

4 細断古紙

(a) 生産方法

細断されていない一般的な紙類は、再度、紙製品にリサイクルされる場合が多く、リサイクル率は高くなっています。一方、各種の事務所では、情報漏えい防止のため、事務的書類は、シュレッダーにより細断処理した後、廃棄される場合が多くなります。また、細断された紙は、紙繊維が短く細断されるため、紙としてのリサイクルが難しく、紙としてのリサイクル率が低い傾向にあります。

(b) 流通

細断古紙は、産業廃棄物処理業者などにより処理される場合が多く、排出事業者は、経費をかけて処理しています。原則、廃棄物であるため、畜産農家へは無償で譲渡される場合が多いことから、経費としては、主に輸送費用、保管費用などです。また、排出事業者は、短期間の保管スペースしか保有していない場合が多いため、利用時には、事前にストックヤードの確保や運搬方法などについて検討、調整することが必要です。一方、製品として販売されている事例もあり、1,315 円/m³、21,917 円/トン程度です¹⁾。

(c) 特徴

前述のように、各種の事業所から排出されるため、国内のどこでも入手が可能です。無償で譲渡される場合も多く、安価で入手が可能です。また、吸水性は、おが粉と比較し、重量当たりの吸水性は高いが、比重が軽いため、容積当たりの吸水量が小さくなります（表 3）。一方、水分が高くなった場合、床などに付着しやすく、泥濘化しやすいとの知見もあります¹⁾。このため、おが粉などに比べ、泥濘化しないように短期間で更新することが必要と考えられます。

表 3 各敷料の吸水量

敷料資材名	DM (%)	密度 (g/l)	容積当たり吸水量 (g/l)	重量当たり吸水量 (g/g)
オガクズ	54.1	215.0	245.6	1.14
モミガラ	90.6	127.4	46.3	0.36
古紙	93.9	59.9	207.4	3.46
堆肥	55.5	600.7	143.5	0.24
古紙75%+堆肥25%	71.5	189.7	227.1	1.20
古紙50%+堆肥50%	59.8	344.6	222.2	0.64
古紙25%+堆肥75%	56.3	506.4	193.2	0.38

注) 古紙と堆肥の混合比率は容積比。

資料：敷料資材としての古紙および堆肥の特性
と利用技術（浅岡ら 九州農業研究 66
p 131 2004.9）から引用

(d) 敷料としての利用時のポイント

前述のように、おが粉と比較して、床に付着したり、泥濘化しやすい性質であるため（事例 1 参照）、使用する際は、酪農家など、比較的短期間で敷料の更新を行う飼養形態に適しています（事例 2 参照）。また、肉牛農家などで牛床として利用する場合は、泥濘化しないように短期間で更新するか、おが粉などと混合利用する（事例 1 では、おが粉：細断古紙＝1：1（容積比）以上）ことが必要です。比重が低く軽いため、作業性はよいとの意見もありました（事例 2 参照）。

一方、無償で譲渡される場合は、ホチキス針や特殊加工紙などの異物の混入に注意が必要です。このリスクを低くするためには、排出者との情報交換を密にすることや袋に排出部署を記載するなど、排出者を明確にすることが有効との意見がありました（事例 1）。

(e) 副資材としての利用時のポイント

細断古紙を堆肥化の副資材として利用する場合は、ふん尿の水分状態にもよりますが、水分が高いと泥濘化し易いため、おが粉などより多めの量を混合し、仮比重 0.5 程度になるように調整するほうがよいと考えられます。

また、堆肥化時には、おが粉などに比べ、分解性が高く、温度上昇し易い傾向にあるため、堆肥製品では、副資材の影響が残りにくく、容量も減少しやすい²⁾（事例 2 参照）。このため、おが粉などの木質材料の混入を嫌う耕種農家には、好まれる可能性が高いと考えられます。

参考文献

¹⁾ 畜産農家のための堆肥生産サポートシステム 細断古紙の利用（一般財団法人畜産環境整備機構 HP）<http://www.chikusan-kankyo.jp/taihiss/zaiya/kosi/>

²⁾ 敷料資材としての古紙および堆肥の特性と利用技術（浅岡ら 九州農業研究 66 p131 (2004.9) <http://www.naro.affrc.go.jp/org/karc/qnoken/qnoken/no66/66-131.pdf>

