

黒毛和種子牛の新たな哺育技術の検討

森岡春樹・浦底早紀・諏訪寛太^{*1}・坂下邦仁^{*1}・川畑健次^{*2}

要 約

哺乳期における子牛管理の省力化と飼料摂取量向上のため、哺乳している56日間に自然哺乳（親子同居）33日と制限哺乳（親子分離）23日を組み合わせた試験区と、高タンパク低脂肪代用乳で人工哺育した対照区を比較した。その結果、42日齢（離乳前）の飼料摂取量は試験区が対照区より少なく（ $P<0.05$ ）、体重、胸囲、腹囲も小さかったが（ $P<0.05$ ）、試験区は53日齢以降、飼料摂取量が急増し、56日齢以降の飼料摂取量や発育に対照区との差は認められなかった。

キーワード：黒毛和種、自然哺育、人工哺育、制限哺育

緒 言

これまで鹿児島県肉用牛振興協議会（肉振協）は、子牛の生産性向上を目的に、黒毛和種子牛育成の手引き²⁾として、県内の肉用牛経営体に対して現場が作成した「人工哺育マニュアル」や「子牛育成マニュアル」等を基に、哺乳・育成期子牛の飼養管理技術の普及を行ってきた。特に、子牛の人工哺育技術は、子牛の斉一性を図るための子牛育成のスタート技術として、さらには子牛の市場価値を高める発育向上技術として重要視されており、大規模経営体を中心に普及が進んでいる。しかし、人工哺育は手間がかかるため、「飼養規模が小さい」、「労働力が足りない」といった経営体については、従来どおりの自然哺育を継続しているのが現状である。自然哺育は労力はかからないが、子牛の発育が母牛の哺育能力や泌乳量に左右されるため、発育にバラツキが生じる可能性がある。また、飼料摂取に対する馴致が遅れると、ルーメンの発育が遅れ、離乳時に子牛の飼料摂取量が不足する等の課題がある。これに対し、制限哺乳は飼料摂取に対する馴致が離乳前にできるなどのメリットがあるが、母牛とは別に子牛の施設（牛房）を用意する必要があり、1日2回の哺乳時の子牛の移動にも労力が必要になる。

そこで本研究では、哺乳期前半は省力的な自然哺乳（親子同居）とし、後半では餌付け飼料の摂取量向上を目指すための制限哺乳（親子分離）を組み合わせたハイブリッド型哺育を検討した。この試験で、離乳に向けた子牛の発育を従来の自然哺育のものより促進させるとともに、人工哺育に匹敵する発育を目指した。

（連絡先）大家畜部

*1 鹿児島地域振興局農林水産部農政普及課

*2 大隅地域振興局農林水産部農政普及課

材料および方法

試験の概要を図1に示した。試験区は、自然哺育と制限哺育を組み合わせたハイブリッド型哺育とし、子牛出生後32日齢までは親子同房内で飼養する通常自然哺育を行った。33日齢からは親子分離を行い、56日齢の離乳まで1日2回（8:30、15:30各30分）の制限哺育を行った。対照区は、「肉振協人工哺育マニュアル」に準じた人工哺育を行った。生後5日齢で母子分離を行い、2日間人工哺育を馴致後、7~13日齢に代用乳500gを1日2回給与し、14~34日齢は代用乳600gを1日2回の給与とした。35日齢から離乳までは、餌付け飼料の摂取量向上のための減乳期間とするため、35~41日齢は代用乳500gを1日2回給与し、42~48日齢は代用乳600gを1日1回給与した。離乳は49日齢とした。人工乳の給与時間は8:30と15:30とし、1日1回時は8:30のみとした。代用乳は、市販の高タンパク低脂肪代用乳（CP28.0%、TDN105.0%）を用いた。また、飼料給与は「子牛育成マニュアル」に準じた方法とした。生後8~90日齢まで市販の人工乳（CP18.0%、TDN75.0%）と細断したバミューダ乾草を9:1の重量比で混合した餌付け飼料を給与した。91日齢以降は、トウモロコシ圧片、大麦圧片、一般フスマ、大豆粕を用いた育成

