新たな負重テストを用いた繋留乳牛における 後肢蹄疾患の摘発

阿部 榮^{1, 2)†} 矢野 啓¹⁾ 渡辺栄次¹⁾ 小川晃弘¹⁾

今野幹雄¹⁾ 酒井淳一¹⁾ 酒井健夫²⁾

1) 山形県農業共済組合連合会 (〒990-2482 山形市久保田1-7-7)

2) 日本大学生物資源科学部 (〒252-0813 藤沢市亀井野1866)

(2002年1月30日受付・2003年3月19日受理)

要 約

繋留乳牛の後肢蹄疾患を摘発する目的で起立時の背線と左右後肢の負重状態 (1 = 背線平坦, 疼痛なし, 2 = 背線平坦, 左右後肢負重不均衡 3 = 背弯姿勢, 左右後肢負重不均衡) から負重スコア (load score : LS) 採点法を作成し, 124頭にスコアをつけた。124頭中44頭 (35.5%) に蹄疾患が存在し, LS2以上を示す牛は, LS1に比較して後肢蹄疾患が有意に多かった ($P < 0.0001$)。LS2以上を蹄疾患と診断した場合の感度および特異度は, それぞれ84.1および90%であった。蹄底潰瘍の牛はすべてLS3以上を示した。3人の観察者で20頭の採点を行ったところ, 採点に8~10分を要し, 観察者間で採点差は認められなかった。LS採点法は繋留乳牛の後肢蹄疾患の摘発に有用であることが示された。——キーワード: 繋留牛舎, 蹄疾患, 背線, 負重状態。

----- 日獣会誌 56, 379~381 (2003)

跛行は蹄病の示す代表的な徴候であり, その経済的損失のみならず, 飼養管理上の不便および動物の福祉の観点から重要視されている [5, 9, 12, 13]。これまで跛行診断は, 背弯姿勢, 左右蹄の負重不均衡, 外弧あるいは内弧歩様および旋回する時の難易度などを指標とした歩様スコアや跛行スコアを用いて行われてきた [7, 11, 12]。しかし, これらの報告で用いている採点法は, 牛を歩行させる必要があることから繋留牛では応用できない。著者らの管内ではタイストール牛群が多く, 繋留牛の跛行を早期に診断する指標が必要である。早期に効果的な治療をおこなうことができれば蹄病による経済的損失を軽減できる [3, 6, 9]。そこで本研究では, タイストール繋留牛の後肢の蹄疾患を早期に摘発することを目的に, 負重スコア (load score : LS) 採点法を作成し, LSと蹄疾患の有無, 各種蹄疾患の摘発率, LS採点方法の感度, 特異度を調べた。さらにLSの臨床応用の可能性を検討した。

材 料 お よ び 方 法

調査期間は1999年6月から8月までの間に削蹄を実施した124頭の乳牛を用いた。すべての供試牛はニュー

ヨークタイストールに繋留されていた。

LSの採点法は3段階とした。LS採点方法は, 起立した状態で牛の左または右から背線を観察して背線が平坦な場合は, スコア2以下とし, 背弯姿勢を示す牛はスコア3とした。さらに牛の臀部を左および右に押し, 後肢を左または右方向に踏み替えさせて左右後肢蹄の負重の均等性を観察し, 背弯姿勢および左右後肢の負重の均等性を組み合わせてスコアを細分化した (表1)。

LSを採点後, すべての牛の挙肢検査と通常の削蹄を実施し, 蹄疾患の有無を観察した。調査対象蹄疾患は, 蹄底潰瘍, 白帯病, 潜在性蹄葉炎, 蹄球糜爛, 趾皮膚炎および趾間フレグモーネとした。各蹄疾患の診断は表2にもとづいて行った。

124頭中20頭に対しては, 3人の観察者が事前の訓練

表1 繋留牛の負重スコア評価方法

観察項目	負重スコア		
	1	2	3
背 線	平 坦	平 坦	背弯姿勢
負重の均等性	均 等	不均等	不均等

† 連絡責任者: 阿部 榮 (山形県農業共済組合連合会中央家畜診療所)

〒990-2171 山形市大字七浦字北川原286-1 ☎023-684-5531 FAX 023-684-5538

表2 蹄病の診断基準

蹄底潰瘍	蹄底-蹄球接合部やや軸側よりに認められる黒色又は赤色の変色部の指圧により疼痛を示すか角質欠損が認められたもの
白帯病	白線と蹄壁の離開が認められ、嵌入物が知覚部に達するもの
蹄球糜爛	蹄球部に痘痕状の癬痕があるか、蹄球の軸側から反軸側にかけてV字状の裂溝が認められたもの
潜在性蹄葉炎	蹄底の黄色化または筋状および斑状の出血が観察されたもの
趾皮膚炎	蹄球間の背側皮膚に限局性に認められ、ジフテリー状、赤色又は乳頭状を呈しているもの
趾間フレグモーネ	趾間隙の皮膚に亀裂があり、壊死、化膿が認められ、蹄冠および蹄踵の腫脹をともなうもの

