

乳肉複合経営における効率的哺育育成技術の確立(1)

誌名	山口県畜産試験場研究報告
ISSN	02871262
著者	嶋屋, 晋 平井, 一弘
巻/号	10号
掲載ページ	p. 41-54
発行年月	1994年3月

乳肉複合経営における効率的哺育育成技術の確立 (第1報)

— F₁子牛の哺育育成技術 —

しまや ^{すすむ*} ひらい ^{かずひろ**}
嶋屋 晋 ・平井一弘

要 旨

F₁子牛を人工哺育育成する場合、代用乳を用いた1日1回哺乳と酸性化代用乳を用いた自由哺乳の2方法を検討するため、乳用種で確立されている代用乳を用いた1日2回哺乳法と比較しながら、哺乳量、飼料摂取量及び発育を調べた。

1日1回哺乳は、哺乳中(生後5週齢まで)の人工乳摂取量および発育で、2回哺乳と比べ、雌雄の傾向が異なるが、市場出荷の33週齢時の発育・増体は2回哺乳と比べ、雌雄とも有意差がみられなかった。

酸性化代用乳による自由哺乳は、33週齢時の発育・増体において、2回哺乳と比べ有意差がみられなかったものの、哺乳中における哺乳量、人工乳摂取量、発育および下痢発生状況を勘案すると哺育方法として問題を残した。

目 次

I 緒 言	41
II 材料および方法	41
1 試験期間	41
2 供試牛	41
3 試験区分および哺乳方法等	42
4 管 理	43
5 調査項目	43
III 結 果	43
1 代用乳の哺乳量, 人工乳摂取量, TDN摂取量	43
2 発育成績	46
3 離乳後の発育	47
IV 考 察	51
V 要 約	52
参考文献	52
付 図	53

I 緒 言

みでなく、牛肉生産を取り入れた乳肉複合経営が進められており、交雑種や受精卵移植による肉用種生産が増加しつつある。

そこで、肉用種の哺育育成技術を確立するため、乳用種で確立している早期離乳方法を応用して省力管理を目的とした1日1回哺乳と酸性化代用乳を用いた自由哺乳について検討した。

II 材料および方法

1 試験期間

1990年4月～1991年2月

2 供試牛

ホルスタイン種(雌)に黒毛和種(雄)を交配した交雑種12頭を用いた。性別は雄6頭、雌6頭であり、生産は県内酪農家のもの10頭と、当場のもの2頭である。供試牛の概要は〔表1〕に示した。

酪農経営では、経営の安定化を図るため、牛乳生産の

表1 供試牛の概要

区分	No	生年月日	種雄牛	性	試験開始時		備考
					体重(kg)	体高(cm)	
1回哺乳	5	3. 4. 12	角 崎	雄	41	72	導入
	6	3. 4. 18	楢 梅	雄	50	77	場産
	7	3. 6. 17	孝 菊	雌	39	76	導入
	8	3. 6. 21	角 崎	雌	39	72	導入
	9	3. 6. 28	角 崎	雌	44	78	導入
自由哺乳	10	3. 5. 7	角 崎	雄	45	80	導入
	11	3. 7. 13	角 崎	雄	45	77	導入
	12	3. 5. 7	楢 梅	雌	39	75	場産
2回哺乳	1	3. 5. 18	義 福	雄	37	69	導入
	2	3. 6. 5	福 美	雄	40	69	導入
	3	3. 4. 9	角 崎	雌	41	69	導入
	4	3. 4. 14	角 崎	雌	41	75	導入

3 試験区分および哺乳方法等

1) 試験は次の3つに区分した。

代用乳を用いた1日1回哺乳区, 酸性化代用乳を用い

た自由哺乳区, 代用乳を用いた1日2回哺乳区(対照区)。

試験区分の概要は〔表2〕に示した。

表2 試験区分

区分	代 用 乳			哺乳期間
	種 類	給与方法	給与回数	
1回哺乳区	市販代用乳	定量哺乳	1回 / 日	5週間
自由哺乳区	酸性化代用乳	自由哺乳	—	5週間
2回哺乳区	市販代用乳	定量哺乳	2回 / 日	5週間

注) 酸性化代用乳は、市販代用乳にクエン酸1%添加

2) 哺乳方法は次のように行った。

初乳は各区とも生後5日間給与した。

代用乳は、各区とも生後6日目から給与を始めたが、

1日1回哺乳区は2日間の切り替え調整日を設けて生後

8日目から毎朝1回給与, 自由哺乳区は3日間の切り替

え調整日を設けて生後9日目から自由哺乳とした。

なお、自由哺乳区の酸性化代用乳は3日分程度を1度

に調整し、容器に随時補給した。哺乳方法の概要は

〔図1〕に示した。

区分	0日齢	5	6	7	~	9	~	35
1回哺乳	初乳	2ℓ×2回						
	代用乳		300g×2回	{ 150g×1回 450g×1回		600g×1回		
自由哺乳	初乳	2ℓ×2回						
	酸性化 乳用乳		300g×2回	{ 150g×1回 450g×1回		600g×1回		自由哺乳

2回哺乳	初乳	2ℓ×2回	300g×2回
	代用乳		

注) 代用乳の希釈倍率は、7倍とし各区ともバケツ哺乳

図1 哺乳方法

また、人工乳・乾草は、各区とも、生後5日目から自由採食とした。

ただし、人工乳は、離乳時(35日齢)から20週齢まで、1日当たり4.5kgを限度として漸増給与した。その後は

育成配合飼料に切り替え、DGを1.0kgに設定して、日本飼養標準から算出したTDN必要量の70%を補う量を目安に給与した。飼料成分の概要は〔表3〕に示した。

表3 飼料成分

飼料名	DCP	TDN	備 考
代用乳	24.0	105.0	
人工乳	19.0	77.0	
育成用配合	15.0	70.0	
乾草	4.6	46.7	場産(オーチャード主体)

