

研究ノート

肥育牛に対する敷料としての破砕古紙の評価

杉本 昌仁・八代田千鶴・葛岡 修二・佐藤 幸信・宮崎 元
北海道立畜産試験場, 新得町 081-0038

Evaluation of Ground Recycled Paper as a Bedding Material for Fattening Wagyu Steers

Masahito SUGIMOTO, Chizuru YAYOTA, Syuji KUZUOKA, Yukinobu SATO
and Hajime MIYAZAKI

Hokkaido Animal Research Center, Shintoku-cyo 081-0038

キーワード：肥育牛, 敷料, 破砕古紙

Key words : fattening Wagyu steers, bedding material, ground recycled paper

緒 言

日本全国で回収される古紙は年間約 670 万トン (古紙再生促進センター, 1999) といわれており, 資源量としては膨大な量にのぼる。回収された古紙は再生紙に加工され流通しているが, 資源リサイクル法 (再生資源の利用の促進に関する法律) の制定を受けた古紙回収率の向上から古紙業界では再生紙以外への有効利用が求められている。また, 肥育牛の敷料として一般に用いられているオガクズは現在の需給バランスから高騰が続いており新たな敷料資材が求められている。

紙類は, オガクズやパークなど慣行的に利用されている敷料資材と同様吸水能力に優れ (WARD *et al.*, 2001), 不足がちなオガクズ等の増量剤としての活用も期待できる。

回収された古紙のうち新聞紙や段ボールなどについては競走馬を対象とした敷料利用が一部行われているが, 敷料としての特性や家畜生産への影響が明らかでないことから肉用牛等への利用は進んでいない。

そこで本試験では, オガクズを対照に破砕古紙および破砕古紙とオガクズの混合物について糞尿保持能としての敷料表面水分含量の変化および牛の行動を調査し敷料としての評価を行った。

材料および方法

1) 試験処理

試験処理として, 破砕古紙を敷料として用いる区 (破砕古紙区)・オガクズと破砕古紙を原物重量比で約

50%ずつ混合したものを敷料として用いる区 (混合区)・オガクズを敷料として用いる区 (対照区) の 3 区を設定し, 1 期 2 週間として時期をブロックとする乱塊法計画で試験を実施した。連続する 6 つの牛房に試験処理をランダムに配置し, 黒毛和種去勢肥育牛 5 頭 (牛房 A・B・C) または 6 頭 (牛房 D・E・F) を供試した (図 1)。試験開始時における供試牛の月齢は 18.3 ± 1.1 カ月齢, 平均体重は 554.6 ± 67.3 kg であった。

2) 調査項目および調査方法

敷料交換後 3 日間隔で敷料表面のサンプルを採取し水分含量の変化を測定した。水分含量の測定は飼料成分分析法に従い, サンプルを 135°C の乾燥機で 2 時間乾燥させて減少した重量をサンプルの水分量とした。敷料交換 2 日前から飼料給与量と残食量を毎日記録し, 飼料摂取量の変動を記録した。敷料交換後約 1 週間を経過してから行動調査を実施した。観察時間は 6:00~18:00 までの 12 時間とし, 立位・横臥・採食の頭数および屋外パドックに出ている牛の頭数を 10 分間隔で記録した。

3) 統計処理

計算には SAS の GLM プロシジャ (SAS) を用いた。表面水分含量の変動は, 経時測定した反復測定データのため, repeated measures ANOVA により分析した。誤差の球形仮説は Mauchly's test で検定した。球形仮説が棄却された場合は, F 検定における自由度を Greenhouse-Geisser の ϵ で修正した。行動型は 12 時間の観察で得られた度数を合計し, 各出現割合を乱塊

第1期					
A房	B房	C房	D房	E房	D房
破碎古紙区	オガクズ区	破碎古紙区	混合区	オガクズ区	混合区
第2期					
A房	B房	C房	D房	E房	D房
混合区	オガクズ区	混合区	破碎古紙区	破碎古紙区	オガクズ区

図1 試験処理の配置

法実験データと見なして分析した。

結果および考察

(1)肥育牛房に使用した場合の表面水分含量の変化

表面水分含量の推移を図2に示した。日数経過の効果が有意であったため敷料交換後の日数の経過ともななって表面水分含量の変動が統計的に認められた。しかし、試験処理×日数経過の交互作用は有意ではなかった。すなわち本試験で供試した敷料資材間における表面水分含量の変化の方向および傾きはすべて同じだということが示された。そこで直交多項式の当てはめによる水分含量の変動の傾向性を調べたところ1次項だけが有意であった(表1)。すなわち日数の経過ともななって敷料の表面水分含量は直線的に増加することが認められた。