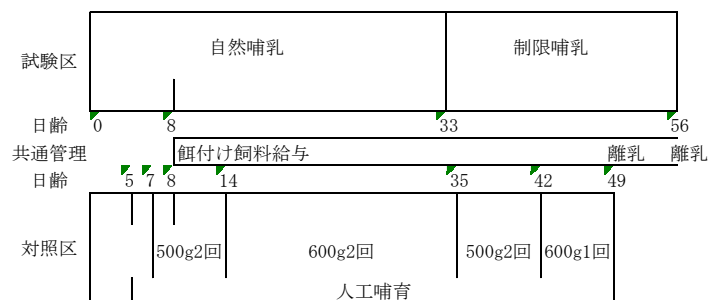


図1 試験の概要

用自家配合飼料とバミューダ乾草を用い、マニュアルで設

定された濃厚飼料と粗飼料の重量比で育成用混合飼料を給与した。

供試牛は、鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場で2018年5月から2020年3月までに生産された子牛20頭の黒毛和種肉用子牛を用い、試験区10頭（去勢5頭、雌5頭）、対照区10頭（去勢6頭、雌4頭）とした（表1）。

表1 供試牛の概要 単位：頭

区分	去勢	雌	合計
試験区	5	5	10
対照区	6	4	10
合計	11	9	20

調査項目について、まず、飼料摂取量は日齢区分として、自然哺乳の子牛が、制限哺育により固形飼料を食べ始めるまでの0～42日齢、飼料摂取量が増え始める43～56日齢、そして離乳以降の56～90日齢、さらに全期間として0～90日齢までを調査した。次に、発育に関しては、体重、体高、胸囲、腹囲の4項目を、生後0日齢、42日齢、56日齢（離乳時）、90日齢、120日齢、150日齢、180日齢、210日齢に測定した。

結果および考察

1 飼料摂取量について

90日齢までの飼料摂取量を表2に示した。

表2 飼料摂取量 単位：kg

区分	試験区	対照区
0～42日齢	1.2±1.22	4.5±3.12
43～56日齢	6.9±6.49 ^a	16.4±5.12 ^b
57～90日齢	103.0±28.79	98.8±9.55
0～90日齢	111.1±27.09	119.7±15.85
n	5	7

注1) 平均値±標準偏差 異符号間に有意差有り(P<0.05)

0～42日齢までの飼料摂取量は、試験区が対照区より少ない状態で推移した（図2）が、両区に有意な差は見られなかった。試験区は、33日齢から制限哺育を開始したが、両区とも30日齢までは飼料摂取量が低く推移している（図2）。西ら³⁾は、生時体重が30kg代の標準的な子牛は、哺乳量にかかわらず、28日齢までは固形物飼料の摂取量は増加しないと報告しており、それを裏付ける結果となった。43～56日齢では、試験区6.9±6.49kgに対し、対照区が16.4±5.12kgとなり、試験区の飼料摂取量が対照区より

有意に少なかった（P<0.05）。53日齢頃（離乳前）から試験区の摂取量が急増したが、対照区の摂取量が期間を通して多かった（図2）。57～90日齢では両区に差は見られず、90日間の総飼料摂取量にも有意な差は見られなかった。

90日間の飼料摂取量に関して、正確なデータが得られたのは、試験区5頭（雌3頭、去勢2頭）と対照区7頭（雌2頭、去勢5頭）であった。そのため発育調査もこの頭数を対象とした。

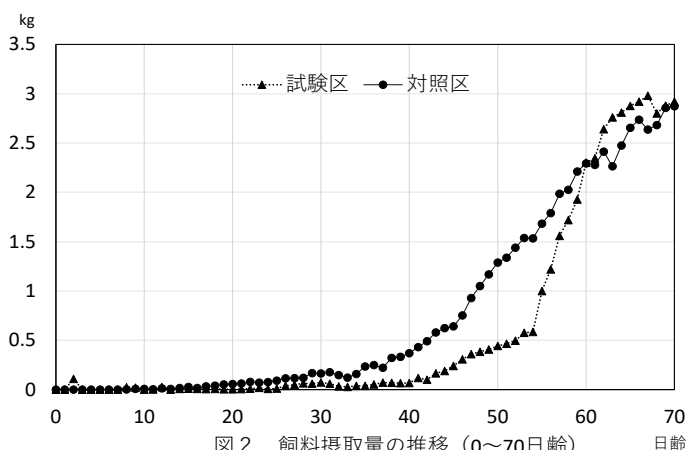


図2 飼料摂取量の推移（0～70日齢）

図2において、試験区の飼料摂取量は42日齢くらいから徐々に増加し、53日齢頃（離乳前）から急増した。さらに61日齢以降は対照区を上回る摂取量となった。別府ら¹⁾は、子牛が飼槽に向かう馴致のために、自然哺乳を制限哺育（1日2回）にすると、離乳前から飼料摂取量が増加し、発育に影響を及ぼさずに離乳でき、その後の発育も向上すると報告している。今回、試験区を33日齢から制限哺育することで、離乳直後の飼料摂取の停滞を起こすことなく、離乳後の急激な摂取量の上昇につながったと思われる。一方、対照区は人工哺育マニュアルに基づいて、35日齢から離乳まで減乳期間を設けたことで、飼料摂取量がスムーズに増加し、馴致がスムーズに進んだ。

