

# 高タンパクミルクによる強化哺乳が 黒毛和種子牛の成長に及ぼす影響

寺尾 裕美, 衛藤 哲次, 塩塚 雄二, 松田 謙一郎, 藤村 亮佑, 後藤 貴文

九州大学農学部附属農場 高原農業実験実習場

## 1. 背景および目的

九州大学高原農業実験実習場（以下、高原農場）では、植物繊維成分から肉やミルクといったタンパク質を生産する草食動物の物質循環機能と先端技術を高度利用した日本独自の環境保全型で持続的な生産システムの構築に向け多角的に取り組んでいる。高原農場は平成 20 年に土地拡大を行い、現在黒毛和種繁殖雌牛の飼養頭数の増大や新たな生産体系の確立に向けた仕組み作りなどを目指し規模拡大中の農場である。

黒毛和種の生産体系における飼養管理の中でも今回は哺乳期の代謝栄養に着目した。家畜の初期成長期の発育は、その後の成長および生産性に大きく影響を及ぼすことが知られている。子牛への安定した栄養供給には早期離乳による分離飼育が有用であると考えられ、分離飼育の他のメリットとして、分娩後の母牛の繁殖成績の向上や哺乳子牛の他頭飼育が可能であることなどが挙げられる。早期分離した子牛に対する飼養方法として、近年、省力化かつ、少量多回に分けて給与するため自然哺乳に近い人工哺乳が可能である自動哺乳装置を利用した強化哺乳が注目されており、黒毛和種の生産体系における新たな個体管理技術の一つとして今後重要になると考えられる。加えて、代謝生理面で重要である哺乳期に強化哺乳を行うことはその後の成長にも有用な代謝基盤の確立に繋がる事が期待される。しかしながら、自動哺乳装置を用いた強化哺乳を行った報告はあるものの黒毛和種子牛の最適な哺乳プログラムの確立には至っていない。また、強化哺乳した黒毛和種子牛の成長と成長促進因子との関連性を経時的に調査した報告は見当たらない。成長促進因子との関連性を調査することは生理学的に黒毛和種子牛の初期成長を理解する上で重要であると考えられる。

そこで本研究では、黒毛和種子牛の最適な哺乳プログラム確立に向けた基礎的知見を得るために、哺乳期においてタンパク含量の高いミルクの無制限強化が黒毛和種子牛の成長に及ぼす影響を調査し、その成長と成長促進因子である血清 IGF-1 濃度との関連性を探ることを目的とした。

## 2. 材料および方法

供試動物には高原農場で 2010 年の 9 月から 11 月に分娩した黒毛和種子牛 6 頭（雄 3 頭、雌 3 頭）を用いた。分娩 3 日後に母牛から分離し、3 日間の馴致後 90 日齢まで自動哺乳装置を用いて哺乳した。体重、体高、体長および胸囲を測定する体側は母牛からの分離時、および 30、60 および 90 日齢時に行った。体側前には頸静脈より採血を行い、血清 IGF-1 濃度を免疫放射定量法(IRMA 法)により測定した(リンテック株式会社)。自動哺乳装置による哺乳プログラムを表 1 に示した。給与するミルクには TDN108%、粗タンパク質 28%、粗脂肪 18%のカーフトップ EX ブラック（全酪連製）を用い、濃度は、期間を通じて 5 倍希釈であった。

表 1 自動哺乳装置による哺乳プログラム

期間	日数	哺乳量 (L)	濃度 (g/L)
1	14	6 → 12	200
2	50	12 → 12	200
3	20	12 → 6	200

### 3. 結果および考察

供試牛の実験期間中における哺乳量は、実験期間中設定値を飲みきれない供試牛も見られ、哺乳量には日間で差が見られた。また、その変動には1日毎に増減するリズムが見られ、それら変動の幅を小さくする哺乳量の設定を行うことが理想的な哺乳プログラム作成に繋がるになると考えられた。また、哺乳量には雌雄間で差が認められ、哺乳子牛の性別あるいは体重によってプログラムを変更することが重要であると考えられた。さらに、母牛から分離後の馴致期間の間も飲み具合にばらつきがあり、飲み具合あるいは子牛の体重および増体などに応じて馴致期間も見直す必要があると考えられた。

