

[短 報]

乳牛舎用ゴムチップマットレスによる牛床改善効果*1

高橋 圭二*2 竹中 秀行*3 稲野 一郎*2

つなぎ牛舎では乳牛の起立横臥パターンは管理作業に制約され、マットレス設置前後で大きな変化はみられなかったが、牛床毎の横臥時間割合は設置後平均7%高くなり、牛床改善効果が認められた。フリーストール牛舎では、マットレス設置により平均横臥頭数および横臥率が増加し、牛床毎の横臥時間割合は平均で10.3%向上した。連続横臥時間は設置前48分から設置後73分へ延長され、連続横臥時間も60~180分の範囲の増加がみられ、マットレス設置により高い牛床改善効果がみられた。

緒 言

フリーストール式牛舎の普及に伴って、乳牛の牛体汚染や乳房炎発生を防止し牛床利用率を高めるために、「乾燥し清潔で快適な牛床」が開発されてきた。フリーストール方式が急速に普及した1990年頃の牛床は、木材+敷料をはじめコンクリート+オガクズ、土間+敷料、ゴムマット+敷料、タイヤ埋め込み+敷料などさまざまな方法が試されていた。しかし、木材やゴムマットのように濡れると非常に滑りやすいもの、あるいは漏乳などによって汚染され一旦乳房炎が発症するとその防除が非常に難しい牛床など問題点も多く指摘されていた。

そうした中で、「乾燥し清潔で快適な牛床」として一躍注目を浴び始めたものが、敷料に砂を利用した牛床と、ゴムチップを充填した「マットレス+敷料」の方法である。いずれも乳牛の利用率高く牛体汚染防止の効果が高いといわれている^{1), 2)}。

ゴムチップマットレスには、自家施工が可能であるばら詰め方式と、表面をシートで被覆した筒状方式とがある。現在では、市販品の筒状方式が多く利用されている。本試験ではゴムチップマットレス設置前後の乳牛行動解析から牛床利用率、牛床横臥時間変化などを検討し、マットレス設置による牛床改善効果を明らかにした。

方 法

1. ばら詰めマットレスの構造と形状変化

根釧農試育成牛試験牛舎の12~24ヶ月令牛用フリーストールに、粉状のゴムチップを充填したマットレスを設置し、約5ヶ月間利用した。その時のマットレスの形状変化、内部ゴムチップの水分を調査した。

2. 牛床の素材別利用状況

根釧農試育成牛試験牛舎内の乾乳牛収容部において(図1)、「コンクリート+オガクズ」時と、2種類のゴムチップを用いたばら詰めマットレス設置前後での乳牛行動を調査した。使用したゴムチップは、牛床1~9が粒状で10~15が粉状である。

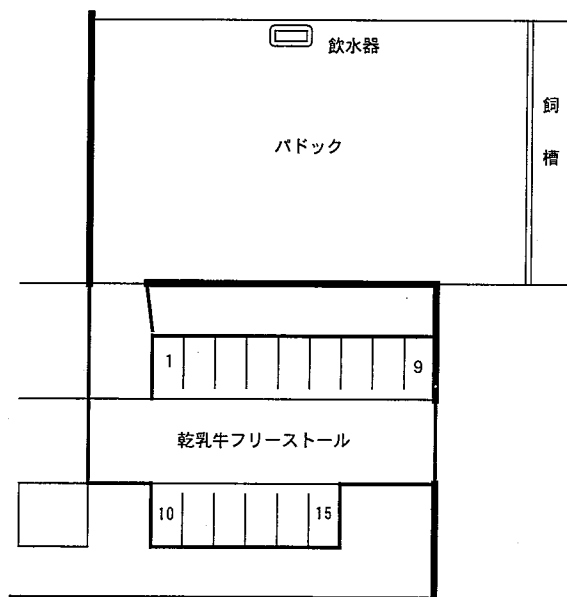


図1 牛床素材別利用状況の調査牛舎概略図

1998年5月15日受理

*1 本報の一部は平成7年度農業施設学会大会で発表した。

*2 北海道立根釧農業試験場, 086-1153, 標津郡中標津町

*3 同上(現, 北海道立中央農業試験場, 069-1395, 夕張郡長沼町)

