

農林水産省経営局長賞

# 蹄病の早期発見および 予後観察としての歩数計の利用

いけやま あい 池山 歩惟 大谷 新太郎<sup>1)</sup>  
西山 篤<sup>2)</sup> 池山 亨<sup>3)</sup>

NOSAI岡山 家畜部 家畜課

<sup>1)</sup> MPアグロ(株) 学術研究部 アニマルヘルスサポートセンター西日本

<sup>2)</sup> NOSAI岡山 西部家畜診療所

<sup>3)</sup> NOSAI岡山 西部基幹家畜診療所

(〒700-8602 岡山県岡山市北区桑田町1番30号)

(E-mail : shirovani\_a@ok-nosai.or.jp)

## 要 約

フリーストール農場で飼養されているホルスタイン種乳用牛の蹄病処置前後の歩数を計測し、蹄病の早期発見と予後観察の可能性を検討した。調査対象牛は、単純な蹄底潰瘍および白帯病9頭(A群)、深部感染のある蹄底潰瘍および白帯病6頭(B群)、趾間フレグモーネ6頭(C群)の3群に分け、処置前後30日間の歩数を比較したところ、A群およびB群においては処置10日前から有意に歩数が減少し、処置後20日までに有意に歩数が増加した。C群においては全期間を通して歩数に有意差は認められなかった。歩数計は深部感染の有無に関わらず、蹄底潰瘍および白帯病の早期発見および予後観察に有用であると考えられた。

【キーワード：早期発見，蹄病，乳牛，歩数計，予後観察】

家畜診療, 61, 481-485(2013)

乳牛の蹄跛行は繁殖障害、乳房炎に次ぐ第三の重要な疾病であり<sup>2)</sup>、乳生産の減少、繁殖成績の低下、淘汰率の増加、乳の廃棄および罹患者の治療費など経済的損失は計り知れない<sup>7, 12)</sup>。運動器疾患の治療

には早期発見が重要であるが、多頭飼育では個体毎の観察が難しく、重度の跛行を認めてからでは治療が困難であるか、治癒までに長期間を要するケースが多く認められる。

そこで運動器疾患の早期発見を目的として、マーカーの移動軌跡から足動と体動を測定し跛行診断する方法<sup>8)</sup>、四肢や背中に加速度センサを装着して歩行スコアを測定する方法<sup>5, 6)</sup>、待機場で跛行スコアを観察する方法<sup>7, 9)</sup>等が報告されている。いずれも跛行牛の発見に有効であるが、どの方法も新たな設備や労力が必要となる。

一方、歩数計は主に多頭飼育農場での発情発見を目的に利用されている。しかし、跛行牛発見を目的とした報告は少なく、蹄病処置10日前の歩数を調査した報告<sup>3)</sup>があるのみで、予後観察への利用は調査されていない。歩数計を繁殖管理だけでなく蹄病観察にも利用する事ができれば、新たな設備投資を必要とせずに個体管理が可能になると考えられる。

そこで今回、蹄病処置を実施した症例の処置前後の歩数を計測し、早期発見と予後観察が可能であるか検討した。

## 材料および方法

岡山県勝央町の酪農家(ホルスタイン種約160頭, TMR方式, フリーストール1群管理)において、平成23年4月から平成24年3月の1年間に蹄病治療を行った21症例の処置前後の歩数を計測した。

調査対象牛は合併症を伴わず単純な蹄底潰瘍<sup>2)</sup>および白帯病と診断した9症例をA群、末節骨の露出や深趾屈腱の崩壊断裂を伴い深部感染を認めた蹄底潰瘍および白帯病と診断した6症例をB群、趾間フレグモーネと診断した6症例をC群とし、これら3群の外に、治療経過のない健常時の上記処置群21症例(対照群)を比較対照として加えた。

調査方法は処置前後30日間(処置日および発情日除外, 計60日間)を10日毎に区切り, 各期間の1時間当たりの平均歩数を比較した(pre 3: 処置30日前~21日前, pre 2: 処置20日前~11日前, pre 1: 処置10日前~処置1日前, po 1: 処置1日後~10日後, po 2: 処置11日後~20日後, po 3: 処置21日後~30

