	0.04
D C P / F S (%)	158	164	NS	8.2
D M ( k g / 日 )	17.51	17.36	NS	0.56
粗飼料の DM(kg/日)	7.45	7.31	NS	0.56

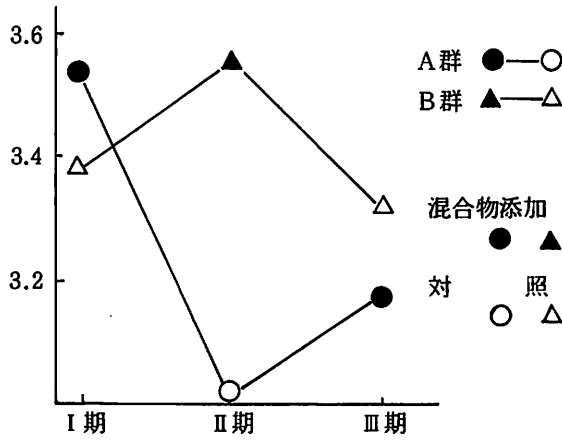
### 5. 泌乳成績

乳量及び乳質の成績を図-3に示した。

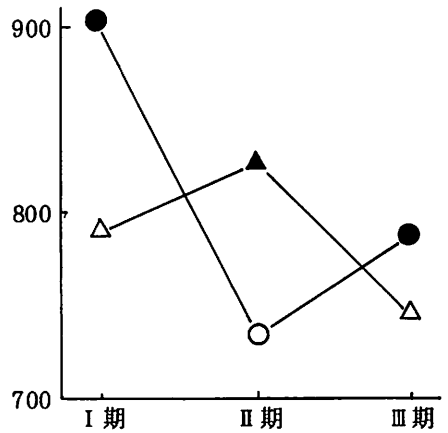
図-3に示したとおり、混合物を給与すると、乳脂肪率、乳脂肪生産量及び全固形分率は上昇し、試験区と対照区の比較は表-10のとおりで、混合物を給与した試験区は対照区より乳脂肪生産量で84g、乳脂肪率で0.29%及び全固形分率で0.30%有意に増加した。また、乳量は増加(0.4kg/日)する傾向が認められた。

表-10 泌乳成績

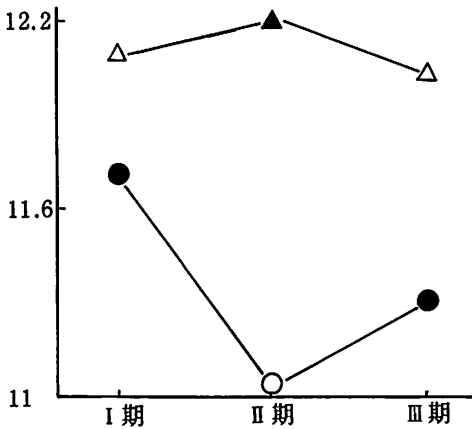
区 分	試験区	対照区	区 間 差	L. S. D (P=0.05)	
乳 量 (kg)	24.3	23.9	NS	1.1	
乳脂肪生産量 (g)	840	756	P<0.01	57	
乳成分 (%)	脂 肪 率	3.47	3.18	P<0.05	0.25
	蛋 白 質 率	2.89	2.90	NS	0.04
	全固形分率	11.89	11.59	P<0.01	0.23
	無脂固形分率	8.42	8.41	NS	0.09
乳脂肪酸 組成 (%)	C <sub>4</sub> ~C <sub>14</sub>	26.8	29.2	P<0.01	1.3
	C <sub>16</sub>	37.3	36.2	NS	1.7
	C <sub>18</sub>	35.9	34.6	P<0.05	1.2
乳脂肪酸 組成 (g)	C <sub>4</sub> ~C <sub>14</sub>	217	210	NS	19
	C <sub>16</sub>	300	259	P<0.05	32
	C <sub>18</sub>	285	244	P<0.01	12