マットレス設置前の乳牛行動調査は、平成6(1994)年11月13日～19日に乾乳牛11頭で実施した。設置後の調査は同年の12月12日～18日に乾乳牛18頭で実施した。また、設置約3年後の平成9(1997)年5月9日～15日に、同一牛舎において乾乳牛15頭で乳牛の牛床利用状況を調査した。乳牛行動はタイムラプスビデオ(行動調査用ビデオ)により約10日間撮影し解析した。敷料はオガクズをスコップ約1杯/日・頭を投入した。

3. つなぎ牛舎での改善効果

根釧農試総合試験牛舎のつなぎ牛舎において筒状マットレス設置前後の乳牛行動を行動調査用ビデオにより撮影し、5分間隔で起立、横臥を解析した。マットレス設置前の牛床は「ゴムマット+オガクズ」である。設置前の行動調査は平成7(1995)年12月23日～12月30日、設置後は平成8(1996)年1月12日～19日に実施した。設置したマットレスの被覆材はテトロンシートと防水シートの2種類である。

4. フリーストール式牛舎での改善効果

根釧農試総合試験牛舎のフリーストール式牛舎において筒状マットレス設置前後の乳牛行動を行動調査用ビデオにより撮影し、5分間隔で牛床内横臥、起立、足掛けと通路での起立頭数、採食頭数を分析

した。

マットレス設置前の牛床は「ゴムマット+オガクズ」である。設置前の行動調査は平成7(1995)年12月23日～12月30日、設置後は平成8(1996)年1月12日～19日に実施した。設置したマットレスの被覆材は図2に示したようにテトロン、厚織テトロン、網状、防水である。

結果および考察

1. ばら詰めマットレスの構造と形状変化

ばら詰め方式のマットレスは、①牛床後端とブリスケットボード設置位置に5×10cm程度の板材をアンカーボルトで固定する。②ゴムチップを5～10cmの厚さになるように敷き詰め、踏み固める。③牛床後端側の板材に被覆シート(+防水ビニール)を固定する。④シートを前方の板材に固定して製作する(図3)。

使用した被覆シートは透水性が高いため、防水のためゴムチップとシートの間に0.15mm厚のビニールシートを入れた区と被覆シートのみの区を設けた。通路から持ち込んだふん尿の除去がしやすいように、一頭あたりスコップ一杯/日程度のオガクズを

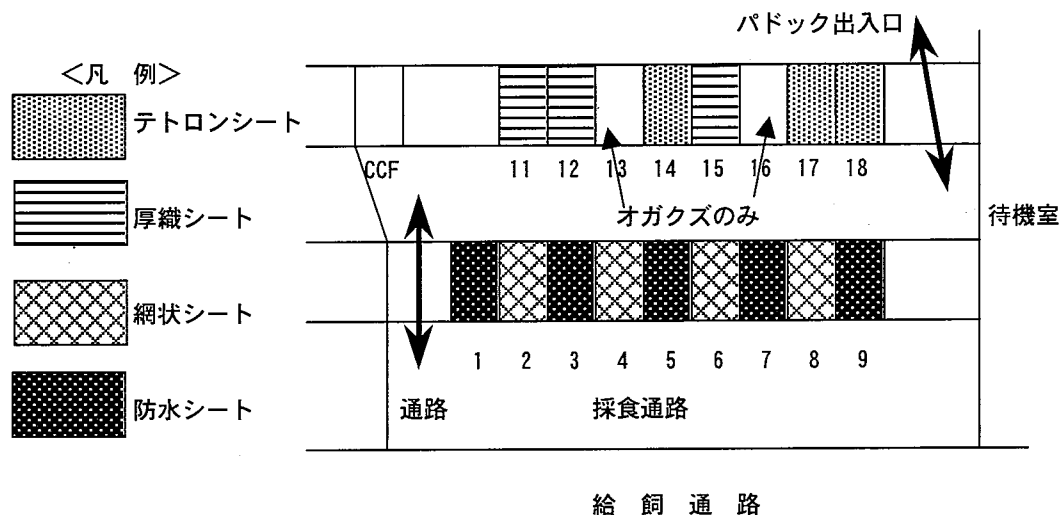


図2 フリーストール牛舎でのマットレス設置状況(牛床部分の数字は牛床位置を示す)

