

床材料の異なるフリーストール牛舎における乳牛のストール利用

杉田 慎 二¹⁾・森田 茂¹⁾・小田 次郎¹⁾
干場 信司¹⁾・堂腰 顕²⁾・高橋 圭二²⁾

Utilization of stall on free-stall house with different stall surface materials

Shinji SUGITA, Shigeru MORITA, Jiro ODA, Shinji HOSHIBA, Akira DOUKOSHI and Kenji TAKAHASHI
(March 2000)

緒 言

近年、我国における乳牛の飼養管理方式は、省力管理で多頭飼育を容易に行えることから、フリーストール方式へと移行する傾向がみられる。原田²⁾は、フリーストール牛舎において、ストールは乳牛が横臥するために最も重要であり、フリーストール方式で成功するか否かは、ストールの構造が大きく影響すると述べている。したがって、フリーストール牛舎において、ストールの構造と乳牛のストール利用との関係についての多くの情報を得ることは非常に重要である。

これまでもストールの構造と乳牛のストール利用に関する研究が幾つか行われている。加茂ら³⁾の成形ゴムマット牛床の硬さと牛のストール利用についての研究では、乳牛の横臥時間、横臥回数および横臥1回当たりの休憩時間による検討がなされている。また、Natzke⁶⁾らは、異なる床材料を乳牛に選ばせる選択試験において、横臥時間および佇立時間による検討をしている。さらに、高橋⁸⁾の研究では、床材料の異なる牛舎における24時間の調査において、横臥率によってストール床材料の快適性を知ることができると示されている。一方、佐藤ら⁷⁾の研究では、ストールの構造に注目し、横臥・起立動作か

ら乳牛にとって快適なストール構造についての検討がなされている。

乳牛のストール利用について考えた場合、横臥行動のみではなく、ストール占有中の一連の動作について総合的に検討する必要がある。例えば、乳牛はストールを選択しても横臥をせずにストールを退出してしまう場合があり、ストールを横臥・休息の場として考えるならば、この割合が高くなればストールとしての十分な機能を果たしていないことになる。また、ストールを選択してから横臥を開始するまでの時間および横臥を終了してからストールを退出するまでの時間は横臥率に影響すると考えられる。

そこで本研究では、ストール構造のうちストール床材料に焦点を当て、異なる床材料を用いた酪農現場におけるフリーストール牛舎で調査を行い、乳牛のストール利用について検討した。

材料および方法

1998年7月24日から28日の間に、床材料の異なる3つのフリーストール牛舎において調査を行った。各牛舎の床材料、飼養頭数、ストール数およびストール列数を表1に示した。各牛舎の床材料はA牛舎で麦稈、B牛舎でゴムチップマットおよびC牛

Table 1 Information of three houses

	house A	house B	house C
Stall surface material,	straw	rubber mat	sand
Number of cow,	53	37	53
Number of stall,	57	40	48
Number of row,	3	2	2
Density,	0.93	0.93	1.10

¹⁾ 酪農学園大学 酪農学部 酪農学科

Department of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

²⁾ 北海道立根釧農業試験場, 北海道標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1番地

Hokkaido Konsen Agricultural Experiment Station, 1-1, Sakuragaoka, Nakashibetsu, Hokkaido 086-1153 Japan

舎で砂であった。飼養頭数はそれぞれ 53 頭, 37 頭および 53 頭であった。ストール数はそれぞれ 57, 40, 48 であった。ストール列は A 牛舎で 3 列, B および C 牛舎で 2 列であった。収容率は, 3 牛舎ともほぼ等しかった。A 牛舎の麦稈は, およそ 1 週間に 1~2 回の間隔で補充された。B 牛舎のゴムチップマットは, 調査時は 2 年間使用していた。C 牛舎の砂は 2~3 cm の厚さで敷かれており, 1 週間に 1~2 回の間隔で補充された。

各牛舎において 24 時間の連続観察を行った。観察中, 乳牛がストールを選択, 横臥を開始, 横臥を終了およびストールを退出した時刻を記録した。記録から, ストールを選択してから横臥せずに退出した割合, ストール選択から横臥を開始するまでの時間, 横臥開始から横臥終了までの時間 (以下, 横臥持続時間), ストール占有中の平均横臥回数および横臥終了からストール退出までの時間を求め牛舎間で比較し, これらの結果を流れ図 (図 1) に当てはめた。有意差の検定には, Mann-Whitney U 検定⁴⁾を利用した。