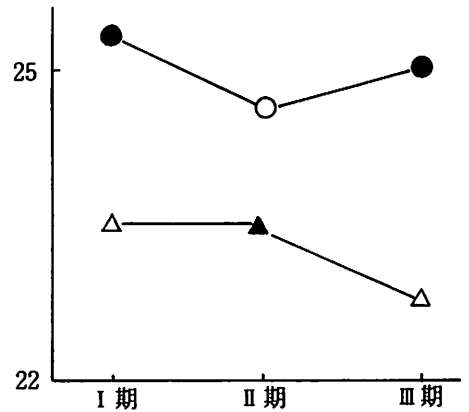
(1) 乳脂肪率 (%)



(2) 乳脂肪生産量 (g)



(3) 全固形分率 (%)



(4) 乳量 (kg)

図-3 泌乳成績

乳脂肪酸生産量を見ると、試験区は対照区より $C_{16}$ グループで41 g、 $C_{18}$ グループで41 g増加した。割合では $C_{16}$ グループが増加したが、 $C_4$ から $C_{14}$ グループは減少した。

これらの検査結果は、相井らの報告と一致し、混合物の給与が乳脂肪率の低下防止に有効であることが確認された。

牛乳中の $C_{16}$ 及び $C_{18}$ の各グループが増加したのは、混合物中の $C_{16}$ 及び $C_{18}$ の各グループの一部が牛乳中へ移行したものと考えられる。なお、酢酸は $C_4$  (酪酸) から $C_{16}$  (パルミチン酸) までの乳脂肪酸合成の前駆物質であるので、 $C_{16}$ グループの増加は酢酸による効果も含まれているものと考えられる。<sup>6)</sup>

## 6. ルーメン液

ルーメン液性状を表-11に示した。混合物を給与した試験区のVFAは、対照区に比べて酪酸及び酢酸の比率が高く、プロピオン酸が減少する傾向がみられた。このため、A/P比率は若干、試験区の方に高い傾向にあったが、有意な差は認められなかった。

VFA総量、pH及び原虫数については、混合物の給与の有無による差は認められなかった。

これら、ルーメン液の性状検査結果では、今回の混合物の給与による試験牛への影響は認められなかった。

表-11 ルーメン液性状

区 分	試験区	対照区	区 間 差	L.S.D (P=0.05)
pH	6.79	6.72	NS	0.18
VFA総量(Mmol/dl)	9.28	8.82	NS	0.94
酢 酸 (%)	65.2	64.5	NS	1.4
プロピオン酸 (%)	20.2	21.9	NS	1.8
酪 酸 (%)	14.0	12.6	NS	1.6
イソ吉草酸 (%)	0.75	0.92	NS	0.88
A/P比	3.31	3.0	NS	0.38
原 虫 数( $\times 10^3/\text{ml}$ )	119	116	NS	18.7

## 7. 血液

血液性状の検査結果を表-12及び図-4に示した。血清の脂質成分値は、成書<sup>10)</sup>のほぼ正常範囲内に推移していたが、混合物を給与した試験区は対照区よりも総脂質、リン脂質、遊離脂肪酸及び総コレステロールが有意に増加していた。

この試験区にみられた脂質成分値の上昇は、相井ら<sup>6)</sup>の報告とは一致しなかった。脂質成分値の上昇は脂肪酸カルシウム等の給与によるものと考えられるが、その機序等については今後さらに検討を要する。

その他の血液性状については付表-1に示したとおりで、特に異常と思われる所見は認められなかった。

表-12 血液性状 (mg/dl)

区 分	試験区	対照区	区間差	L.S.D(P=0.05)
総 脂 質	437	388	$P<0.01$	19
リン脂質	188	165	$P<0.01$	8
遊離脂肪酸*	0.143	0.121	$P<0.01$	0.010
中性脂肪	4.80	6.85	NS	2.8
総コレステロール	159	147	$P<0.01$	6

