哺乳ロボットを活用した哺育牛育成管理技術の確立［第１報］

吉田和輝・中川もも・田渕雅彦

要　　約

子牛の初期育成はその後の成長および生産性に大きく影響する。哺乳期に高タンパク低脂肪代用乳を多給する「強化哺育」により発育が促進されることが報告されているが,固形飼料の摂取が抑制され発育のばらつきが生じることが懸念される。そこで本試験では,哺乳ロボットによる１回あたりの代用乳給与量を少量にし,給与回数を多くすることで固形飼料の摂取が改善されるとの仮説を立て,哺乳ロボットによる哺育期の発育を促進する効果的な代用乳給与手法を検証することとした。１回あたりの給与量を0.7Lに減少させ,給与回数を７回とし,哺乳期間を90日とした区では,慣行管理である対照区との発育に差は見られなかった。１回あたりの給与量を１L,給与回数を７回として,コスト低減のために哺乳期間を60日に短縮した区では,他の区と比較して有意差は見られなかったものの発育に遅延が見られた。今後は,離乳期間の代用乳の漸減方法を変更するなど,固形飼料の摂取をより促せられるような給与技術を検討する。

目　　的

子牛の初期育成はその後の成長および生産性に大きく影響する。哺育期の管理方法としては,哺育期に高タンパク低脂肪代用乳を給与する「強化哺育」により発育が促進されるとの報告がある[1)]。しかし,強化哺育では代用乳の多給により固形飼料の摂取が抑制され,個体ごとの発育にばらつきが生じ,代用乳の給与量が増えることによる哺育コストの増加も懸念される。

そこで，本試験では哺乳ロボットの利用により１回あたりの給与量を少量にし,給与回数を多くすること（少量多回哺乳）で固形飼料の摂取が改善されると仮説を立て,哺育期の発育を促進する効果を検証するとともに,コスト低減のために代用乳給与期間を短縮する哺育方法についても検証を行った。

材料および方法

１）少量多回哺乳（90日）の効果検証

令和4年から5年に当課で出生した黒毛和種子牛を供試牛とした。供試牛については生後10日齢より母子分離し,群管理での哺乳ロボット（オリオン機械株式会社,長野）による代用乳給与を開始した。5日間の哺乳ロボットへの馴致の後,当課の慣行管理である１回あたり2.5Lで１日に５L給与する対照区に7頭（雄3頭，雌4頭）一回あたりの給与量を0.7Lに減少させ,給与回数を７回として一日に4.9L給与する試験区①に７頭（雄４頭、雌３頭）を供した。両区ともに90日齢までを哺乳期間とし,その後1週間は離乳期間として代用乳給与量を漸減して給与した。試験期間中,チモシー及び人工乳は飽食給与とした。発育状況の調査のため,出生時および１ヶ月毎に,体重,体高,胸囲を測定し,直近1ヶ月の平均日増体（DG),体高,胸囲の増加程度に基づき,30日,60日,90日での補正値を算出した。また,栄養状態の調査のため，体重

測定と同日に採血し，血液検査を行った。検査項目は,血中グルコース濃度,血中総コレステロール値とした。これらについては日立自動分析装置 LABOSPECT 006（日立ハイテクノロジー株式会社,東京）にて測定した。なお、血中グルコース濃度、血中総コレステロール値については,0～30日齢,31～60日齢,61～90日齢,91～120日齢の区間での平均値を算出した。

２）少量多回哺乳（60日）の効果検証

令和5年に当課で出生した黒毛和種子牛を供試牛とした。供試牛については生後10日齢より母子分離し,群管理での哺乳ロボットによる代用乳給与を開始した。5日間の哺乳ロボットへの馴致の後,一回の給与量を１Lとし,給与回数を７回として一日に7L、60日間給与する試験区②に５頭（雌5頭）を供した。60日の哺乳期間終了後1週間は前述の試験と同様に漸減して給与した。試験区②に関して60日齢から90日齢の哺乳期間終了後はドアフィーダー（オリオン株式会社,長野）を利用し,個体ごとにチモシー（600g/日～1.6kg/日）,人工乳(600g/日～2.5k/日)の間で漸増し給与した。発育状況の調査および栄養状態の調査に関しては,前述の試験と同様の処理を行った。また,対照区についても前述の試験に供した７頭のデータを用いた。

