



Title	乳汁代用飼料による乳用子牛の育成試験
Author(s)	広瀬, 可恒; 長尾, 保義; 上山, 英一 他
Citation	北海道大学農学部附属農場報告, 13, 8-13
Issue Date	1965-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13279
Type	departmental bulletin paper
File Information	13_p8-13.pdf



乳汁代用飼料による乳用子牛の育成試験

広瀬可恒・長尾保義・上山英一
石原健太郎・上田義彦

I. まえがき

酪農界においては、近年子牛の育成を分業化して、育成専門の部門を企業的に発展せしめる傾向がみられるが、この場合、生れおちから離乳までの育成が、技術的に最も問題の多い処である。一方酪農製品の需用が、バターから牛乳全固形分へと変ってきている今日、一般酪農家において、脱脂乳依存の子牛の育成に、制約が一段と強まる傾向が明かである。これがため乳汁代用飼料の研究は、内外ともに活潑であり、既にわが国においても、乳固形分と良質濃厚飼料とを配合し、これを湯でといて、牛乳の代りに哺育する型のカーフミール³⁾が、かなり以前より普及をみているが、必ずしも満足すべき成績ではなく、種々の問題点が指摘せられている。

著者らは初生動物の反芻胃²⁾および消化酵素⁶⁾の発達過程についての研究結果にてらして、第四胃へ直接吸飲嚥下せしめて、支障の少ない組成のものを主体に配合して、液状で与える milk replacer (以上リプレーサーと略記) と、良質濃厚飼料的なものは、これとは別箇に、粉状または練餌状で与える calf starter (以下スターターと略記) の2本建で飼育して行くことが⁵⁾、子牛の消化生理上からいって無理が少なく、且つ消化器の發育促進上からも好ましい^{1), 7), 8)}との観点に立って、甲飼料工場の協力のもとに、2種類の処方ものを試験的に調製して、子牛の育成試験を実施した。また同一主旨で試験的に調製された乙飼料会社の企画品についても、併せて試験を行なったので、その成績を一括報告する。

II. 試験方法

(1) 供試動物および試験期間

ホルスタイン種めす子牛9頭を、3頭宛3群にわけて、それぞれ異なる哺育飼料による試験に供したが、生年月日の齊一を期することが困難であったので、昭和37年11月20日以降昭和38年2月14日までの間に出生のものを、逐次試験群に加えて試験を行なった。初生子牛は生後4~7日間は、初乳を体重の1/10を基準として哺乳し、5~8日目より本試験に移行し、16週齢まで供試した。

供試子牛の生年月日および生時体重は、第1表の通りである。

第1表 供試子牛の生年月日および体重

群別	個体番号	生年月日	生時(1週齢時)体重(kg)
A	1	37. 12. 31	(54)
	2	37. 12. 31	(47)
	3	38. 1. 16	41
B	4	38. 1. 23	40
	5	38. 1. 25	38
	6	38. 2. 14	41
C	7	37. 11. 20	44
	8	37. 12. 7	(45)
	9	37. 12. 30	(51)

(2) 供試飼料および飼養管理

試験飼料としては、著者ら処方のリプレーサー2種(A, B)、スターター2種(A, B)および幼牛用配合飼料(以上甲飼料工場にて調製)と、乙飼料会社の企画製品のリプレーサー(C)、スターター(C)前期用後期用で、その処方の概要は第2表の通りである。

これらの飼料の一般分析結果を第3表に示した。

第2表 供試飼料の処方の概要 (%)

種 別	群 別	乳製品	蛋白質飼料	澱粉質飼料	糖 類	アルファ ルファミ ール	油 脂	ミネラル 剤	ビタミン 剤	その他
ミルクリプレーサー	A	60.0	12.0	6.5	12.0	—	5.0	3.35	0.30	0.85
	B	65.0	10.5	6.0	10.0	—	5.0	2.45	0.30	0.75
	C	65.0	12.0	15.4	5.6	—	—	1.00	0.15	0.85
カーフスターター	A	—	30.0	67.0	—	—	—	2.75	0.15	0.10
	B	5.0	26.0	62.0	—	5.0	—	1.65	0.25	0.10
	C	8.0	33.0	41.0	15.0	—	—	2.80	0.12	0.10
幼牛用配合飼料	A・B	—	18.0	75.0	—	3.0	—	4.00	—	—
	C	—	35.0	58.0	3.0	—	—	3.80	0.12	0.10