\* mEq/l

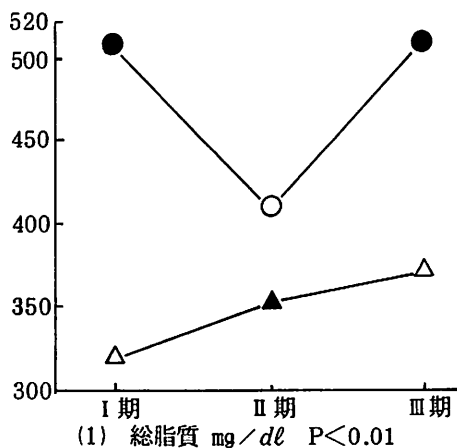
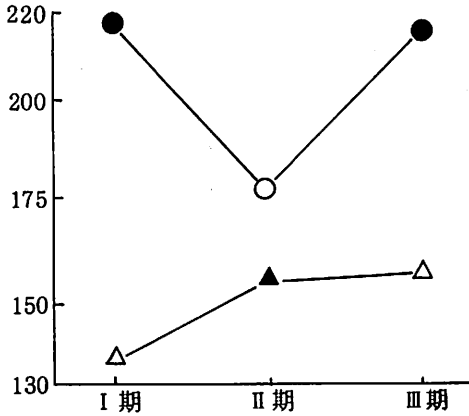
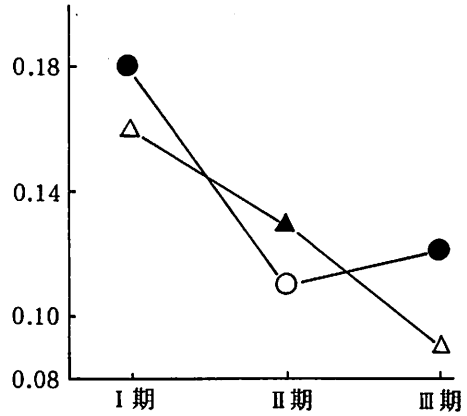


図-4 血液性状

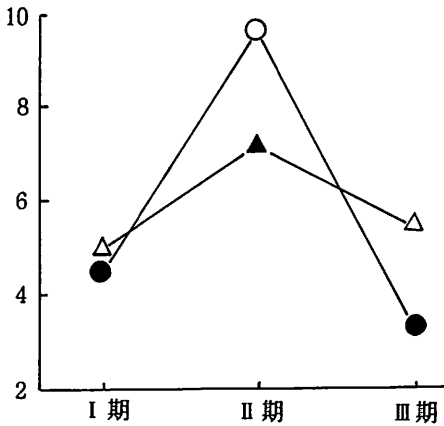




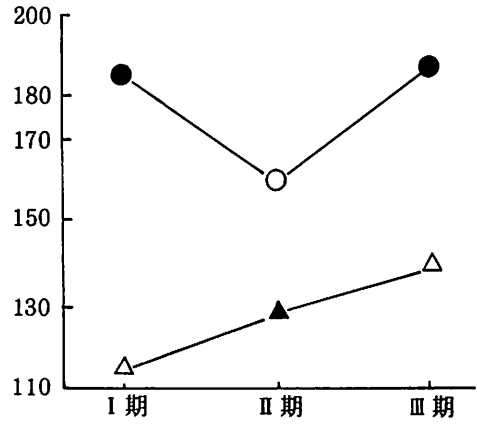
(2) リン脂質 mg/dl P<0.01



(3) 遊離脂肪酸 mEq/l P<0.05



(4) 中性脂肪 mg/dl NS



(5) 総コレステロール mg/dl P<0.01

#### IV 要 約

夏季の乳脂肪率向上のために、乳牛の生体内での乳脂肪合成の前駆物質である長鎖脂肪酸（脂肪酸カルシウム 220 g）と酢酸（酢酸ナトリウム 280 g）を搾乳牛に給与し、その給与効果を検討した。