注) 代用乳, 人工乳, 育成用配合の成分値は, メーカーの表示数値
乾草の成分値は, 1987年版飼料成分表

4 管 理

飼育房は、20週齢まで3.08㎡(1.1×2.8m)のカーフハッチを用いて単飼とし、以後15.6㎡(3×5.2m)のスーパーカーフハッチを用いて4頭の群飼とした。

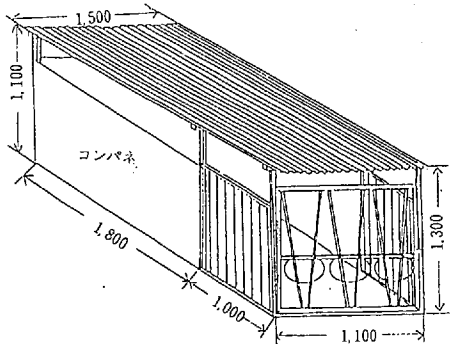


図2 カーフハッチ

なお、スーパーカーフハッチへの移動日に、バルサクによる無血去勢を実施した。

敷料はオガクズを用いて、およそ1週間間隔で交換した。飼育房の概要は〔図2, 3〕に示した。

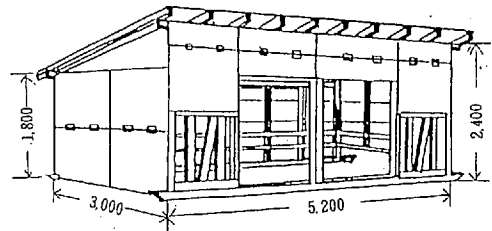


図3 スーパーカーフハッチ (村図参照)

5 調査項目

1) 代用乳の哺乳量, 人工乳摂取量, TDN摂取量は、給与量と残量を秤量して求めた。

2) 発育

体重および体型測定を、哺乳期間中は毎週測定し、以後、体重は2週ごと、体型は4週ごとに測定した。

III 結 果

1 哺乳量, 人工乳摂取量, TDN摂取量

離乳までの1日1頭当たりの哺乳量および飼料摂取量を〔表4〕に示した。また、TDN摂取量を〔表5〕〔図4, 5〕に示した。

表4 哺乳量及び飼料摂取量(1日1頭当り)

生後週齢 (日 齢)	1 回 哺 乳 区			自 由 哺 乳 区			2 回 哺 乳 区			
	性	代用乳 (kg)	人工乳 (kg)	乾 草 (g)	代用乳 (kg)	人工乳 (kg)	乾 草 (g)	代用乳 (kg)	人工乳 (kg)	乾 草 (g)
1 週 齢	雄	0.60	0.01	0.0	0.60	0.05	0.0	0.60	0.03	0.0
(5~7)	雌	0.60	0.05	0.0	0.60	0.00	0.0	0.60	0.00	0.0
2 週 齢	雄	0.60	0.11	3.0	0.53	0.15	6.0	0.60	0.04	0.0
(8~14)	雌	0.60	0.10	1.2	0.41	0.07	0.0	0.60	0.26	1.5
3 週 齢	雄	0.60	0.36	11.0	0.45	0.28	24.5	0.60	0.12	7.5
(15~21)	雌	0.60	0.20	6.3	0.36	0.08	7.0	0.60	0.47	25.0
4 週 齢	雄	0.60	0.60	18.0	0.30	0.55	48.5	0.60	0.37	27.0
(22~28)	雌	0.60	0.28	15.3	0.38	0.25	33.0	0.60	0.78	12.5
5 週 齢	雄	0.60	0.64	17.0	0.34	0.82	66.5	0.60	0.60	28.5
(29~35)	雌	0.60	0.43	51.7	0.51	0.49	17.0	0.60	0.98	19.5
累 計	雄	18.0	11.99	343	12.5	12.7	1,019	18.0	7.97	441
(5~35)	雌	18.0	7.17	522	12.8	6.2	399	18.0	17.43	410

表5 TDN摂取量(1日1頭当り)

生後週齢 (日 齢)	1 回 哺 乳 区			自 由 哺 乳 区			2 回 哺 乳 区			
	性	液状飼料 (kg)	固形飼料 (kg)	計 (kg)	液状飼料 (kg)	固形飼料 (kg)	計 (kg)	液状飼料 (kg)	固形飼料 (kg)	計 (kg)
1 週 齢	雄	0.63	0.01	0.64	0.63	0.04	0.67	0.63	0.02	0.65
(5~7)	雌	0.63	0.04	0.67	0.63	0.00	0.63	0.63	0.00	0.63
2 週 齢	雄	0.63	0.09	0.72	0.56	0.12	0.68	0.63	0.03	0.66
(8~14)	雌	0.63	0.08	0.71	0.43	0.05	0.48	0.63	0.20	0.83
3 週 齢	雄	0.63	0.28	0.91	0.47	0.23	0.70	0.63	0.10	0.73
(15~21)	雌	0.63	0.16	0.79	0.38	0.06	0.44	0.63	0.37	1.00
4 週 齢	雄	0.63	0.47	1.10	0.32	0.45	0.77	0.63	0.30	0.93
(22~28)	雌	0.63	0.22	0.85	0.40	0.21	0.61	0.63	0.61	1.24
5 週 齢	雄	0.63	0.50	1.13	0.36	0.66	1.02	0.63	0.48	1.11
(29~35)	雌	0.63	0.36	0.99	0.54	0.39	0.93	0.63	0.76	1.39
累 計	雄	18.9	9.4	28.3	13.3	10.3	23.5	18.9	6.3	25.2
(5~35)	雌	18.9	5.8	24.7	13.5	5.0	18.5	18.9	13.6	32.5

