おが粉の代替となる敷料の事例集

平成28年3月

公益社団法人　中央畜産会

ー　はじめに　ー

畜産経営において敷料として利用されるおが粉については、木質バイオマス発電用燃料の需要増大等により、地域によっては、供給量の減少や価格の上昇が見られる状況です。

おが粉の不足や価格上昇に対応するには、各地域において容易かつ安価に入手できる代替敷料を上手に利用していく必要があります。このため、今回、代替敷料の利活用を検討する際の参考となるよう「おが粉の代替となる敷料の事例集」を取りまとめました。

今回の事例集に取り上げた取組み以外にも、バイオガスプラントにおける消化液の固液分離後のリサイクル敷料の利用事例等、全国で様々な形で取り組まれており、今後も引き続き、事例の収集及び紹介を進めていきたいと考えております。

関係者の皆様におかれましては、本事例集を活用していただき、代替敷料のさらなる利用に取り組んでいただきたいと考えております。

最後になりますが、本事例集の作成に当たっては、生産者や都道府県をはじめとする多くの関係者から資料や写真を提供していただいており、改めて感謝申し上げます。

平成28年3月

公益社団法人 中央畜産会

― 目 次 ―

酪 農 ・・・ 1

1. もみ殻と戻し堆肥（奈良県） ・・・ 2
2. 砂床（大分県） ・・・ 4
3. 複数資材（宮崎県） ・・・ 6

肉用牛 ・・・ 9

4. もみ殻と戻し堆肥（北海道） ・・・10
5. キノコ廃菌床（長野県） ・・・12
6. キノコ廃菌床（長野県） ・・・14
7. 発酵床（大分県） ・・・16
8. プレナ屑と粉砕バーク（大分県） ・・・18
9. おが粉の共同購入（宮崎県） ・・・20

乳肉複合 ・・・23

10. 砂床（千葉県） ・・・24
11. 戻し堆肥（宮崎県） ・・・26
12. バーク（宮崎県） ・・・28

養 豚 ・・・31

13. 紙オガ（群馬県） ・・・32
14. お茶がらと戻し堆肥（千葉県） ・・・34

ー　酪農における事例　ー

事例１

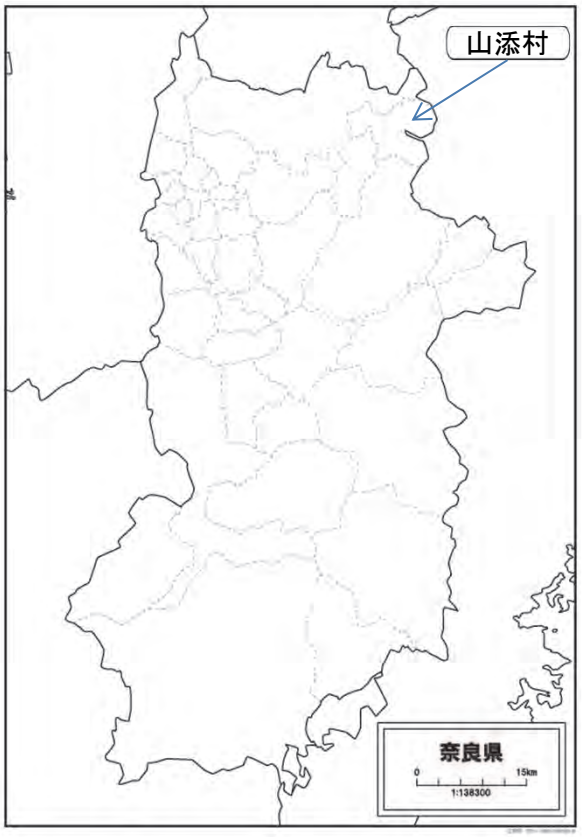
もみ殻と戻し堆肥の利活用事例（酪農，奈良県山添村）

ポイント

- **数年前よりおが粉の供給が少なくなったため、JAのライスセンターからもみ殻を無料で入手、さらに戻し堆肥の利用を開始。**
- **敷料にはおが粉（670㎥/月）、もみ殻（580㎥/月）、戻し堆肥を利用。**
- **もみ殻を利用した堆肥は、乾燥が早いため臭気が少なく、農家に好評。**
- **消石灰を混ぜることにより疾病の感染予防を実施。**