搾乳牛 6 頭を供試し、泌乳成績、養分摂取状況及び生理的变化について調査した結果は次のとおりである。

1. 試験区と対照区は体温、呼吸数、体重及び養分摂取状況にほとんど差はみられなかった。
2. ルーメン液性状では試験区が対照区に対し、酪酸及び酢酸の比率が高く、プロピオン酸が低い傾向にあり、そのため A/P 比も若干高めになったが、有意な差は認められなかった。pH 及び原虫数については差はみられなかった。
3. 血液性状では、試験区が対照区に対し総脂質、リン脂質、遊離脂肪酸及び総コレステロールが有意に上昇するのが認められた。

4. 乳脂肪酸組成では、試験区の方が対照区よりC<sub>18</sub>グループ及びC<sub>16</sub>グループの量が増加した。
5. 泌乳成績では試験区の方が乳脂肪率で0.29%、乳脂肪生産量で84g及び全固形分率で0.30%有意に向上した。また、乳量は若干増加(0.4kg/日)する傾向が認められた。

これらのことから適正な量の脂肪酸カルシウムと酢酸ナトリウムを乳牛に給与すると、乳脂肪率及び全固形分率の向上と乳脂肪生産量を増加させることができると認められた。

## 謝 辞

本試験の実施及び取りまとめにあたり、御指導、御協力をいただきました農林水産省九州農業試験場畜産部環境生理研究室・相井孝允室長、琉球大学農学部畜産学科・城間定夫先生及び沖縄県酪農農業協同組合・久場良保氏に深謝いたします。

## 引用文献

- 1) 沖縄県酪農農業協同組合、業務報告、1988
- 2) 全国乳質改善協会、乳牛の暑熱対策、1981
- 3) 新井一博外3名、低脂肪牛群への保護油脂給与の効果、畜産の研究44号、1、36~42、1990
- 4) G. Succi, G. M. Crovetti, E. Salimei, Megalac Seminar 17th June, 123, 1987
- 5) W. Chalupa 外3名、J. Dairy Sci, 68 (Suppl 1), 110, 1985
- 6) 相井孝允外2名、乳牛の脂質代謝、西日本畜産学会、33、8、1989
- 7) 渡辺 徹外2名、夏期における乳成分向上に関する試験、徳島県畜試研報、30、7~11、1989
- 8) 福山喜一外2名、乳量、乳質低下防止に関する試験、脂肪酸カルシウム(大豆油調製)等の給与効果、沖畜試研報、27、1989
- 9) 山内 修外3名、乳牛の生理機能に及ぼす暑熱の影響に関する調査研究、沖畜試研報、第18号、31-55、1980
- 10) 清水高正外5名編、牛病学、第2版、近代出版、東京、生理・生化学正常値/元井霞子、64、1989

付表-1 血液成分

区 分	牛-No.	① 総脂質 mg/dl				② リン脂質 mg/dl				③ 遊離脂肪酸 mEq/l			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	562	432	498	497	241	182	215	213	0.18	0.12	0.13	0.14
	156	407	348	442	399	180	152	189	174	0.16	0.11	0.11	0.13
	F-4	551	459	584	531	232	202	241	225	0.20	0.11	0.11	0.14
(A群平均)		(507)	(413)	(508)	(476)	(218)	(179)	(215)	(204)	(0.18)	(0.11)	(0.12)	(0.14)
B 群	C-4	326	324	347	332	137	146	151	145	0.15	0.12	0.09	0.12
	D-12	344	372	397	371	140	161	167	156	0.19	0.15	0.08	0.14
	C-3	298	357	374	343	127	160	159	149	0.15	0.13	0.09	0.12
(B群平均)		(323)	(351)	(373)	(349)	(135)	(156)	(159)	(150)	(0.16)	(0.13)	(0.09)	(0.13)