注) 液状飼料は、代用乳のTDN量

固形飼料は、人工乳及び乾草の合計TDN量

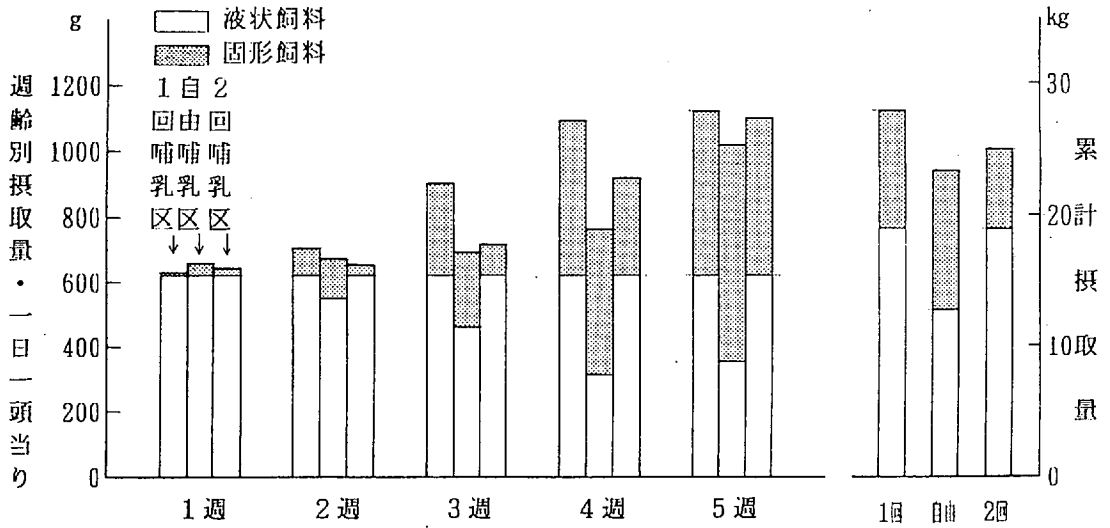


図4 TDN摂取量(雄)

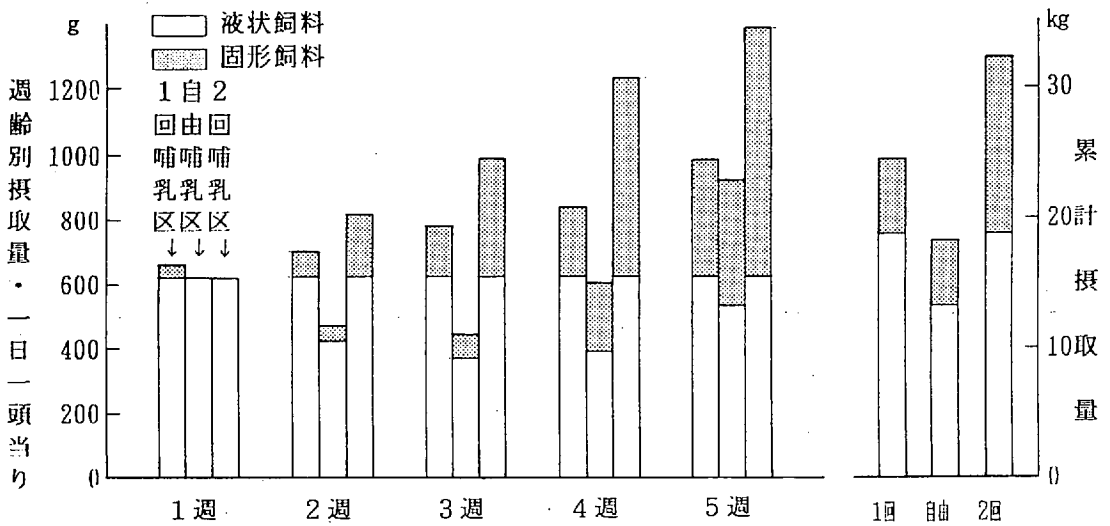


図5 TDN摂取量(雌)

代用乳は、1日1回哺乳区、2回哺乳区ともに雌雄を問わず全量哺乳した。しかしながら、自由哺乳区は、2週齢に入り哺乳量が低下し始め、雄が4週齢時に、雌が3週齢時に哺乳量は最低となった。その後も、あまり増加することなく、期間中の哺乳量は1日2回哺乳に比べると雄が69%、雌が71%にとどまった。

人工乳は、各区とも生後3週齢から4週齢にかけて摂取量が増加し始め、5週齢時では1日1回哺乳区が1日1頭当たり雄0.64、雌0.43kg、2回哺乳区が雄0.60、雌

0.98kg、自由哺乳区が雄0.82、雌0.49kgを摂取した。

この結果、TDNの摂取量は1日1回哺乳区、2回哺乳区ともに人工乳摂取が増加するに伴って漸増し、5週齢時には1日1回哺乳区が1日1頭当たり雄1.13、雌0.99kg、2回哺乳区が雄1.11、雌1.39kgとなった。

自由哺乳区は、酸性化代用乳の哺乳量が少なかったこと、人工乳からの摂取量も代替するだけの量に至らず、2~4週齢にかけてTDN摂取量は1日1回哺乳区、2回哺乳区と比べ少なかったが、5週齢時になると、人工

乳の摂取量が増加し始め、1日1頭当たり雄1.02、雌

2 发育成績

0.93kgを摂取して、やや回復の兆しが見えた。

離乳までの体重およびDGの推移を〔表6〕〔図6、7〕

に示した。

表6 体重及びDGの推移(哺乳期間)

生後週齢	性	1 回 哺 乳 区			自 由 哺 乳 区			2 回 哺 乳 区		
		体 重	期 間 DG	通 算 DG	体 重	期 間 DG	通 算 DG	体 重	期 間 DG	通 算 DG
5 日 齢	雄	45.5	—	—	45.0	—	—	38.5	—	—
	雌	40.7	—	—	39.5	—	—	41.0	—	—
2 週 齢	雄	50.5	0.56	0.56	47.0	0.22	0.22	42.0	0.39	0.39
	雌	44.3	0.40	0.40	40.0	0.11	0.11	44.5	0.39	0.39
3 週 齢	雄	55.5	0.71	0.63	47.5	0.07	0.16	44.5	0.36	0.38
	雌	48.3	0.56	0.48	39.0	0.14	0.00	52.0	1.07	0.69
4 週 齢	雄	59.5	0.56	0.61	49.0	0.21	0.17	51.5	1.00	0.57
	雌	51.7	0.49	0.49	39.0	0.00	0.00	58.0	0.86	0.74
5 週 齢	雄	65.5	0.86	0.67	52.5	0.50	0.25	57.5	0.86	0.63
(離乳時)	雌	56.3	0.66	0.52	42.0	0.43	0.10	65.5	1.07	0.82

