

乳牛の斑紋の鮮明さと 血液性状および乳成分値との関連性について

藤井侑里子・森川繁樹・田淵雅彦

要 約

本県酪農業において、疾病の多さと繁殖成績の低迷が生産性向上の妨げとなっている。一方で、牛の外貌変化（カウシグナル）は栄養状態や疾病の兆候などを反映しており、カウシグナルの変化を早期に発見し、異常や問題点を検出・処置を行うことで疾病予防や繁殖性の向上が期待される。本研究では、乳牛の斑紋を目視により鮮明・不鮮明で分類し、血液性状および乳成分値の比較を行い、斑紋の状態と栄養状態との関連について検討した。

結果、斑紋が鮮明な牛（鮮明牛）で血中蛋白質・乳蛋白質率および血中イオン化カルシウム濃度が有意に高い値となった。また血中遊離脂肪酸が有意に低い値となった。このことから乳牛のエネルギー、タンパク質およびカルシウムの充足が斑紋の鮮明さと関連する可能性が示唆され、目視により乳牛の栄養状態を評価できる可能性が示された。また分娩後、泌乳初期にかけて斑紋が不鮮明な牛（不鮮明牛）の割合が高く、その後低下傾向となることから、エネルギーバランスと斑紋の鮮明さとの関連性が示唆された。

目 的

近年の酪農業においては、飼料価格高騰が続いており、厳しい経営状況から廃業する酪農家が増加している。また酪農家が抱える問題に対応する獣医師および指導員も不足しており、問題が解決されずに長期間損失を重ねている農家も多く、特に現場では疾病の多さと繁殖成績の低迷が生産性向上の妨げとなっている。

一方、牛の外貌変化（カウシグナル）は栄養状態や疾病の兆候などを反映しており、カウシグナルの変化を早期に発見し、迅速に処置を行うことで経済的損失を防ぐことが期待される。その中でも牛の被毛の状態は、牛の健康状態やエネルギーバランスを反映すると言われている^{1,2)}が、栄養状態との具体的な関連性は明らかになっていない。そこで、本試験では乳牛の栄養状態を被毛の

状態で評価する方法の一つとして、牛体の斑紋の鮮明さと、血液性状および乳成分値との関連性について調査を行った。

材料および方法

1) 供試牛および採材方法

県内酪農家5戸において飼養されているホルスタイン種経産牛のべ280頭を供試した。供試牛の血液を尾部より採取し、血液検査を実施した。併せて牛体画像撮影を実施し、デジタルカメラ「SONY DSC-RX100M3」を使用し、プレミアムオート設定で、腹部側面を50～80cm離して撮影した。撮影した写真については、牛体の斑紋の状態を3名の技術者により目視で鮮明・不鮮明に分類した。その他乳成分値、乳量および分娩日については、牛群検定データを使用した。

2) 調査項目

(1) 血液性状

検査項目は、総コレステロール(T-Chol), 総蛋白質(TP), アルブミン(Alb), カルシウム(Ca), 無機リン(IP), 尿素窒素(BUN), グルコース(Glu), グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT), γ -グルタミルトランスペプチターゼ(GGT), β -ヒドロキシ酪酸濃度(BHB), イオン化カルシウム濃度(iCa), ヘマトクリット(Ht), コルチゾール, 遊離脂肪酸(NEFA)とした。血液性状のうち, GluおよびBHB測定については, 採血後30分以内に全血を用い, ポータブル血中濃度測定器(フリースタイルプレシジョンネオ, アボット ジャパン株式会社, 東京)により, FSプレシジョン血糖測定電極および β ケトン測定電極を用いて測定した。また, iCa濃度については, イオン選択性電極法を用いたコンパクト型測定器(LAQUAtwinコンパクト型ウシ血液iCaチェッカ 株式会社堀場アドバンスドテクノ, 京都)により採血後30分以内に全血を用い測定した。コルチゾールおよびNEFAについては, 株式会社四国中検に依頼し, コルチゾールはcobas8000e801モジュール(日立ハイテクノロジー株式会社, 東京), NEFAは生化学自動分析装置 JCA-BM6050(日本電子株式会社, 東京)にて測定した。その他の検査項目は, 採血後当課へ搬送し遠心分離した血漿サンプルを用いて, 生化学自動分析装置(富士ドライケム7000V 富士フィルム株式会社, 東京)により測定した。