結果および考察

表 2 には, ストール利用時の行動的特徴を示した。ストールを選択してから横臥せずに退出した割合は, 麦稈を用いた A 牛舎で 47%, ゴムチップマット

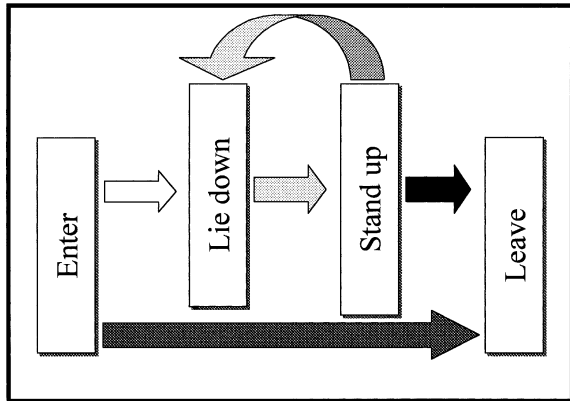


Figure 1 The flow chart of the utilization of a stall by cows.

を用いた B 牛舎で 32% および砂を用いた C 牛舎で 43% となり, 麦稈を用いた A 牛舎で最も高く, ゴムチップマットを用いた B 牛舎で最も低い割合となった。B 牛舎の退出した割合は, 他の 2 牛舎に比べ有意 ($P < 0.05$) に低かった。

ストールを選択してから横臥するまでの時間は, 麦稈を用いた A 牛舎で 11 分, ゴムチップマットを用いた B 牛舎および砂を用いた C 牛舎で約 7 分となった。ストールを選択してから横臥するまでの時間は, 麦稈を用いた A 牛舎において他の 2 牛舎より有意 ($P < 0.05$) に長くなった。

牛がストールを選択してから横臥を開始するまでの動作は, 牛が横臥を容易に行えるかどうかに関係していると思われる。もし, 横臥や起立のしにくいストール構造であったとしたら, 牛は横臥をするのをためらったり, 横臥せずに退出してしまったりする可能性がある。そのため, 横臥をしないで退出する割合が高くなり, 横臥するまでの時間が長くなると考えられる。また, 牛は横臥する場所が決まるとその地点の地表面を前肢で引っ掻くような動作 (前掻き) を示すことがある⁵⁾。ストールを選択してから横臥を開始するまでの時間には, 牛が前掻きをしたり麦稈を食べたりする時間も含まれているようである。これらのことを踏まえると, 施設利用としての横臥休息のためのストール利用という観点からは, ゴムチップマットを用いた B 牛舎のストールが最も適しているといえる。

ストールを選択してから退出するまでの間の平均横臥回数は, 麦稈を用いた A 牛舎で 1.2 回, ゴムチップマットを用いた B 牛舎で 1.9 回および砂を用いた C 牛舎で 1.4 回となり, 牛舎間で有意差 ($P < 0.05$) があつた。

原田ら⁶⁾は, ストールの床材料に川砂, 乾草, 火山灰およびゴムマットを用いた選択試験において, 1 回の横臥時間に川砂, 乾草および火山灰には有意差がみとめられなかったが, ゴムマットで有意に短くなったことを示した。本研究においても, 横臥持続時間は, 麦稈を用いた A 牛舎で 69 分, ゴムチップマットを用いた B 牛舎で 56 分, 砂を用いた C 牛舎で

Table 2 Characteristics of the utilization of a stall by cows

	house A	house B	house C
Frequency of utilization without lying, %	47 ^a	32 ^b	43 ^a
Time from entering to lying down, minutes	10.8 ^a	7.2 ^b	7.6 ^b
Number of lying periods in a utilization	1.2 ^a	1.9 ^b	1.4 ^c
Duration of a lying period, minutes/period	69.4 ^a	55.6 ^b	73.1 ^a
Time from standing up to leaving, minutes	15.1 ^a	18.8 ^b	11.5 ^a

73分であり、ゴムチップマットを用いたB牛舎において他の2牛舎よりも有意($P < 0.05$)に短くなった。横臥持続時間が短く、ストール占有時間中の横臥回数が多かったことから、ゴムチップマットを用いたB牛舎では、1回のストール占有時間中に短い横臥を何度も繰り返し行っていたといえる。横臥持続時間が長くストール占有時間中の横臥回数は中程度行われていたことから、横臥中の快適性という面からは、砂を用いたC牛舎のストールが最も適していると考えられる。

起立してからストールを退出するまでの時間は、A牛舎で15分、B牛舎で19分およびC牛舎で12分となり、B牛舎において他の2牛舎よりも有意($P < 0.05$)に長かった。起立してからストールを退出するまでの時間は、どのような要因によって影響を受けるのかは本研究では示すことができなかった。

