

繋ぎ飼い牛舎における乳牛の横臥姿勢と牛体の汚れ

森田 茂・甘利 史也・干場 信司

Dairy cow cleanliness and lying posture of cows kept in tie-stall barn

Shigeru MORITA, Fumiya AMARI and Shinji HOSHIBA
(Accepted 18 January 2012)

緒 言

牛床が糞尿で汚れていると、管理者は清掃するのに多くの時間を要し、乳牛は牛床上が汚れていると乳房炎に感染するなどの可能性が高くなる。また、劣悪な牛床環境は、管理者の労働意欲の低下にむすびつく。

繋ぎ飼い牛舎では、乳牛の休息場所と搾乳場所が同一である。このため糞尿で牛体や牛床が汚れたままだと、衛生的な搾乳環境が確保できにくくなる。綺麗な牛乳を生産するためにも、牛体と牛床は清潔に保つべきである。

フリーストール牛舎における牛床構造に関連し、起立動作のしやすさについて、休息環境改善の観点からいくつかの研究が行われている^{1,4)}。SchreinerとRuegg⁷⁾は、フリーストール牛舎での牛体の汚れを8戸の農家で調査し、乳房や後肢の汚れと牛乳中の体細胞数には関連性があることを示した。また竹内ら^{8,9)}は、フリーストール牛舎での牛床構造と牛床内での牛体位置に関連性があることを示した。さらに、中西ら⁵⁾は、横臥時の坐骨端位置と、尾の通路への落下の関係を指摘し、牛体の汚れと牛床構造の関連性を示唆している。こうした牛床構造と乳牛の横臥時の行動研究により、フリーストール牛舎においては、牛体の清潔さをもたらす牛床構造が解明されつつある。

繋ぎ飼い牛舎の牛床構造と牛体汚れの関連性についても、研究がされている¹³⁾。しかし、フリーストール牛舎での研究に比べその数は少なく、わが国での研究成果はほとんどない。そこで本研究では、つなぎ飼い牛舎における乳牛牛体の清潔さを目指した飼養管理技術を構築するため、牛体汚れの特徴を検討した。

材料および方法

繋ぎ飼い牛舎（7戸、いずれもカウトレーナー設置）と、そこで飼養されていた乳牛185頭を対象に調査を実施した。横臥状況の把握のため、牛床上および牛床外に尾の先端が位置する牛の数を数えた。牛床上の尾については、牛体と牛床に挟まれている場合（牛体下）と挟まれていない場合（牛床内外）に区分した。横臥時の牛体の角度は、牛体が隣の牛床範囲に割り込まない（真直ぐ）、隣の牛床範囲の一部に入る（斜め）および隣の牛床範囲の多くを占有する（横）の3つに区分した。

横臥状況の調査後に、対象とした乳牛を起立させて後肢と乳房の汚れを計測した。後肢の汚れは、左右いずれかの「飛節より上で、腰角部より後」の範囲の汚れを、Wardら¹¹⁾の報告を参考に、5段階で記録した（1：非常に綺麗、2：綺麗、4：汚い、5：非常に汚い）。尾は、後肢の汚れの範囲に含めなかった。乳房の汚れは、側面および乳鏡面の汚れを、後肢の汚れと同様の区分で分類し、記録した。

牛体の汚れおよび横臥状況の調査は、できるだけ多くの乳牛が横臥している時刻帯を事前に調べ、その時刻に各農場を訪問し、実施した。あわせて牛床の長さ、隔柵の有無および敷料の利用状況を調べた。

記録した区分ごとの発生頻度の比較は、クラスカル・ウォリス検定¹²⁾により比較した。また、後肢と乳房の汚れの関連性については、ケンドールの順位相関¹²⁾によりその有意性を検定した。

結果および考察

図1には、後肢の汚れおよび乳房の汚れ評価ごとの発生頻度を示した。後肢では、汚れの最もひどい評価区分が多かった（約32%）。この汚れ区分の発生

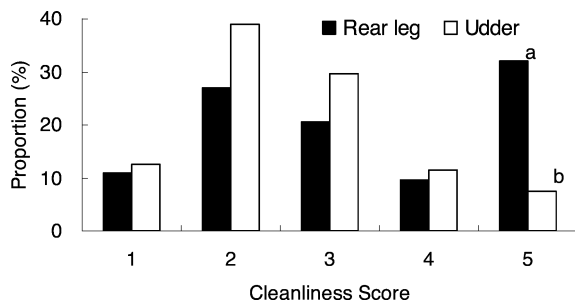


Fig. 1. The proportion of the cleanliness score of rear leg (left side) and score of the udder (right side). a, b $P < 0.05$