表3 負重スコアの分布と蹄疾患の有無

蹄疾患の有無	負重スコア			計
	1	2	3	
蹄疾患あり	7	14	23	44
蹄疾患なし	72	3	5	80
蹄疾患の有病率 (%)	8.9	82.4	82.1	

$\chi^2 = 67.399, P < 0.0001$

なしでLSを採点し、3人のLS採点を比較した。

統計学的解析法：各LSで過誤比 [2] を求め、過誤比が最も低いスコアを判別点とし、その時の感度および特異度を Galen ら [2] および Toma ら [8] の方法を用いて計算した。LSと蹄疾患の有無、3人の観察者間のLS採点は χ^2 検定を、観察者間のLS採点の相関は、Spearmanの順位相関係数を用いて有意性を検定した。

成 績

後肢蹄疾患は35.5% (44/124頭) に認められた。LS1 (有病率8.9%) の牛に比較してLS2 (有病率82.4%, $P < 0.0001$) およびLS3 (有病率81.4%, $P < 0.0001$) を示す牛は、後肢蹄疾患の有病率が有意に高かった (表3)。

LS2およびLS3を判別点とした場合の過誤比はそれぞれ40.5%および113%であった。過誤比がもっとも低いLS2以上を示す牛を後肢蹄疾患罹患牛とした場合の感度および特異度は84.1%および90%であった。また感度および特異度の95%信頼限界は、それぞれ73.1~95.1%および83.3~96.7%であった。

各蹄疾患別の摘発率は、蹄底潰瘍、白帯病および趾間フレグモーネで100%、趾皮膚炎、蹄球糜爛および潜在性蹄葉炎牛では、それぞれ60%、86%および50%であった (表4)。

3人の観察者による20頭の採点では8~10分を要し、観察者AおよびCは同一スコアで、観察者A、BおよびB、CのSpearmanの順位相関係数は0.835 ($P < 0.001$) で、観察者間の採点に有意な差は認められなかった。同

表4 蹄疾患別負重スコアの分布および摘発率

蹄疾患名	負重スコア			摘発率 ^{a)} (%)
	1	2	3	
蹄底潰瘍			8	100
白帯病			1	100
蹄球糜爛	4	3	3	60
潜在性蹄葉炎	2		2	50
趾皮膚炎	5	13	18	86
趾間フレグモーネ		1	1	100

a) LS2以上を蹄疾患罹患牛とした割合を求めた

一牛の採点で観察者間のLSが2以上異なることはなかった。

考 察

繋留牛の跛行摘発方法はこれまでになかった。重度の蹄疾患牛は駐立時にも背弯姿勢を示すことに着目し [7]、背弯姿勢を蹄疾患牛摘発の観察項目の1つとした。本研究で用いた負重負荷方法は、後肢踏み替え時に左右に体を傾ける必要があることから歩行時に採点する歩様スコアおよび跛行スコア [7, 11, 12] と同様な圧刺激を後肢外蹄に加えているものと考えられた。さらに、踏み替え動作は、趾間隙が開閉 [10] し、趾間皮膚の病変部が刺激を受け疼痛を発現しやすいと考えられた。このことから、繋留牛の蹄疾患の摘発には、背弯姿勢または負重の不均等性を見出せばよいと考えた。

これまで跛行スコアは、5~9段階に区分され評価されてきたが [7, 11, 12]、多頭数を短時間に採点するため、段階数を減少させ単純化する傾向にある [11, 13]。本研究では、LSと蹄疾患の有病率が有意な関係にあり、蹄疾患の治療および損害防止など、牛群への獣医学的介入を行う優先順位の決定および蹄疾患治療後の経過観察にLS3が必要と考え、3段階とした。蹄疾患と診断する判別点は過誤比 [2] を用いて求めた。その結果、LS2以上を蹄疾患罹患牛と診断した時の過誤比が最も低値を示し、この時の感度および特異度が高く、LS2以上を示す牛は、挙肢検査をおこなうことなく蹄疾患牛として摘

