

子牛の人工哺育条件下における飼養管理方法の検討

大和田 尚^{1,2}

¹ JA 東日本くみあい飼料株式会社 本社営業部 営業一課

² 全国農業協同組合連合会 畜産生産部
飼料畜産中央研究所 笠間乳肉牛研究室
電話：0276-40-5570 Fax：0276-40-5224
E-mail: oowada-hisashi@zennoh.or.jp

【要約】

子牛の飼養管理は枝肉成績および泌乳成績などの生産性を大きく左右する重要な飼養期間である。そこで、今回、子牛の飼養管理方法についての検討を行った。第一に、人工哺育条件下における黒毛和種子牛と乳用種子牛の違いについて検討した。その結果、哺育期の発育性には生時体重の影響が非常に大きいものの、哺乳期の発育性については品種の違いの影響は小さいことが明らかとなった。そのため、今後は代用乳の給与量は生時体重を応じた給与体系の検討が必要であると考えられた。第二に、黒毛和種子牛における飼養管理方法の違いの影響を検討した。人工哺育（単飼・群飼）と自然哺育による差を比較したところ、単飼よりも自然哺育または群飼など、複数頭で飼育することで発育性が優れることが明らかになった。第三に、子牛への早期粗飼料給与効果を検討した結果、ルーメン機能の早期発達および腸内細菌叢に影響があり、人工哺育条件下での高い発育性の実現への貢献が期待された。

キーワード：人工哺育、黒毛和種子牛、乳用種子牛、代用乳給与体系、ルーメン発達

1. はじめに

子牛の哺育期における飼養管理は枝肉成績および泌乳成績など、生産性を大きく左右する可能性のある重要な期間である [1, 6, 7]。現状では黒毛和種子牛の飼養管理方法として母子同居で飼養している生産者が多いが、黒毛和種繁殖牛において早期母子分離が母牛の繁殖機能回復を早めることが明らかとなったため [9, 18]、早期母子分離を実施している生産者も増加している。また、母子分離により子牛の衛生的な管理も可能となり、消化器疾病や呼吸器疾病の対策としても有効であることが報告され、黒毛和種子牛を人工哺育で飼養管理する農場が増加している [15, 16]。しかし、これまで、自然哺育

(母子管理)による飼養管理が一般的であったため、黒毛和種子牛における人工哺育条件下での飼養管理の報告は少ない。人工哺育の特徴としては自然哺育とは異なり、日々の代用乳給与量の調節ができることである。さらに、代用乳給与量を調節することで固形飼料の給与量・摂取量に影響があるため、生産者の考える理想的な離乳に向けて代用乳と人工乳の給与が可能である。

そこで今回は人工哺育条件下における黒毛和種子牛と乳用種子牛の違いについて検討した。さらに、人工哺育条件下における高い発育性の実現のための飼養管理技術についても検討したので紹介する。

2. 自然哺育条件下における 品種の違いによる影響

乳用種子牛は黒毛和種子牛とは異なり、自然哺育（母子管理）させることは非常に少なく、以前より人工哺育条件下での研究が多く実施されている [3, 5, 19, 20]。そこで、乳用種の母牛から産まれたホルスタイン種雌子牛と黒毛和種母牛から産まれた黒毛和種雌子牛計 28 頭（ホルスタイン種 14 頭、黒毛和種 14 頭）を同一の哺育条件下で飼養し、品種間の違いを検討した。その結果、哺育期の体重の推移は生時体重の影響が非常に大きい、哺乳期における発育性については品種の違いによる影響は少ないことが明らかになった（図 1）。さらに、離乳時における固形飼料（人工乳と粗飼料）の摂取量が離