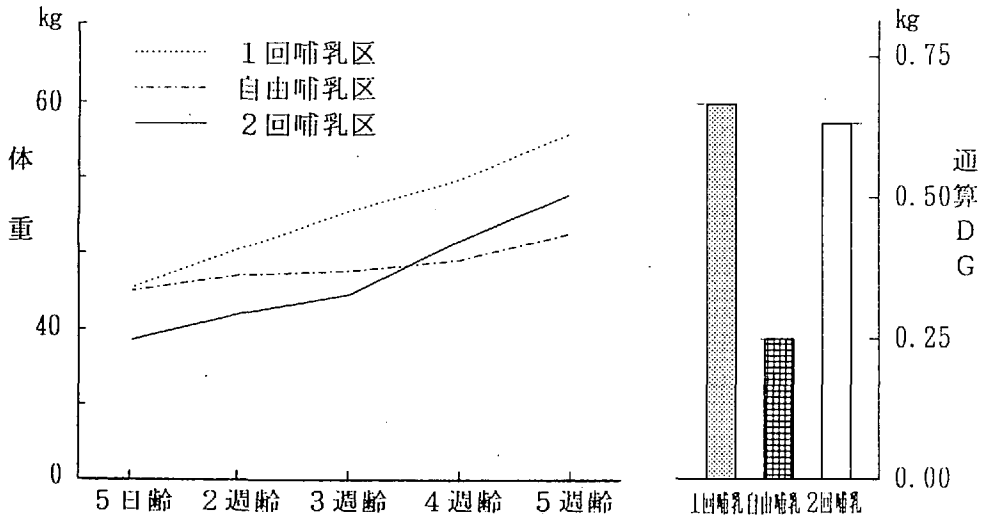


図6 体重及び通算DG(雄)

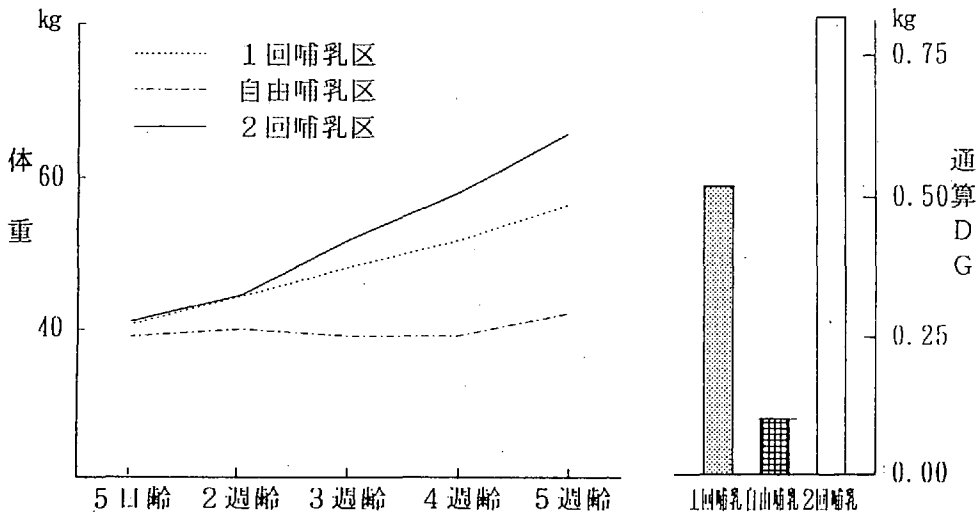


図7 体重及び通算DG(雌)

1日1回哺乳区、2回哺乳区において、雄は順調に増体し、離乳時までの通算DGは前者が0.67kg、後者が0.63kgと両者ほぼ同様の値を示したが、雌は前者が0.52kg、後者が0.82kgとなり両者の傾向が異なった。自由哺乳区は、増体が悪く、離乳時までの通算DGは雄が0.25kg、雌が0.10kgであった。離乳時までの通算DGと、それに関与すると思われる要因、即ち、人工乳摂取量、代用乳摂取量、性、開始時体重、哺乳方法の各項目を重回帰分析を行った結果を〔図8〕に示したが、人工乳摂取量が大きく影響した。

なお、この区に水様性の下痢を雌雄に各1頭、軟便を雄に1頭みられた。

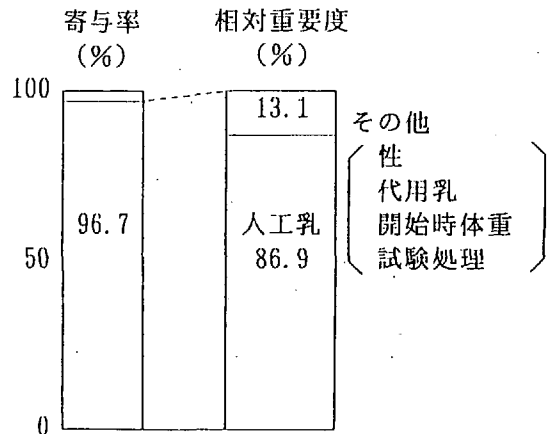


図8 DGに関する要因解析

3 離乳後の発育

33週齢まで、5部位の発育値を〔表7、8〕〔図9、10、11、12、13〕に示した。

表7 5部位の発育値(雄)