第3表 供試飼料の一般分析結果 (%)

種 別	群 別	水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪	可 溶 無窒素物	粗 纖 維	粗 灰 分
ミルクリプレーサー	A	6.78	28.59	6.78	46.04	1.95	9.86
	B	7.39	25.54	6.22	48.86	1.41	10.58
	C	6.33	28.36	4.56	51.71	0.57	8.47
カーフスターター	A	12.03	23.21	3.91	49.76	5.21	5.88
	B	11.91	21.72	3.00	49.39	7.11	6.87
	C	12.07	24.40	3.93	51.98	2.49	5.13
幼牛用配合飼料	A・B	12.36	16.16	4.40	53.28	6.38	7.42
	C	11.99	18.39	2.72	53.86	5.65	7.39

第4表 飼料の給与基準 (g)

A ・ B 群					C 群				
日 齢	全 乳	リプレ ーサー	スター ター	幼牛用配合	日 齢	全 乳	リプレ ーサー	スター ター	幼牛用配合
1~4	4,000				1~4	4,000			
5~7		500			5~9	3,000 ~1,000	200 ~600		
8~10		750			10~14		700	50	
11~20		1,000	少量		15~19		800	100	
21~25		750	500		20~34		900	250 ~600	
26~30		500	800		35~39		600	800	
31~35		250	1,200		40~49		400	1,200	
36~45			1,500		50~54			1,500	200
46~55			1,500		55~59			900	900
56~80			1,700		60~69			300	1,600
81~100			2,000		70~79				2,000
101~110			1,000	1,000	80以降				2,300
111以降				2,000					

飼料の給与は第4表に示す給与基準にもとづいて行なったが、子牛の糞便の状態および食欲に応じて、適宜給与量を加減した。生後4日間は、初乳を体重の1/10の基準で与え、その後C群では5日目より全乳を日量3kgから1kgまでに漸次へらすとともに、リプレーサーを200gから600gまでふやして、10日齢からは全乳給与を完全に廃止した。A、B群は5日齢から全乳を廃止し、リプレーサーのみとした。リプレーサーは、A、Bについては6倍、Cでは5倍量の湯(40°C内外)でといて、人工哺乳器を用いて、朝夕2回に分け与えた。

子牛は120cm×240cmの子牛房にそれぞれ1頭宛収容し、草架を設けて、オーチャードグラス2番刈乾草を、8日目以降常備して自由に採食せしめた。スターターは所定量を飼槽に秤取して、粉のまま与え、自由意志による採食にまかせ、残食量を測定した。飲料水は1頭宛にバケツを常備して、自由にのませた。

(3) 体重、体尺の測定

試験期間は生後16週齢までとし、この間2週毎に、体重、体高、胸囲、体長の測定を行なった。なお一部の子牛を場外より導入して供試した関係で、生時の体重、体尺の測定を行なえなかったため、体重、体尺の測定結果は、すべて2週齢時以降のものについて、考察を行なうこととした。

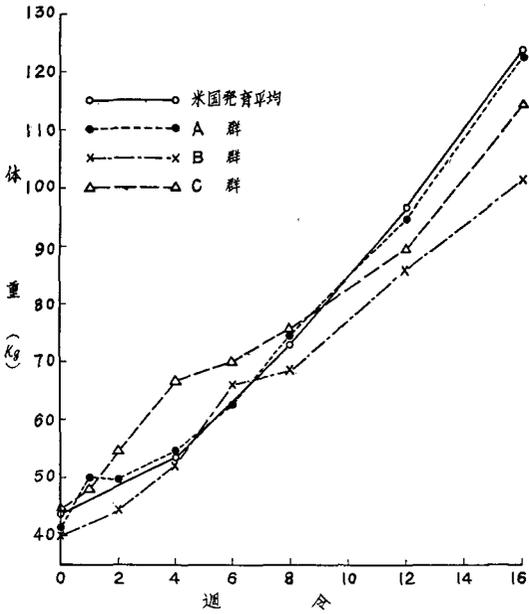
III. 試験結果および考察

(1) 発 育

試験期間中における体重、体尺の測定成績を第5表に、また各群の平均体重の推移を第1図に示した。これらについて考察すると、全乳を4日間だけ哺乳し、5日目からリプレーサーに切りかえる方式で飼育したA、B群は、軽度の下痢を伴う例が多く、2週齢時の体重が概して小さかったのに対し、5~9日齢の間に、全乳とリプレーサーを混じて哺乳し、次第にリプレーサーに切りかえたC群は、下痢が少なく、2週齢時の体重においてA、B群のそれより勝っていた。しかし何れの群も、リプレーサーの嗜好は良好で、脱脂粉乳の配合率の高いC群が、4週齢時までの増体が順調で