頻度に、後肢と乳房で有意差 ($P < 0.05$) が認められた。乳房の汚れ評価は、「きれい」区分が最も多かった (39%)。

後肢における汚れの発生頻度は、スコア 5 (「非常に汚い」) を除けば、スコア 2 (「きれい」) に分類される割合が最も高かった。スコア 5 以外の評点の分布型は、乳房の汚れと後肢の汚れで、極めて類似しており、スコア 4 とスコア 1 の発生頻度は、乳房と後肢で、ほぼ等しかった。

搾乳時の管理作業として、乳頭は清拭するものの、乳房はひどい汚れでなければ洗浄しないことが奨励されている。これは、乳房をぬらした状態で搾乳すると、細菌数などが増加する可能性があるためである。こうした奨励に従えば、乳房の汚れの分布では、ひどい汚れの頻度のみが極端に低くなる。

本試験での後肢の汚れ分布と、乳房の汚れ分布の違いは、スコア 5 の「非常に汚い」のみであった。すなわち後肢で認められるような汚れの分布が、本来の牛体汚れの状況であり、ひどい汚れの際に行われる乳房洗浄が、乳房汚れの分布に影響を及ぼしていたと考えた。飼養管理や施設構造に基づく牛体汚れの評価では、後肢の汚れが検討指標として適切であると考えた。

図 2 には、後肢汚れ区分ごとの乳房汚れの値を示した。乳房の汚れは、後肢の汚れに比べ少ない傾向があり、両評価の間には、有意 ($P < 0.05$) な正の相関が認められた ($\tau = 0.650^*$, $P < 0.05$)。Schreiner と Ruegg⁷⁾ は、8 戸のフリーストール牛舎で、後肢および乳房の汚れを調べ、乳房炎との関連性を検討し、後肢の汚れの方が乳房の汚れより評点が高い(汚い)こと、および両評点の間に正の相関が認められることを報告した。これらは、本調査の結果と一致した。

図 3 には横臥状況における尾の先端位置ごとの発生割合を示した。繋ぎ飼い牛舎において乳牛横臥時に尾が牛床上に位置するのは約 62% であり、牛床外

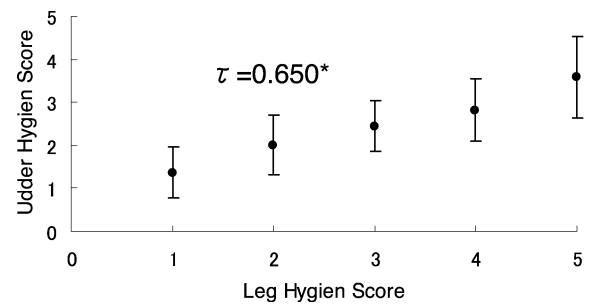


Fig. 2. Relationship between the leg and udder cleanliness score. There were positive correlation ($P < 0.05$, τ : Kendall's coefficient of rank correlation).

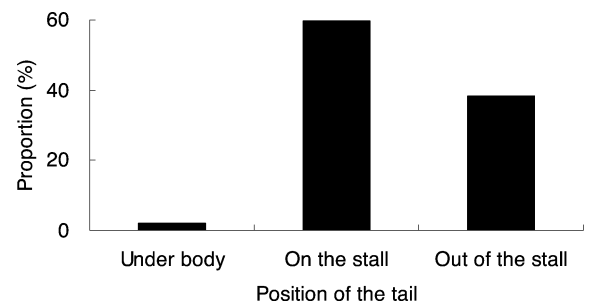


Fig. 3. The proportion of the tail position of cows during lying.

(主に糞尿溝)に位置するのは 38% であった。また牛床上に尾が配置されている場合でも、牛体下に尾が配置される割合は、極めて低く、全体のわずか 2.2% であった。

森田ら³⁾は、フリーストール牛舎における乳牛横臥動作時の尾の挙動を調べ、横臥動作が終了し、横臥期が開始した時に牛体下に尾が配置するのは、19% であることを示した。本試験の値は、この値に比べ極めて低かった。この違いが、収容方式 (放し飼いと繋ぎ飼い) や牛床構造の違い (長さ、隔柵、牛床前方の構造など) によるのかは明らかでない。牛体下に配置された尾は、横臥期中、その位置を変えることはなく、牛床後縁からの尾の脱落防止といった意味では有効な尾の位置である。本研究で示された繋ぎ飼い牛舎における牛体下に配置される尾が極めて少ない理由を明らかにすることは、間接的に、こうした牛床外へ脱落する尾の減少への貢献となるかもしれない。

図 4 には、尾の位置 (牛床内外) ごとの後肢の汚れ区分ごとの発生割合を示した。汚れ区分ごとの発生割合に尾の位置は関係しなかった。断尾をしても尾根あたりはきれいになるが、乳房や後肢の汚れとは関連しないと報告されている^{6,10)}。これらの結果

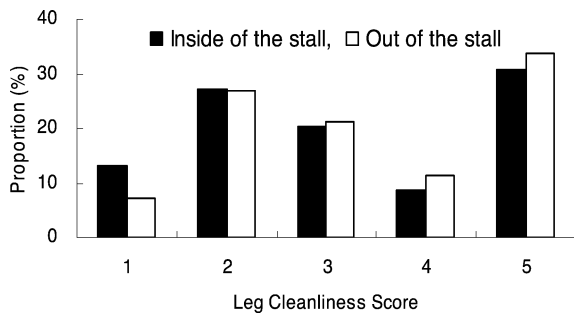


Fig. 4. The comparison of the cleanliness score of rear leg between the tail position (out of and inside of the stall).