今回の試験データの統計処理については「R Commander ver 2.6-2」を用いて一元配置分散分析により比較した。

表１．代用乳給与日数と給与量

			１０～１４日齢	～６０日齢	～９０日齢
対照区	給与量/日	馴		5L/日	5L/日
	給与回数			２回	２回
	１回あたり	致		２．5L	２．5L
試験区①	給与量/日	馴		４．９L/日	４．９L/日
	給与回数			７回	７回
	１回あたり	致		０．７L	０．７L
試験区②	給与量/日	馴		7L/日	離
	給与回数			７回	
	１回あたり	致		１．０L	乳

結　　果

１）発育成績

各日齢における補正体重，補正体高，補正胸囲のいずれにおいても有意差は見られなかったものの,試験区②の90日齢時点での補正体重においては対照区および試験区①と比較して低い結果となった。（図１，２，３）

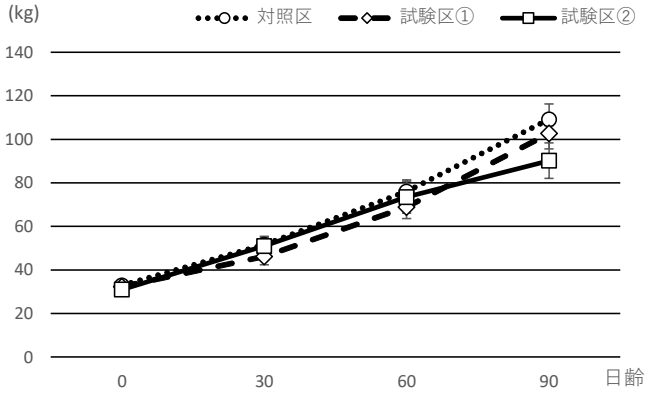

図１．補正体重の推移

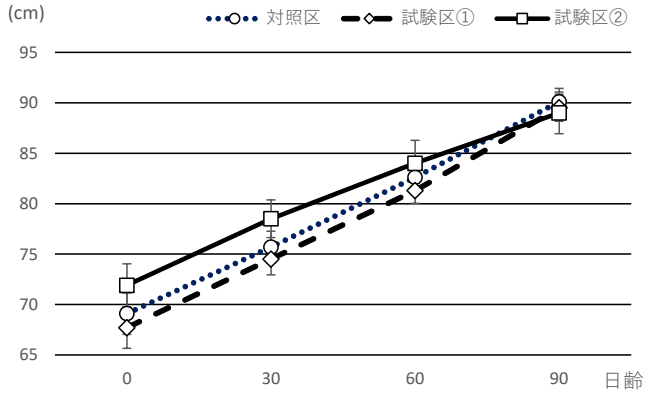

図２．補正体高の推移

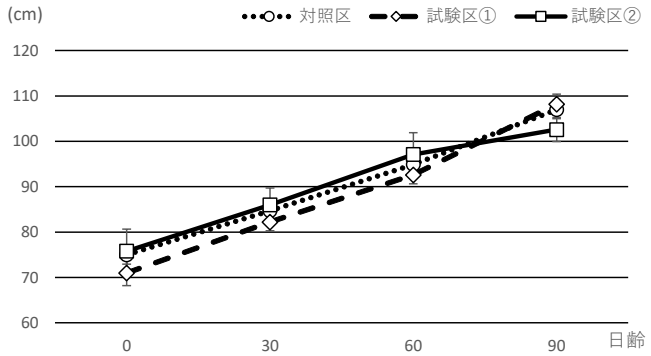

図３．補正胸囲の推移

２）血液性状

（１）血中グルコース濃度

血中グルコース濃度に関しては,試験区②において,91～120日齢の区間で他の２区と比較して有意に低かった。（図４）

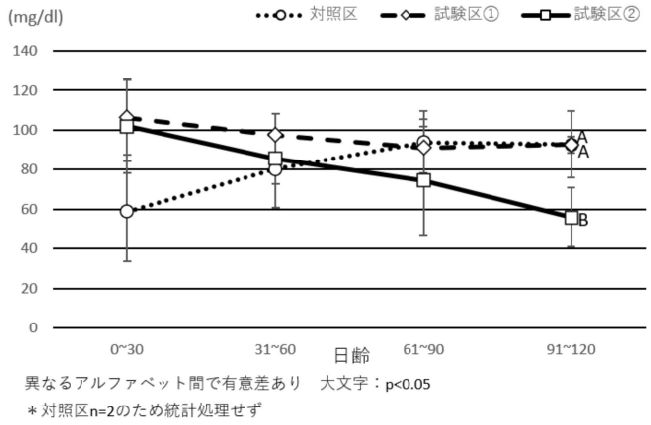

図４. 血中グルコース濃度

（２）血中総コレステロール値

血中総コレステロール値に関して,試験区①では91～120日の区間で試験区②と比較して高い傾向にあった。試験区②では60日で離乳した後,対照区と同様に推移した。（図５）

