

## 哺乳ロボットを活用した哺育牛育成管理技術の確立 [第2報]

吉田和輝・中川もも・岩田裕美・田淵雅彦

## 要 約

子牛の初期発育は、その後の発育に大きく影響する。哺育期に高蛋白低脂肪代用乳を多給する「強化哺育」は発育を促進す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、給与回数を増やすことで固形飼料の摂取が改善されるとの仮説を立て、対照区、90日多回区、60日短縮区の3区を設定し、発育と飼料コストを比較した。結果、60日短縮区では、60日齢時点での胸囲が90日多回区よりも有意に高かったが、その他項目については差は見られなかった。飼料コストは対照区で54,647円、60日短縮区で55,278円だった。代用乳給与量や栄養摂取量を一律に同水準とした場合、哺乳回数や60日以降の哺乳日数を短縮しても発育に明瞭な差は見られず、さらなる生育の向上を図るには、個体に応じた給与量を設定することが望ましいと考えられた。

## 目 的

本県の肉牛経営では多頭化が進んでおり、哺育作業においては、省力化のため哺乳ロボットを導入する生産者もみられる。

子牛の初期発育は育成期の発育や枝肉重量にも影響するとされており<sup>1)</sup>、初期生育を向上させる哺育技術として高蛋白低脂肪代用乳を給与する「強化哺育」<sup>2)</sup>を取り入れる生産者が本県でも増加している。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<sup>3)</sup>。

そこで、本試験では哺乳ロボットの活用により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、哺育期の発育への影響を検証した。また、県下では2ヶ月程度の哺育が多いことから、代用乳給与期間の短縮による発育への影響も調査した。

## 材料および方法

## 1) 哺乳回数・期間の違いによる発育比較

令和4~6年に当課で出生した黒毛和種子牛を供試した。供試牛は、出生時および1ヶ月毎に、体重、体高、胸囲、腹囲を測定し、直近1ヶ月の平均日増体、体高、胸囲の増加量に基づき、30日、60日、90日での補正值を算出した。

供試牛については生後10日齢より母子分離し、以降は群管理により哺乳ロボット（オリオン機械株式会社、長野）を用い代用乳（TDN108%、CP28%、EE18%）の給与を行った。5日間の馴致の後、適宜振り分け表1に示す管理を実施した。対照区は当課慣行管理とし、90日多回区では1日の代用乳給与量は変えず、少量多回給餌とすることで固形飼料摂取量を増やすことをねらいとした。また、60日短縮区では1日の代用乳給与量を1.4倍とする代わりに早期離乳することが発育に及ぼす影響を評価することをねらいとした。

哺乳ロボットを用いた群管理中は、チモシーお

よび人工乳 (TDN77%, CP26%, EE2.5%) は飽食給与とした。なお、60日短縮区については、60日齢以降はドアフィーダー (オリオン株式会社, 長野) を設置した牛房へ移動し群飼を行い, 人工乳は上限3kg/日, チモシー乾草は飽食給与した。

なお, 試験期間中に出生した牛は雌の割合が高く, 集計にあたっては性別の違いによる発育の差を考慮し, 雌のみを抽出し比較を行った。

表 1. 試験設計

	対照区	90日多回区	60日短縮区
代用乳給与量(L/日)	5.0	5.0	7.0
代用乳(kg)	(1.0)	(1.0)	(1.4)
1回あたり給与量(L)	2.5	0.7	1.0
給与回数(回)	2	7	7
哺乳期間(日齢)	90	90	60
供試頭数	雌4	雌3	雌7
生時体重(kg)	28.3±1.9	29.3±3.2	31.9±2.8

※生時体重は平均値±標準誤差

## 2) 血液性状

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。

## 3) 育成期の発育比較

1) の供試牛について, 90日齢以降の発育成績を300日齢まで比較した。90日齢以降はドアフィーダーを設置した牛房で群飼し, 人工乳を上限4kg/日から漸減し, 育成配合上限4kg/日に切り替えた。チモシー乾草は上限4kg/日に漸増した。