図2に各牛舎における乳牛のストール利用の流れ図を示した。麦稈を用いたA牛舎では、ストールを選択してから横臥を開始するまでの時間が3牛舎中最も長く、ストールを選択しても横臥しないで退出してしまう割合が最も高かった。また、横臥持続時間は長かったものの、横臥・起立の繰り返しが少な

かった。つまり、麦稈を用いたA牛舎のストールは、横臥中の快適性は良かったものの、横臥・起立動作のしにくいストールの構造であったと考えられる。

ゴムチップマットを用いたB牛舎では、横臥持続時間が3牛舎中最も短かったものの、横臥・起立の繰り返しが多くみられた。横臥・起立の動作はしやすい構造であったものの、ゴムチップマットが硬いために牛は長く横臥することができなかったと考えられる。つまり、ゴムチップマットを用いたB牛舎のストールは、牛にとって横臥・起立動作のしやすい構造であったが、横臥中の快適性が低かったと考えられる。そのため、横臥に対する欲求が満たされずに起立・横臥を何度も繰り返し行うことによって横臥の欲求を満たそうとしていたのだろう。

砂を用いたC牛舎では、ストール選択から横臥を開始するまで、および横臥を終了してからストールを退出するまでの時間が短かった。さらに、横臥持続時間が長く、横臥の繰り返しも、中程度行われていた。これらのことから、砂を用いたC牛舎のストールは、牛にとって横臥中の快適性が高く、横臥・起立の動作もスムーズに行える構造であったと考えられる。

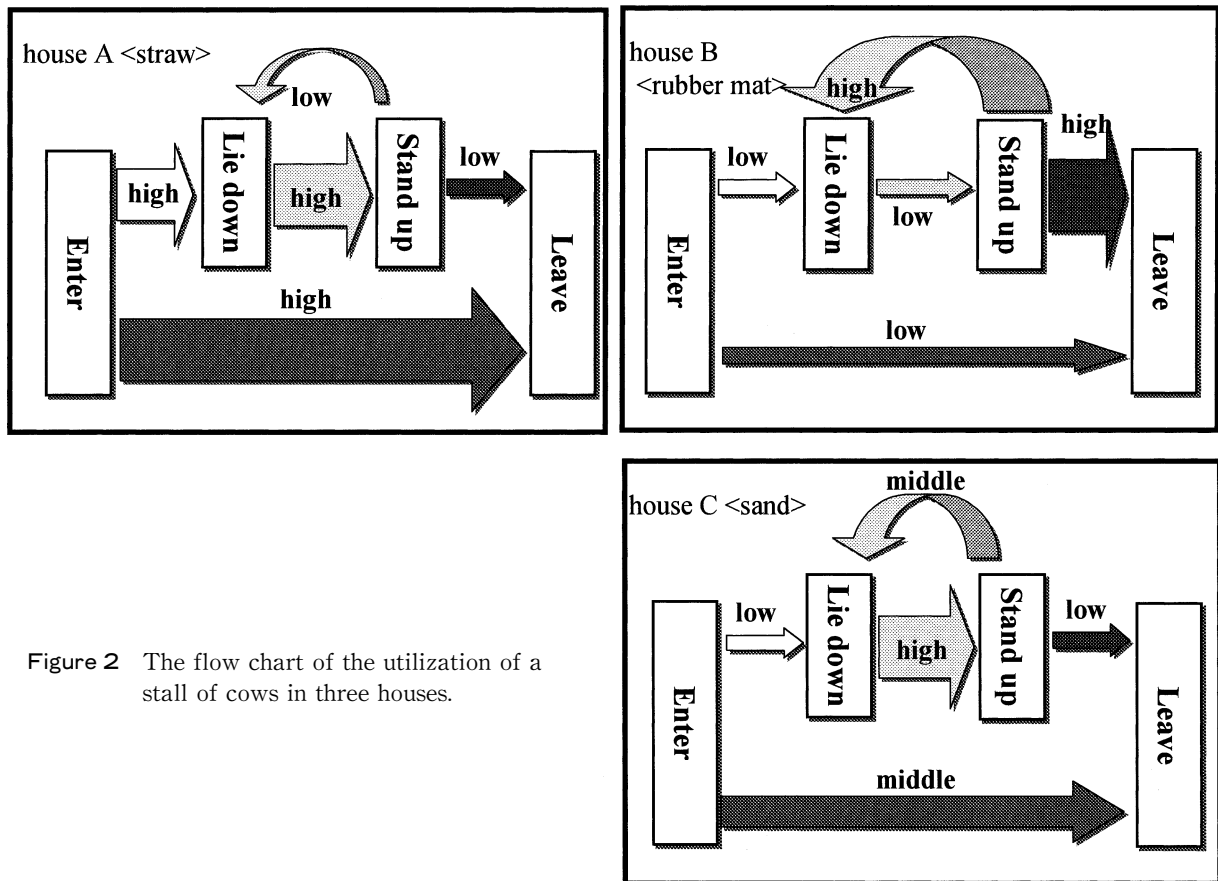


Figure 2 The flow chart of the utilization of a stall of cows in three houses.