試験処理の影響を見ると(図2)、表面水分含量はオガクズ区>混合区>破碎古紙区の順に表面水分含量は

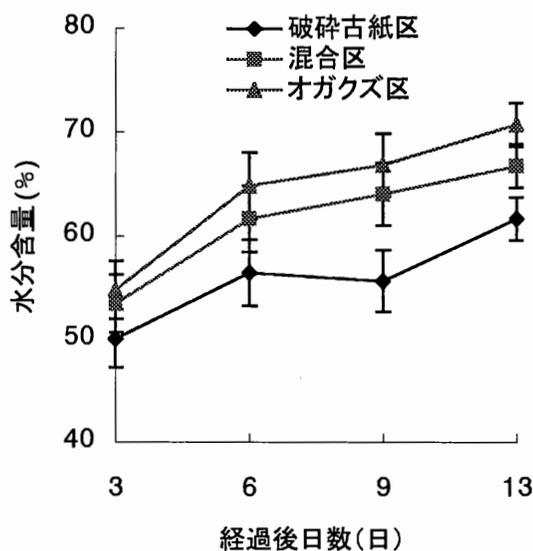


図2 表面水分含量の変化
値は平均値±標準誤差を示す

表1 敷料表面水分含量の変化に対する回帰の効果

要因	自由度	偏差平方和	平均平方	F値	p値
1次	1	1063.03	1063.03	22.82	0.0001
2次	1	47.40	47.40	1.02	0.3186
3次	1	60.70	60.70	1.30	0.2598
誤差	44	2049.62	46.58	-	-

低く推移する傾向にあった ($P < 0.1$) が、目視による表面状態の観察では、古紙区で糞の堆積が目立った。これは、日数の経過とともに吸水した古紙が粘土状に固化して糞と混和せず、古紙敷料と糞が別々の層を形成することによると思われる。しかしオガクズ区および混合区ではこのような状態にはならなかった。このことについては、WARD *et al.* (2000) も紙性敷料の難点として、吸水することによる固化を指摘している。本試験の結果、紙類が持つこの性質はオガクズと混合して利用することにより解消することができると考えられた。

(2)破碎古紙敷料を使用した場合の肥育牛の行動

行動調査の結果を図3に示した。舎内における各行動型(立位・横臥・採食)の出現割合および屋外(パドック)へ出た割合で示したところ、試験処理の効果はいずれも有意ではなかった。すなわち、本試験で供試した敷料の違いによって各行動型および屋外へ出る割合は影響を受けないと考えられた。6:00~18:00までに観察された行動型のうち、採食に費やされた割合はいずれの区も約18%であった。立位(休息)と横臥(休息)は、それぞれ30%~38%と32%~35%であった。

敷料資材や床構造の違いが牛の採食行動に影響を与える可能性があることが指摘されている(大泉ら, 1986)。また不快感などのため横臥休息を制限したりする場合などには家畜生産上大きな問題がある。しかし本試験の結果から、当該資材にそのような負の影響は認められなかった。

(3)破碎古紙の敷料利用が肥育牛の飼料摂取量に及ぼす影響

飼料摂取量の変動を図4に示した。原物飼料摂取量の絶対値が処理間で異なるのは他の飼養試験に供試している牛群に対してランダムに試験処理を割り当てたためである。

日数経過の効果は有意でなく、敷料交換前後の飼料摂取量の変化はなかったと見なされた。牧草やイナワラなど、粗飼料と同類の資材を敷料として用いた場合、敷料交換直後に飼料摂取量の一時的な減少が観察される。これは、交換した敷料を牛が摂取することに起因