第5表 体重、体尺測定成績

群別	供試牛	週齢	体 重 (kg)	体 高 (cm)	胸 囲 (cm)	体 長 (cm)
A	1	(1)	(54)	(75.6)	(86.5)	(80.5)
		2	56	77.8	90.5	82.0
		4	56	80.0	93.5	82.5
		8	77	81.0	96.0	90.0
		12	100	87.6	106.0	103.0
		16	128	92.5	113.5	107.5
	2	(1)	(47)	(75.5)	(82.5)	(78.0)
		2	50	75.6	83.5	78.5
		4	57	78.2	87.0	81.5
		8	82	81.2	96.0	93.0
		12	106	87.4	104.0	104.5
		16	138	93.0	118.0	108.5
	3	0	41	74.0	78.5	73.0
		2	42	74.0	80.5	79.5
		4	50	76.0	81.0	80.0
		8	65	79.1	88.5	83.5
		12	78	84.9	96.5	94.0
		16	103	89.3	101.0	102.5
B	4	0	40	72.4	78.0	72.5
		2	44	73.6	79.0	74.0
		4	48	74.6	82.0	77.0
		8	66	77.5	87.0	83.0
		12	78	80.1	98.0	87.5
		16	94	85.2	104.5	97.0
	5	0	38	75.4	76.5	69.5
		2	47	77.3	77.0	75.5
		4	49	78.2	82.0	78.0
		8	67	80.4	90.0	87.0
		12	94	84.7	97.0	96.5
		16	106	92.8	107.0	107.5
	6	0	41	74.0	81.5	76.5
		2	42	75.8	82.5	81.0
		4	61	77.4	86.0	83.0
		8	72	81.4	92.5	89.5
		12	86	86.2	100.5	99.5
		16	104	90.3	108.5	108.0
C	7	0	44	75.0	81.0	74.0
		2	56	79.2	86.0	76.0
		4	69	80.8	86.5	79.0
		8	70	84.0	96.0	92.0
		12	82	87.2	99.0	94.0
		16	103	90.1	104.0	102.0
	8	(1)	(45)	(75.7)	(82.0)	(78.0)
		2	50	78.2	85.5	78.5
		4	56	79.4	86.0	84.0
		8	58	81.4	87.5	86.5
		12	66	81.5	92.5	92.5
		16	93	85.6	100.5	95.0
	9	(1)	(51)	(77.8)	(86.0)	(82.0)
		2	58	79.4	87.5	85.0
		4	75	82.6	92.5	86.0
		8	106	85.5	102.5	96.0
		12	120	89.0	112.5	110.0
		16	147	92.5	117.5	112.5



第1図 群平均体重の推移

あった。リプレーサーAの乳固形分の配合割合は60%で、リプレーサーBより少ないが、脱脂粉乳の配合割合がBより高いためか、リプレーサー哺乳期間のA群の増体は、B群と殆んど変りがなかった。

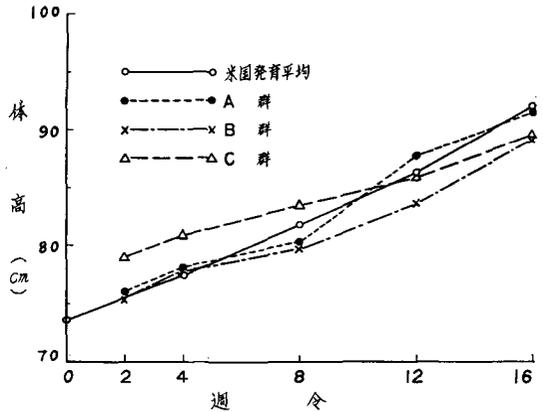
4週齢から8週齢にかけては、リプレーサーを減じ、スターターへの完全切りかえの時期に当たっているが、乳固形分(乾燥ホエー)を5%配合したスターターBを与えたB群の採食並びに増体が、切りかえ当初の6週齢時には、比較的良好であったが、その後4号、6号牛は軽度の下痢を起し、増体が渋滞した。スターターCは、食いつきが余り良好でなく、7号、8号牛は軽い下痢を伴ない、増体が渋滞した。この間A群はスターターへの切りかえが最も順調に進み、増体も良好で、C群の体重とほぼ等しくなった。

