

タイストール牛舎における休息環境の評価指標としての Stall Standing Index とその有効性に関する検討

大脇茂雄^{1)†} 井上智陽¹⁾ 鷺谷裕昭²⁾ 畠山勝廣³⁾

- 1) オホーツク農業共済組合北見家畜診療所 (〒099-0879 北見市美園497-1)
 2) オホーツク農業共済組合女満別家畜診療所 (〒099-2356 網走郡大空町女満別昭和149-10)
 3) オホーツク農業共済組合湧別家畜診療所 (〒093-0731 紋別郡湧別町字芭露194-2)

(2011年7月11日受付・2012年1月20日受理)

要 約

牛の休息環境を評価する目的で、一般的にフリーストール牛舎で用いられる Stall Standing Index (SSI) をタイストール牛舎にて測定した。4農場で10分おきに給餌作業終了後120分間測定したところ、4農場すべてで午前最後の給餌終了後90分にSSIが最小値(10%前後)を示すことが認められた。さらに、39戸のタイストール牛舎において給餌終了後90分のSSIと過去3年間の蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率、死亡・廃用(死廃)率の関連を調べたところ、有意な正の相関が認められた。蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率、死廃率ともに最も高かった農場でSSIの推移を調査したところ、給餌終了後90分に最小値を示したが、その値は47.1%であった。タイストール牛舎においてもSSIは休息環境を客観的に測定する指標となることが示唆された。

——キーワード：休息環境, Stall Standing Index, タイストール牛舎。

----- 日獣会誌 65, 441~444 (2012)

カウコンフォートは、牛の疾病や生産性に影響することが広く知られている。特に休息環境は蹄病発症に影響し[1]、蹄病は死亡、廃用(死廃)に影響する[2]とされている。よって休息環境は農場の生産性に大きく影響する。カウコンフォートに関する研究では、複数の項目に細分化された評価を基に、農場のコンフォートレベルを数値化する動きがある[3]。しかし、実際には個々の農場ごとに数多くの要因が存在するため、その把握や評価は難しい。

一方で、個別の項目によらず、牛が示す行動によってカウコンフォートを評価しようとする試みがあり、休息環境の評価のために牛の起立時間や総横臥時間の観察が行われている[4]。牛の行動を基にした指標は、Stall Standing Index (SSI), Cow Comfort Index (CCI), Stall Use Index (SUI) [1, 5] などが報告され、これらの指標は牛のストール上での行動を観察し、その行動パターンに基づいて推奨される測定時間帯や値が設定されている。

このうち、SSIはストールに接している牛のうち立っ

ている牛の割合で、朝もしくは夕方の搾乳の120分前に測定するとされ、目標値は20%以下である[1]。しかし、これらの指標は、フリーストール牛舎を対象としたものであり、タイストール牛舎において起立横臥行動を観察した報告は少ない[6]。

本論文の目的は、SSIを指標として牛の起立横臥行動を観察し、疾病発症率や死廃率との関連性を調査することで、タイストール牛舎における休息環境を評価する可能性を探ることである。

材料及び方法

SSIの定義：タイストール牛舎におけるSSIは、「牛舎ストールに繋留されている牛のうち、立っている牛の割合」とした。

タイストール牛舎におけるSSIの日内変動：2008年12月1日5時から19時30分の間、表1に示す農場A及び農場Bにおいて、SSIを牛舎内で作業が行われている時間帯には10分おき、それ以外では30分おきに測定した。あわせて給餌、搾乳、ストールの敷料管理の時間帯

† 連絡責任者：大脇茂雄 (オホーツク農業共済組合北見家畜診療所)

〒099-0879 北見市美園497-1 ☎0157-66-6702 FAX 0157-35-3991 E-mail: shigeo.o.dvm@gmail.com

表1 農場A～Eの概要

農場	頭数	繫留方式	305日補正乳量(kg)	牛床	給与体系	その他
A	50	ニューヨークタイ	11,116	ウレタンマット 麦程	分離	自動給餌機
B	40	ニューヨークタイ ネックチェーン	10,473	ウレタンマット 麦程	分離	
C	34	ニューヨークタイ	10,351	ウレタンマット 麦程	分離	
D	48	ニューヨークタイ スタンション	11,418	ウレタンマット 麦程	分離	
E	34	スタンション	9,274	コンクリート 麦程	分離	

を記録した。

給餌作業終了後のSSIの変動：表1に示す農場C及び農場Dにおいて、午前最後の給餌作業終了後120分間（農場C：2008年12月30日の12時から14時、農場D：2009年1月25日の13時から15時）のSSIを10分おきに測定し、農場Aと農場Bにおける午前最後の給餌終了後120分間のSSIの推移と比較した。