地域の紹介

- 奈良県山添村は、奈良県と三重県の県境に位置し、夏は涼しく、冬は寒さが厳しい地域。大阪へ70km、名古屋へ100kmと交通の便は良く、近くを名阪国道が走る。
- 地域全体で茶栽培が行われ、大和茶の一大産地となっている。



経営の概要

・所在地：奈良県山添村
・施設：牛舎4棟、堆肥舎、堆肥保管庫等
・労働力：30人（うち家族3人）
・飼養形態：フリーバーン
・飼養頭数：搾乳牛950頭、育成牛50頭、仔牛80頭

牧場全景

牛舎概観

代替敷料利活用の取組み

- 数年前よりおが粉の供給が少なくなったため代替敷料の利用を模索し、JAのライスセンターからもみ殻を無料で入手、さらに、戻し堆肥の利用を開始。
- 現在、敷料にはおが粉（670㎥/月）、もみ殻（580㎥/月）、戻し堆肥を利用。
- 毎日の牛ふん除去後に、減った分の敷料を追加。
- もみ殻は、吸水率が悪く単体での利用が困難なため、おが粉と混ぜて使う必要があり、また、入手時期が秋季に限られるため保管場所が必要。
- 一方、もみ殻は無料で入手可能であり、もみ殻を利用した堆肥は、乾燥が早いため臭気が少なく、農家に喜ばれている。
- 戻し堆肥の投入により、細菌性疾病の発生が増加する可能性があるため、消石灰を混ぜることにより疾病の感染予防を実施。
- また、戻し堆肥は、夏場は乾燥しているが、冬場は水分量が多いため、おが粉やもみ殻を増量して水分調整を行うことが必要。

牛舎内

戻し堆肥と消石灰

堆 肥 化 工 程

- ボロは毎日搬出し、堆肥発酵装置で発酵。
- さらに、堆肥舎で堆積後、ハウス乾燥施設で乾燥。
- 自動袋詰装置で40ℓの袋に入れ、JAから奈良県、三重県、大阪府に販売。

堆肥舎

ハウス乾燥施設

事例２

砂床の利活用事例（酪農　大分県日出町）

ポイント

- **洗い砂（海砂の塩分を洗い流したもの）とおが粉を敷料として使用。**
- **ベッドには洗い砂を使用し、おが粉は通路にのみ使用。**
- **洗い砂を利用した敷料は、堆肥化しづらいという問題点があるものの、安価で手に入り、やわらかく乳房炎等になりにくい。**

地域の紹介

- 日出町は、近年、大分市、別府市のベッドタウンとして、人口増加が著しく、増加率は大分市を上回り、県内の市町村で最も高い。
- 代表的な農産物としては、ハウスみかん、ぎんなん、白ネギ等が栽培されている。

経営の概要

・所在地：大分県日出町
・施設：牛舎2棟（500㎡と200㎡）、農地3ha
・労働力：2人（家族）
・飼養形態：フリーストール
・飼養頭数：搾乳牛57頭

フリーストール牛舎内

堆肥舎

牛舎は換気扇で常に乾燥

完成した堆肥

代替敷料利活用の取組み

- 平成9年より、経営改善の一環として、入手しやすく安価な敷料を求め、洗い砂の利用を開始。
- 洗い砂は、生コンクリートを作る際に使用する海砂の塩分を洗い流したもので、一般的に流通しており、業者より入手（3,430円/㎥）。
- ベッドに洗い砂（10㎥/月）を厚み20cmで使用し、おが粉（84㎥/月）を通路にのみ使用。
- 洗い砂の月々の費用はおが粉の1/6程度。おが粉は昨年に比べ1割強値上がり（2,700円/㎥）。
- 洗い砂の敷料は、堆肥化しづらいという問題点があるものの、安価で手に入り、やわらかく乳房炎になりにくい。
- 敷料を頻繁に入れ替えることで、尿は全て敷料に吸収されるため、特別な排水対策が不要。

洗い砂

おが粉は通路のみ

堆肥化工程

- 牛舎より朝晩2回、ローダーで搬出。
- 洗い砂も含め、長さ70mの攪拌堆肥舎に搬入し、1日数mずつ移動させ、約20日間で搬出し、完成。
- 完成した堆肥に含まれる洗い砂は6%程度であり、農地に堆肥を入れる際の問題とはなっていない。半分は自家消費（飼料用トウモロコシ）し、残りは家庭菜園用に販売。