は、牛群単位で考えれば、尾の配置と牛体の汚れとは関連性がないという本試験の結果と一致する。

図5には横臥状況における牛体角度ごとにその発生頻度を示した。ほぼ真直ぐに横臥している割合は70%であり、ほぼ横向きに横臥する割合は、わずか2.5%であった。ほぼ横向きに横臥する牛の発生は、7戸中2戸の農家に限られており、後肢の汚れは、半数の牛で「非常に汚い」に区分された。発生が2戸の農家に限定されているのは、この農家で牛床隔柵がないことに原因していた。他の農家では、牛床隔柵が設置されており、斜めに横臥することはあっても、ほぼ横向きに横臥することはなかった。

竹内ら⁸⁾はフリーストール牛舎における乳牛の横臥状況を検討する中で、横臥角度測定し、50度以上の場合は認められなかった。これに対し、本試験では、上記のように、ほぼ横向きに横臥する牛が存在した。フリーストール牛舎では、牛床の後縁近くまでの長さである隔柵が、必ず設置される。一方、繋ぎ飼い牛舎では牛床を区分する隔柵設置は、農家ごとに異なり、設置された場合でも、搾乳時の人間の安全確保から、牛床の半分程度の長さまでである。こうしたフリーストール牛舎と繋ぎ飼い牛舎の牛床構造上の違いにより、本試験で、ほぼ横向きに横臥する牛が発生したと考えた。

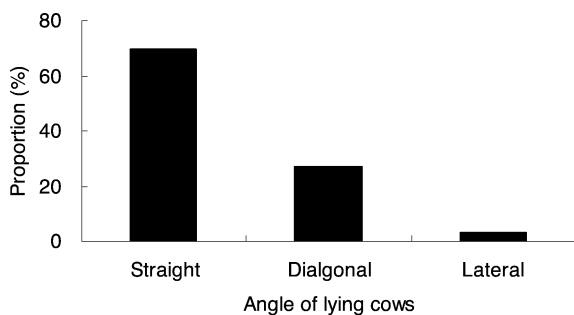


Fig. 5. The proportion of the angle of lying cows

図6には、横臥角度ごとの後肢の汚れ区分ごとの発生割合を、斜めの横臥とほぼ横向きの横臥を合わせ、ほぼ真直ぐに横臥する場合と比較して示した。「非常に汚い」区分が、真直ぐに横臥した場合に比べ、斜めあるいは横向きに横臥した場合で極めて多く発生し、両者の間に有意差 ($P < 0.05$) が認められた。

早坂ら²⁾は、乳牛の排泄回数の調査から、横臥姿勢での排尿は認められないが、排糞は5%あるいは15%程度認められることを示した。また、1日当たりの回数は横臥時に少ないものの、1回当たりの排糞量は、横臥中の方が多ことを示した。斜めあるいは横向きに横臥した乳牛の坐骨端位置は、牛床内に位置することが多い。この際、乳牛が排糞すると、糞の位置は牛床上となる。管理者がこれを掃除しなければ、横臥期が終了し起立した後、この糞の上に再び横臥することがある。あるいは、この糞の上に隣で繋留されている牛が横臥することがある。これらのことが、本試験にて、斜めあるいは横向きに横臥する場合に「非常に汚い」区分の牛が多い理由であろう。

以上のように、繋ぎ飼い牛舎における牛体の汚れは、横臥中の尾の位置よりも横臥時の姿勢の影響を受けやすく、これは横臥中の排糞に伴う牛床の汚れが原因していると考えた。

要 約

乳牛の生活環境や管理者の労働環境を向上させるために牛体は清潔に保つべきである。本研究では、繋ぎ飼い牛舎での横臥状況と牛体汚れを検討した。繋ぎ飼い牛舎(7戸)で飼養されていた乳牛185頭を調査対象として、後肢と乳房の汚れ、横臥角度および横臥時の尾の位置を記録した。汚れ区分ごとの発生頻度は後肢と乳房で異なっており、乳房の方が「きれい」に区分される頻度が高かった。後肢と乳房の汚れの間には、有意 ($P < 0.05$) な正の相関が認められた。繋ぎ飼い牛舎での横臥中、尾の先端が牛床外に配置される割合は38%であった。尾の位置と後

