

## 12 ホエー／脱脂乳混合型代用乳の給与が黒毛和種子牛の発育に及ぼす影響

○安松谷恵子<sup>1)</sup>・笠井浩司<sup>1)</sup>・瀬山智博<sup>1)</sup>・平康博章<sup>1)</sup>・藤谷泰裕<sup>1)</sup> ( <sup>1)</sup> 環農水総研)  
山中健吾 (滋賀畜技セ)・西野 治<sup>2)</sup>・赤池 勝<sup>2)</sup> ( <sup>2)</sup> 奈良畜技セ)・坂瀬充洋 (兵庫北部農技セ)  
万所幸喜 (京都畜セ)・永瀬辰男 (中部飼料(株))・久米新一 (京都大学大学院)

### 1. 目的

和牛生産における子牛の人工ほ乳技術には、発育改善や疾病予防等、改良の余地が多い。また、近年の畜産物の高騰により、既存の脱脂粉乳主体の代用乳（従来品）の価格が上昇しているため、新たな原料による代用乳の開発とその給与技術の確立が求められている。我々は現在までに、ホエーを主原料とする新たな代用乳（ホエー代用乳）を開発し、子牛への給与試験において従来品と同等の発育を得ているが、ホエー代用乳を給与した場合、糞便性状や血液成分の一部に変化が見られることを確認している。そこで、本研究では実用化に向けてホエーと脱脂粉乳を混合した混合型のホエー代用乳を新たに開発し、給与試験によって、和牛子牛の発育や糞便性状・血液成分および免疫機能に与える影響を検討した。

### 2. 方法

タンパク質原料の異なる3種の代用乳（脱脂粉乳主体：脱脂乳区、脱脂粉乳とホエーの混合：混合型区、ホエーのみ：ホエー区）を和牛子牛（21頭×3区）に給与し、飼料摂取量、糞便スコア（固形：1、軟性：2、水様性：3）を毎日記録し、体重（生後0, 7, 14, 21, 28, 42, 56, 63日）、体高（生後7, 28, 56日）を測定した。併せて、生後2, 14, 28, 42, 56日の糞便と血液を採取し、糞中水分、糞中IgA濃度、血中IgG濃度を測定し、血液生化学検査を実施した。

### 3. 結果および考察

- 1) 発育：体重の推移（図1）、1日あたりの増体量（DG）および体高について試験区間による差は見られず、混合型代用乳も従来の脱脂粉乳代用乳と同等の発育を得られることが示された。
- 2) 糞便：IgA濃度はホエー区に次いで混合型区が高めに推移し、ホエーによる腸管でのIgA産生促進の可能性が示唆された。糞便スコアの発生割合、糞中水分に差は見られなかった。また、ホエー区に見られた独特の糞性状は、混合型区では発生頻度が低下した。
- 3) 血液成分：ホエー区のT-CHO値が有意に低かったが、脱脂乳区と混合型区に差はなかった。

上記の結果から、混合型代用乳によって従来品と同等の発育が得られ、商品化の際に問題になると考えられた糞便性状も改善されることが示された。また、IgA産生により腸管免疫を向上させる可能性も示唆された。加えて、原料価格は、従来品の約80%に抑えることが可能であった。

現在、この混合型代用乳の商品化に向けて、農家での野外実証試験を実施しており、和牛子牛の人工ほ乳における最適給与プログラムを検討中である。

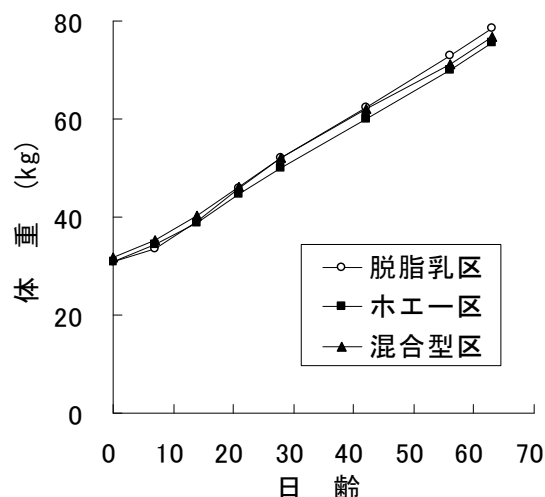


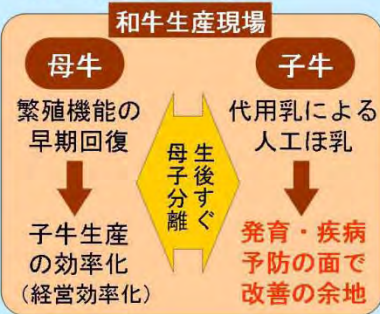
図1 体重の推移

# ホエー／脱脂乳混合型代用乳の給与が 黒毛和種子牛の発育に及ぼす影響

○安松谷恵子・笠井浩司・瀬山智博・平康博章・藤谷泰裕・山中健吾(滋賀畜技セ)

西野 治(奈良畜技セ)・赤池 勝(奈良畜技セ)・坂瀬充洋(兵庫北部農技セ)・万所幸喜(京都畜技セ)  
永瀬辰男(中部飼料(株))・久米新一(京都大学)