攪拌機

朝晩2回搬入

フリーストール

近隣の家庭菜園向けに販売

近隣幼稚園の散歩コースになっており、住宅地も近いことから、常に牛舎を清潔に保っており、近隣住民との関係を良好に保っている。

事例３

複数資材の利活用事例（酪農，宮崎県新富町）

ポイント

- **敷料としておが粉にバーク、もみ殻、戻し堆肥、生石灰を混合して利用。**
- **もみ殻は、近隣のライスセンターから無料で引き取っているが、排出時期が限られるため、1年分を一括で引き取り保管。**
- **牛床は通路より敷料を厚く敷く。汚れた表面のみを排除し敷料の継ぎ足しを行っている。**

地域の紹介

- 宮崎県新富町は県中央部の沿岸部に位置し、平坦な水田地帯と北部大地の畑地帯に分かれる。
- 水田地帯では早期水稲と施設園芸、畑地帯ではたばこや茶等の栽培の他、肉用牛、酪農など畜産が盛んで、「野菜と畜産の町」として県下に誇る。

経営の概要

・所在地：宮崎県新富町
・敷地：フリーストール2棟、フリーバーン1棟、自給飼料畑23ha（ﾄｳﾓﾛｺｼ2期作）
・労働力：4人（うち家族2人）
・飼養頭数：搾乳牛130頭、育成牛40頭

牛舎内部

牛舎外観

代替敷料利活用の取組み

- 以前はプレナ屑（カンナ屑）が無料で手に入っていたが、入手が困難となり、また、業者からバークの引き取りの相談があり、プレナ屑の代わりにバークに切り替え。
- 敷料は、おが粉40%、バーク20%、もみ殻20%、戻し堆肥20%、生石灰2%程度をマニュアスプレッターで混合し、使用。
- もみ殻は、従来より利用しており、もみ殻を利用した堆肥は、土壌中に空隙が得られることから、耕種農家には好評。
- おが粉、バークは、近隣の製材所より入手しており、複数の畜産農家が利用しているため、曜日を決め取りに行く。
- もみ殻は、近隣のライスセンターから無料で1年分をまとめて引き取る（1,000㎥/年）。
- 牛舎では、朝夕の2回掃除を行い、汚れた牛床を掃除、不足分を追加。

敷料庫（おが粉）

敷料庫（もみ殻）

敷料庫（バーク）

敷料混合用マニアスプレッダー

堆 肥 化 工 程

- 牛舎からはバーンクリーナーで搬出後、堆肥舎に搬入（1日8t程度）。
- 堆肥処理は、下面から通気を行い、5回切り返し。
- 製造した堆肥は、主に自給飼料畑（23ha）に還元、1～2割は園芸農家に販売。

堆肥舎

堆肥舎

ー　肉用牛における事例　ー

事例４

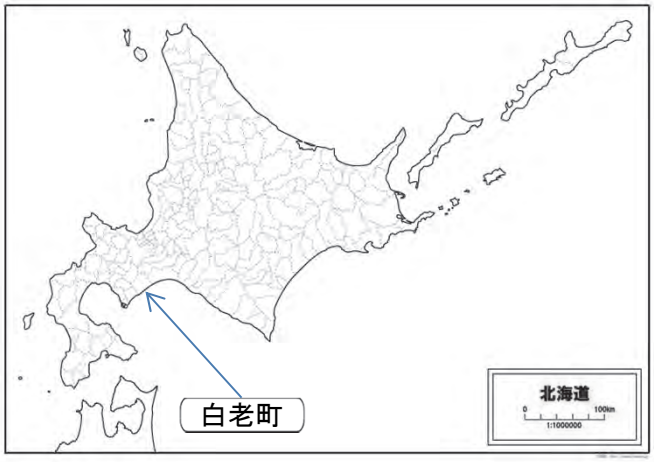
もみ殻と戻し堆肥の利活用事例（肉用牛，北海道白老町）

ポイント

- **地元の牧場で敷料にもみ殻を使用しており、牛が気持ちよさそうに横臥している様子を見て、自らの牧場での使用を決断。**
- **もみ殻とおが粉を1:1で混合し、戻し堆肥の上に敷いて利用。**
- **もみ殻は、おが粉の1/4程度の価格で入手でき、保温性、クッション性に優れており、不足するおが粉の増量剤として適当。**