## 4) 哺乳コストの比較

1) で設定した各区について, 哺育期の飼料コストを算出し比較を行った。なお, 90日多回区に

ついてはデータの不備により未掲載としている。

試験データの統計処理についてはMicrosoft Excelを用いて一元配置分散分析を行い, 差が認められた場合はTukey-Kramer法による比較を行った。

## 結 果

### 1) 発育成績 (哺育期)

異なる哺乳方法での発育成績について, 各日齢における補正体重, 補正体高ではいずれの日齢においても有意差は見られなかったものの, 60日短縮区の補正胸囲について, 60日齢時点では90日多回区と比較して有意に高かった。(図1, 2, 3)

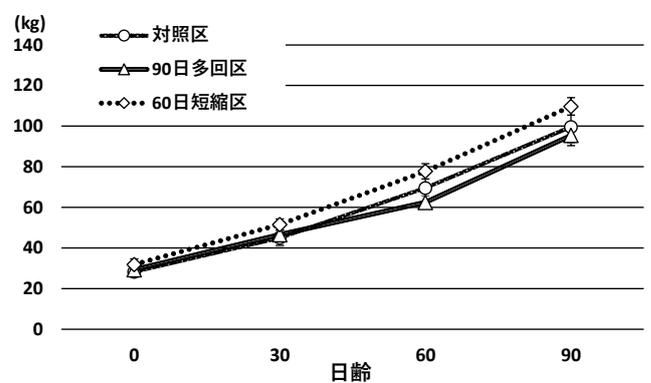


図 1. 補正体重の推移 (哺育期)

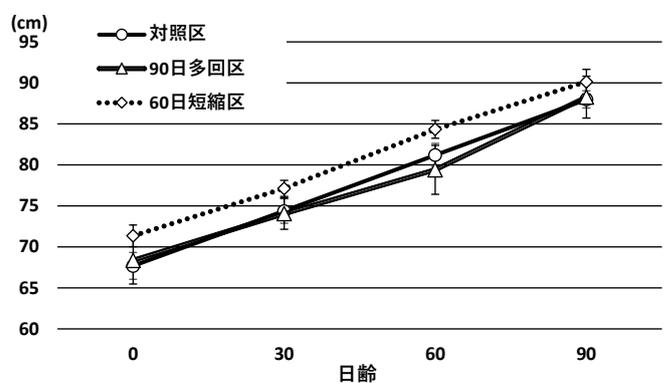


図 2. 補正体高の推移 (哺育期)

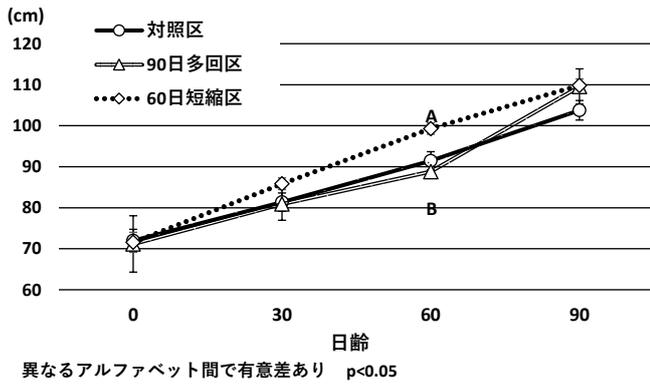


図3. 補正胸囲の推移 (哺育期)

※グラフに付した上下線は、いずれも標準誤差を示す

2) 血液性状

血中グルコース濃度、血中総コレステロール値のいずれにおいても有意差は見られなかったが、血中総コレステロール値の31~60日齢時点において、60日短縮区は他の区と比較して高い傾向にあった。