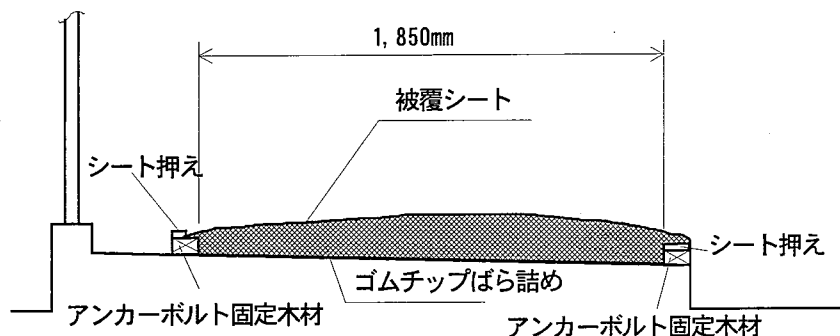


図3 ばら詰め方式によるゴムチップマットレスの作成例

投入して利用した。

一頭あたりのゴムチップ使用量は平均で70.6kgであった。5ヶ月経過後の牛床の形状は、中央部分が低く隔柵の下部が高くなった(図4)。平均のマットレス厚さは47mmで最大厚さは89mm、最少厚さは29mmであった。また、利用後の充填したゴムチップの水分を表1に示した。未使用状態で水分は1.1%で、防水のためのビニールシートを入れなかった区の牛床前方部分は水分2.0%とほとんど変化がなかったが、尿や糞が落下して汚染される中央部から後方はそれぞれ、10.5%、16.0%と高くなった。この水分状態は握りしめると液がにじむような状態で、シートを固定するために使用した木材が濡れたまま部分的に腐敗が始まっていた。これに対して、0.15mm厚のビニールシートを入れた防水区では牛床の前方から後方まで1.3~1.8%で内部が濡れたり、汚染されていない状態であった。

このことから、粉状チップを用いる場合には内部の汚染を防止する必要がある、被覆シートは防水性のあるものが望ましいと考えられる。

2. 利用素材別の乳牛行動解析

マットレス設置前と直後の乳牛の牛床の利用状況(横臥、起立等)を15分毎にビデオから読み取り、その1週間の平均をストール利用状況として図5、図6に示した。

オガクズ時およびマットレス設置直後とも、午後4時から明朝8時までは牛床での横臥頭数が多い。

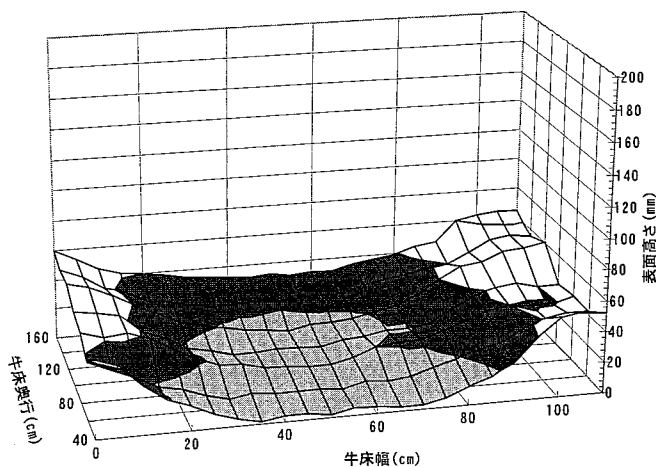


図4 5ヶ月使用後のゴムチップマットレスの利用後の牛床形状

表1 5ヶ月使用後のゴムチップ水分 (%)

