

13 優良後継牛を確保するための哺乳育成技術の開発

農業技術研究センター

○安川 結夏子・大澤 玲

I はじめに

近年、子牛の下痢・肺炎による損耗や乳用牛の供用産次の短縮が問題となっている。これまでの哺乳育成方法は、早期受胎を目的としており、哺乳期間中は哺乳量を制限し、乾草は給与せず人工乳のみを給与する強化哺育が主流である。離乳後は乾草の給与を開始するが、少量の乾草で人工乳の増給により増体を図る。このような管理方法は、子牛の健全性や生涯生産性については検討されておらず、哺乳量の不足によるストレスや増体量の低さ、乾草の制限給与によるルーメンアシドーシスが問題となっている。

これらの問題を踏まえて、早期受胎・乳生産性向上を実現させながら、健全性・長命連産性の高い優良後継牛を効率よく育成する哺乳育成技術の開発が必要である。そこで、子牛の健全性向上に効果が期待される酪酸ナトリウムと木材クラフトパルプの給与効果について検討した。酪酸は人工乳の給与により発生する揮発性脂肪酸（VFA）の一種であり、ルーメンの絨毛発達を促進することが知られている。クラフトパルプは可消化養分総量（TDN）が95%と高く、ルーメン内発酵が穏やかで、エネルギー供給とルーメン内環境の安定の両立が期待できる。これらにより子牛の健全な発育を促進し、生涯生産性の高い優良後継牛を育成するための哺乳育成技術の開発に取り組んだ。

II 材料および方法

1 供試牛および試験期間

平成30年1月～7月に誕生したホルスタイン種雌子牛6頭を供試した。試験期間は生まれた日を0日とし、生後4日齢から91日齢（満13週齢）とした。

2 試験区分

試験区は、対照区、酪酸ナトリウム（Na）区、クラフトパルプ（KP）区の3区を設定し、各区2頭ずつ供試した。対照区は代用乳と市販人工乳を給与した。酪酸ナトリウム区は哺乳期間中の代用乳に酪酸ナトリウム粉末を1日あたり5g添加した。クラフトパルプ区は市販人工乳の糟糠類12%をクラフトパルプに置き換えて給与し、TDNとCPは対照区・酪酸ナトリウム区と同等になるように設計した（表1）。全ての試験区で哺乳期間中は100gを上限として細断したチモシー乾草を給与し、離乳後は飽食させた。離乳は7週齢（49日齢）で統一した。

表1 人工乳中の飼料配合割合および成分 (%) (設計値)

	対照区	酪酸Na区	KP区
配合割合(原物)			
市販人工乳A	100	100	
市販人工乳B			88
木材クラフトパルプ			12
成分(乾物中)			
TDN	76	76	78
CP	21	21	21
NDF	16	16	23
デンプン	28	28	25

3 調査項目および調査方法

(1) 体重・体高

体重は出生時、試験開始時(4日齢)、7日齢、以後週1回および離乳時に測定した。体高は試験開始時(4日齢)、4週齢、8週齢、13週齢時に測定した。測定時刻は朝の飼料給与から6時間後(午後1時前後)とした。

(2) 飼料摂取量

飼料摂取量は、飼料給与の度に残食量を記録し、給与量から差し引いて測定した。

(3) 糞スコア

0(硬い)、1(普通)、2(軟便)、3(下痢)、4(水様性下痢)の5段階で毎日測定した。また、糞スコア3以上の日を下痢として下痢日数を測定した。

(4) 血液検査

試験開始時(4日齢)、2週齢、3週齢、5週齢、7週齢、10週齢、13週齢時に頸静脈より採血し、血液生化学検査、ホルモン測定を実施した。採血時刻は朝の飼料給与から6時間後とした。