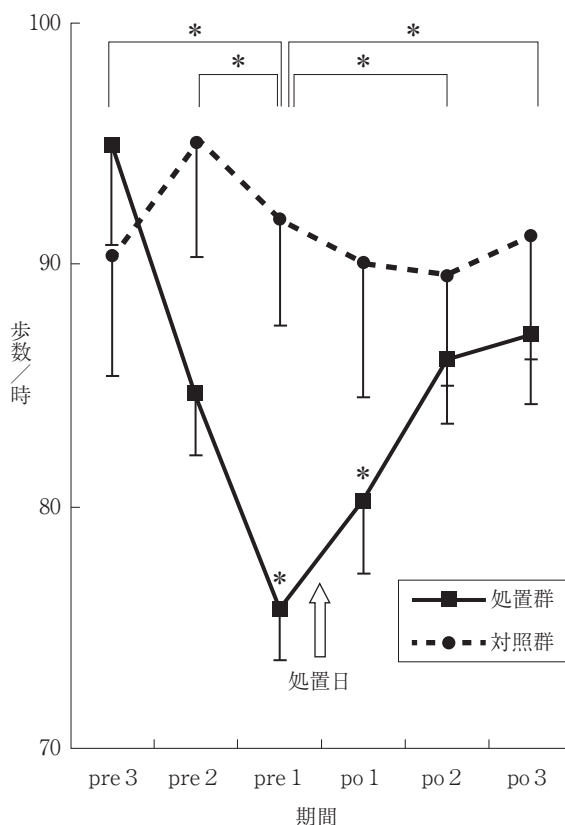


図1 蹄病処置前後30日間の歩数の推移。調査対象牛(n=21)について、処置群と対照群との比較を示す。

実線は処置群の平均値を、破線は対照群の平均値を、エラーバーは標準誤差をそれぞれ示す。

pre 3: 処置30日前~21日前, pre 2: 処置20日前~11日前, pre 1: 処置10日前~処置1日前, po 1: 処置1日後~10日後, po 2: 処置11日後~20日後, po 3: 処置21日後~30日後。

\*: P<0.05

日後)。歩数の計測はAifarm (SAE Afikim, Kibbutz Afikim, Israel)を用いた。

なお、個体によるばらつきを補正するために、下記の式によって個体ごとに1時間当たりの歩数を標準化した後、群間および各調査期間において比較検討した。

標準化歩数=arcsin√(各日付の歩数÷調査期間における最大歩数)。統計解析には分散分析、多重比較を行い、危険率P<0.05の場合を有意差ありとした。

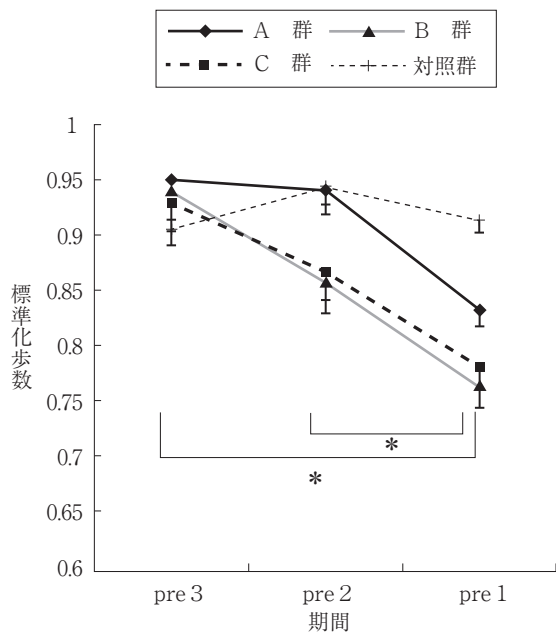


図2 蹄病処置前30日前の歩数の推移。蹄病罹患牛では有意な歩数減少が観察された。

実線(黒)はA群の平均値を、実線(灰色)はB群の平均値を、破線はC群の平均値を、点線は対照群を、エラーバーは標準誤差をそれぞれ示す。

pre 3 : 処置30日前～21日前, pre 2 : 処置20日前～11日前, pre 1 : 処置10日前～処置1日前。

\* :  $P < 0.05$

## 成績

蹄病処置群と対照群における、各期間の歩数を比較したところ、蹄病処置群においてpre 1はpre 3およびpre 2に比べ有意に減少した。また、pre 1とpo 2およびpo 3を比較すると後2者では有意に増加した。対照群は60日間の期間による差はなく、蹄病処置群と比較すると、pre 1およびpo 1に有意な減少が認められた(図1)。

群別の比較を行ったところ、処置前の3期間については、A群およびB群においてpre 1はpre 3およびpre 2と比較して有意に歩数が減少した。A群においてpre 3とpre 1を比較すると13.7%、B群においては22.6%の歩数減少が認められた。C群では有意差を認めなかったが、pre 3とpre 1を比較すると