発できることが示唆された。

蹄底潰瘍は遊離角質，白帯病では嵌入物が知覚部を刺激する [1]。趾間フレグモーネでは，負重時および免重時の趾間皮膚の開閉 [10] が趾間亀裂を刺激し，炎症が蹄冠および蹄踵の腫脹となって表れる [1, 4, 9]。このため，蹄底潰瘍，白帯病および趾間フレグモーネは負重時に常に知覚部が刺激を受けて疼痛を生じ，結果的に全例が摘発されたものと推察された。いっぽう，蹄球糜爛は，痘痕状を示すときは跛行を示さず，蹄球にV字形に形成された裂溝辺縁が知覚部を圧迫した時に跛行を示す [4, 9]。趾皮膚炎では顆粒赤色のイチゴ状の肉芽組織を呈する場合に疼痛が最も顕著となり負重を嫌う [1, 5]。このように，蹄球糜爛および趾皮膚炎では病状によって負重時の疼痛の程度が異なることがLSが一定しない要因と推察された。本方法による潜在性蹄葉炎の摘発率は比較的低かった。潜在性蹄葉炎は，臨床的に跛行を伴わないことがある [1, 4, 9]。蹄に疼痛がある潜在性蹄葉炎では背弯姿勢を示すことがあるが [9]，背弯姿勢を示さない牛では，本方法による潜在性蹄葉炎の摘発は難しいかもしれない。

スコアを用いた研究者の跛行観察では，スコアを用いない農場管理者に比較して軽度から中等度の跛行牛の摘発率が高く，観察者間の差が少ない [12]。このように，跛行牛をスコア化することは摘発率を高め，観察者間の差を取り除くことができる。本研究で実施した20頭のLS採点でも観察者間のLS採点差が少ないことが確認された。本方法は，迅速性にすぐれ挙肢検査を行うことな

く繫留乳牛の後肢蹄疾患を摘発できる有用な方法であることが示唆された。

引用文献

- [1] Blowey R: 牛のフットケアガイド，幡谷正明監訳，1-27, 39-55, チクサン出版社，東京（1991）
- [2] Galen RS, Gambino SR: 正常値以前の問題，医学的診断の予測値と効率，河合忠監訳，109-124，宇宙堂八木書店，東京（1978）
- [3] 幡谷正明: 家畜診療，296, 5-12（1988）
- [4] Raven ET: 牛のフットケアと削蹄；幡谷正明監訳，26-54，チクサン出版社，東京（1995）
- [5] Russell AM, Rowlands GJ, Shaw SR, Weaver AD: Vet Rec, 111, 155-160（1982）
- [6] Singh SS, Ward WR, Murray RD: Vet Bulletin, 63, 303-315（1993）
- [7] Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB: Theriogenology, 47, 1179-1187（1997）
- [8] Toma B, Dufour B, Benet JJ, Ellis P, Moutou F, Louza A: 獣医応用疫学，杉浦勝明訳，31-62，文永堂出版，東京（1997）
- [9] 運動器疾患部会: 家畜共済の診療指針1，143-201，全国農業共済協会，東京（2002）
- [10] 牛削蹄教本編集委員会: 牛の削蹄，日本装蹄師会，15-25，東京（1998）
- [11] Ward WR: 10th International Symposium on Lameness in Ruminants, 32-35, Lucerne, Switzerland（1998）
- [12] Wells SJ, Trent AM, Marsh WE, Robinson RA: J Am Vet Med Assoc, 202, 78-82（1993）
- [13] Whitaker DA, Kelly JM, Smith EJ: Vet Rec, 113, 60-62（1983）

A New Load Test for Detecting Hind-hoof Diseases in Barn-tethered Dairy Cows

Sakae ABE^{*†}, Hiraku YANO, Eiji WATANABE, Akihiro OGAWA, Mikio KONNO,
Juniti SAKAI and Takeo SAKAI

** Yamagata Prefectural Federation Agricultural Mutual Aid Association, 1-7-7 Kubota,
Yamagata, 990-2482, Japan*

SUMMARY

The new load test for detecting hind-hoof diseases employs a three-point scoring system for posture and weight bearing in a standing posture (score of 1: level back, no pain; score of 2: level back, right-left imbalance in weight bearing; score of 3: arched back, left-right imbalance in weight bearing). This test detected hind-hoof disease in 44 (35.5%) of 124 barn-tethered dairy cows. Prevalence of hoof disease was significantly ($P < 0.0001$) higher in cows with scores of 2 or 3 than in cows with scores of 1. Sensitivity for hoof-disease detection in cows with scores of 2 or 3 was 84.1%; specificity for animals with the same scores was 90.0%. All cows with sole ulceration had scores of 3. Three examiners spent from eight to 10 minutes examining 20 cows. The scores of the three demonstrated no statistically significant differences. These results suggest the new load test is useful for detecting hind-hoof disease in barn-tethered dairy cows.

— Key words: barn-tethering, hoof disease, posture, weight bearing.

† Correspondence to: Sakae ABE (Yamagata Prefectural Federation Agricultural Mutual Aid Association)
286-1 Kitakawahara, Nanaura, Yamagata, 990-2171, Japan
TEL 023-684-5531 FAX 023-684-5538

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 56, 379 ~ 381 (2003)