(5) ルーメン液の検査

10週齢、13週齢時にカテーテルによりルーメン液を採取し、採取後pHを測定した。採取時刻は朝の飼料給与から6時間後とした。

III 結果と考察

終了時体重は、対照区120kg、酪酸ナトリウム区102kg、クラフトパルプ区111kgと対照区の発育が最も良好であった(図1)。離乳時の体重は対照区69kg、酪酸ナトリウム区66kg、クラフトパルプ区67kgであり、離乳後の発育に差が見られた。平均日増体量(DG)は、試験開始から離乳までのDGは0.7kg前後で区間差は見られなかったが、離乳後のDGは対照区1.20kg、酪酸ナトリウム区0.87kg、クラフトパルプ区1.06kgと酪酸ナトリウム区が最も低かった(表2)。

乾物摂取量は、3区ともに6週齢前後から増加した(図2)。人工乳摂取量は離乳前の減乳に伴い増加し、対照区では8週齢で、酪酸ナトリウム区・クラフトパルプ区では10~11週齢で上限の2.5kg(原物)に達した(図3)。乾草摂取量は、飽食とした離乳後は対照区とクラフトパルプ区では順調に増加したが、酪酸ナトリウム区では停滞した(図4)。

試験期間中の糞スコアは酪酸ナトリウム区が高く推移し、平均糞スコアは対照区1.27、酪酸ナトリウム区1.56、クラフトパルプ区1.24であった(図5)。平均下痢日数は対照区5.0日、酪酸ナトリウム区12.5日、クラフトパルプ区3.5日であり、クラフトパルプ区が最も少なかった。

血液生化学検査では、試験開始時のγ-グルタミルトランスペプチダーゼ(GGT)が酪酸ナトリウム区において低値であった(図6)。総コレステロール値は、哺乳量のピークと一致し、哺乳量の増加に伴い上昇、離乳に伴い減少した。クラフトパルプ区が3週齢~7週齢で低く推移した。(図7)。その他の血液生化学検査項目に差は見られなかった。

ルーメン内pHは調査した10週齢・13週齢ともにいずれも正常範囲内の数値で、クラフトパルプ区が高かった(図8)。

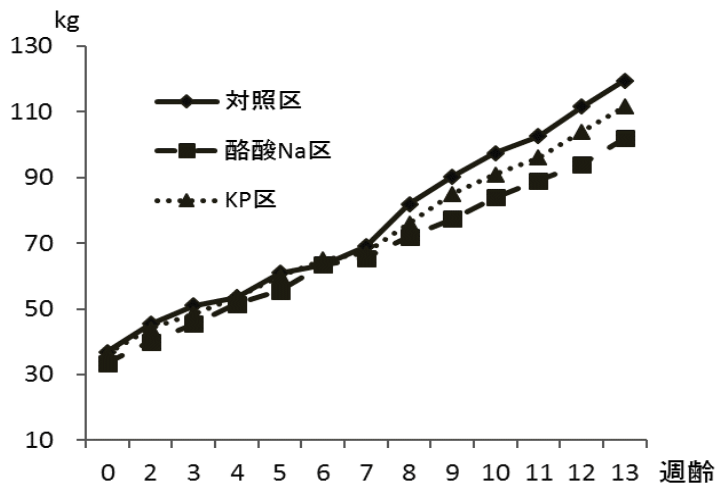


図1 体重の推移

表2 平均日増体量(DG)の推移

	(kg)		
	哺乳中(4~49日)	離乳後(50~91日)	全期間(4~91日)
対照区	0.71	1.20	0.95
酪酸Na区	0.71	0.87	0.79
KP区	0.68	1.06	0.86