細断古紙の活用事例

< 事例 1 >

牧場名：株式会社美敷牧場 東部哺育センター

住所：鳥取県八頭郡八頭町

(1) 地域及び経営の概要

鳥取県は、山陰地方の東部に位置し、東西に長く南北に短い。気象は典型的な裏日本型気候であり、春から秋にかけては温暖であるが、冬は降雨、降雪量が多いなど比較的四季がはっきりしている。

台風などの自然災害は少なく、気候条件に恵まれている地域である。

畜産・米・果樹・野菜のバランスがとれた農業県であり、平成 25 年の農業産出額は 679 億円で、うち畜産にかかる算出額は 231 億円、全体に占める割合は約 34%となっている。

本牧場は、乳用種（ホルスタイン種）の肥育素牛を 180 頭飼養している。肥育素牛は、酪農家から購入、生後 6 ヶ月齢まで本牧場で飼養した後、系列の肥育牧場へ出荷している。

子牛は、月齢に応じてカーフハッチ（個室：生後 1 週間程度）、哺乳ロボット畜舎（群飼：飼養期間は決めずに、発育に応じて対応している）、育成舎（群飼）へと移動させている。

固液分離していないふん尿は、牧場横の堆肥センター（酪農家 3 戸が共同管理している）に持ち運び、有償（20 万円程度/年）で処理をしてもらっている。

(2) 敷料として利用の経緯

約 10 年前に、鳥取県庁から焼却処分していた細断古紙を、畜産現場で再利用できないかと相談があった。当時、冬場の敷料が不足していたことと、湿ったおが粉を入荷することがあったため（細菌数の問題）、細断古紙の敷料利用を開始。当初、重金属などのインクの有害成分などのリスクへの懸念から、白黒印刷の紙から利用を開始したが、平成 17 年にインクの重金属などの分析を実施し、安全性が確認されたことから、カラー印刷紙の利用も開始した。

(3) 敷料としての利用状況

- ・ 年間利用量は約 26 トンで、県庁(出先機関含む)からの入手が 70%、JA 会館が 20%、民間業者が 10%となっている。
- ・ 牧場までの運搬は、県庁と JA 会館は本牧場が行っており（運賃は本牧場が負担）、民間業者は無償で運んでくれている。

- ・ 細断古紙そのものの価格は無料。
- ・ カーフハッチの牛床は、おが粉：細断古紙＝1：1 の比率でおが粉を混合している。
- ・ 哺乳ロボット畜舎の牛床は、おが粉：細断古紙＝7：3 の比率でおが粉を混合している。増体に応じてふん尿の量が多くなることから、牛床が汚れやすく、おが粉の混合比率を増やしている。
- ・ 育成舎では細断古紙は使用しておらず、おが粉を使用している。
- ・ 敷料の交換は、季節や月齢により異なり、1 週間から 3 週間に 1 回行っている。

(4) おが粉との相違点（農家の感想を含めて）

- ・ 購入費がかからない。

(5) 敷料として利用上の問題点

- ・ おが粉に比べて、吸水性が悪い。新聞紙類を除き、表面加工されているものが多いことがその要因である。そのため、敷料の交換頻度をおが粉よりもこまめに行う必要がある。一方、切断長を短くすることで、吸水性の改善効果が期待できるかもしれない。
- ・ 吸水すると、床に張り付くため、清掃が大変。本牧場では、下にビニール袋を敷いて対策をとっている。
- ・ 細断長の長さによっては、堆肥化の際に攪拌用機械等に絡むケースがあるため、注意が必要。
- ・ 年度末の発生量が多く、保管場所が不足していた。余剰分は近隣の酪農家へ運ぶことで対処していたが、相応の保管場所の確保や時期毎の需給関係の事前検討が重要であるといえる。その際に、関係者間の連携が必要であり、役割分担を明確にしておく必要がある。
- ・ ホチキスの針やコーティング紙、ラミネート、CD、修正テープ(ビニール)等の混入がある。家畜への事故は、これまではないが、堆肥化するときに残ったり、機械の刃を傷めたり、絡まったりする問題が発生する恐れがある。本牧場では、納品元(部署等)を特定できるような工夫をし、すぐに連絡を取れる体制をとっていた。



写真 1 哺乳子牛の牛床状況



写真 2 利用している細断古紙



写真 3 畜舎から運び出されたふん尿
(手前の堆積山が本牧場のふん尿)



写真 4 堆肥製品

＜事例 2＞

牧場名：田所牧場

住所：神奈川県相模原市

(1) 地域及び経営の概要

相模原市の人口は約 72 万人で、神奈川県内で第 3 位の人口規模となっている。緑区、中央区、南区の 3 区から構成され、「政令指定都市」として、近年、都市機能の集約が図られている。また、都心まで電車で 30～40 分程度とアクセスが良く、ベッドタウンとしても発展している。