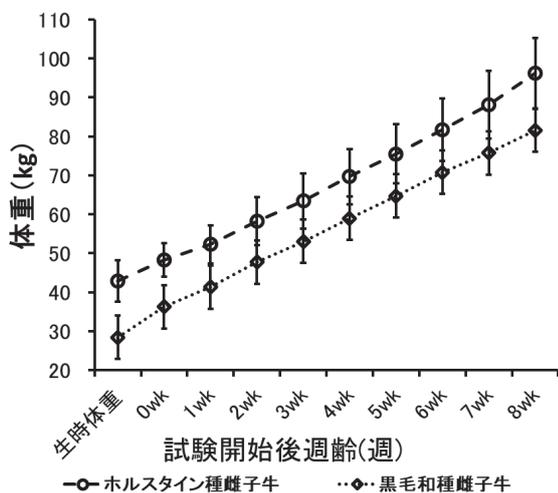


図1 人工哺育条件下における品種の体重の推移

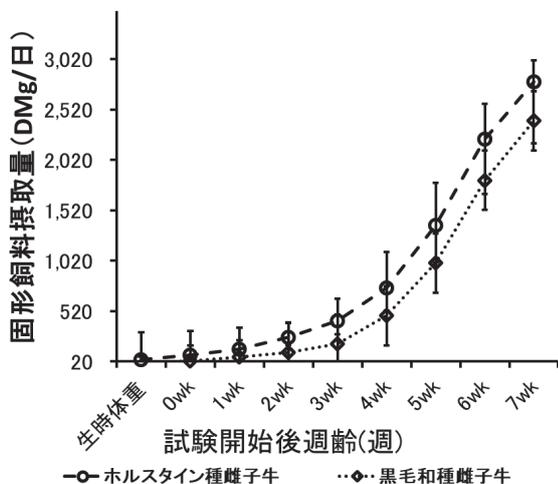


図2 人工哺育条件下における品種の固形飼料摂取量の違い

乳後の体重への影響が大きく、品種間での違いではなく、生時体重の影響の方が大きいことが示唆された（図 2）。そのため、代用乳の給与量は品種ではなく生時体重の影響が大きく、生時体重に応じた、代用乳の給与体系の検討が必要であると考えられた。

3. 哺育期の飼養条件の違いによる影響

現在、哺育期の飼養管理方法としては単子飼育、自動哺乳機を利用した群飼育、母子分離を実施しない自然哺育があるが、それぞれの飼養管理方法による発育性の違いは不明確である。そこで、異なる飼養条件が子牛の発育性への影響を検討した。黒毛和種子牛を生時体重および雌雄により、単飼（SB）区、群飼（GB）区、自然哺育（NS）区に各区 8 頭に分け管理した。生後 9.7 日間馴致期間として、馴致後 10 週間、週に一度、体重測定および血清生化学検査を実施した。さらに、下痢発生の有無については毎日確認した。その結果、体重は NS 区と GB 区が SB 区よりも高く推移した（図 3）。一方、下痢発生日数については試験区間での違いは認められなかった（data not shown）。以上より、人工哺育条件下では単子飼育よりも群飼育において、発育性が優れており、体重増加には固形飼料摂取量の増加に起因している可能性が示唆された。固形飼料摂取量は単子飼育よりも群飼育で飼料摂取量が増えることが報告されており [4]、本研究でも同様の結果が認められたこと

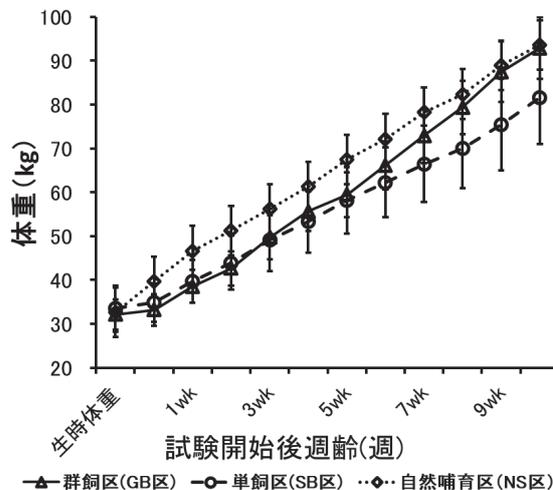


図3 異なる飼養条件下における黒毛和種子牛の体重の推移

が考えられた。また自然哺育条件下では、人工哺育とは異なり明確な固形飼料摂取量を確認ができていないものの、母乳摂取量や母乳由来の成分が発育性改善に貢献した可能性もある。本試験では、自然哺育での母牛の栄養状態や健康状態、母乳の成分、哺乳量などを確認していないため、これらを考慮して自然哺育条件下で高い発育性を実現するための飼養管理方法についてさらに検討する必要がある。