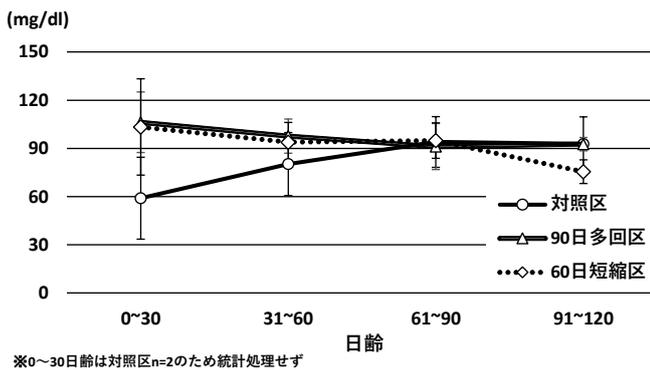


図4. 血中グルコース濃度

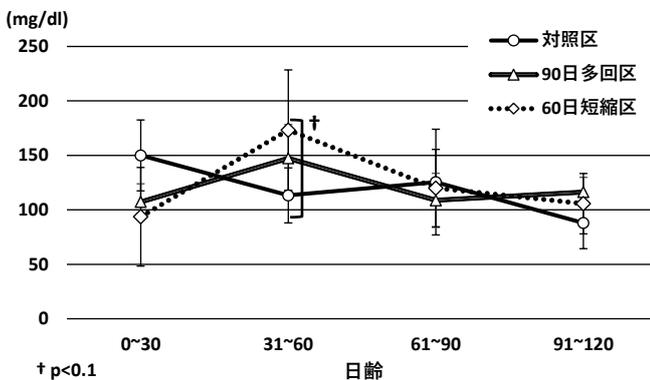


図5. 血中総コレステロール値

3) 育成期の発育比較

体重、体高、胸囲のいずれにおいても差は見られなかった。他の区よりも哺乳期間の短い60日短縮区においても、育成期の発育に差は生じなかった。

縮区においても、育成期の発育に差は生じなかった。

(図6, 7, 8)

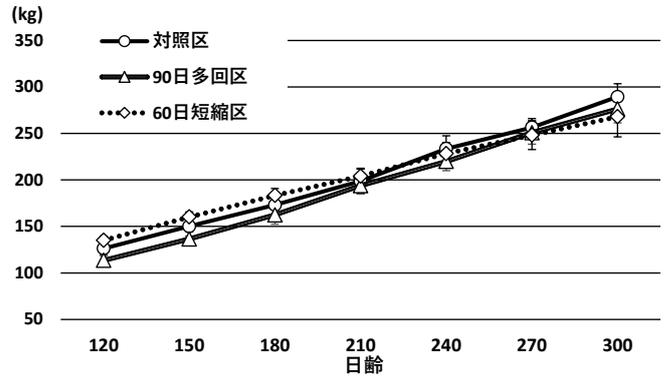


図6. 補正体重の推移 (育成期)

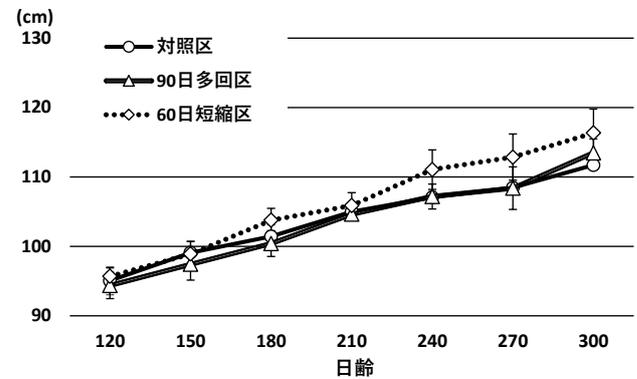


図7. 補正体高の推移 (育成期)