区 分	牛-No.	④ 中性脂肪 mg/dl				⑤ 総コレステロール mg/dl				⑥ G P T (K-U)			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	5.00	14.00	3.50	7.50	210	177	185	191	22.5	19.5	21.5	21.2
	156	6.00	10.00	3.50	6.50	143	130	158	144	19.0	18.5	13.0	16.8
	F-4	2.50	5.50	2.50	3.50	196	179	220	198	19.5	22.0	18.5	20.0
(A群平均)		(4.50)	(9.83)	(3.17)	(5.83)	(183)	(162)	(188)	(178)	(20.3)	(20.0)	(17.7)	(19.3)
B 群	C-4	3.50	7.00	5.50	5.33	116	118	131	122	21.5	20.0	17.5	19.7
	D-12	6.00	7.50	5.50	6.33	118	134	149	134	22.5	20.0	16.0	19.5
	C-3	5.00	6.75	5.63	5.79	112	132	142	129	33.0	16.0	18.0	22.3
(B群平均)		(4.83)	(7.08)	(5.54)	(5.82)	(115)	(128)	(141)	(128)	(25.7)	(18.7)	(17.2)	(20.5)

付表-1 血液成分

		⑦ GOT (K-U)				⑧ r-GTP (IU/l)				⑨ LDH (W-U)			
区分	牛-No.	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	50.0	47.0	43.0	46.7	24.5	24.0	23.0	23.8	1,528	1,383	1,465	1,459
	156	41.5	39.0	41.5	40.7	21.5	26.0	18.5	22.0	1,728	1,717	1,638	1,694
	F-4	46.0	44.5	44.5	45.0	19.5	22.0	20.5	20.7	1,391	1,249	1,461	1,367
(A群平均)		(45.8)	(43.5)	(43.0)	(44.1)	(21.8)	(24.0)	(20.6)	(22.2)	(1,549)	(1,450)	(1,521)	(1,507)
B 群	C-4	49.5	46.5	40.5	45.5	17.5	18.0	22.5	19.3	1,565	1,542	1,540	1,549
	D-12	55.0	47.0	47.5	49.8	19.0	14.5	18.0	17.2	1,571	1,514	1,525	1,537
	C-3	35.5	35.0	32.5	34.3	18.5	16.0	19.0	17.8	1,123	1,190	1,154	1,156
(B群平均)		(46.7)	(42.8)	(40.2)	(43.2)	(18.3)	(16.2)	(19.8)	(18.1)	(1,420)	(1,415)	(1,406)	(1,414)

		⑩ ALP (KA-U)				⑪ 尿酸 (mg/dl)				⑫ TP (g/dl)			
区分	牛-No.	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	2.15	1.85	1.95	1.98	2.05	2.45	2.55	2.35	9.50	8.60	8.80	8.97
	156	4.50	3.80	3.95	4.08	1.75	1.70	1.65	1.70	9.00	8.40	8.10	8.50
	F-4	1.35	1.00	1.30	1.22	1.65	1.90	1.85	1.80	8.90	8.20	8.70	8.60
(A群平均)		(2.67)	(2.22)	(2.40)	(2.43)	(1.82)	(2.02)	(2.02)	(1.95)	(9.13)	(8.40)	(8.53)	(8.69)
B 群	C-4	4.05	4.25	4.85	4.38	1.75	1.85	1.50	1.70	9.50	9.30	9.10	9.30
	D-12	2.15	2.05	1.45	1.88	1.95	1.90	2.20	2.02	9.20	8.20	8.70	8.70
	C-3	0.85	1.45	1.20	1.17	1.55	1.60	1.80	1.65	9.40	9.40	9.10	9.30
(B群平均)		(2.35)	(2.58)	(2.50)	(2.48)	(1.75)	(1.78)	(1.83)	(1.79)	(9.37)	(8.97)	(8.97)	(9.10)