		: kg, cm								
項目	試験区	5日齢	5週齢	9週齢	13週齢	17週齢	21週齢	25週齢	29週齢	33週齢
体 重	1回哺乳区	45.5	65.5	94.5	123.0	159.0	189.0	218.0	248.5	255.0
	自由哺乳区	45.0	52.5	71.5	103.0	138.5	178.0	202.5	229.5	253.5
	2回哺乳区	38.5	57.5	80.5	116.0	149.0	185.5	217.5	237.0	262.0
体 高	1回哺乳区	74.5	81.5	86.5	90.5	96.0	102.0	106.5	109.0	114.0
	自由哺乳区	78.5	82.0	85.0	90.5	97.0	101.5	107.5	109.5	115.0
	2回哺乳区	69.0	80.0	82.0	92.0	95.0	101.5	105.5	110.0	115.0
胸 囲	1回哺乳区	77.6	89.0	99.5	110.5	118.0	129.5	136.0	142.0	143.0
	自由哺乳区	75.6	82.0	91.5	104.5	116.0	126.0	133.0	138.0	142.5
	2回哺乳区	73.6	85.0	94.0	113.0	119.5	128.0	134.0	139.0	145.0
腰角幅	1回哺乳区	18.1	19.5	23.0	26.0	28.0	30.5	32.0	34.0	35.0
	自由哺乳区	17.8	18.5	20.0	24.0	27.0	29.0	31.0	32.5	35.0
	2回哺乳区	15.9	19.5	21.5	26.0	28.0	30.5	33.5	34.5	36.0
尻 長	1回哺乳区	23.1	26.0	28.5	31.0	34.0	37.5	38.5	40.0	41.0
	自由哺乳区	24.6	26.0	28.0	30.5	33.5	36.0	38.5	39.5	42.0
	2回哺乳区	22.6	25.5	27.5	31.0	34.0	36.0	38.0	39.5	40.5

表8 5部位の発育値(雌)

		: kg, cm								
項目	試験区	5日齢	5週齢	9週齢	13週齢	17週齢	21週齢	25週齢	29週齢	33週齢
体 重	1回哺乳区	40.7	56.3	82.0	112.3	141.7	171.3	196.0	214.7	234.0
	自由哺乳区	39.0	42.0	59.0	86.0	120.0	140.0	157.0	177.0	188.0
	2回哺乳区	41.0	65.5	89.5	114.0	152.5	176.5	193.5	217.0	220.0
体 高	1回哺乳区	75.3	81.0	85.3	91.3	97.3	103.3	107.0	109.0	112.3
	自由哺乳区	75.0	78.0	85.0	90.5	97.0	101.5	107.0	109.5	114.0
	2回哺乳区	72.0	80.5	86.0	91.0	96.5	102.0	104.0	107.5	110.0
胸 囲	1回哺乳区	78.4	86.0	96.0	108.0	117.7	127.0	134.0	137.7	144.7
	自由哺乳区	73.7	78.0	85.0	96.0	110.0	114.0	120.0	125.0	130.0
	2回哺乳区	78.4	90.5	101.0	111.5	121.5	129.5	134.5	137.5	139.0
腰角幅	1回哺乳区	17.3	18.7	21.7	24.3	27.3	30.0	31.7	33.0	34.3
	自由哺乳区	17.0	18.0	20.0	23.0	25.0	27.0	29.0	30.0	31.0
	2回哺乳区	17.1	20.0	23.0	26.0	28.5	31.0	31.5	33.0	34.5
尻 長	1回哺乳区	23.0	25.3	27.3	29.7	33.0	34.7	36.7	37.7	39.0
	自由哺乳区	22.6	24.0	25.0	28.0	31.0	33.0	36.0	37.0	38.0
	2回哺乳区	22.6	25.5	28.5	31.0	33.0	34.5	36.0	37.5	38.5