地域の紹介

- 白老郡白老町は、北海道の南西部に位置し、気候は穏やかで、夏は涼しく冬の積雪もあまり多くない。町の面積のうち山林が約74%占めており自然豊かな地域。
- 黒毛和種生産の歴史が道内では古く、昭和29年に島根県から導入したことから始まっており、道内では先駆的な地域。現在では27戸（大規模経営含む）、1万頭ほどの飼養頭数で、子取り生産だけではなく、肥育も盛んに行われており、「白老牛」は地域ブランドとして道内外に認識されている。



経営の概要

・所在地：北海道白老町
・施設：牛舎2棟、農地20ha
・労働力：家族2人
・飼養頭数：和牛繁殖27頭、育成・仔牛12頭

繁殖育成牛舎

分娩舎とパドック

敷料保管庫

代替敷料利活用の取組み

- 平成24年頃まではおが粉のみを使用していたが高価であったため、建設会社より出てくるシュレッダー屑を試す等、代替敷料を模索。
- 地元のJAの牧場で敷料としてもみ殻を使用しており、牛が気持ちよさそうに横になっている様子を見て、自らの牧場での使用を決断。
- 白老町は稲作農家が少なく、地元での調達が難しいため、230km離れた東神楽町の稲作農家より、当牧場の堆肥ともみ殻を交換する提案もあったが、運搬コストが莫大となるため、断念。もみ殻は、近隣のライスセンターより購入。
- 現在は、通年でもみ殻（30㎥/月、666円/㎥）とおが粉（30㎥/月、2,400円/㎥）を使用し、夏場は戻し堆肥（6月～10月）も利用。
- もみ殻とおが粉を1:1で混合し、戻し堆肥の上に薄く敷き利用。交換頻度は、夏場は2～3週間に1度、冬場は週に1度程度。
- もみ殻を使用するにあたっては、
  - ✓ 米の収穫時期にしか流通しないため、入手時期が限られており、保管場所が必要
  - ✓ おが粉等木質系敷料と比して分解速度が遅く、堆肥化に時間がかかる
  - ✓ 吸水性が悪く、もみ殻のみを敷料として使用すると、牛床が泥濘化しやすいため、単体での利用が難しい

  といったデメリットがある一方で、
  - ✓ おが粉の1/4程度の価格で入手可能
  - ✓ 保温性、クッション性に優れており、不足するおが粉の増量剤として適当

  といったメリットがある。

おが粉

敷料の様子

堆 肥 化 工 程

- 堆肥舎において月2回の頻度で切り返し、最低3ヵ月調整し、堆肥化。
- これを戻し堆肥として必要量、2～3週間使用した後、再度、堆肥化。
- 堆肥化した後は、全量、自らの草地（20ha、チモシー）に散布。

事例５

キノコ廃菌床の利活用事例（肉用牛，長野県中野市）

ポイント

- **近隣で盛んなキノコ栽培で使用後の廃菌床を、JAのキノコ培養センター等より無料で入手。また、秋口にはもみ殻を近隣の精米所より無料で入手し、敷料として利用。**
- **近年、菌床にコーンコブ（モロコシの芯）等の資材が増え、廃菌床の含水率が増加。このため、2年前までは廃菌床におが粉を混ぜ水分を調整し、敷料として使用していたが、おが粉の価格が高騰したため、おが粉の使用を中止。**
- **現在は、廃菌床を雨で濡らさないよう保管庫に屋根を設置する、廃菌床はすぐに使わずに、2～4週間程度乾燥させてから使用する等の工夫を行っている。**

地域の紹介

- 中野市は、長野県北信地域にあり、リンゴやブドウの栽培では、全国でも有数の品質と生産量を誇っており、また、早くからエノキダケを中心にキノコ栽培が盛んに行われている。
- 巨峰、サクランボ、リンゴ等の観光農園が多く、大型バスでフルーツ狩りを楽しむ観光客が多数訪れ、農業は、重要な観光資源となっている。

経営の概要

・所在地：長野県中野市
・施設：牛舎5棟（1,300㎡×2棟、200㎡×3棟）、堆肥舎4棟
・労働力：5人（うち家族1人）
・飼養形態：フリーバーン
・飼養頭数：
　中野牧場　肥育牛350頭（和牛230頭、F1交雑種120頭）
　東御牧場　肥育牛500頭（和牛320頭、F1交雑種180頭）

