

19. 哺乳ロボットを用いた黒毛和種人工哺育技術の確立

農林水産研究センター畜産試験場
○阿比留真吾、木下正徳、安達 聡、
倉原貴美、(病鑑) 藤田達男

【背景及び目的】

本県の肉用牛繁殖経営体では、大規模農家を中心に哺乳ロボットが現在約40カ所導入され、今後も規模拡大に伴い、設置台数の増加が見込まれている。しかし、哺乳ロボット活用農家の給与プログラムは、授乳日数が最小65日から最大120日、平均は90日程度、子牛1頭当たりの平均代用乳総給与量も最小29kgから最大85kg、平均は50kg程度と農家間で大きく異なっており、発育にバラツキがみられた(表1)。

そこで、哺乳子牛のスムーズな発育を図りながら、高価な代用乳を効率良く使用し、離乳日数の短縮や代用乳給与量の削減に向けた人工哺育技術を確立し、哺乳ロボット飼養マニュアルの策定に資するため、平成20年度から21年度まで本試験に取り組んだ。

授乳日数			代用乳総給与量		
最小	最大	平均	最小	最大	平均
65日	120日	90日	29kg	85kg	50kg
(平成18年調べ)					

【材料及び方法】

- (1) 供試牛 場内で生産された黒毛和種12頭
(試験区n=6：♂3頭・♀3頭、対照区n=6：♂4頭・♀2頭)
哺乳ロボットに入るまでの飼養管理は、出生後3日間母牛につけ、初乳を飲ませ、その後カウハッチへ移動。4日間人工哺乳を行い、1週齢から哺乳ロボットへ移して供試。
- (2) 試験区分 試験区：10週齢離乳・代用乳総給与量43kg
対照区：11週齢離乳・代用乳総給与量51kg(慣行区)
対照区は家畜改良センター宮崎牧場の哺乳プランを参考に作成し、当場で慣行していたプログラムである。試験区は対照区よりも代用乳総給与量を約15%削減し、かつ、哺乳期間も1週間程度短縮したもの。
- (3) 供試飼料 市販代用乳(TDN108%以上、CP28%以上、EE15%以上)、市販人工乳(TDN75%以上、CP16%以上)、乾草
- (4) 給与設計 試験区において、生後1ヶ月齢まで代用乳からの乾物摂取割合及びTDN給与割合をそれぞれ対照区より10%程度高めた。

試験区の給与量設計において、以下の3つのポイントを考慮した。

まず、ポイント1として、子牛の発育にともなう栄養依存の変化に注目した。比較を示しているが、子牛は生後3週齢までは液状の飼料が望ましく、また子牛のエネルギーとして利用される炭水化物も乳糖が消化

吸収しやすく、体を作る窒素源も動物蛋白由来の乳蛋白が消化吸収しやすいとされている。生後4～8週齢までは生後3週齢までと同様、液状の飼料が望ましいが、炭水化物は乳糖のみから乳糖主体に変わり、窒素源も植物蛋白からも消化吸収することが出来る。生後8週齢からは固形の飼料が消化吸収出来、炭水化物も糖主体からデンプン・繊維質へと変わり、窒素源も植物蛋白から消化吸収出来る。

ポイント2として、哺乳子牛の母乳からのDM摂取割合に注目した。表3は日本飼養標準から体重150kg未満の哺乳子牛の母乳からのDM摂取割合を示している。

発育ステージ	週齢	飼料	脂肪	炭水化物			窒素源			ビタミン	
				糖	澱粉	繊維	動物蛋白	植物蛋白	NPN	Vit. B	
哺育	0-3	液状	エマルジョン化	乳糖のみ	不	不	乳蛋白	不	不	不	給与
	4-8	液状	エマルジョン化	乳糖主体	不	不	乳蛋白	最大50%	不	不	給与
育成期	8～	固形	不	不	給与	給与	不	給与	不	不	不

不——不要、添加しない

生時体重25kgではDMは100%母乳に依存しており、以後発育するにつれ、体重50kg（生後3週齢程度）で92%、体重75kg（生後8週齢程度）で59%となっており、4週齢までの母乳のDM摂取割合が高いことがわかる。

体重(kg)	25	50	75	100
DM摂取割合(%)	100	92	59	35

* 日本飼養標準 肉用牛(2000年版)から引用

ポイント3として、子牛の発育に伴う哺乳量を考慮した。哺乳量が最大となるのは生後4週齢でそれから以降は下降している。哺乳子牛は6L程度は飲むことが可能である。

週齢	1	4	8	12	16
哺乳量(kg)	6.9	7	6.3	5.6	4.9

* 繁殖牛・子牛飼養管理マニュアルから引用

これらの哺乳子牛の特性を考慮し、代用乳を効率的に使うため、まず、哺乳子牛にとって消化吸収しやすい最初の1ヶ月間に代用乳をこれまでよりも増加させ、その後徐々に代用乳を落としていくこととした。これらのポイントを整理して、表5に示した対照区及び試験区における代用乳・人工乳週齢毎給与プランを作成した。