SSIと疾病の関連：2009年1月から3月の期間で、北見市（旧北見市・端野町・留辺薬町）・訓子府町・置戸町の39戸のタイストール牛舎（のべ対象乳牛10,146頭）において、給餌作業終了後90分時点でのSSIを測定した。また同農場の2005年度から2007年度の3年間における蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率、共済事故による死産率を、北見地区農業共済組合（現オホーツク農業共済組合北見家畜診療所）が所有する家畜共済病傷カルテデータの病名、種別コード、転帰事由を基に算出し、それらとSSIとの相関を検討した。なお、対象は調査期間内に牛舎などの規模拡大を行っていないタイストール牛舎の農場を選定した。

高疾病率農場における給餌作業終了後のSSIの変動：SSIと疾病との関連性に関する調査において、SSI、蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率、死産率がいずれの値も最も高かった表1に示す農場E（SSI：51.5%、蹄角質疾患発症率：39.5%、第四胃変位発症率：8.6%、死産率：10.5%）において、給餌作業後120分間（2010年8月10日の11時30分から13時30分）のSSIを10分おきに測定した。

成 績

タイストール牛舎におけるSSIの日内変動：農場Aと農場BにおけるSSIの最大値は、農場Aで98%、農場Bで100%、SSIの最小値は、農場Aで8%（11：00、

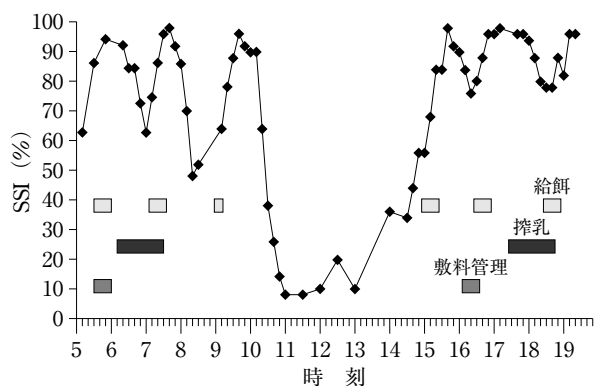


図1 農場AのStall Standing Index (SSI) の推移と各作業時間の分布

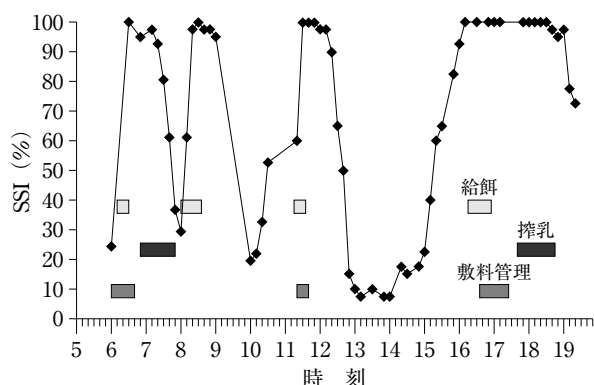


図2 農場BのStall Standing Index (SSI) の推移と各作業時間の分布

11：30)、農場Bで7.5%（13：10、13：50、14：00）であった（図1、2）。農場Aと農場Bは、ともに複数のSSIのピークが観察され、いずれのピークも給餌作業が行われた後に起こることが確認された。SSIの最小値は、両農場とも午前最後の給餌終了後90分であることが認められた。

給餌作業終了後のSSIの変動：農場A、農場B、農場C及び農場Dにおける午前最後の給餌終了後120分間のSSIの推移を図3に示した。農場Cと農場Dにおいても、農場Aと農場Bと同様に、午前最後の給餌作業終了後90分でSSIの最小値（10%前後）を記録した。

SSIと疾病との関連：39戸のタイストール農場において午前最後の給餌終了後90分時点でのSSIと、蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率及び死産率との相関を図4に示した。いずれにおいても有意な正の相関（蹄角質疾患発症：R = 0.60, P < 0.01, 第四胃変位発症：R = 0.41, P < 0.05, 死産：R = 0.49, P < 0.01）が認められた。

高疾病率農場における給餌作業終了後のSSIの変動：農場Eにおける午前最後の給餌終了後120分間のSSIの推移を農場A～Dと比較し図3に示した。農場EにおいてもSSIの最小値は午前最後の給餌作業終了後