採取位置	牛床前	牛床中央	牛床後部	未使用
防水なし区	2.0	10.5	16.0	1.1
防水区	1.3	1.6	1.8	1.1

午前0時前後には採食のためパドックに出ている乳牛が多く、横臥頭数は減少した。午前10時前後に牛舎内外のふん尿を搬出しているため、牛舎内の頭数は減少した。

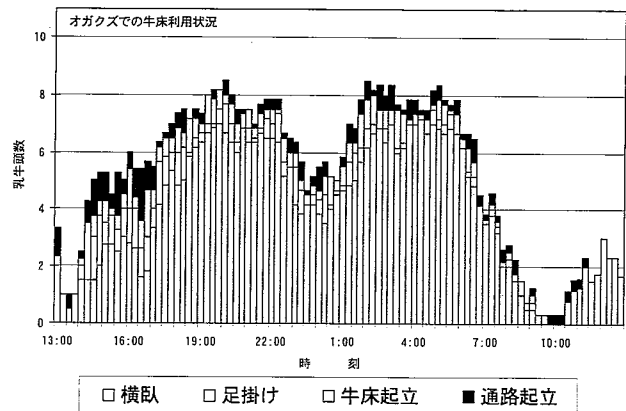


図5 オガクズでの牛床利用状況

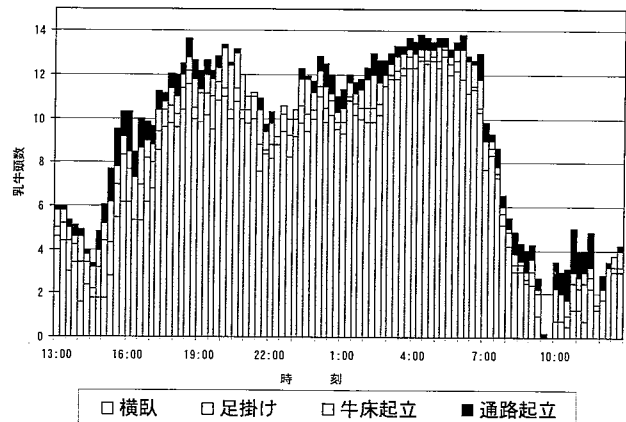


図6 マットレス設置直後の牛床利用状況

図6 マットレス設置直後の牛床利用状況

収容頭数に対する横臥頭数割合は、オガクズの場合が全日平均で36.4%、最大で65.2%で、マットレスの場合が全日平均が40.9%、最大は71.3%であった。乾乳牛はすでにフリーストール方式を体験しているということもあり牛床横臥頭数に大きな変化は見られなかった。

平成9年度における牛床利用状況を図7に示した。牛床利用頭数の増加開始時刻が午後7時となっている以外は、横臥頭数の増減パターンは平成6年の調査と同様の傾向であった。収容頭数に対する横臥頭数割合は、全日平均で46.8%、最大は80.0%でマットレス設置直後に比較して平均で約6%横臥頭数割合が高くなった。

また、この試験と設置直後の牛床毎の利用状況を、(15分毎の横臥出現回数)の(総利用可能回数×頭数÷牛床数)に対する割合(横臥時間割合)として図8に示した。この時の牛床素材別の横臥時間