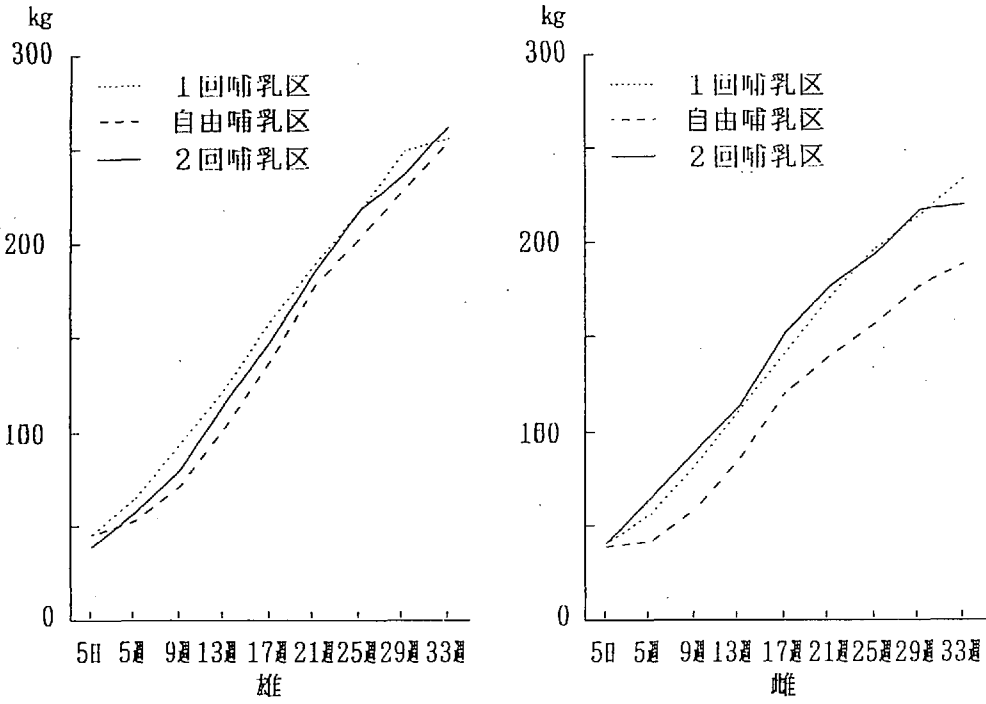


図9 体重の推移

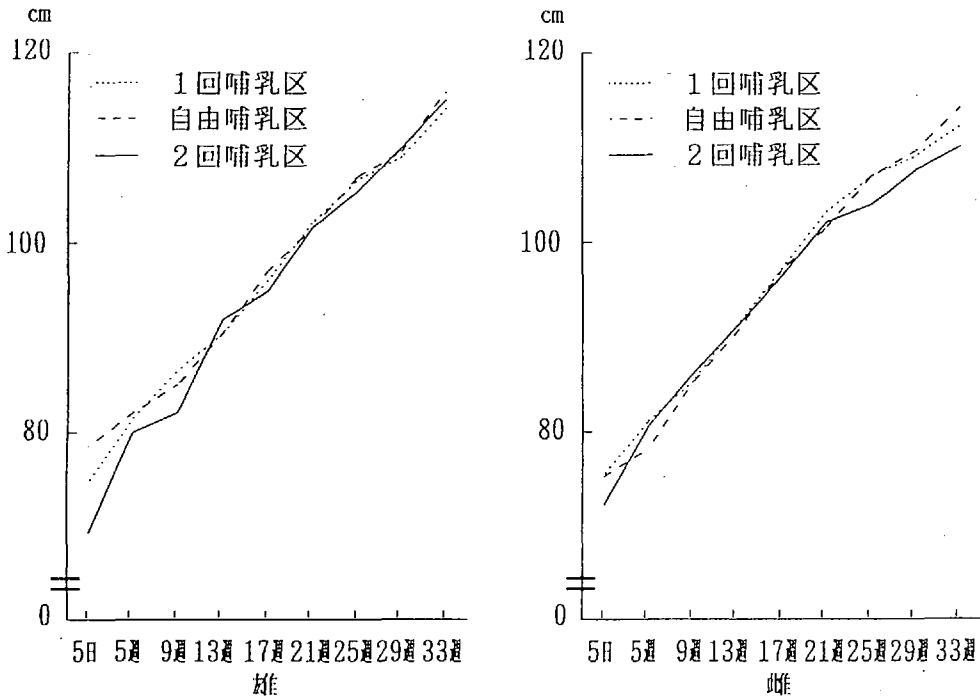


図10 体高の推移

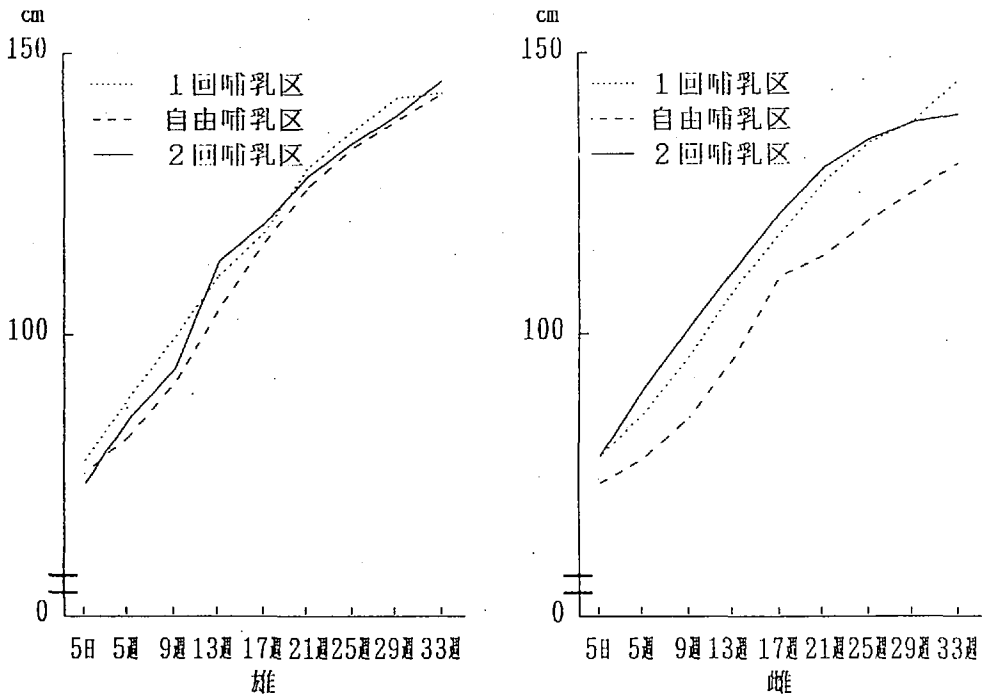


図11 胸囲の推移

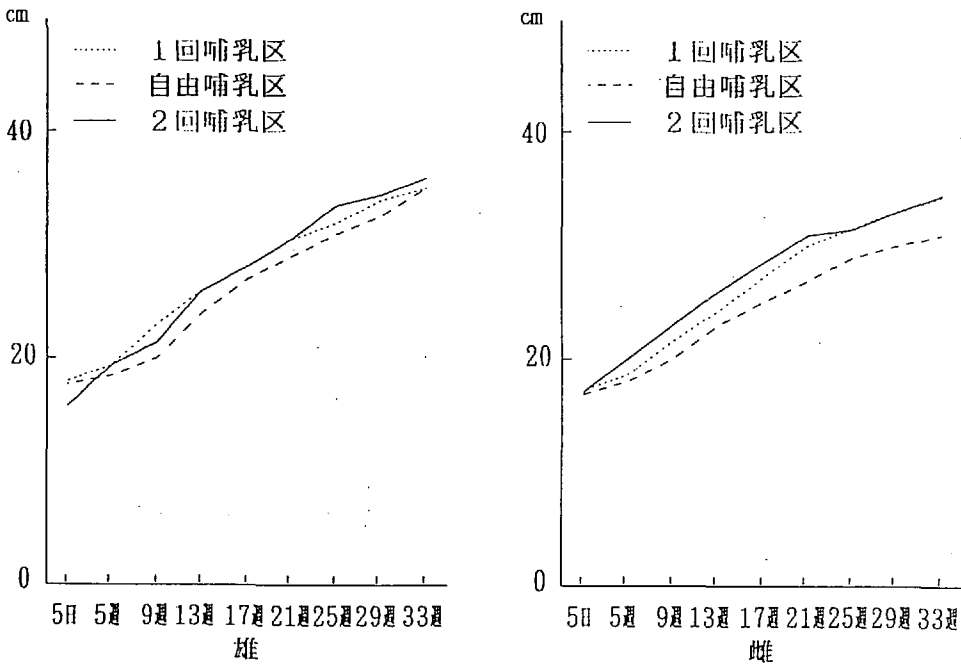


図12 腰角幅の推移

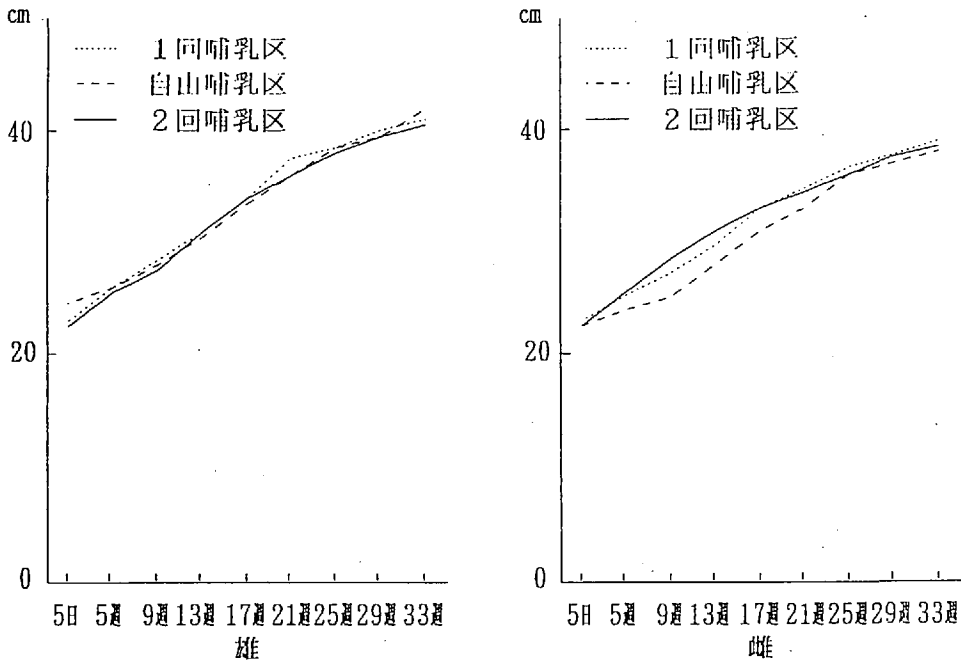


図13 尻長の推移

33週齢時において、その発育値に試験区間の有意差はみられなかった。なお、各試験区に雌雄を供試しているので雌の発育値を居在家ら²⁾の方法により雄に性補正し、検定を試みたが同じく有意差はみられなかった。しかし、傾向として自由哺乳区において、離乳時から33週齢時までの間、体高を除く、4部位の発育がやや劣る傾向にあった。

IV 考 察

代用乳の給与を1日1回哺乳させる方法は2日間の切り替え調整日を設定して実施した。この方法においては、代用乳は飲み残しもなく、哺乳面において特に問題はなかった。他方、人工乳の摂取量は3週齢時から増加し始め、離乳時の5週齢において1日1頭当たり雄0.64kg、雌0.43kgとなり、雌雄において若干の差がみられた。また、発育面は代用乳の給与を1日2回哺乳させる方法と比べ、雌の伸びがやや劣る傾向がうかがえたが、その後の33週齢時にはそれも解消され、両者に有意差は認められなかった。代用乳にクエン酸1%を添加した酸性化代用乳を自由哺乳させる方法は3日間の切り替え調整日を設定して実施した。なお、酸性化代用乳のPHはクエン