2 体重について

体重の推移を、表3（去勢）と表4（雌）に示した。

42日齢の体重は、去勢で試験区が62.4±7.03kg、対照区が75.3±6.56kgとなり、試験区が対照区より有意に軽い結果となった（P<0.05）。また、雌も同様に、試験区が63.3±1.31kg、対照区が69.1±3.88kgとなり、試験区が対照区より有意に軽い結果となった（P<0.05）。42日齢の体重の違いは、試験区に比べ、対照区の餌付け飼料の摂取量が42日齢に向けて増加した点と、7～42日齢までの高タンパク低脂肪代用乳（対照区）の栄養価が、母乳（試験区）の栄養価を上回っていたことが原因であると推測された。

56日齢の体重は、去勢、雌ともに、試験区と対照区に有意な差は見られなかった。42日齢から56日齢にかけて、対照区の飼料摂取量が多かった(表2)にも関わらず、試験区と対照区に体重差がなかったのは、対照区の35~49日齢(離乳)までの哺乳を減乳した影響と推察される。なお、56~210日齢までの体重についても、両区に差はみられなかった。

表3 体重の比較(去勢) 単位: kg

区分	試験区	対照区
0日齢	38.6 ± 4.30	34.8 ± 2.56
42日齢	62.4 ± 7.03 a	75.3 ± 6.56 b
56日齢	68.5 ± 8.50	79.7 ± 6.93
90日齢	105.6 ± 10.50	119.6 ± 4.54
120日齢	141.7 ± 11.90	156.1 ± 8.56
150日齢	185.2 ± 6.44	199.5 ± 12.46
180日齢	219.6 ± 5.15	236.1 ± 9.70
210日齢	255.5 ± 6.05	276.6 ± 7.89

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.05

表4 体重の比較(雌) 単位: kg

区分	試験区	対照区
0日齢	36.7 ± 2.00	37.3 ± 2.21
42日齢	63.3 ± 1.31 a	69.1 ± 3.88 b
56日齢	67.7 ± 3.46	72.0 ± 5.40
90日齢	101.8 ± 3.43	109.6 ± 9.98
120日齢	140.8 ± 7.95	140.8 ± 17.06
150日齢	176.6 ± 7.52	176.8 ± 18.40
180日齢	213.2 ± 8.89	239.6 ± 61.71
210日齢	249.6 ± 9.96	252.5 ± 25.75

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.05

3 体高について

去勢と雌の体高を表5と表6に示した。去勢は全期間を通し、試験区と対照区に有意な差は見られなかったが、雌は90日齢でのみ、試験区89.1±0.68cmが対照区92.5±2.16cmより3cmほど低く、有意な差がみられた(P<0.05)。それ以降210日齢まで、両区に差はみられなかった。体高は、個々の栄養状態や親牛の血統などによる影響を受けると考えられるが、今回の計測データからは、なぜ雌においてのみ90日齢で有意差がみられたかは不明である。

表5 体高の比較(去勢) 単位: cm

区分	試験区	対照区
0日齢	73.4 ± 2.93	73.9 ± 2.81
42日齢	79.0 ± 5.86	82.6 ± 1.67
56日齢	83.7 ± 2.81	85.6 ± 1.75
90日齢	90.1 ± 3.14	92.2 ± 1.56
120日齢	95.7 ± 2.68	98.3 ± 1.49
150日齢	101.0 ± 1.80	103.8 ± 1.26
180日齢	106.8 ± 1.91	109.2 ± 1.56
210日齢	111.7 ± 1.36	113.0 ± 1.71

注1) 平均値 ± 標準偏差

表6 体高の比較(雌) 単位: cm

区分	試験区	対照区
0日齢	72.4 ± 1.59	72.5 ± 1.89
42日齢	80.1 ± 2.79	82.7 ± 1.79
56日齢	83.5 ± 1.12	85.9 ± 1.96
90日齢	89.1 ± 0.68 a	92.5 ± 2.16 b
120日齢	94.8 ± 1.77	98.2 ± 2.64
150日齢	100.5 ± 0.88	102.7 ± 1.87
180日齢	105.4 ± 0.48	107.1 ± 2.11
210日齢	109.6 ± 1.55	110.5 ± 1.97