4. 子牛への早期粗飼料給与による影響

哺育期における粗飼料の給与による発育性への影響については多々報告されており、子牛への粗飼料給与の重要性が報告されている [3, 5, 9, 19]。しかし、ルーメン機能が未発達な新生子牛への早期粗飼料給与による影響は不明な点が多い。そこで、子牛へ粗飼料の早期給与による影響を検討した。方法として、生後3.0日齢のホルスタイン種雌子牛20頭を対照区と試験区、各区10頭ずつに分け、試験区には粗飼料として2mm粉碎したチモシーを100g、給与しやすいように植物性結着剤（オオバコ粉末）で混合した飼料を49日齢の離乳時まで毎日、経口的に給与した。試験期間を70日間として、毎週体重測定および、7、21、35、49、56日齢にルーメン液性状と直腸便の細菌叢を解析した。その結果、体重は21日齢までは試験区の方が対照区よりも高く推移したものの、離乳後には試験区間での違いはなかった。一方、試験区では7、21日齢で既にルーメンの発達に重要な役割を果たす短鎖脂肪酸 [9, 16] の濃度が増加および下部消化管における下痢の原因菌である、*Clostridium perfringens* が減少し、*Lactobacillus* spp. と *Prevotella* spp. などの増加が認められ、腸内環境が改善された [11, 12, 13]。以上より、子牛への粗飼料を早期給与することは腸内細菌叢へ影響し、疾病発症抑制する機能が期待された。

5. 人工哺育条件下で効率的な飼養管理方法

多くの子牛は生後約1ヶ月齢ではルーメン菌叢が成牛と類似しており、この時期からすでに固形飼料を摂取する準備はできていると考えられている [14]。生後1ヶ月齢以降の子牛に対する代用乳多給は発育性が優れるものの、代用

乳でエネルギーが充足しているため、固形飼料の摂取量は伸び悩み、結果として離乳までの期間の延長または離乳後に発育停滞が発生することが報告されている [19]。そのため、生後約1ヶ月齢を目安に、代用乳の給与量と体重で判断し、段階的に代用乳の給与量を減少させることで固形飼料の摂取量の増加が期待できる。また、固形飼料を摂取するためには水またはお湯の給与が重要であり、新鮮で、清潔な水分の給与は必要である。一方、自然哺育では、母牛からのミルクの摂取量の調節は困難であるため、子牛が確実に固形飼料を摂取できる環境を整えることが重要であり、人工哺育と同様に固形飼料を安定的に摂取していない状況での離乳（母子分離）は避け、安定的に摂取してから離乳する必要がある。また、自然哺育では母牛の状態が良い場合、人工哺育よりも良い発育性を示すことが本研究により明らかになったため、今後は人工哺育条件下においてもより高い発育性を示す飼養管理の検討が必要である。

本研究により、人工哺育条件では、個体ごとの生時体重に配慮した管理と飼養管理方法の重要性が明らかになった。そのため、まずは新生子牛の生時体重を把握することが重要であり、生時に適した飼養管理の実施で効率的に高い発育性の実現が可能となる。また、子牛への早期粗飼料給与はルーメン機能の早期発達および腸内細菌叢の改善が認められた。そのため、早期粗飼料給与は人工哺育条件下において高い発育性の実現への貢献する飼養管理方法の1つであると考えられた。

引用文献

- [1] 浅岡壮平, 稲田淳, 林武司, 磯崎良寛, 家守紹光, 齋藤昭, 2012, 強化哺育後の育成期における栄養摂取量と肥育期における粗飼料割合の違いが交雑種去勢牛の発育および産肉性に及ぼす影響, 福岡県農業総合試験場研究報告 31:74-78
- [2] Baldwin RL, McLeod KR, Klotz JL, Heitmann RN, 2004, Rumen Development, Intestinal Growth and Hepatic Metabolism In The Pre- and Postweaning Ruminant. Journal of Dairy Science 87 (E. Suppl.): 55-65
- [3] Castells L, Bach A, Araujo G, Montoro C, Terré M, 2012, Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves, Journal of Dairy Science 95:286-293