酸添加前の6.4から5.8となり、樫渕ら⁴⁾と同じであった。この酸性化代用乳を用いた自由哺乳は、切り替えと同時に哺乳量の低下がみられ、1日1回および2回哺乳と比べると、一時は雄が50% (4週齢時)、雌が60% (3週齢時)まで哺乳量が低下したが、その後やや哺乳が進み、期間中の累計では雄が69%、雌が71%となった。このことはS.T. WOODFORDら⁷⁾の2回定量哺乳に対し酸性化代用乳を約1.8倍哺乳したとする報告、あるいは小林ら⁸⁾の乳雄を供試しての試験において酸性化代用乳の摂取量は増加したとする報告と傾向を異にした。酸性化代用乳の利点としては、酸性化することにより2~3日分を1度に調整することができること、このため常温での哺乳と、酸味が強いことにより自由哺乳が可能であること、下痢の発生をある程度抑えることなどがあげられている。本試験においても、酸性化代用乳の調整は3日が限度であること、酸性化代用乳は常温になるまで放冷して哺乳させることを心掛けないと温かい状態のまま哺乳させると哺乳量が多くなり、下痢の発生をみる事が確認された。また、酸性化代用乳を用いた場合の人工乳の摂取量は雌雄で傾向を異にした。1日2回哺乳法と比べ、雄は哺乳量が低下した分量を補う形態で人工乳を多く摂取したが、雌は哺乳量の低下に見合う量を補うどこ

ろかそれ以下の摂取量となった。従って、哺乳期間中はこの影響を受け、発育は雌雄とも劣った。

なお、離乳後はその影響も徐々に解消され、33週齢時の発育値は有意差がみられなかった。

以上の結果から、1日1回哺乳は、雌においては離乳までの発育に難点があるが、離乳後の育成に留意すれば発育は回復するので、この点に配慮すれば省力的な哺乳方法であると考えられる。

自由哺乳は、33週齢時の発育・増体において1日1回および2回哺乳と比べ有意差はなかったものの、雌雄ともに離乳までの哺乳量及び発育面を考慮すると哺育法として問題を残した。

V 要 約

哺乳方法として、代用乳を1日1回哺乳させる方法、

酸性化代用乳を用いて自由哺乳させる方法及び対照として1日2回哺乳させる3方法を設定し、離乳までの哺乳量・飼料摂取量・発育及び離乳後の33週齢までの発育について検討した。