## 背景



人工ほ乳による発育不足や下痢等の疾病発生の問題  
+ 従来品の脱脂乳代用乳の価格上昇  
|| 新たな原料による代用乳の開発と給与技術確立の必要

## 新たな代用乳開発におけるこれまでの成果

ホエーのみをタンパク質源とする代用乳を開発し、和牛子牛への給与試験を行った。発育は脱脂乳代用乳と同等の結果が得られ、糞中の免疫物質(IgA)濃度は増加した。一方、糞便性状で独特の軟便を示すものも多く、血中総コレステロール値が低かったことなどから、実用化に向けて改良すべき点が見られた。

ホエー(乳清)：チーズ製造の副産物で、免疫物質やミネラルを多く含んでいる。脱脂乳の代替として利用が考えられている。



## 目的

ホエーと脱脂粉乳を混合した新たな代用乳を和牛子牛に給与し、発育や糞便性状・血液成分および免疫機能に与える影響を検討する

## 材料および方法

表1 試験配置

タンパク質原料	頭数
脱脂乳区 脱脂粉乳主体	21
ホエー区 ホエーのみ	21
混合型区 ホエー+脱脂粉乳	21

63日齢まで毎日9時・16時に代用乳を給与。最大給与量6.6L/日。

表2 各測定およびサンプリング項目とその日齢

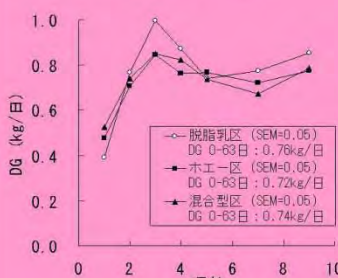
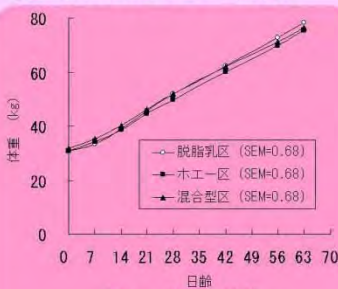
項目	日齢
飼料摂取量	毎日(代用乳および固形飼料)
糞便スコア	毎日
体重	0, 7, 14, 21, 28, 42, 56, 63
体高	7, 28, 56
糞便採取	2, 7, 14, 28, 42, 56(水分含量測定・IgA濃度測定)
血液採取	2, 7, 14, 28, 42, 56(血液生化学検査・IgG濃度測定)



<糞便スコア>  
1: 固形便  
2: 軟便  
3: 水様便

<IgG/IgA測定>  
ELISA法

## 結果および考察



### <発育>

体重、1日増体量、体高に差は認められず、同等の発育結果が得られた。

### <飼料摂取量>

代用乳摂取量に差はなかったが、固形飼料の摂取量は9週齢の混合型区が少なかった。

### <糞便>

IgA濃度は14日齢からホエー区に次いで混合型区が高めに推移し、ホエーによる腸管でのIgA産生の可能性が示唆された。糞便スコアの各値の発生割合と水分含量に差はみられなかった。また、前試験でホエー代用乳給与区に見られた独特の軟便は、混合型区では発生頻度が低下した。

### <血液>

血液成分に大きな差はみられなかった。ホエー区のコレステロール低下は前回同様に本試験でもみられたが、混合型区と脱脂乳区に差はなかった。IgG濃度も3区間に差は認められなかった。

混合型代用乳は糞便性状(軟便)が改善され、発育や血液成分も従来品との差はないことから、新たな代用乳として実用化に近づけることができた。また、IgA産生促進により腸管免疫向上の可能性が示され、ホエーを原料とすることが有用であると考えられた。

表3 糞中IgA濃度 (mg/ml)

日齢	脱脂乳区	ホエー区	混合型区	SE
2	14.8	10.7	12.8	3.3
14	1.0	4.1*	1.9	0.6
28	2.3	4.0	3.5	0.7
42	2.4	5.7*	3.8	0.6
56	2.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>b</sup>	3.0 <sup>ab</sup>	0.5

注1) 数値は最小自乗平均値。  
注2) \*\*、\*、<sup>a</sup>、<sup>b</sup>、<sup>ab</sup>: 同行内に有意差あり(p<0.05)。

表4 血中総コレステロール濃度 (mg/ml)

日齢	脱脂乳区	ホエー区	混合型区	SE
2	56.4	56.1	58.4	2.2
14	90.0 <sup>a</sup>	62.9 <sup>b</sup>	77.9 <sup>c</sup>	4.2
28	111.9	83.8 <sup>a</sup>	106.2	7.1
42	129.8	91.6 <sup>a</sup>	119.0	8.1
56	129.6 <sup>a</sup>	104.0 <sup>b</sup>	118.4 <sup>ab</sup>	8.3

注1) 数値は最小自乗平均値。  
注2) \*\*、\*、<sup>a</sup>、<sup>b</sup>、<sup>ab</sup>: 同行内に有意差あり(p<0.05)。



本研究は環境農林水産総合研究所の重点研究領域「食品系廃棄物等のエネルギー利用を含めた多段階利活用」の一環として実施した。

本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「ホエー代用乳を用いた近畿産ブランド和牛のほ乳期発育改善」により行われた。