7週齢以降は、A、B群はスターターのみ、C群はスターター前期用とスターター後期用の組合せの完全粉飼飼育に移行したのであるが、スターターの蛋白質含量が高いA群の増体は順調であったのに対し、スターターBは蛋白質含量が低いいためか、B群の発育は緩慢であった。

MATHEWS等(1954)⁹⁾が発表している米国におけるホルスタイン種めす子牛の平均発育と比較す

ると、第1図に見る如く、A群の体重の推移は、これとはほぼ一致しており、良好な発育成績と見なすことが出来る。C群は8週齢までは、米国の平均発育を上廻る成績であったが、その後の増体はやや劣る結果となっており、B群は更に下廻る成績で、充分な発育とは見なせない。

次に体高の発育をMATHEWSの平均発育と比較対照すると第2図に見る如く、体重の場合と同様にA群の平均は、米国の平均発育と大体一致した推移を示しており、1号、2号牛はむしろこれを凌駕する成績であったが、B、C群では16週齢時に標準の92cmを越えるものは、各1頭のみであった。C群は8週齢時までは、平均値においても、米国の平均体高を上廻ったが、体重の場合と同様に、その後の発育が渋滞しており、また胸囲においても全く同様な傾向を示している。



第2図 群平均体高の推移

以上から考察するとき、A処方のリプレーサー、スターターともに、ホルスタイン種の平均並みの発育を遂げしめるに充分な内容のものと思わせるが、リプレーサー哺育時の発育がやや緩慢である処から、リプレーサーの乳固形分の配合内容については、脱脂粉乳の配合割合を更に高めることが望ましく、且つ全乳からの切りかえを、4~5日間かけて徐々に行なう使用法に改めれば、無理が少なく、子牛の初期の発育を更に改善することが出来るよう。

B処方のリプレーサーは、乳固形分65%の配合であるが、その内容は脱脂粉乳40%、乾燥ホエ

ー25%で、3処方中脱脂粉乳および蛋白質飼料の配合割合が最も低く、またスターターBの処方においても、植物油粕の配合割合を少なくしたのであるが、B群の発育成績に照して、リプレーサー、スターターの蛋白質含量としては、不十分であると考察せられる。

C処方のリプレーサーは、脱脂粉乳の配合割合が最も高く、これを哺乳中の発育は頗る良好であったが、スターター前期用から後期用への切りかえ時期、即ち8週齢以降の飼育にやや難がある様に観察せられたので、若齢中に複雑な飼料の切りかえを頻繁に行なう方式の飼育は好ましくなく、むしろスターターを1種類として、その給与時期を

90~100日齢まで延長し、しかる後安価な幼牛用配合飼料へ切りかえて行く飼育法の方が望ましいと結論せられる。

(2) 飼料効率および飼料費

1週齢以降16週齢までに消費した飼料の量を表示すると、第6表の通りである。

A, B群はリプレーサーの消費量が20kg以内で、スターターが150kg内外であったのに対し、C群ではリプレーサーの給与期間が長く、その消費量が35kgで、スターターは前期用の平均消費量が46kg、後期用が92kgであった。1週齢時より16週齢時までの1頭当りの全消費量は、A群184kg, B群178kg, C群174kgで、各群とも大体

第6表 飼料の消費量と飼料要求率 (kg)

群別	供試牛	リプレーサー	スターター	幼牛用 配合飼料	計	増体量	1kg増体に要 した飼料量
A	1	19.9	145.1	14.0	179.0	72	2.49
	2	20.0	165.7	14.0	199.7	88	2.27
	3	19.3	140.8	13.0	173.1	61	2.83
	平均	19.7	150.5	13.7	183.9	74	2.48
B	4	18.2	136.8	8.5	163.5	50	3.27
	5	20.2	142.0	21.0	183.2	59	3.11
	6	19.1	154.8	13.0	186.9	62	3.01
	平均	19.2	144.5	14.2	177.9	57	3.12
C	7	30.9	61.3	61.0	153.2	47	3.26
	8	43.8	39.9	83.3	167.0	43	3.89
	9	30.6	38.5	130.8	199.9	89	2.24
	平均	35.1	46.6	91.7	173.4	60	2.89