本牧場は、学校や住宅が密集する街の中に位置しており、家族で乳用経産牛 30 頭、未經産牛 11 頭を飼養している。畜舎はつなぎ方式で、牛床の後ろにバークリーナーが設備されている。

(2) 敷料として利用の経緯

- ・ 前々から色々、使えそうなものを探していた。
- ・ 当初、おが粉を使用していたが、乳房炎の発生や粉じんの問題があった。
- ・ 次にコーヒー粕を試した。使えそうであったが、水分が高いことが課題であった。
- ・ 次に古雑誌の固めたものを試した。使い勝手は悪くなかったが、経費が高く（2万円/トン）、使い切れなかった。また、砕くのも大変であった。
- ・ その結果、現在の細断古紙に行き着いた。細断古紙は、90L のポリ袋に入った状態で牧場まで運ばれてきて、牛床に播く直前まで開封しないため、外気や雨にあたることなく、雑菌の繁殖が抑えられ、衛生面でも優位性があると考えられる。

(3) 敷料としての利用状況

- ・ 細断古紙は、JA 相模原市の庁舎のものを無償で分譲いただき、使用している。
- ・ 使い始めてから 10 年程度になる。
- ・ JA の支店で細断古紙を見かけ、敷料に使用できそうだと思う、分譲を依頼したのが発端。運搬は、近隣の支店からは直接、支店が運搬し、他の支店は本店に集めて、本店が運搬。頻度は、それぞれ週に 2 回くらいだが、溜まってしまった場合は、農家が保有のダンプで運搬する場合もある。
- ・ 主に搾乳牛（成牛 41 頭中 30 頭程度搾乳）の牛舎で細断古紙を使用している。
- ・ 1 日の使用量は、90L（1 袋くらい）の一輪車×2 杯を朝夕使用している（合計 360L くらい）。ほぼ細断古紙のみで運用している（他、TMR の残渣が若干混入する程度）。
- ・ 敷料は、毎日、朝夕の作業のたびに交換している。

(4) おが粉との相違点（農家の感想を含めて）

- ・ おが粉より軽いため、作業性がよい。
- ・ 細断古紙は、無償で入手できるので、価格を気にせず使用できるのがよい。
- ・ たまにホチキスの針など異物が混入するなど質の悪いものもあるが、あった場合は、一般ごみで廃棄している（無償で十分量あるので、在庫等、気にしないでよい）。

(5) 敷料として利用上の問題点

- ・ 細断古紙のストック場所の確保が必要（JA には、保管場所が十分あるので、

現在は問題なく保管できている)。

- ・ ホチキスの針など、異物混入の排除。

(6) 堆肥の製造方法等

- ・ ふんは、振動ふるい機で水分を一次除去した後、更にロールプレスによる脱水で水分を低減し、堆肥舎にダンプで運搬している。水分処理は公共下水を利用している。
- ・ ダンプで搬出時、細断古紙は、ふん尿に混合しており、古紙と判る。
- ・ ハウス堆肥舎へ搬入したふんは、夏はそのまま堆積でもよいが、冬は堆肥舎内に広げて換気扇で送風、トラクターでの攪拌を行い、水分 50%程度（トラクターのタイヤにくっつかない程度）まで乾燥させて、堆積する。または、乾燥させたふんをストックしておいて、搬入したふんと 1:1 程度（容量比）で混合して堆積するようにしている。
- ・ 数ヵ月間堆積して適宜、切り返し、腐熟後、出荷している。
- ・ 堆肥は、副資材の細断古紙は分解してほとんどなくなるので、おが粉を副資材にした堆肥のように残存せず好評である。量も増えないので、管理しやすい。（おが粉は残存して農家には不評（水に浸すと浮く）とのこと）。
- ・ 製品の利用先は、家庭菜園（6 割）から露地野菜農家や花卉農家（4 割）まで多様。
- ・ バラでの販売や場合により袋詰めも行っている。
- ・ 各時期ごとに多様な顧客があるので、在庫を抱えることはあまりない。



写真1 細断古紙の保管状況及び
運搬・散布用器具



写真2 牛舎での細断古紙の使用状況



写真 3 搬出時のふんの状況
(細断古紙片が若干見える)



写真 4 堆肥舎の状況
(前方にふんを広げ乾燥 両奥に堆積している)