区分	給与プラン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12(週)
対照区 (51kg)	代用乳(L/日)	4~4.5		4.5~4.5		4.5~3.5		3.5~3		3~1		0	
	人工乳(kg/日)	0.13~0.26		0.39~0.5		0.63~0.89		1		1.25~1.5		1.25~1.5	
試験区 (43Kg)	代用乳(L/日)	4~5.5		5.5~4.5		4.5~3		3~0.5		0.5~0		0	
	人工乳(kg/日)	0.07~0.1		0.2~0.4		0.6~0.9		1.2~1.5		1.8		1.9~2.1	

対照区はこれまで、ピークが4.5L、代用乳量0.9kgだったが、試験区はピークを5.5L、代用乳量1.1kgとした。その後、試験区は代用乳が徐々に低下するのに伴い、人工乳を増加させた。

【結果及び考察】

気候の変化に起因すると思われる軽微な下痢は試験区、対照区にみられたが、特に一方に偏ったものではなかった。生時、1ヶ月齢、3ヶ月齢、6ヶ月齢時の体重（表6）及び体高（表7）を対照区、試験区とで比べた。

体重・体高ともに、それぞれの月齢で有意差はなく、また、子牛マニュアル（去勢）と比べても遜色なかった。

体重及び体高の発育結果から、試験区は対照区と同等な発育を達成することが示唆された。

次に12週齢までの1頭当たりの代用乳・人工乳摂取量を対照区と試験区で比べた（表8）。ただし、人工乳は代用乳・人工乳週齢毎給与プランから推定した。代用乳摂取量は試験区が対照区と比べ約10kg低下したが、人工乳は約13kg増加した。

次に12週齢までの1頭当たりの代用乳・人工乳の経費を比べた（表9）。

その結果、対照区では代用乳21,359円、人工乳6,880円、計28,239円に対し、試験区では代用乳17,582円、人工乳8,542円、計26,124円で試験区の方が対照区と比べ、2,115円の経費削減となった。

【まとめ】

1. 県内の哺乳ロボット利用農家では授乳日数や代用乳給与量にバラツキがみられた。そこで、授乳日数及び代用乳給与量の削減を目的とした哺乳子牛の育成試験を実施した。
2. 高価な代用乳を削減（総給与量51kg→43kg）とし、代用乳より安価な人工乳で代替（総給与量54kg→67kg）しても、発育に差はなく、代用乳・人工乳購入費を約2千円軽減出来た。

現在、生後63日齢離乳、代用乳総給与量35kgプログラムを実施中で本試験との検討を行い、今後哺乳ロボット飼養マニュアルを策定の予定である。

哺乳ロボットでは、乳首やチューブなどの器具洗浄、消毒など衛生的な管理が重要である。

また、哺育期はコクシジウム症などの下痢対策も重要であり、家畜保健衛生所等との協力を得て、総合的な飼育マニュアルにする必要がある。

表6 対照区・試験区における平均体重の比較 (単位:kg)

区分	生時	1ヶ月齢	3ヶ月齢	6ヶ月齢
対照区(代用乳51kg)	32.8	52.8	105.2	186.0
試験区(代用乳43kg)	34.7	57.8	101.3	197.5
(参考)子牛マニュアル(去勢)	30	58	101	186

表7 対照区・試験区における平均体高の比較 (単位:cm)

区分	生時	1ヶ月齢	3ヶ月齢	6ヶ月齢
対照区(代用乳51kg)	73.0	78.8	92.5	106.6
試験区(代用乳43kg)	74.1	80.3	93.0	107.1
(参考)子牛マニュアル(去勢)	73.0	81.0	93.0	106.0

表8 12週齢までの1頭当たりの代用乳・人工乳摂取量

区分	代用乳	人工乳
対照区	52.6	54.0
試験区	43.3	67.1
*人工乳摂取量は給与体系から推定		

表9 12週齢までの1頭当たりの代用乳・人工乳経費

区分	代用乳	人工乳	計
対照区	21,359	6,880	28,239
試験区	17,582	8,542	26,124
*単価はH20年度第4・四半期			

引用文献

1. 株式会社デーリイ・ジャパン社、2001. ルーメン6 ; 8-9
2. 社団法人中央畜産会、平成12年. 日本飼養標準(2000年版) ; 135
3. 平成17年. 繁殖牛・子牛飼養管理マニュアル ; 10. 45