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.05

4 胸囲と腹囲について

去勢と雌の胸囲を表7と表8に、腹囲を表9と表10に示した。胸囲は、42日齢において、去勢で試験区87.9±3.08cmが対照区92.1±2.07cmより小さい傾向(P<0.1)となり、雌では試験区89.6±1.76cmが対照区94.1±2.23cmより有意に小さかった(P<0.05)。それ以外の日齢では、去勢・雌ともに、両区の胸囲に差は見られなかった。

去勢と雌の腹囲を表9と表10に示した。腹囲では、42日齢において、去勢で試験区91.6±3.02cm、対照区99.6±3.42cm、雌で試験区92.7±1.69cm、対照区99.2±2.60cmとなり、いずれも試験区が対照区より小さく、去勢では1%未満の有意差がみられ、雌では5%未満の有意差が認められた。

胸囲や腹囲は、飼料摂取量の増加に伴い、第一胃の容積の増加が影響すると言われているが、体重と同様に、試験区に比べ、対照区の餌付け飼料の摂取量が42日齢に向けて増加したことと、7~42日齢までの高タンパク低脂肪代用乳(対照区)の栄養価が、母乳(試験区)の栄養価を上回っていたことなどが、胸囲や腹囲の差につながったと考

えられた。

表7 胸囲の比較（去勢） 単位：cm

区分	試験区	対照区
0日齢	76.0 ± 2.35	77.4 ± 0.60
42日齢	87.9 ± 3.08	92.1 ± 2.07
56日齢	90.0 ± 3.51	93.0 ± 2.18
90日齢	100.5 ± 6.18	106.0 ± 2.48
120日齢	113.9 ± 3.38	117.8 ± 2.29
150日齢	124.5 ± 2.63	127.8 ± 3.17
180日齢	134.6 ± 2.22	136.2 ± 2.59
210日齢	143.0 ± 0.71	143.8 ± 4.55

注1) 平均値 ± 標準偏差

表10 腹囲の比較（雌） 単位：cm

区分	試験区	対照区
0日齢	68.3 ± 2.36	75.8 ± 7.03
42日齢	92.7 ± 1.69 a	99.2 ± 2.60 b
56日齢	97.8 ± 6.38	102.2 ± 6.96
90日齢	122.8 ± 3.07	128.0 ± 7.57
120日齢	141.1 ± 4.36	142.5 ± 8.56
150日齢	154.0 ± 4.86	156.1 ± 10.04
180日齢	164.4 ± 6.33	165.1 ± 4.82
210日齢	176.2 ± 4.46	178.1 ± 9.50

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.05

表8 胸囲の比較（雌） 単位：cm

区分	試験区	対照区
0日齢	69.0 ± 5.00	76.6 ± 5.80
42日齢	89.6 ± 1.76 a	94.1 ± 2.23 b
56日齢	93.6 ± 5.04	94.5 ± 2.28
90日齢	104.3 ± 2.30	105.1 ± 5.97
120日齢	115.4 ± 3.26	117.0 ± 2.34
150日齢	123.8 ± 1.06	125.8 ± 3.93
180日齢	133.0 ± 3.70	135.6 ± 3.69
210日齢	143.1 ± 2.59	142.9 ± 5.19

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.05

表11 腹胸囲差の比較（去勢） 単位：cm

区分	試験区	対照区
42日齢	4.9 ± 1.33	8.1 ± 2.27
56日齢	7.4 ± 1.89	11.2 ± 3.93
90日齢	22.6 ± 3.23	21.2 ± 4.18
120日齢	24.6 ± 3.39	26.6 ± 6.63
150日齢	30.7 ± 5.44	30.2 ± 4.05
180日齢	28.9 ± 3.29	32.7 ± 5.33
210日齢	29.5 ± 4.09	34.5 ± 3.02

注1) 平均値 ± 標準偏差

表9 腹囲の比較（去勢） 単位：cm

区分	試験区	対照区
0日齢	70.0	66.6 ± 1.84
42日齢	91.6 ± 3.02 A	99.6 ± 3.42 B
56日齢	97.3 ± 3.73	102.5 ± 5.92
90日齢	123.1 ± 7.14	126.2 ± 5.88
120日齢	138.4 ± 4.88	144.9 ± 7.09
150日齢	155.3 ± 2.92	159.5 ± 7.30
180日齢	163.5 ± 3.05	169.1 ± 5.75
210日齢	172.5 ± 4.38	178.1 ± 3.47