(2) 乳成分値, 乳量, 分娩日

採血を行った日の直近の牛群検定データにおける乳成分値を用い, データを収集した。項目については, 乳脂率(FAT), 乳蛋白質率(PRT), 無脂固形率(SNF), 乳糖率(LCT), 体細胞数(SCC), 乳中尿素窒素(MUN), β ヒドロキシ酪酸(BHB), デノボ脂肪酸(DnF), プレフォーム脂肪酸(PrF)とした。その他, 牛群検定データより乳量および分娩日のデータを収集した。また, 分娩後日数と

斑紋の鮮明さの関連性を調査するため, 供試牛を分娩後30日毎に区分し, 不鮮明牛の割合を算出した。

なお, 各データの差については「R Commander ver 2.6-2」のt検定により統計処理を実施した。

結 果

1) 血液性状

斑紋の状態を目視により鮮明と判断した牛(鮮明牛)では, 斑紋の状態を不鮮明と判断した牛(不鮮明牛)と比較し, 血中TP値が有意に高かった($p < 0.05$, 図1)。また血中iCa濃度についても有意に高かった($p < 0.001$, 図2)。血中NEFA値は有意に低かった($p < 0.05$, 図3)。その他の項目については, 差は認められなかった(表1)。

2) 乳成分値, 乳量, 分娩日

鮮明牛では不鮮明牛と比較し, PRTが有意に高い値となった($p < 0.05$, 図4)。また乳量について, 不鮮明牛が鮮明牛より有意に多かった($p < 0.01$, 図5)。その他の項目については, 差は認められなかった(表2)。