割合の平均、標準偏差を表2に示した。

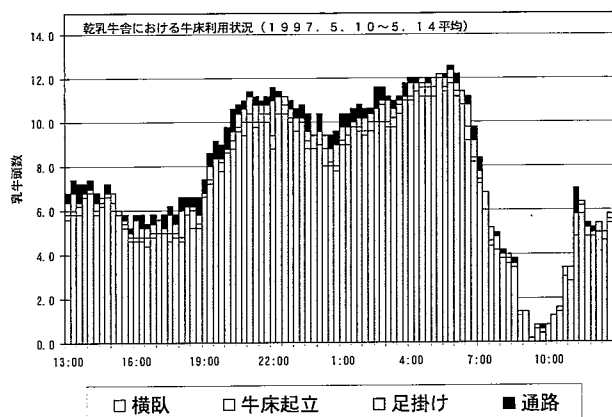


図7 マットレス設置後3年目での牛床利用状況

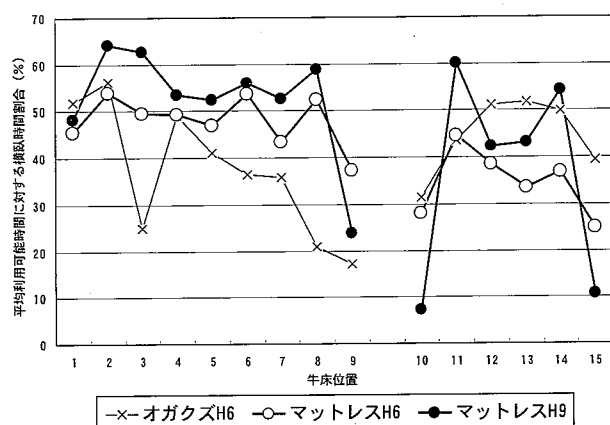


図8 乾乳牛によるマットレス設置条件による横臥時間割合

オガクズのみの場合には横臥時間割合は55%以下で平均40.0%で牛床1～9と10～15の牛床位置による差はみられなかった。

マットレス設置直後の横臥時間割合は全体の平均で42.6%，粒状の横臥割合は48.0%で粉状は34.4%であった。この時の粒状区と粉状区の横臥時間割合の間には有意差がみられた ($P<0.01$)。

また、設置3年後の牛床毎の横臥割合の傾向も、ほぼ同様の傾向であったが牛床列の端の部分のぞいて横臥時間割合は50%以上と高く、牛床全体の平

均で46.0%であった。粒状区と粉状区間の横臥時間割合は有意水準5%でも差は認められなかった。このことは、経過年数とともに、粉状ゴムチップも乳牛の脚および横臥により、徐々に圧縮され柔軟性が低下し安定したため、ゴムチップの種類による利用状況に差が無くなったと考えられる。

これらのことから「柔らかさ」だけでは横臥頭数割合が増加するものの、連続横臥時間に示される乳牛利用性の向上程度は低いと考えられる。ゴムチップマットレスに用いる素材は「柔らかさ」と「安定感」が必要であり、粒状ゴムチップはこれを満たしていると考えられる。

3. つなぎ牛舎における乳牛行動解析

全ストールを対象とした5分ごとの調査期間の全横臥頭数割合（横臥頭数/牛床占有頭数×100）の変化は、図9に示したようにマットレスの設置前後でほとんど差がなく、搾乳作業、飼料給与作業の時間に制約を受け、ほぼ一定のパターンで起立、横臥を繰り返していた。

また、繫留時の牛床毎の横臥時間割合と平均連続横臥時間を表3に示した。マットレス設置後、牛床2で横臥時間割合が約20%減少し起立時間が長くなった。牛床6はほとんど変化がなかったが、それ以外の牛床では6～25%横臥時間が長く、平均で7.0%の増加となっている。横臥時間が減少した牛床2の乳牛は蹄病であったが、これが原因かどうかは不明である。

マットレス設置前の連続横臥時間は66～99分で全体の平均で79分であった。設置後は59～85分とやや短くなったものの、平均では74分と設置前と変わらなかった。牛床位置と横臥時間割合および平均連続横臥時間との間に有意な差は認められなかった ($P<0.05$)。

また、設置したマットレスの種類と横臥時間割合および平均連続横臥時間との間に有意な差は認められなかった ($P<0.05$)。

設置後横臥時間が減少した牛床2を除いて検討すると、設置前の横臥時間割合は平均48.2%（標準偏

表2 牛床素材別の平均横臥時間割合 (%)

区 分	牛床全体		牛床1～9 (粒状ゴムチップ)		牛床10～15 (粉状ゴムチップ)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
オガクズH6	40.0	12.1				
マットレスH6	42.6	9.0	48.0	5.4	34.4	7.2
マットレスH9	46.0	18.0	52.5	11.9	36.3	22.2