注1) 平均値 ± 標準偏差 異符号間に有意差有り P<0.01

表12 腹胸囲差の比較（雌） 単位：cm

区分	試験区	対照区
42日齢	3.1 ± 1.25	5.2 ± 3.85
56日齢	4.1 ± 3.31	7.7 ± 5.98
90日齢	18.4 ± 4.04	22.9 ± 4.52
120日齢	25.7 ± 1.61	25.6 ± 6.31
150日齢	30.2 ± 4.43	30.3 ± 7.50
180日齢	31.5 ± 2.67	29.5 ± 1.51
210日齢	33.2 ± 2.04	35.3 ± 4.61

注1) 平均値 ± 標準偏差

5 胸囲と腹囲の差（腹胸囲差）について

去勢と雌の腹胸囲差を表 11 と表 12 に示した。去勢は、150 日齢で試験区 30.7±5.44cm, 対照区 30.2±4.05cm を示し、雌も 150 日齢で試験区 30.2±4.43cm, 対照区 30.3±7.50cm となり、去勢、雌ともに胸囲と腹囲の差が 30cm 以上になった。一般的に子牛の商品性は、第一胃の発育が重要視されるが、肥育期間の飼料摂取能力を維持するためには、子牛育成期間に粗飼料をしっかり給与し、第一胃の発達を促す必要がある。肉振協では、その証として、胸囲が発育した上で、胸囲と腹囲の差が 30cm 以上となることを目標としている。今回、両区とも離乳後、子牛育成マニュアルで示されている粗飼料と濃厚飼料の重量比を遵守し、飽食給与を実施した結果、150 日齢において、去勢・雌ともに、ハイブリッド型哺育も人工哺育も第一胃が十分に発育していることが確認された。

まとめ

子牛の哺乳方法に関する重要な要素は、離乳日齢（哺乳期間）、哺乳量の確保、餌付け飼料の馴致および摂取量の向上が挙げられる。自然および制限哺乳における離乳日齢については、餌付け飼料の摂取量が 800g/日を超えることが目安となる。今回の試験区は、子牛の最大発育を目指し

て開発された人工哺育マニュアルを対照区に設定し、哺乳期間中に省力的な自然哺乳（親子同居）と制限哺乳（親子分離）を組み合わせるハイブリッド型哺育を検討した結果、餌付け飼料の馴致効果により、離乳直前からの飼料摂取量が増加し、子牛の発育も対照区と遜色ない結果になった。黒毛和種子牛の新たな哺育技術として、制限哺育を効率的に導入したハイブリッド型哺育は、今後「飼養規模が小さい」、「労働力が足りない」といった経営体が導入することで、バラツキのない子牛を生産する手助けになる可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 別府成・西博己・坂下邦仁・岡野良一・田原則雄
2004. 制限哺乳による繁殖性早期回復と子牛の発育
鹿児島県畜産試験場研究報告 38 : 35-38
- 2) 鹿児島県肉用牛振興協議会編 2005. 黒毛和種子牛育成の手引き, 鹿児島県肉用牛振興協議会, 鹿児島
- 3) 西博己・樋口徹郎・川畑明治・上山繁成・松田謙志
2014. 黒毛和種哺乳子牛の生時体重を考慮した強化哺育技術の開発, 鹿児島県農業開発総合センター研究報告 8 : 41-48

Investigation of New Nursing Method for Japanese Black Cattle

Haruki Morioka, Saki Urasoko, Hiroto Suwa, Kunihito Sakashita and Kenji Kawabata

Summary

To enhance the labor efficiency in calf management and improve feed intake during milk feeding period, a trial was conducted comparing a test group which experienced natural suckling (cohabitation with the dam) for 33 days and restricted suckling (separation from the dam) for 23 days, with a control group that was fed a high-protein and low-fat milk artificially.

As a result, at 42 days of age (pre-weaning), the test group exhibited lower feed intake compared to the control group ($P < 0.05$), and their body weight, chest and abdominal circumference were also smaller ($P < 0.05$). However, after 53 days of age, the test group showed that rapid increase in feed intake, but no significant differences in feed intake or growth were observed between the test group and the control group after 56 days of age.

Keyword : artificial suckling, Japanese black cattle, natural suckling, restricted suckling