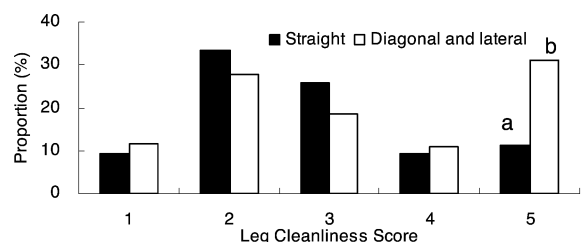


Fig. 6. The comparison of the cleanliness score of rear leg between the different angle of lying cows. a, b $P < 0.05$

肢汚れの程度は関連しなかった。ほぼ真直ぐに横臥している割合は70%の横臥で認められた。斜めあるいは横向きに横臥した場合の乳牛で、後肢が「非常に汚い」と評価される割合が有意 ($P < 0.05$) に高かった。

参考文献

- 1) Ceballos, A., D. Sanderson, J. Rushen, D.M. Weary. 2004. Improving stall design: Use of 3-D kinematics to measure space use by dairy cows when lying down. *J. Dairy Sci.* 87: 2042-2050.
- 2) 早坂貴代史・宮谷内留行・山岸規昭. 1991. 制限給飼下における舎内けい養泌乳牛の排せつ行動. *日本家畜管理研究会誌* 27: 39-45.
- 3) 森田茂・青井慎一郎・秋田あゆみ・干場信司. 2010. フリーストール牛舎における乳牛横臥動作時の尾の挙動. *酪農学園大学紀要* 35: 27-32.
- 4) 森田茂・影山杏里奈・村上絢野・有賀暁・干場信司. 2004. 異なる収容方式における乳牛の起立動作の解析. *日本家畜管理学会誌* 40: 109-114.
- 5) 中西由美子・森田茂・早川彰子・高橋麻衣子・影山杏里奈・竹内美智子・干場信司. 2004. フリーストール牛舎における乳牛のストール内横臥姿勢と横臥位置. *酪農学園大学紀要* 29: 33-37.
- 6) Schreiner, D.A., P.L. Ruegg. 2002. Effects of Tail Docking on Milk Quality and cow Cleanliness. *J. Dairy Sci.* 85: 2503-2511.
- 7) Schreiner, D.A., P.L. Ruegg. 2003. Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. *J. Dairy Sci.* 86: 3460-3465.
- 8) 竹内美智子・森田茂・干場信司・影山杏里奈・村上絢野・春田哲平・中西由美子・島田泰平. 2005. プリケットボードの設置が搾乳牛の牛床内横臥状況に及ぼす影響. *北海道畜産学会報*, 47: 41-45.
- 9) 竹内美智子・森田茂・影山杏里奈・春田哲平・島田泰平・干場信司. 2006. ネックレール位置が搾乳牛の牛舎内横臥位置および角度に及ぼす影響. *Animal Behaviour and Management* 42: 1-9.
- 10) Tucker, C.B., D. Fraser, and D.M. Weary. 2001. Tail Docking Dairy Cattle: Effects on Cow Cleanliness and Udder Health. *J. Dairy Sci.* 84: 84-87.
- 11) Ward, W.R., J.W. Hughes, W.B. Faull, P.J. Cripps, J.P. Sutherland, J.E. Sutherst. 2002. Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Veterinary Record* 151: 199-206.
- 12) ジーゲル, S. 1983. ノンパラメトリック統計学 (第1刷, 藤本熙監訳), マグロウヒルブック株式会社, 東京.
- 13) Zurbrigg, K., D. Kelton, N. Anderson, and S. Millman. 2005. Tie-Stall Design and its Relationship to Lameness, Injury, and Cleanliness on 317 Ontario Dairy Farms. *J. Dairy Sci.* 88: 3201-3210.

Summary

The objective of this study was to examine the relationship between the posture of lying cows and the cleanliness of cows. The cleanliness scores at the udder and rear leg of 185 cows were recorded in seven commercial tie-stall barns. The angle and the tail position of the lying cows were recorded simultaneously. The frequency of cleanliness scores were 27.0 and 38.9 % (clean, score 2) and 31.9 and 7.6 % (heavily soiled, score 5) for the rear leg and udder cleanliness score, respectively. In score 5, there was a significant difference between the leg and udder. There was a positive correlation between the rear leg and udder cleanliness score ($P < 0.05$). There was no relationship between the tail position during lying and the cleanliness score of the rear leg. The frequency of the heavy soiled rear leg of the lying cows at the low angle was significantly ($P < 0.05$) higher than that of the cleanliness score of the diagonal and lateral (high angle) lying.