

乳牛の耳及び腰角の触診による潜在性低カルシウム血症のモニタリング技術

高尾慎一・鈴木和仁・阿部巖

(山形県農業総合研究センター畜産研究所)

Monitoring of subclinical hypocalcemia by palpation of the ears and coxal tuber in dairy cows

Shinichi TAKAO, Kazuhito SUZUKI and Iwao ABE

(Livestock Experiment Station of Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

1 はじめに

乳用牛は分娩後に血中 Ca 濃度が低下しやすく、重度の場合は廃用に至る。臨床症状のみられない潜在性低 Ca 血症は、飼養者が気付かぬうちに乳量や繁殖成績の低下につながり経済的損失を招いているとされ¹⁾、各農場で発生状況を把握することが重要であるが、血液検査が必要で手間も金銭的負担も大きい。そこで、本研究では血中 Ca 濃度と皮温の關係に着目し、血液検査に依らない飼養者自らで実施可能なモニタリング技術について検討した。

2 試験方法

(1) 供試牛

当所飼養のホルスタイン種のべ 31 頭（初産 10 頭、経産 21 頭）を供試した。分娩時期は令和 3、4 年の 1～3 月に 8 頭、4～6 月はなく、7～9 月に 14 頭、10～12 月に 9 頭と季節による極端な偏りはなかった。乾乳期の飼養管理は当所の慣行管理により実施した。

(2) 調査項目及び調査方法

1) 血中 Ca 濃度

分娩直後及び分娩 2 日目までの搾乳時（9 時頃及び 16 時頃）、加えて令和 3 年度は 11 時頃に頸静脈より採血し、臨床化学分析装置（富士ドライケム V4000、富士フィルム株式会社）で測定した。

2) 皮温スコア

採血と同時期に耳及び腰角を触診し、表 1 及び 2 に示した判断基準により採点した。触診は 1 名で実施し、各年で異なる者が行い、左右でスコアが異なる場合は低いスコアを採用した。表 2 の腰角の皮温は感じ方により個体差があり、外気温や対象牛及び触診者の体温等による影響も考えられ、スコア 2 は判断が難しい場面があり、その場合は中間値（1.5 及び 2.5）とした。

3) ROC (Receiver Operating Characteristic) 解析

診断検査などの有用性や検査法の精度比較に用いられる解析手法で、曲線下の面積である AUC (Area Under the Curve) の値にて評価した。既報²⁾ 同様、

血中 Ca 濃度が 8mg/dl 未満を潜在性低 Ca 血症陽性、8mg/dl 以上を陰性として解析した。

3 試験結果及び考察

調査期間中に潜在性低 Ca 血症の基準とされる血中 Ca 濃度が 8mg/dl 未満となった個体は 17 頭で、産次数が高くなるほど血中 Ca 濃度は低下した（図 1）。なお、臨床症状のみられた 5 個体をこの後の解析から除外した。

触診時の血中 Ca 濃度と耳及び腰角の皮温スコア（n=183）による ROC 解析の結果、それぞれのスコアによる AUC はそれぞれ 0.57 及び 0.62 であった（図 2）。Venjakob ら²⁾ は赤外線サーモグラフィを用いた耳及び腰角の表面温度による潜在性低 Ca 血症の診断精度を評価したが、AUC が 0.6 台と低く推奨できないと報告しており、本研究でも同様の結果であった。

皮温低下は、血中 Ca 濃度の低下が平滑筋収縮機能の低下を引き起こし、食欲不振や血圧低下による末梢循環不全が生じることで起こると考えられている²⁾。筆者は血中 Ca 濃度が皮温に影響するまでにはタイムラグがあり、触診時の血中 Ca 濃度と皮温にズレが生じていると考え、タイムラグを考慮した評価方法として、調査期間中の皮温スコアの“最も低い値”を判断指標とすることとした。つまり、調査期間中 1 度でも皮温スコアが 1 となった個体はスコア 1、すべて皮温スコアが 3 であった個体はスコア 3 となる。ROC 解析（n=26）の結果、AUC は耳及び腰角の皮温スコアでそれぞれ 0.71 及び 0.80 と腰角の皮温スコアで正確性が高く、スコア 2 以下の判定で陽性牛を 100% カバーできた（図 3、4）。

以上の結果、分娩後 3 日間程度搾乳時に触診による腰角の皮温スコアを調査することで、農場における潜在性低 Ca 血症の発生状況を推定できる可能性が示唆された。なお、本研究のように分娩後の皮温スコアを経時的に調査した事例はなく、今後は飼養環境の異なる複数の農場で本手法の精度を確認する必要がある。