附表-1 血液成分

区 分	牛-Na	⑬ ALb (g/dl)				⑭ ALb (%)				⑮ αG (g/dl)			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	62.5	54.6	54.5	57.2	5.90	4.65	4.80	5.12	13.8	11.7	12.3	12.6
	156	61.1	53.7	52.6	55.8	5.50	4.50	4.25	4.75	8.8	12.3	10.5	10.5
	F-4	57.7	55.5	56.8	56.7	5.15	4.55	4.90	4.87	11.8	12.2	11.1	11.7
(A群平均)		(60.4)	(54.6)	(54.6)	(56.6)	(5.52)	(4.57)	(4.65)	(4.91)	(11.5)	(12.1)	(11.3)	(11.6)
B 群	C-4	49.7	49.9	47.4	49.0	4.70	4.65	4.30	4.55	9.6	10.5	11.5	10.5
	D-12	53.8	58.5	61.9	58.1	4.95	4.80	5.35	5.03	11.3	11.0	15.4	12.6
	C-3	51.4	48.2	47.4	49.0	3.80	4.50	4.30	4.20	9.6	10.5	11.5	10.5
(B群平均)		(51.6)	(52.2)	(52.2)	(52.0)	(4.48)	(4.65)	(4.65)	(4.59)	(10.2)	(10.7)	(12.8)	(11.2)

区 分	牛-Na	⑯ αG (%)				⑰ βG (g/dl)				⑱ γG (mg/dl)			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	1.40	1.00	1.10	1.17	11.5	12.1	11.6	11.7	21.2	21.7	21.7	21.5
	156	0.75	1.05	0.85	0.88	9.5	12.9	12.2	11.5	20.6	21.1	24.8	22.2
	F-4	1.05	1.00	0.95	1.00	11.3	12.5	12.1	12.0	19.2	20.0	20.0	19.7
(A群平均)		(1.07)	(1.02)	(0.97)	(1.02)	(10.8)	(12.5)	(12.0)	(11.7)	(20.3)	(20.9)	(22.2)	(21.1)
B 群	C-4	0.95	1.00	1.05	1.00	10.2	9.7	9.6	9.8	30.6	30.1	31.5	30.7
	D-12	1.00	0.90	1.40	1.10	9.9	9.8	10.2	10.0	25.0	20.7	21.0	22.2
	C-3	0.95	1.00	1.05	1.00	10.4	9.6	9.6	9.9	28.7	32.0	31.5	30.7
(B群平均)		(0.97)	(0.97)	(1.17)	(1.03)	(10.2)	(9.7)	(9.8)	(9.9)	(28.1)	(27.6)	(28.0)	(27.9)

附表-1 血液成分

		⑱ $\gamma$ G (%)				⑳ A/G			
区 分	牛-No	I 期	II 期	III 期	平 均	I 期	II 期	III 期	平 均
A 群	F-12	2.10	1.85	1.90	1.95	1.85	1.25	1.20	1.43
	156	1.85	1.80	1.77	1.81	1.70	1.15	1.15	1.33
	F-4	1.70	1.65	1.75	1.70	1.35	1.25	1.30	1.30
(A群平均)		(1.88)	(1.77)	(1.81)	(1.82)	(1.63)	(1.22)	(1.22)	(1.35)
B 群	C-4	2.85	2.85	2.85	2.85	0.93	1.00	0.90	0.94
	D-12	2.30	1.70	1.90	1.97	1.15	1.45	1.20	1.27
	C-3	2.70	3.00	2.85	2.85	1.05	0.90	0.90	0.95
(B群平均)		(2.62)	(2.52)	(2.53)	(2.56)	(1.04)	(1.12)	(1.00)	(1.05)

附表-2 泌乳成績

		(kg、%、g)		
区 分	群 別	I 期	II 期	III 期
乳 量	A 群	25.3	24.6	25.0
	B 群	23.5	23.4	22.7
乳 脂 肪 率	A 群	3.54	2.98	3.17
	B 群	3.39	3.55	3.31
乳脂肪生産量	A	902	734	787
	B	792	827	746
全固形分率	A	11.71	11.05	11.32
	B	12.10	12.21	12.04
蛋 白 質 率	A	2.73	2.70	2.74
	B	3.04	3.02	3.12
無脂固形分率	A	8.17	8.07	8.15
	B	8.71	8.66	8.73