本研究では、床材料の異なるフリーストール牛舎における結果を、それぞれストール利用の流れ図に当てはめた。その結果、各牛舎におけるストール利用の特徴を詳しく示すことができた。今回は、ストールの構造のうち、床材料にのみ焦点を当てて検討したが、乳牛のストール利用に影響を与えるその他の要因についても、この流れ図に当てはめることによって、より詳細な情報を得ることができると考えられる。

要 約

異なる床材料を用いた酪農家におけるフリーストール牛舎で調査を行い、その結果を流れ図に当てはめ、乳牛のストール利用について検討した。対象牛舎の床材料は、A牛舎で麦稈、B牛舎でゴムチップマットおよびC牛舎で砂であった。各牛舎において24時間の連続観察をおこない、各牛舎の乳牛のストール利用を流れ図に当てはめた。床材料に麦稈を用いたA牛舎における乳牛のストール利用の特徴は、ストール選択から横臥せずに退出した割合が高く、ストール選択から横臥開始までの時間が長かった。床材料にゴムチップマットを用いたB牛舎における乳牛のストール利用の特徴は、横臥持続時間が3牛舎中最も短く、ストール占有中の横臥回数が最も多かった。床材料に砂を用いたC牛舎におけるストール利用の特徴は、横臥持続時間が長く、ストール選択から横臥するまで、および起立からストール退出までの動作がスムーズに行われていた。以上より、床材料に麦稈を用いたA牛舎では、横臥・起立動作がしにくいストールの構造であったことが示唆された。床材料にゴムチップマットを用いたB牛舎

では、横臥中の快適性が低いストールの構造であったことが示唆された。床材料に砂を用いたC牛舎では、3牛舎中最も横臥動作の容易さや横臥中の快適性などが高い構造であったことが示唆された。

参 考 文 献

- 1) 原田英雄, 1999. 人・牛・環境に優しい酪農—フリーストールを通して, 酪農総合研究所, 札幌.
- 2) 原田英雄, 近藤誠司, 大久保正彦, 朝日田康司, 1995. フリーストール式牛舎におけるストールのベッティング素材と牛の横臥行動との関係, 日本家畜管理研究会誌, 31(1): 22-23.
- 3) 加茂幹男, 池口厚男, 本田善文, 猪俣誠一, 飯島 博, 1998. 成形ゴムマット牛床の利用性, 日本家畜管理学会誌, 34 (Suppl.): 20-21.
- 4) 粕谷英一, 藤田和幸, 動物行動学のための統計学, 1991. 東海大学出版会, 東京.
- 5) 近藤誠司, 1998. 乳牛の行動と群管理, 酪農総合研究所, 札幌.
- 6) Natzke, R.P., D.R. Bray and R.W. Everett, 1982. Cow preference for free stall surface material. J. Dairy. Sci., 65: 146-153.
- 7) 佐藤義和, 干場信司, 佐々木修, 吉田孝二, 1995. 床勾配の異なる2種類のストールにおける乳牛の起立・横臥動作, 日本農業気象学会1995年度全国大会 日本生物環境調節学会第33回集会平成7年度農業施設学会大会合同大会講演要旨; pp. 452-453.
- 8) 高橋圭二, 1999. 乳牛の行動と牛床の快適性, DAIRYMAN 12月号, pp. 84-85.

Summary

The object of this study was to examine stall utilization of cows in free-stall houses with different stall surface materials in commercial farms, and to adapt their stall utilization to flow chart of stall utilization. Stall surface materials of each free-stall house were 'straw' in house A, 'rubber mat' in house B and 'sand' in house C. In three houses, observations were carried out through 24 hour per one house. Stall utilization of three houses was adapted to flow chart of stall utilization. In house A (straw), ratio of the number of cows, which left a stall without lying down was highest in three houses and duration time from entering to stall to lying down was longest in three houses. In houses B (rubber mat), duration of lying period was shortest in three houses and average number of occurrences of the lying period from entering to leaving a stall was most in three houses. In house C (sand), duration of lying period was longest in three houses. In addition, the movements from entering to a stall to lying down and from standing up to leaving a stall were performed smoothly. Therefore, it was suggested that house A (straw) had a structure of stall which to lie down and to stand up difficult for cow. In addition, it was suggested that house B (rubber mat) had an uncomfortable structure of stall during the lying. Further, it was suggested that house C (sand) had a most comfortable structure of stall in three houses.