- [4] Costa JHC, Keyserlingk MAG, Weary DM, 2016, Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health, *Journal of Dairy Science* 99:2453-2467
- [5] Imani M, Mirzaei M, Baghbanzadeh-Nobari B, Ghaffari MH, Effects of forage provision to dairy calves on growth performance and rumen fermentation: A meta-analysis and meta-regression, *Journal of Dairy Science* 100:1136-1150
- [6] 磯崎良寛, 稲田淳, 浅岡壮平, 浅田研一, 2008, 黒毛和種子牛強化哺育時における代用乳・人工乳給与プログラムの検討, *西日本畜産学会報* 51:89-92
- [7] 磯崎良寛, 2013, 強化哺育を活用した肉用牛生産技術の取り組み, *日本暖地畜産学会報* 56 (2) :131-136
- [8] 居在家義昭, 岡野彰, 島田和宏, 大石孝雄, 1988, 肉牛における分娩後の卵巣機能回復に及ぼす早期離乳及び黄体形成ホルモン放出ホルモン類縁化合物投与の影響, *中国農研報* 2 : 35-42
- [9] Khan MA, Weary DM, Keyserlingk MAG. 2011. Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk, *Journal of Dairy Science* 94: 3547-3553
- [10] 木村信熙, 2006, 子牛用の代用乳とその品質, *日本獣医生命科学大学研究報告* 55 : 1-36
- [11] Kodithuwakku KAHT, Owada H, Miura H, Maruyama D, Hirano K, Suzuki Y, Kobayashi Y, 2021, Effects of oral administration of timothy hay and psyllium on the growth performance and fecal microbiota of preweaning calves, *Journal of Dairy Science*, <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20259>
- [12] 小池聡, 大和田尚, 平野和夫, 2021, 子牛の飼育方法およびそのための飼料, *特許開* 2021-52612
- [13] 小池聡, 大和田尚, 平野和夫, 2021, 子牛の飼育方法, *特許開* 2021-23221
- [14] Minato H, Otsuka M, Shirasaka S, Itabashi H, Mitumori M. 1992. Colonization of microorganisms in the rumen of young calves, *Journal of General and Applied Microbiology*, 38: 447-456
- [15] 宮腰雄一, 本間暁子, 勝海喜一, 関誠, 長谷川元, 今井明夫, 波多野正蔵, 黒毛和種 ET 産子の哺育育成技術, 1995, *新潟県畜産試験場研究報告*, 11:11-15
- [16] 森下忠, 瀧澤秀明, 石井憲一, 松井誠, 2004, 初期発育に優れた黒毛和種雄子牛の人工哺乳方法, *愛知県農業総合試験場研究報告* 36:75-80
- [17] Sander EG, Warner RG, Harrison HN, Loosli JK. 1959. The Stimulatory Effect of Sodium Butyrate and Sodium Propionate on the Development of Rumen Mucosa in the Young Calf, *Journal of Dairy Science* 42:1600-1605
- [18] 鈴木修, 佐藤匡美, 1985, 肉牛における短期間の制限哺乳が母牛の繁殖機能と子牛の発育に及ぼす影響, *日畜会 愛知県農業総合試験場研究報告* 第 36 号 80 報, 56 (5), 384-390
- [19] Sweeney BC, Rushen J, Weary DM, de Pessille AM. 2010, Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk, *Journal of Dairy Science* 93:143-152
- [20] Terre M, Pedrals E, Dalmau A, Bach A. 2013. What do preweaned and weaned calves need in the diet: A high fiber content or a forage source? *Journal of Dairy Science* 96:5217-5225

A Study on Feeding Management of Calves in Artificial suckling Conditions

Hisashi Owada

¹ Head Office Sales Department, JA Higashinohon kumiai shiryō

² Central Research Institute for Feed and Livestock, ZEN-NOH

[Abstract]

Feeding management of calves is a valuable period that greatly affects productivity such as carcass performance and lactation performance. First, we examined the differences between Japanese black cattle and dairy breed cattle, under artificial suckling conditions. As a result, it was clarified that although the effect of birth weight on growth during the suckling period was very large, and the effect of breed differences on growth during the suckling period was small. Therefore, it was considered necessary to study the feeding system of milk replacer, in which the amount of milk replacer is based on the body weight at birth rather than the breed. Secondly, the effects of different feeding management methods were examined in Japanese black cattle. A comparison of the differences between artificial suckling (single- and group-feeding) and natural suckling revealed that the developmental performance of cattle was superior to that of single-feeding when reared with multiple cows, such as natural suckling or group-feeding. As a result of examining the effects of feeding roughage to calves at an early stage, it was found that there were effects on the early development of rumen function and intestinal microflora, and it was expected that this would contribute to the realization of high growth potential under artificial suckling conditions.

Keywords: Artificial suckling, Japanese Black calves, Dairy breed calves, Milk replacer, Rumen development