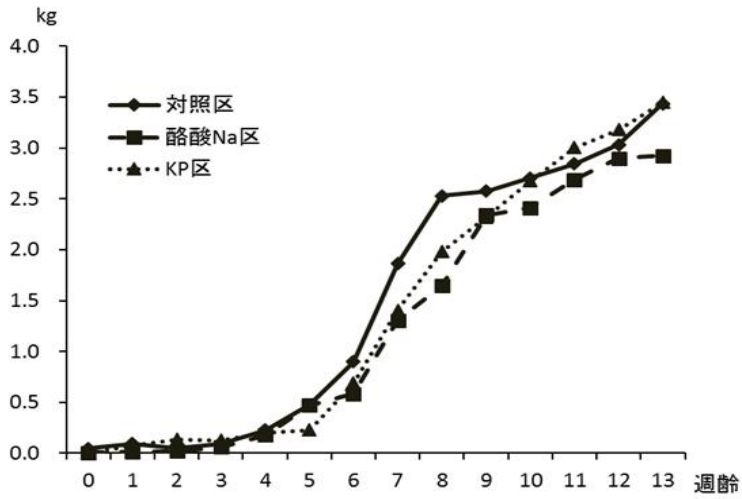


図2 乾物摂取量の推移

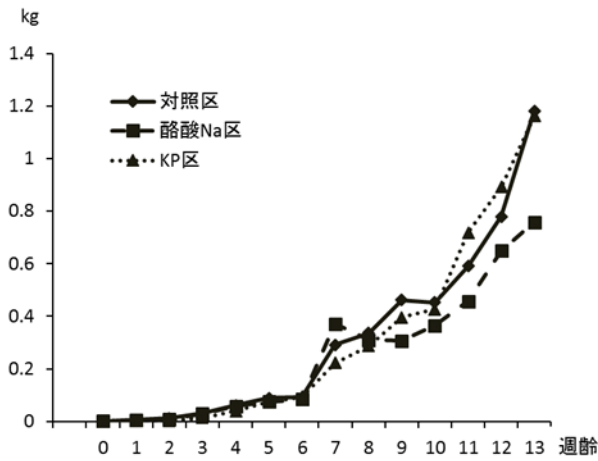


図3 乾草摂取量の推移

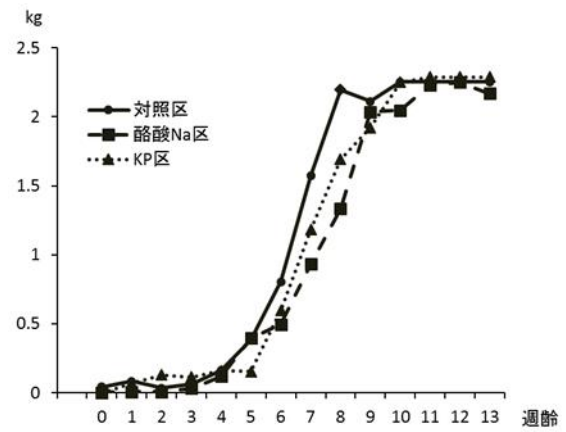


図4 人工乳摂取量の推移

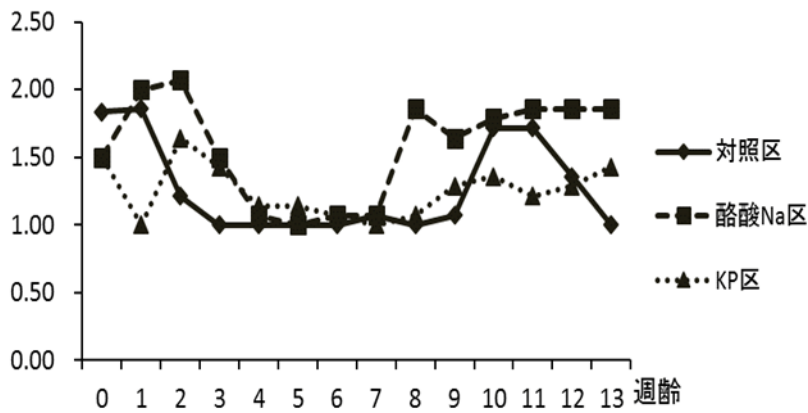


図5 糞スコアの推移

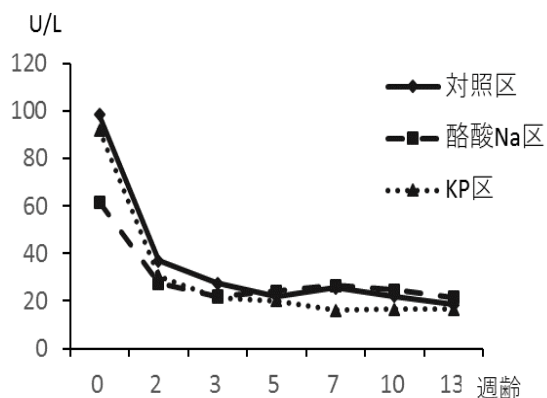


図6 GGTの推移

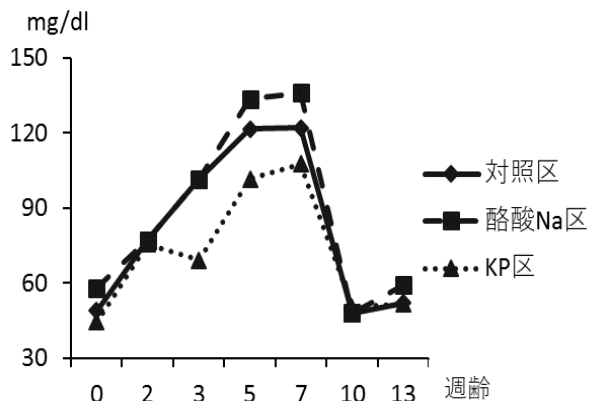


図7 総コレステロール値の推移

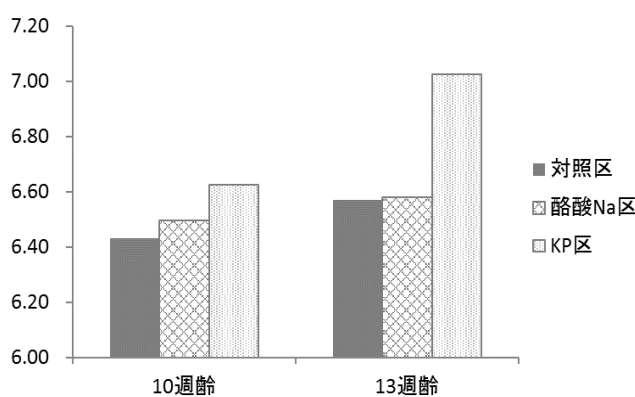


図8 ルーメン内 pH

以上、現時点で分析が終了している項目の一部を示した。