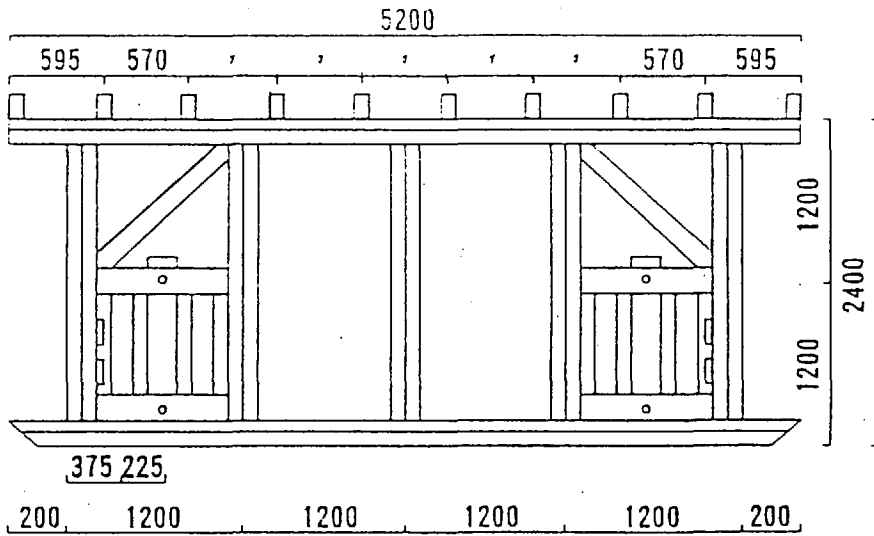
① 1日1回哺乳は、哺乳量に問題はなかったが、離乳時までは、人工乳摂取量と発育に雌雄の違いがみられ、雌は摂取量がやや少なく、やや発育が劣った。しかし、生後33週齢での発育は1日2回哺乳と比べ有意差はみられなくなった。離乳後の育成に留意すれば、省力的な哺乳方法と考えられる。

② 酸性化代用乳を用いての自由哺乳は哺乳量が少なく、離乳時点における発育は雌雄とも劣り、離乳後の33週齢時にはかなりの回復を有意差をみなかったものの、離乳時の状況を考慮すると問題を残した。

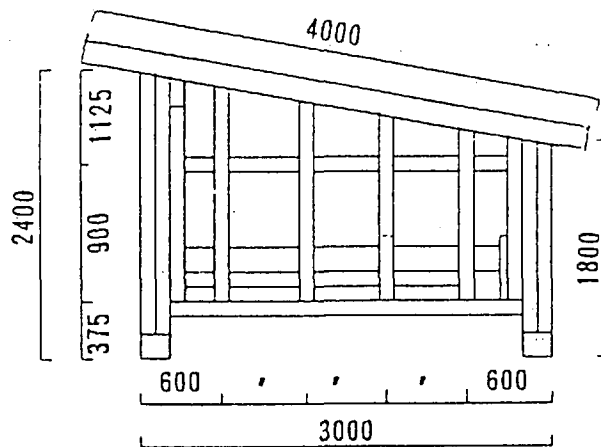
参 考 文 献

- 1) 林和徳・小賀野義一：乳用子牛の1日1回哺乳による早期離乳試験。徳島県畜産試験場研究報告26, 12~16 (1985)
- 2) 居在家義昭・島田和宏・岡野彰：黒毛和種における代用乳給与と子牛の発育について。中国農業試験場報告 B28, 23~33 (1985)
- 3) 川端幸蔵：重回帰分析(応用統計ハンドブック編集委員会編：応用統計ハンドブック), 120~149, 養賢堂, 東京 (1982)
- 4) 榎淵誠・村上重雄・加藤智久：交雑種肉用去勢牛(B×D)の哺育育成, 肥育技術の確立に関する試験(第1報)。栃木県畜産試験場研究報告 54, 16~25 (1988)
- 5) 小林正和・江畑富夫：酸性代用乳を利用した乳用種雄子牛の哺育技術の検討。千葉県畜産センター研究報告 13, 119~121 (1989)
- 6) 農林水産技術会議事務局編：日本飼養標準(肉用牛)。中央畜産会, 東京 (1987)
- 7) S.T. WOODFORD, H. D. WHETSTONE, M.R. MURPHY, and C.L. DAVIS: Abomasal pH, Nutrient Digestibility, and Growth of Holstein Bull Calves Fed Acidified Milk Replacer. J. Dairy Sci., 70, 888~891 (1987)
- 8) 矢野穠二・地脇準一・田中穂積：乳用雌子牛の哺育期における代用乳給与量と固形飼料摂取量との関係。京都府畜産研究所試験研究成績 28, 72~78 (1988)

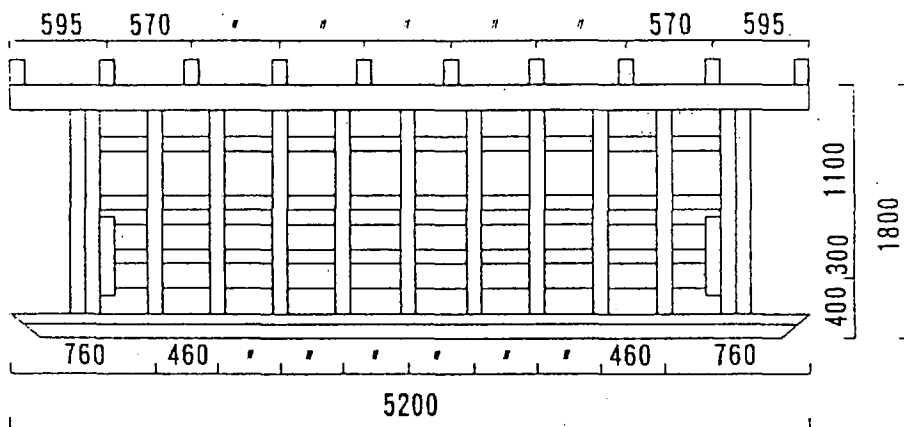
付 図 スーパーカーフハッチ



立 図 面 (前 面)



立 図 面 (側 面)



立 図 面 (後 面)