供試牛の実験期間中における体重、体高、体長および胸囲の結果を表2に示した。体重においては雌雄間で有意な差が認められたがその他の項目においては傾向も認められなかったため、体重のみ雌雄別に示し、体高、体長および胸囲の結果は雌雄の平均値で示した。実験期間中いずれの項目においても有意な増加が認められ、無制限強化哺乳によって供試牛の成長が促進されたと考えられた。また、日本飼養標準記載の黒毛和種子牛の平均体重および体高を表3に示した。体高において強化哺乳した子牛と平均値との間に差は認められなかったがこれは、体高などの骨格を表す指標は遺伝的に決まる性格が強いためであったと考えられた。体重においては強化哺乳した子牛の方が上回る傾向が認められた。このことから、無制限強化哺乳は黒毛和種子牛の成長に効果があると考えられた。今後、最適な哺乳プログラムを作成することでさらに効率的に成長が促進される可能性が示唆された。

表2 供試牛の実験期間中における体重、体高、体長および胸囲

		分離後	30日齢	60日齢	90日齢
体重	雄	32.5±5.3 <sup>d</sup>	61.8±12.5 <sup>c</sup>	93.0±14.9 <sup>b</sup>	120.2±20.1 <sup>a</sup>
	雌	31.5±4.8 <sup>d</sup>	58.2±4.3 <sup>c</sup>	83.0±2.3 <sup>b</sup>	105.7±1.3 <sup>a</sup>
体高		70.2±1.9 <sup>d</sup>	77.9±3.4 <sup>c</sup>	84.6±2.3 <sup>b</sup>	91.5±1.8 <sup>a</sup>
体長		63.5±5.2 <sup>d</sup>	71.4±3.9 <sup>c</sup>	84.7±2.8 <sup>b</sup>	91.4±3.5 <sup>a</sup>
胸囲		74.0±2.7 <sup>d</sup>	84.7±4.9 <sup>c</sup>	96.2±4.7 <sup>b</sup>	107.3±4.0 <sup>a</sup>

1) 値は平均値±標準偏差

2) 異文字間に優位差あり (p<0.05)

表3 日本飼養標準における黒毛和種子牛の平均体重および体高

		分離後	30日齢	60日齢	90日齢
体重	雄	37.6	54.7	76	101.6
	雌	31.4	48.7	70.6	96.5
体高	雄	72.6	79.2	85.3	90.7
	雌	71.2	78.1	84.2	89.5

さらに、供試牛の血液性状の結果として血清 IGF-1 濃度を測定した。IGF-1 は骨および体細胞における成長ホルモンの成長促進作用を仲介する因子の一つである。血清 IGF-1 濃度は分離後には低水準であったが、哺乳量が最大であったと考えられる30および60日齢時において分離後と比較して高くなる傾向を示した。このことから、血清 IGF-1 濃度は哺乳量の増加に応じて増加し、無制限強化哺乳による成長促進は IGF-1 を介したものであった可能性が示唆された。ここで、哺乳量および体重において雌雄間で差が認められたにも関わらず、血清 IGF-1 濃度における雌雄間には有意な差が認められなかった。このことから、強化哺乳による成長促進作用には IGF-1 以外の要因も関与している可能性が示唆された。

以上の結果から、黒毛和種子牛の成長において無制限強化哺乳の効果は顕著に認められ、生理学的解析によりその成長促進には IGF-1 等の因子が関連している可能性が示唆された。今後、IGF-1 等の成長促進因子の変動を解析して哺乳プログラムの作成を行うことが理想的な強化哺乳に繋がると考えられた。