分娩後日数と不鮮明牛の割合については, 分娩後泌乳初期にかけて不鮮明牛の割合が高く, その後低くなる傾向となった(図6)。

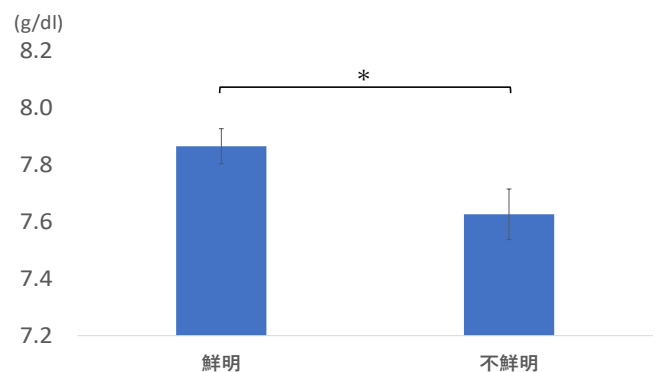


図1 鮮明・不鮮明牛における血中TP値の比較

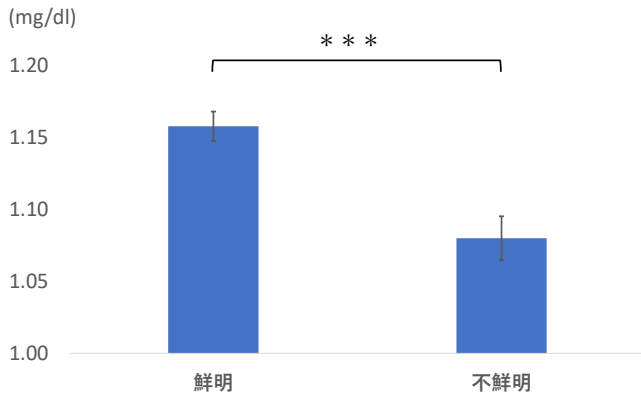


図2 鮮明・不鮮明牛における血中iCa濃度の比較

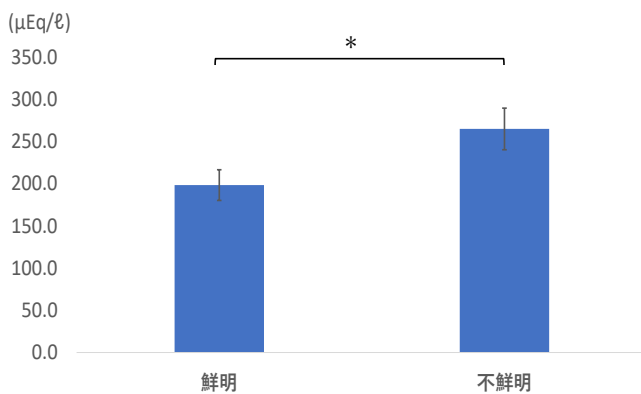


図3 鮮明・不鮮明牛における血中NEFA値の比較

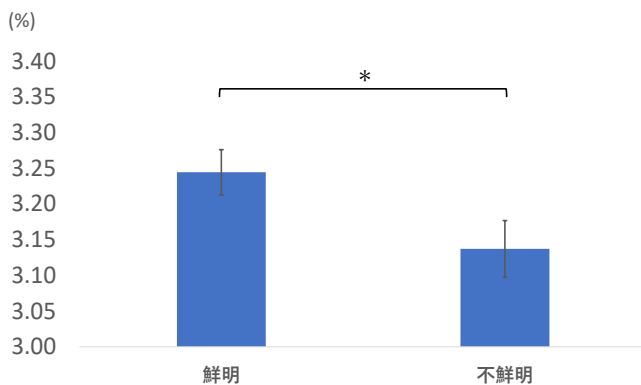


図4 鮮明・不鮮明牛におけるPRTの比較

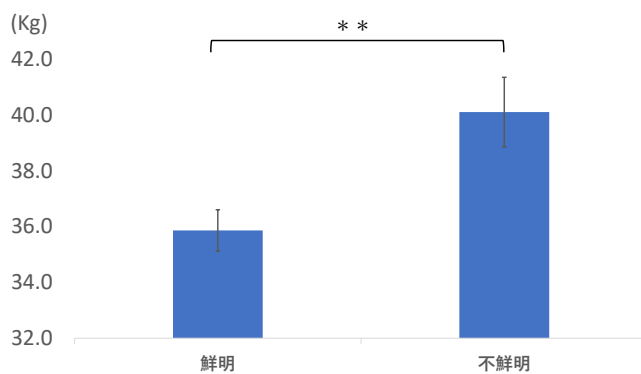


図5 鮮明・不鮮明牛における乳量の比較

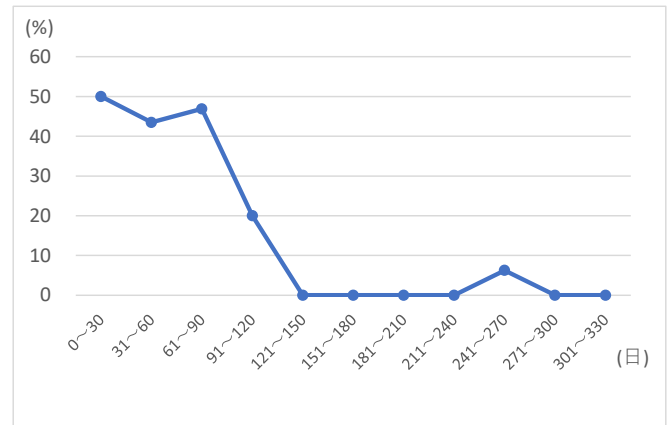


図6 分娩後日数と不鮮明牛の割合

(グラフ内記号 * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001)