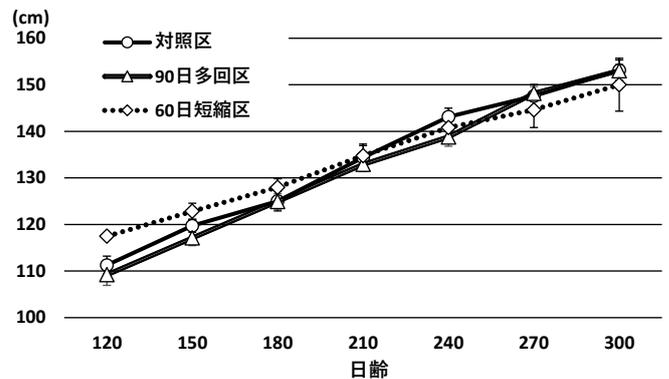


図8. 補正胸囲の推移 (育成期)

4) 哺乳コストの比較

1) で設定した対照区と60日短縮区において、一頭あたりの推定飼料摂取量とコストについて90日齢まで算出した。(表2)。

60日短縮区では代用乳の摂取量が対照区よりも1.8kg少なく、固形飼料の摂取量は約27kg多かったが、飼料コストは同程度だった。また、これを

摂取したTDN(可消化養分総量), CP(粗蛋白質)で比較した場合, 60日短縮区では対照区より可消化養分総量は17kg, 粗蛋白質は6kg多く摂取していた。今回, 90日多回区についてのデータは不備により未掲載としたが, 飼料摂取量は概ね同程度であった。

表 2. 90日齢までの飼料摂取量とコスト

	対照区	60日短縮区
推定摂取量 (代用乳)	67.5kg	65.7kg
推定摂取量 (固形飼料)	65.7kg	92.7kg
TDN (可消化養分総量)	118.3kg (72.9kg)	135.3kg (69.1kg)
CP (粗蛋白質)	32.1kg (18.9kg)	38.1kg (17.9kg)
飼料コスト	54,647円	55,278円

代用乳単価: 705.9円/kg, 固形飼料単価: 人工乳114.9円/kg, チモシー90.2円/kg

○ 内は代用乳の摂取量

## 考 察

哺育期の発育では, 60日齢において60日短縮区の補正胸囲が90日多回区より有意に高い値を示したものの, 処理の違いが発育に及ぼす影響については明瞭な差は認められなかった。早期に離乳し, 固形飼料主体の管理とすることで, スターター等由来のデンプン摂取量が増え, 第一胃の発達が促されることが推察され<sup>4)</sup>, 今回みられた胸囲の差は第一胃の発達と何らかの関係があると考えられるが, 引き続き検討が必要である。

300日齢までの発育については, いずれの項目においても差は見られなかった。血液性状についても, 一部で傾向差がみられたものの, 正常範囲で推移した。このことから, 試験期間中の栄養状態には区間で差はないものと考えられた。

推定飼料摂取量についてみると, 代用乳の推定摂取量は, やや対照区が多かったものの, 多回給餌により固形飼料の推定摂取量は増加した。摂取した可消化養分総量, 粗蛋白質は, 60日短縮区が

10%以上対照区を上回った一方, 飼料コストは60日短縮区が対照区を約1%上回る程度であり, ほぼ同水準だった。哺育期間については, 90日から60日に短縮しても発育に差はみられなかったことから, 経営方針に応じ, 弾力的に哺育日数を調整するとよいと考えられた。試験期間中, 60日短縮区では代用乳の1日の最大量を飲めない牛が複数みられたことから, より優れた発育成績を得るためには個体に応じた代用乳給与量を設定することが重要であると考えられた。個体に応じた適切な代用乳給与水準を設定し, 引き続き効率的な哺乳ロボットの運用を検討する。

## 文 献

- 1) 独立行政法人農業・食料産業技術総合研究機構, 日本飼養標準肉用牛(2022年版)(2023): 77.
- 2) 福田孝彦, 強化哺育を活用した和子牛育成技術の確立, 畜産技術2020年10月号(2020):13-17.
- 3) 森下康, 福田孝彦, 瀬尾哲則, 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(2014): 11-18.
- 4) 哺乳前後の子牛の管理について, <https://rp.rakuno.ac.jp/archives/researchlist/1024.html>