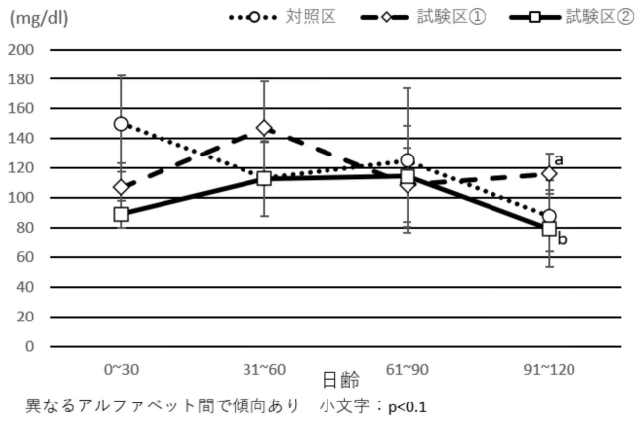

図５. 血中総コレステロール値

考　　察

本試験は，哺乳ロボットを活用した少量多回哺乳により固形飼料の摂取が改善されると仮説を立て,哺育期の発育を促進する効果を検証するとともに,代用乳給与期間を短縮する哺乳方法についても検証した。

試験区②では,発育成績は他の２区との間で差は認められなかったものの,90日齢での補正体重が低かった。また,血中グルコース濃度においては91～120日の時点で他の２区と比較して有意に低かったことから,離乳時のストレスの影響が大きく,固形飼料への移行に支障をきたした可能性を示唆している。

一方,試験区①に関しても,他の２区と比較して発育成績において有意差は見られなかったものの,血液性状に関しては血中総コレステロール値において91～120日の時点で試験区②と比較して高い傾向があったことから,離乳後の固形飼料への移行がストレスなく行われ,固形飼料の摂取状況が良好であった可能性が考えられる。

強化哺育では,代用乳の多給により哺乳期間中の固形飼料の摂取量が低下することから,ルーメンの発達が十分でないため,離乳後の急激な固形飼料の増加から消化不良を起こし発育停滞が生じることが報告されている[2)]。本試験で検証した90日間の少量多回哺乳では,このような問題は認められなかったものの,哺乳期間を60日に短縮した場合,同様に発育停滞が生じる可能性が示唆された。

以上のことから,今後は60日間の少量多回哺乳において,離乳期間の代用乳の漸減方法を変更するなど,固形飼料の摂取をより促せるような給与技術を検討する。また,雌雄の偏りを解消するために供試頭数を増やすことも必要である。さらに,育成期の発育状況の調査や哺育コストの低減など,現場への普及に向けた哺育牛の育成管理技術の確立を目指すためにさらなるデータの集積を進める。

文　　献

１. 福田孝彦. 2020. 強化哺育を活用した和子牛育成技術の確立.

２.森下康,福田孝彦,瀬尾哲則.2014.和子牛の育成に関する試験.鳥取県畜産試験場研究報告,第39号,11-18.
３.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-
４．西博巳,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,第8号,41-48.
５．栗原昭広,岡田綾子,森本一隆,岩尾健.1999.哺乳方法の違いが子牛の発育と血液性状に及ぼす影響.鳥取畜研報29：12～16.
６．阿比留真吾,木下正徳,安達聡,倉原貴美,藤田達男.2009.哺乳ロボットを用いた黒毛和種人工哺育技術の確立.大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会集録 58.
７.子牛の哺育・育成マニュアル改訂第3版～黒毛和種における哺乳ロボットの活用～,家畜改良センター　技術マニュアル　15.
８．哺乳ロボットを活用した和牛子牛の哺育.岡山畜産便り．　2012年2月号.