注) マットレスH6の粒状ゴムチップと粉状ゴムチップ間のみに有意差あり ($P<0.01$)

表3 牛床位置別の横臥時間割合および平均連続横臥時間

牛床位置		1	2	3	4	5	6	7	9	牛床全体		牛床2を除く	
										平均	標準偏差	平均	標準偏差
横臥時間割合 (%)	マットレス	47.0	10.5	62.6	62.5	65.7	45.8	66.3	63.9	53.0	19.0	59.1	8.8
	設置前	33.5	30.6	54.4	56.2	49.4	44.8	59.9	39.2	46.0	10.8	48.2	9.6
平均連続横臥時間 (分)	マットレス	74	59	80	85	85	63	81	68	74	10.1		
	設置前	71	75	99	93	80	66	70	81	79	11.4		

注) マットレスの設置有無と横臥時間割合および平均連続横臥時間の間に有意差なし ($P>0.05$)。

牛床2を除くマットレスの設置有無と横臥時間割合には有意あり ($P<0.01$)。

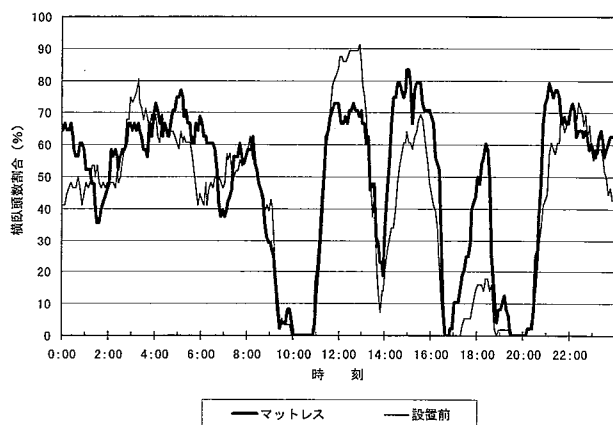


図9 つなぎ牛舎におけるマットレス設置前後の横臥頭数割合変化

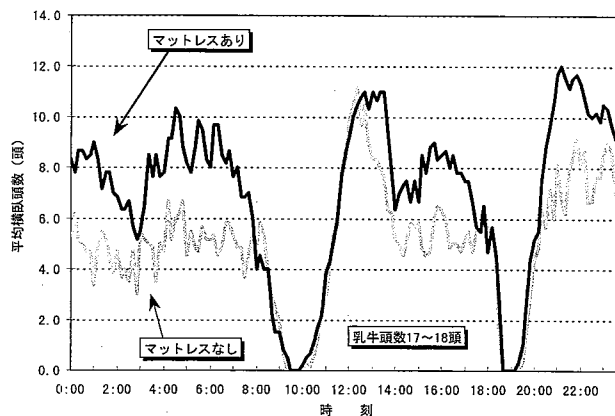


図10 根釧農試フリーストールでの牛床横臥頭数(設置前後とも5日間の平均)

差9.6%)で、設置後は59.1% (標準偏差8.8%) となり $P<0.01$ で有意差が認められた。しかし、マットレス設置前後の平均連続横臥時間には有意な差はみられなかった。

以上のことから、つなぎ牛舎の場合には起立横臥が給飼作業あるいは搾乳作業等により、一定のパターンで乳牛行動が制約を受けて変動しているため、ゴムチップマットレスの導入により大幅な横臥時間割合の増加は望めないが、マットレス設置により横臥時間は長くなると考えられる。

4. フリーストール式牛舎における乳牛行動解析

調査時の牛床横臥頭数変化を図10に示した。また、各牛床の利用状況を表4に示した。牛床での横臥頭数は搾乳直後がやや多くマットレス設置前では平均で5頭前後であるが、設置後は8~10頭まで増加した。牛床位置別の横臥時間割合は、マットレス設置前では横断通路に面した9と18の利用割合が低く推移している。マットレス設置後は全体が30%以上でマットレス設置前よりも平均で10%利用時間が増えており有意な差が認められた ($P<0.01$)。設置したマットレスの種類と横臥時間割合の間には有意な差 ($P>0.05$)はなかった。