表1 血液性状の比較

項目	鮮明牛	不鮮明牛
Glu (mg/dL)	49.72 ± 7.05	49.95 ± 6.99
BHB (mmol/L)	0.82 ± 0.52	0.86 ± 0.35
Ht (%)	29.30 ± 2.86	28.87 ± 2.98
GOT-PS (U/l)	85.87 ± 38.20	91.79 ± 30.23
GGT-PS (U/l)	36.93 ± 25.22	30.89 ± 7.98
TCHO-PS (mg/dl)	221.63 ± 78.85	214.89 ± 78.69
ALB-PS (g/dl)	3.72 ± 0.27	3.72 ± 0.27
BUN-PS (mg/dl)	9.25 ± 2.75	9.66 ± 2.75
Ca-PS (mg/dl)	9.70 ± 0.65	9.59 ± 0.65
IP-PS (mg/dl)	6.45 ± 1.10	6.12 ± 1.12
コレステロール (μg/dl)	0.48 ± 0.42	0.51 ± 0.45

表2 乳成分値の比較

項目	鮮明牛	不鮮明牛
LCT (%)	4.43 ± 0.21	4.44 ± 0.20
BHB (mM/L)	0.05 ± 0.03	0.05 ± 0.03
PRT (%)	3.24 ± 0.34	3.14 ± 0.29
SCC (千/ml)	286.70 ± 487.58	201.09 ± 239.05
DnF (%)	28.65 ± 3.02	27.85 ± 1.94
Prf (%)	37.72 ± 6.89	38.48 ± 4.04
乳量 (kg)	35.87 ± 7.95	40.12 ± 8.99
SNF (%)	8.68 ± 0.39	8.60 ± 0.31
MUN (mg/dl)	8.39 ± 2.03	8.32 ± 2.10

(数値は平均値±標準偏差)

考 察

牛の被毛の状態は牛の健康状態やエネルギーバランスを反映すると考えられている^{1,2)}。本試験では、牛体の斑紋を目視により鮮明牛・不鮮明牛に分類し、血液性状および乳成分値との関連性について調査した。結果、血中TP値およびPRTにおいて鮮明牛で有意に高く、また血中iCa濃度についても鮮明牛で有意に高かった。これにより蛋白質およびカルシウムの充足が、斑紋の鮮明さと関連する可能性が示唆された。また、エネルギー不足の指標となる血中NEFA値が高かったことから、エネルギーの充足についても、斑紋の鮮明さと関連する可能性が示唆された。

ただし、個体の血中TP、PRT、血中iCaおよび血中NEFA³⁾については、健康な牛でも分娩に伴う変動が大きいいため、斑紋の鮮明さによりこれらの値を予測するには、今後更なる調査が必要と考えられる。

一方、分娩後から泌乳初期にかけて不鮮明牛の割合が高く、その後低下傾向を示したことから、急激に増加する乳量に対し採食量が追いつかず、負のエネルギーバランスになっている時期に不鮮明牛の割合が多くなると考えられた。このことは、斑紋の鮮明さの変化が分娩後の栄養状態の変化を表す可能性を示唆している。

今後は斑紋の鮮明さにより、個体の栄養状態をより詳細に評価する方法を検討するために、引き続きデータを蓄積するとともに、斑紋の鮮明さの数値化など、客観的な評価方法を検討していく。

文 献

1) 渡邊徹, 2010, 酪農現場における飼料給与を中心とする飼養管理方法についての一考察, 畜産

の研究, 第64巻10号, 1005-1010

2) 古村圭子, 塚本夢乃, 乳用子牛の健康状態を知る新しいカウシグナルの検討, 帯広畜産大学学術研究報告, 2017-38巻, 1-12

3) 佐藤繁, 河野充彦, 村山勇雄, 高橋孝幸, 鈴木利行, 乳牛における分娩前の血糖および遊離脂肪酸値と分娩後の負のエネルギーバランスの関係, NOSAI宮城事業部, 県南家畜診療センター, 2005