第7表 飼料費

群別		リプレーサー	スターター	幼牛用 配合飼料	計	1kg増体に要 した飼料費
A	平均1頭消費量(kg)	19.7	150.5	13.7	183.9	128
	飼料単価(円)	113	45	36		
	飼料費(円)	2,226	6,773	493	9,492	
B	平均1頭消費量(kg)	19.2	144.5	14.2	177.9	149
	飼料単価(円)	100	42	36		
	飼料費(円)	1,920	6,069	511	8,500	
C	平均1頭消費量(kg)	35.1	46.6	91.7	173.4	172
	飼料単価(円)	140	41	39		
	飼料費(円)	4,914	1,911	3,576	10,401	

近似の量であった。1週齢時の体重測定値が、全部揃っておらないので、便宜上2週齢時より16週齢時までの増体量から、1kg増体に要した育成飼料の量(全乳および乾草を除く)を求めると、A群2.5kg、B群3.1kg、C群2.8kgで、発育成績の順に飼料要求率も低い結果となっている。

第7表に供試飼料の実験当時の単価、および群別の育成に要した1頭平均の飼料費をかかげたが、A群9,492円、B群8,500円、C群10,401円であり、リプレーサーの単価が高く、かつその消費量の多かったC群の育成飼料費が、最も高額であった。次に1kgの増体に要した飼料費として、経済効果を検討すると、発育成績の最もすぐれたA群が128円で、最も廉価に仕上がっており、次でB群の149円、C群の172円の順となっている。

なお従来慣行の子牛育成飼料費を検討する時、2週齢以降16週齢時までの飼料費は、おおむね11,000~14,000円の見当であるから、供試したリプレーサー、スターターを用いての育成は、経済的にも充分一般普及の見透しがあり、また早期に流動物哺育を中止し、粉飼の自由採食を旨とした育成技術であるため、子牛の集団育成に当って、省力管理の実を、充分おさめ得るものと思料される。

この種リプレーサー、スターターの処方については、子牛の消化生理の基礎的研究と並行して、今後一層研究を重ね、その改善がはかられるべきものと期待される。

IV. 総 括

1. 子牛の牛乳哺乳期間を最少限に短縮し、ミルクリプレーサーおよびカーフスターターで育成する方式を、異なる処方の3種類の試製品について、それぞれホルスタイン種めす子牛3頭を使って試験し、16週齢までの発育を検討したが、一部

の処方のもものでは、標準並の発育をおさめることが出来た。

2. 乳固形分を60~65%配合したミルクリプレーサーでは、脱脂粉乳の配合割の高いもの程、初期の発育は良好であった。

3. 7週齢前後で、カーフスターターのみ飼育へ、完全にきりかえることが可能であるが、スターターの蛋白質含量および質によって、発育に大きな影響がみられた。

4. 1週齢より16週齢までの、1頭当りの消費飼料は174~184kgで、1kg増体の飼料要求率は2.5~3.1であった。

5. 育成飼料費は、初乳代金を除いて、8,500~10,400円の範囲であり、経済的にも実用の見透しが充分みこまれる。

実験の遂行に当って、飼料の提供ならびに配合に御協力を戴いた札幌酪農協同組合、ならびに日本配合飼料株式会社に衷心より謝意を呈する。

V. 文 献

- 1) FLATT, W. P., R. G. WARNER and J. K. LOOSLI: J. Dairy Sci., 41, 1593-1600, 1958.
- 2) 広瀬可恒, 大谷勲: 日畜学会報, 23, 85~90, 1952.
- 3) 上月操一, 広瀬可恒, 仙田久芳: カーフミールによる犏牛育成試験成績, 北海道飼料協会編, 1958.
- 4) MATHEWS, C. A. and M. H. FORMAN: USDA Tech. Bulls. 1099, 1954.
- 5) MURLEY, W. R., T. W. DENTON and R. K. WAUGH: J. Dairy Sci., 40, 1258-1261, 1957.
- 6) 大久保正彦, 中村紀夫, 上山英一, 広瀬可恒: 日畜学会報, 35, 別号, 10, 1964.
- 7) SANDER, E. G., R. G. WARNER, H. N. HARRISON and J. K. LOOSLI: J. Dairy Sci., 42, 1600-1605, 1959.
- 8) WARNER, R. G., W. P. FLATT, and J. K. LOOSLI: Agr. and Food Chem., 4, 788, 1956.