図10に示した牛床横臥頭数を、牛床利用頭数に対する横臥頭数の割合 (以後「横臥率」と呼ぶ) で解析した結果を図11および表16に示した。マットレス設置前の平均横臥率は70.3%であったものが設置後81.3%と約11%の横臥率の上昇が見られた。

また、マットレス設置前後の連続横臥時間の出現割合を表5に示した。マットレス設置前は30分以下が50%以上で平均で48分と一回の横臥は短いものであった。これに対し、マットレスを設置すると60分~180分の範囲の増加がみられ、平均も73.3分に延長された。

以上のように、乳牛の横臥時間、横臥率が伸び、連続横臥時間も48分から73分へと延長されたことから、フリーストール式牛舎でのゴムチップマットレスの設置による牛床改善効果は高いものと判断される。

表4 牛床毎の横臥時間割合 (横臥時間/前日*100) (%)

牛床位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	平均	標準偏差
マットレスなし	33	46	42	40	38	39	36	35	19	30	37	33	30	26	20	17	8	31.0	10.29
あり	36	45	44	41	44	54	50	45	30	52	39	48	42	37	31	30	31	41.3	7.67
増減	3	-1	2	1	6	5	14	10	11	22	2	15	12	11	11	13	23	10.3	—

注) マットレス設置前後の横臥時間割合には有意差あり ($P<0.01$)。

表5 マットレス設置前後における連続横臥時間の出現割合 (%)

連続横臥時間 (分)	~30	~60	~90	~120	~150	~180	~210	~240	~270	~300	300~	平均 (分)
設置前	54.2	22.6	10.1	6.1	2.6	1.4	1.6	0.6	0.2	0.1	0.4	47.7
マットレス	33.1	23.4	16.4	9.7	7.2	4.7	1.5	1.2	1.3	0.8	0.7	73.3

注) マットレス設置後はオガクズのための牛床を除く。

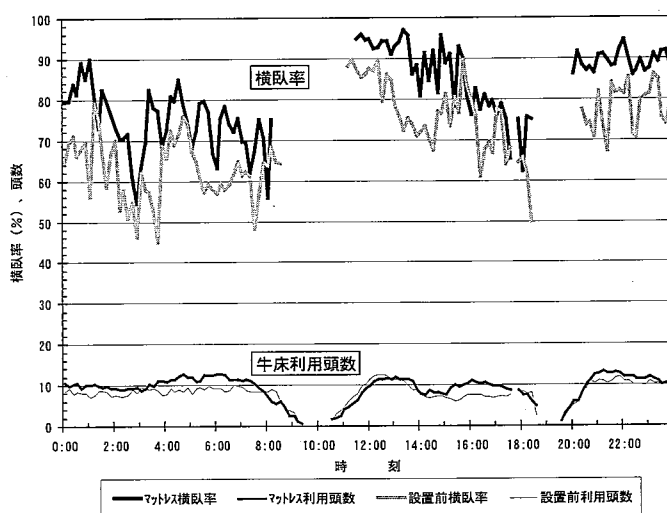


図11 フリーストール牛舎におけるマットレス有無による横臥率の変化

引用文献

- 1) McFarland, D.F. "Freestall Guidelines: Dimensions, Stall beds, Partitions, Bedding, and Management". Dairy Expansion Strategies. 1994. p.173-188.
- 2) House, H.K. "Rubber Filled Cow Mattress Update". Forth International Dairy Housing Conference. 1998. p.177-184.

Improvement of Cow Comfort by Using Rubber Filled Cow Mattress

Keiji TAKAHASHI*1 Hideyuki TAKENAKA*2 Ichiro INANO*1

*1 Hokkaido Konsen Agricultural Experiment Station, Nakashibetu Hokkaido, 086-1153, Japan

*2 ibid. (present; Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma Hokkaido, 069-1395, Japan)