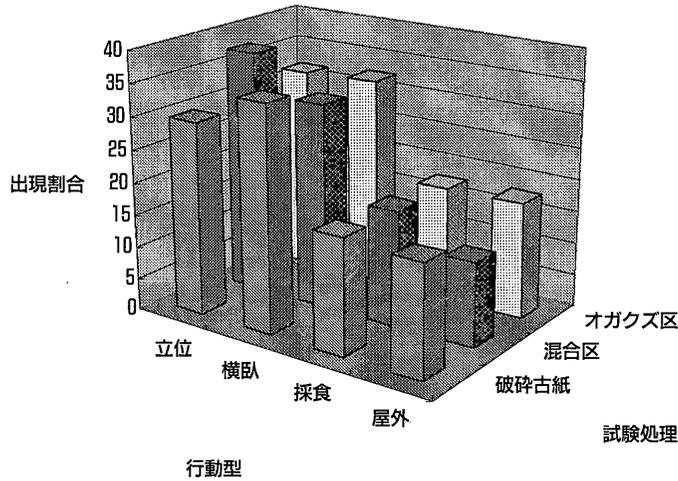


図3 敷料資材の違いによる肥育牛の行動型

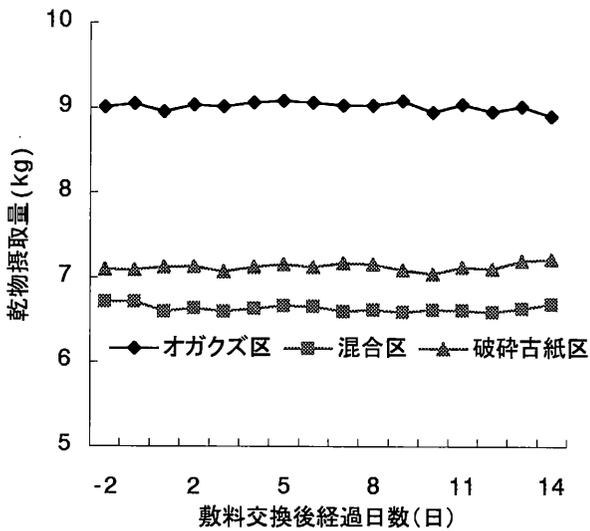


図4 敷料資材の違いによる飼料摂取量の変動

する。本試験で供試した破碎古紙でも行動調査時に牛の敷料摂食は観察されたが、頻度が極めて低く飼料摂取量に影響するほどではなかった。

WARD *et al.* (2000) は、新聞古紙の Cd・Cr・Pb などの重金属含量は NRC の示す飼料中許容限界を下回っており、家畜が摂取しても毒性を持つ資材ではないことを報告している。したがって、本試験で観察された程度の敷料摂取では家畜に影響を与えることはないと思われる。ただし、カラー印刷部分だけを測定すると重金属濃度は高い値を示すことが指摘されており (杉山ら, 1992), 敷料として古紙を加工する前段階でそれを除去することが必要であろう。

本試験の結果, 破碎古紙は肉用牛の敷料として有効な資材だと考えられた。しかし, 古紙単独で敷料とすると糞や尿の水分を吸収するにしたがって粘土状に固化してしまうため, オガクズなどと混合して利用するのが望ましいと考えられる。

謝 辞

本試験は、(財)クリーンジャパンセンターからの受託試験 (課題名: 破碎古紙の敷料利用および堆肥化試験, 課題コード: 410060) として実施したもので、試験に必要な破碎古紙敷料の提供を受けた。同センターおよび関係各位に謝意を表する。

参考文献

(財)古紙再生促進センター (1999) 平成 10 年度新産業社会基盤施設整備基本調査 (大規模地域開発事業円滑化調査・古紙他用途利用設備の整備可能性調査) 報告書. 31-34.

大泉長治・柴田るり子・曾根一幸・高山文雄・岡田光弘 (1986) 牛舎構造の違いが肥育牛の行動に及ぼす影響. 千葉畜セ研報, 10: 55-63.

SAS/STAT ソフトウェアユーザズガイド (1995) Ver. 6 第 1 版第 3 刷. 569-603. SAS インスティテュートジャパン. 東京.

杉山 恵・市瀬雅史・黒田和孝・代永道裕・根本清一・長田 隆・菱川雅弘 (1992) 新聞古紙・段ボールを利用した牛ふん尿の処理. 畜産の研究, 46(8): 33-38.

WARD P. L., J. E. WOHLT, P. K. ZAJAC, and K. R. COOPER (2000) Chemical and physical properties of processed newspaper compared to wheat straw and wood shavings as animal bedding. J. Dairy Sci., 83: 359-367.

WARD, P. L., J. E. WOHLT, and S. E. KATZ (2001) Chemical, physical, and environmental properties of pelleted newspaper compared to wheat straw and wood shavings as bedding for horses. J. Anim. Sci., 79: 1359-1369.