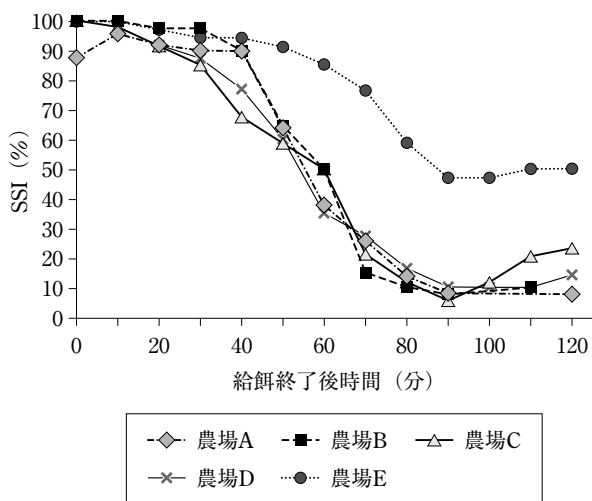


図3 農場A～Eの給餌終了後のStall Standing Index (SSI)の推移

90分であった。しかし、その値は47.1%と他農場に比較して高い値を示した。農場Eでは、午前最後の給餌終了後、牛は横臥を始めるものの、大部分の牛が横臥せずに起立を続けていることが確認された。

考 察

フリーストール牛舎では、数多くの行動観察による調査が行われ、休息環境の評価のための複数の指標とその測定方法が報告されている [1, 7-10]。一方、タイストール牛舎での日常行動の調査報告は少なく [6]、これまで牛の行動を基にした休息環境の具体的評価は難しかった。今回、SSIを用いて、タイストール牛舎における日内変動を調査したところ、SSIの変動が給餌作業と関連性のあることが認められた。給餌作業終了後のSSIは、4農場で共通し90分後に最小値となった。これらのことから、牛の起立は採食欲求により動機付けられ [10]、採食後に横臥欲求が高まると考えられた。タイストール牛舎においてSSIが最も低下する時間帯は、午前と午後に分けて複数回給餌し、午前最後の給餌から午後の給餌までに数時間の間隔がある給餌体系であれば、午前最後の給餌終了後90分であると考えられた。

午前最後の給餌終了後90分時点でSSIが高い農場では、蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率及び死廃率が有意に高くなる傾向が確認された。また、疾病率と死廃率の最も高い農場のSSIの調査では、農場A～Dの牛と同様のSSIの推移（給餌終了後90分でSSI最小値）が観察されたものの、午前最後の給餌終了後90分時点でのSSIの値（47.1%）は高かった。このようなSSIの高値は、牛の採食後の横臥欲求を満たすことができない休息環境であることを示している。タイストール牛舎、フリーストール牛舎ともに、牛床素材で牛の平均起立時間が異なり [1, 6]、蹄病の割合も異なること [1] が報告

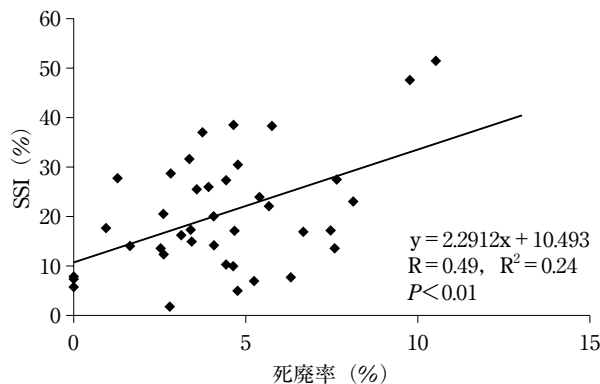
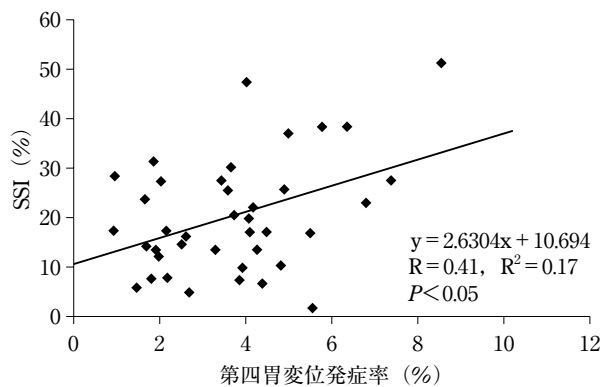
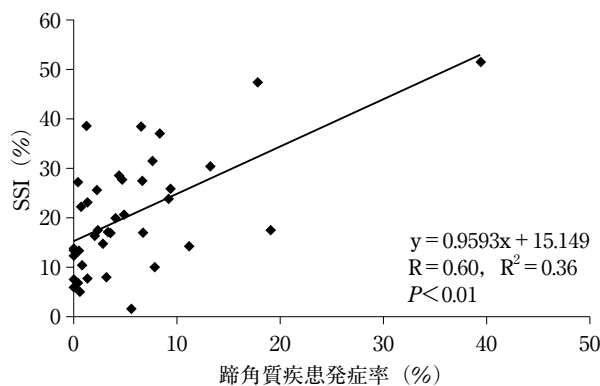