4 まとめ

本研究では血液検査に依らない飼養者自らで実施可能な潜在性低Ca血症のモニタリング技術について検討した。その結果、分娩後3日間程度搾乳時に触診による腰角の皮温スコアを調査することで、手間やコストをかけずに農場内の発生状況のある程度把握できると考えられた。

表1 耳の触診における皮温スコアの判断基準

スコア	判断基準
3	全体が温かい。
2	外側は冷たいが、 内側（耳根部側）は冷たくない。
1	内側（耳根部側）も冷たい。

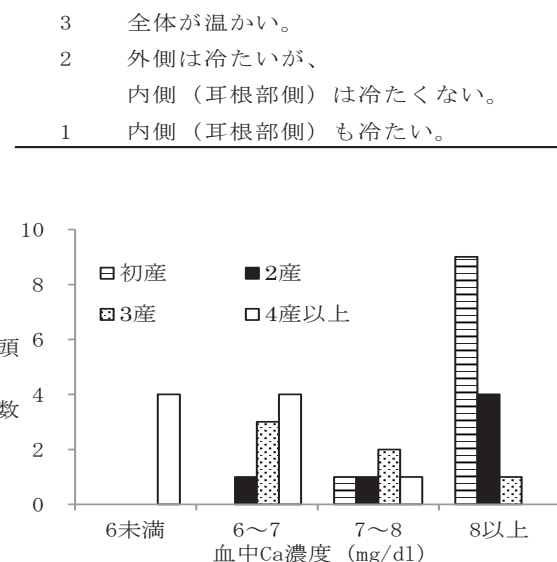


図1 血中Ca濃度最低値の産次別頭数分布

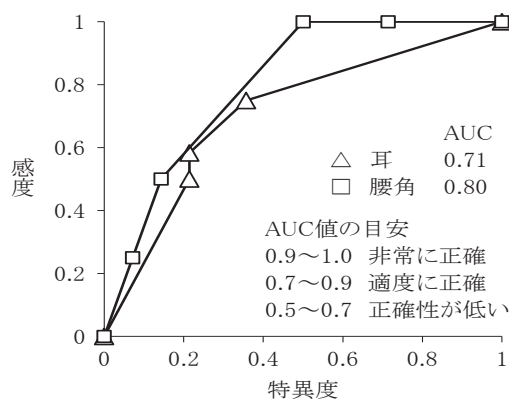


図3 皮温スコアによるROC曲線②

(調査期間の皮温スコア最低値を指標とした場合)

引用文献

- 1) 石井三都夫. 2023. お産後の管理③低カルシウム血症. Dairy Japan 5:54-56.
- 2) Venjakob P.L.;Borchardt S. *et al* ; 2016. Evaluation of ear skin temperature as a cowside test to predict postpartum calucium status in dairy cows. J Dairy Sci. 99 : 6542-6549.

表2 腰角の触診における皮温スコアの判断基準

スコア	判断基準
3	温かい。 (触れた瞬間は冷たい場合あり。)
2	5秒程度触っても温かさを感じない。
1	5秒程度触っても冷たい状態が続く。

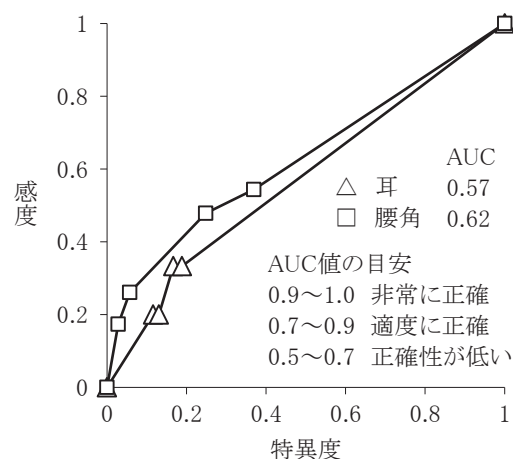


図2 皮温スコアによるROC曲線①

(1回の触診による皮温スコアを指標とした場合)

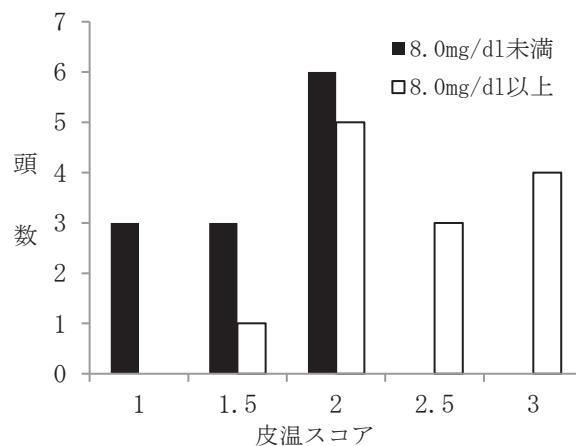


図4 腰角の皮温スコアによる頭数分布