酪酸ナトリウムの給与による発育促進効果は見られなかった。酪酸ナトリウム区は、初乳摂取の目安となる GGT の値が試験開始時に低かった。試験供試牛には出生後 6 時間以内に初乳製剤を給与しているため、何らかの理由で初乳成分の吸収が不十分であり、試験期間中の増体や下痢の発生に影響を及ぼしたのではないかと考えられた。

クラフトパルプの給与は、対照区とほぼ同等の発育を得られ、乾物摂取量も良好で糞スコアも低く推移した。クラフトパルプに含まれる繊維により腸内環境が安定し、下痢の発生が減少したと考えられた。また、ルーメン内 pH は対照区・酪酸ナトリウム区よりも高かった。以上より、クラフトパルプの置き換え給与は哺乳子牛の発育に影響を及ぼさずに、ルーメン内環境を安定させる可能性が示唆された。しかし、クラフトパルプ中の粗脂肪は 0.3% と低く、総コレステロール値が低下するため、飼料設計時の脂肪含量に注意する必要がある。

試験牛は、哺乳育成試験終了後も初妊牛となるまで定期的に胃液性状等の調査を継続する。また、初産分娩後も継続的に乳量・繁殖成績・疾病状況等を調査し、酪酸ナトリウムやクラフトパルプの給与によるルーメン内環境の改善が健全性や長命・連産性に及ぼす影響について検討していく。