図4 Stall Standing Index (SSI)と蹄角質疾患発症率、第四胃変位発症率及び死廃率との相関

されている。また、フリーストール牛舎では、起立時間が延長している農場ほどSSIが高い値を示すことが認められている [1]。よってSSIは起立時間の延長を数値として示すことにより、休息環境の評価を行っている。今回の調査ではタイストール牛舎においてもSSIと疾病発症率や死廃率との関連性が認められ、休息環境の評価方法の一つとなることが示唆された。タイストール牛舎における測定タイミングは給餌作業終了後90分時点であり、休息環境が快適に維持されていれば、今回の調査の農場A～Dのように10%前後の値を示すと考えられた。

牛の起立横臥行動は、ストール構造 [1]、ストール表面や敷料の管理 [6, 7]、牛床の乾燥状態 [8]、気温 [9]、給餌 [10] などさまざまな要因に影響される。このため、例えSSIの値が同様であったとしても、農場ごとにその要因が異なる可能性がある。実際に今回の調査で

も、牛床の素材、牛床の長さ、敷料の量、敷料の質、繋留の方式、給餌管理や給餌量などさまざまな状況があり、それぞれの農場で牛の反応は異なっていた。SSIは牛の起立横臥行動による休息環境の評価であり、これを基に要因を検討することが重要であると考えられた。

引用文献

- [1] Cook NB, Bennett TB, Nordlund KV : Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds, *J Dairy Sci*, 88, 3876-3885 (2005)
- [2] Machado VS, Caixeta LS, McArt JAA, Bicalho RC : The effect of claw horn disruption lesions and body condition score at dry-off on survivability, reproductive performance, and milk production in subsequent lactation, *J Dairy Sci*, 93, 4071-4078 (2010)
- [3] 佐藤衆介 : WQプロジェクトにおけるアニマルウェルフェア現場評価法の開発, 畜産の研究, 62, 17-22 (2008)
- [4] Haley DB, Rushen J, De Passille AM : Behavioural indicators of cow comfort : Activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing, *Can J Anim Sci*, 80, 257-263 (2000)
- [5] Krawczel PD, Hill CT, Dann HM, Grant RJ : Short communication : Effect of stocking density on indices of cow comfort, *J Dairy Sci*, 91, 1903-1907 (2008)
- [6] Haley DB, de Passillé AM, Rushen J : Assessing cow comfort : Effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows, *Appl Anim Behav Sci*, 71, 2, 105-117 (2001)
- [7] Drissler M, Gaworski M, Tucker CB, Weary DM : Free stall maintenance : Effects on lying behavior of dairy cattle, *J Dairy Sci*, 88, 2381-2387 (2005)
- [8] Fregonesi JA, Veira DM, von Keyserlingk MAG, Weary DM : Effect of bedding quality on lying behavior of dairy cows, *J Dairy Sci*, 90, 5468-5472 (2007)
- [9] Overton MW, Sischo WM, Temple GD, Moore DA : Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn, *J Dairy Sci*, 85, 2407-2413 (2002)
- [10] DeVries TJ, von Keyserlingk MAG : Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows, *J Dairy Sci*, 88, 625-631 (2005)

Availability of Stall Standing Index (SSI) in Tie-Stall Barns as an Index of the Lying Area for Cows

Shigeo OWAKI^{*†}, Tomoharu INOUE, Hiroaki WASHIYA and Katsuhiko HATAKEYAMA

** Kitami Livestock Clinic, Okhotsk A.M.A.A. 497-1 Misono, Kitami, 099-0879, Japan*

SUMMARY

To evaluate the lying area for cows, the stall standing index (SSI) generally used in free-stall barns was monitored in tie-stall barns. The SSI was monitored every ten minutes at four farms after feeding. The SSI values reached their minimum (about 10%) at 90 minutes after feeding on all farms. The SSI at 90 minutes after feeding was significantly associated with the incidence rate of claw horn diseases (CHD) ($P < 0.01$), displacement of the abomasum (DA) ($P < 0.05$), mortality and culling ($P < 0.01$) over the past three years in 39 tie-stall barns. The SSI at 90 minutes after feeding on the farm which had the highest rate of CHD, DA, mortality, and culling was 47.1%, although this value was the minimum. This study suggests that the SSI is an index for the lying area for cows in tie-stall barns as well. — Key words : lying area, stall standing index, tie-stall barn.

[†] Correspondence to : Shigeo OWAKI (Kitami Livestock Clinic, Okhotsk A.M.A.A.)

497-1 Misono, Kitami, 099-0879, Japan

TEL 0157-66-6702 FAX 0157-35-3991 E-mail : shigeo.o.dvm@gmail.com

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 65, 441 ~ 444 (2012)