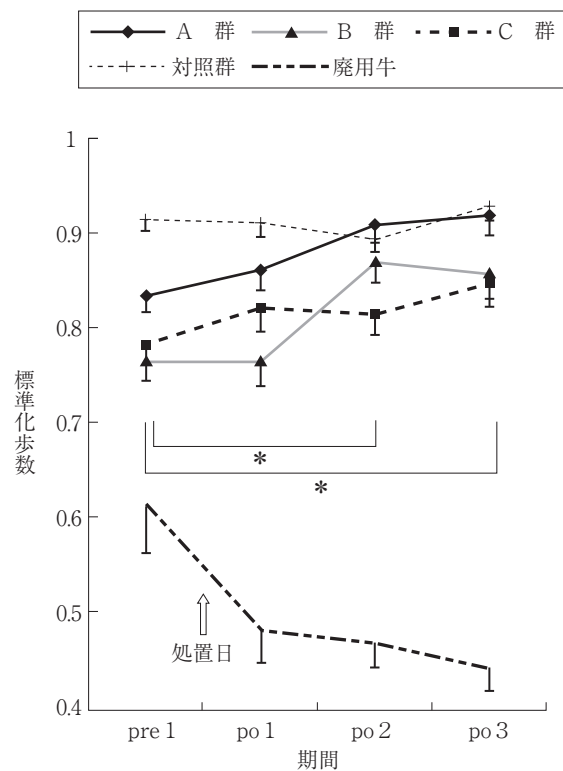


図3 蹄病処置後30日間の歩数の推移。処置後有意な歩数の回復が観察された。

実線(黒)はA群の平均値を、実線(灰色)はB群の平均値を、破線はC群の平均値を、点線は対照群を、二点鎖線は廃用牛の平均値を、エラーバーは標準誤差をそれぞれ示す。

pre 1 : 処置10日前～処置1日前, po 1 : 処置1日後～10日後, po 2 : 処置11日後～20日後, po 3 : 処置21日後～30日後。

\* :  $P < 0.05$

歩数は減少傾向にあり、18.6%の減少が認められた(図2)。処置後の3期間については、A群およびB群においてpo 2およびpo 3はpre 1に比較して有意に歩数が上昇し、処置後20日までに有意に歩数が増加したことが明らかになった。C群には有意な変動は認められなかった。処置した21症例はA群においては1症例、B群においては3症例が、それぞれ処置後1週間以内に畜主からの依頼により再処置を行った。これら4症例を含め、全症例とも歩行状態は改善に向かい、治癒転帰となった。また、調査期

間中に趾間フレグモーネによる廃用が1症例認められたが、治癒した全21症例と比較すると歩数の回復はなく、極めて低い歩数を示した(図3)。

## 考 察

深部感染の有無に関わらず、蹄底潰瘍および白帯病罹患牛において調査期間中に歩数の有意な増減が認められたことから、歩数計は本疾患の早期発見および予後観察に有用であると考えられる。本調査において、処置直前の10日間でB群では22.6%の歩数減少が認められた。HAMUTALら<sup>3)</sup>は55.3%の跛行牛を目視発見より7日から10日早く発見し、15%以上の歩数減少があったと報告しており、今回の調査結果を裏付けるものであった。一方、処置の10日以前から歩数の減少が顕著にみられる症状は、蹄球糜爛や蹄葉炎から起因する蹄角質疾患特有のものではないかと考えられた。蹄病牛は罹患してから発見までに平均1カ月かかるといふ報告<sup>4)</sup>があり、肉眼的に顕著な跛行が観察される前に歩数の減少として現れたと考えられるが、今後の継続調査が必要であった。さらに、ケトーシスや乳熱などの代謝器病罹患牛では、臨床症状の認められる3日以上前から歩数が減少したという報告<sup>1)</sup>もあり、歩数の減少は蹄病に罹患した牛だけでなく、広く病牛の発見に有用であると考えられた。

一方、本調査において処置後20日までに有意に歩数の増加したことが明らかになった。蹄底潰瘍による角質形成不全は50日以上痕跡が残るとされているものの<sup>10)</sup>、バイオプシーによる研究では蹄底潰瘍の治癒過程は第19日までに角化と真皮の血管新生が終了するとされている<sup>10)</sup>。現場では様々な要因が重なるため治癒過程は牛の状態や環境により違いがあると思われるが、本調査結果から、概ね処置後20日までに歩数に変化がなければ再度挙肢検査をする必要性がある。

趾間フレグモーネに関しては歩数が上昇したもの

と、処置前後ともに歩数の変化が見られなかったものがあり、感染や病態の程度により個体差に大きく影響が出ると思われた。同じ感染性の蹄疾患として趾皮膚炎が挙げられるが、跛行とは直接関連していない可能性がある<sup>9)</sup>。今後、趾皮膚炎も含めて症例数を追加し検討していく必要がある。

最後に、結果には示さなかったが、今回調査した21症例のうち9症例が空胎牛であった。このうち蹄病処置前に発情が不明瞭だった6症例全てが、処置後に明瞭な発情徴候を示すようになった。この結果からも歩数計のデータは蹄病観察だけでなく、それに伴う治療によって発情徴候が発現し、発見率の上昇をもたらすなど繁殖管理に寄与するものであり、今後の検討課題のひとつとしてつなげたいと考えている。既に趾皮膚炎多発農場で発情発見率の低下と授精牛の大幅な減少が報告されているように<sup>11)</sup>、蹄病は発情発見の低下に直接つながっている。さらに蹄病はその疼痛によるストレスや採食量の低下により卵巣機能にも大きな影響を与えている。そこで今後、歩数計を繁殖管理だけでなく蹄病観察に積極的に活用していく事が求められていくと考える。

## 引用文献

- 1) EDWARDS JL, TOZER PR. : J Dairy Sci, 87, 524-531(2004)
- 2) E TOUSSAINT RAVEN : 牛のフットケアと削蹄(幡谷正明監訳), チクサン出版社, 東京(2008)
- 3) HAMUTAL M, SHLOMIT T, ELIEZER A, *et al.* : Can Vet J, 47, 883-886(2006)
- 4) KAREN O'CALLAGHAN : In Practice, 24, 212-219(2002)
- 5) 宮本亨, 堀野理恵子, 塩野浩紀ら : 動衛研研究報告, 114, 51-58(2008)
- 6) 岡田啓司, 小林晴紀, 花田直子ら : 産業動物臨床医誌 2(4), 183-188(2011)
- 7) SAREL VAN AMSTEL, JAN SHEARER : 牛の跛

行マニュアル(田口清訳), チクサン出版社, 東京  
(2008)

8) 千田廉, 折戸謙介, 松田浩珍: 跛行診断シ  
テム, 特開2003-228701号公報(2003)

9) 高木信明, 山根宏典, 岡野篤志: 家畜診療,  
60, 5-11(2013)

10) VAN AMSTEL SR, SHEARER JK. : J Vet Inter  
Med, 20, 805-811(2006)

11) 全国家畜畜産物衛生指導協会: 生産獣医療に  
おける乳牛の繁殖管理マニュアル, 34(2008)

12) 全国農業共済協会: 家畜共済の診療指針 I,  
143(2003)

---

Use of pedometer for early detection and catamnestic observation of hoof disease

Ai IKEYAMA, Shintarou OTANI<sup>1)</sup>, Atsushi NISHIYAMA<sup>2)</sup>, Tooru IKEYAMA<sup>3)</sup>

Livestock Section, Livestock Department, Okayama P.F.A.M.A.A.

<sup>1)</sup>MP AGRO Co.,Ltd. Academic and Research Department, Animal Health Support Center Nishinihon

<sup>2)</sup>Seibu Veterinary Clinic, <sup>3)</sup>Seibu Core Veterinary Clinic, Okayama P.F.A.M.A.A.

(1-30 kuwata-cho, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-8602)

(E-mail : shirovani\_a@ok-nosai.or.jp)

SUMMARY

The number of steps was counted before and after the treatment of hoof disease in Holstein cows bred in a free-stall barn, to evaluate the possibility of early detection and catamnestic observation of hoof disease. Cows were divided into 3 groups: 9 cows with simple hoof ulcer and white zone disease (A), 6 cows with hoof ulcer and white zone disease accompanied by deep infection (B), and 6 cows with interdigital phlegmon (C), to compare the number of steps for 30 days before and after treatment. The number of steps of cows in the A and B groups was significantly reduced from 10 days before treatment, and significantly increased until 20 days after treatment. The number of steps of the C group did not show a significant change throughout the study period. The results suggested that the use of pedometer is an effective tool for the early detection and catamnestic observation of hoof ulcer and white zone disease in cows, with or without deep infection.

【Key words : catamnestic observation, cows, early detection, hoof disease, pedometer】

..... J Livestock Med, 60, 481-485 (2013)