牛舎内

飼養密度は26㎡に4頭

代替敷料利活用の取組み

- 当初おが粉ともみ殻を敷料として使用していたが、キノコ栽培業者から話があり、廃菌床の利用を開始。
- 約20年前の廃菌床は、木質の資材の割合が多く、そのままで十分に敷料として使用できたが、近年、キノコ培養センターの大規模化により、菌床にコーンコブ（モロコシの芯）等の資材が増え、廃菌床の含水率が増加（エノキ廃菌床50～60%、シメジ廃菌床80%）。
- このため、2年前までは廃菌床におが粉を混ぜ水分を調整し、敷料として使用していたが、おが粉の価格が高騰したため、おが粉の使用を中止。
- 現在は、廃菌床を雨で濡らさないよう保管庫に屋根を設置する、廃菌床はすぐに使わずに、2～4週間程度乾燥させてから使用する等の工夫を行い、敷料には、主に廃菌床（200㎥/月）を利用。秋口にはもみ殻も利用している。
- 廃菌床はJAのキノコ培養センター等から無料で入手（運賃のみ負担）。もみ殻は近隣のJAの精米所がダンプで搬入（無料）。
- 敷料は厚み約10cmで敷き、使用開始後2週間で、汚れたところに追加。さらに、2週間使用し、全交換。

廃菌床

キノコ培養センター

堆　肥　製　造

- 牛舎から堆肥舎へ搬出後、ホイールローダーで週1回程度切り返しを行い、4～5ヶ月で完熟。中心温度は約70度。住宅地が近いため、臭いの発生する堆肥の切り返しは、作業時間帯や曜日に配慮して行っている。
- 平成8年に袋詰堆肥の製造のため自ら農業法人北信堆肥センターを設立し、堆肥の利用者が広域化。一部の堆肥は稲わらと交換。
- 年間15,000袋（40ℓ/袋）を製造し、近隣のアスパラ農家、果樹、家庭菜園等で幅広く利用されている。また、一部は所有している牧草地（2ha、イタリアンライグラス）で自家消費している。

堆肥舎（手前から奥に切り返ししつつ移動）

完熟堆肥（含水率40%）

事例６

キノコ廃菌床の利活用事例（肉用牛，長野県山ノ内町）

ポイント

- **近隣で盛んなキノコ栽培から出る廃菌床を敷料として利用。廃菌床は含水率が高く、単独では利用しずらいため、おが粉と混ぜて利用。**
- **廃菌床は収集業者より無料で入手し、おが粉は同業者が北陸より調達したものを購入。**

地域の紹介

- 山ノ内町は、長野県の北東部に位置し、面積の90%以上を山林原野が占め、稲作やキノコ栽培が盛んであり、昼夜の気温差が大きいことから、特に高品質な果樹（リンゴ・ブドウ・モモ）が生産されている。
- 冬は日本海からの湿った空気が高山にぶつかるため降雪が多く、山腹はスキー場として利用され、ウインタースポーツが盛んである。

経営の概要

・所在地：長野県山ノ内町
・施設：牛舎5棟（700㎡～150㎡）、堆肥舎2棟（500㎡×2）、農地7ha
・労働力：4人（うち家族1人）
・飼養形態：フリーバーン
・飼養頭数：和牛肥育250頭、繁殖11頭

農場入口

牛舎内部（26㎡に4頭）

代替敷料利活用の取組み

- 約30年前に廃菌床収集業者より廃菌床を使ってもらえないかとの話があり、利用を開始。
- 現在、敷料は主に廃菌床（約80㎥/月）とおが粉（約80㎥/月）を利用。
- 廃菌床は含水率が高く（エノキ廃菌床50～60%、シメジ廃菌床80%）、単独では利用しずらいため、おが粉と混ぜて利用。
- 敷料の厚みは約15cm、冬は10日毎、夏は30日毎に牛房の半分ずつ交換。廃菌床は当該業者より無料で入手（運賃のみ負担）。おが粉も同業者が北陸より調達したものを購入（2,700円/㎥）。

キノコ廃菌床

敷料の様子

堆　肥　製　造

- 牛舎からストックヤードに移動させ一時保管後、堆肥舎に移動。10日毎に切り返しをしつつ4ヶ月間堆肥化。
- 近年、廃菌床に含まれる資材にコーンコブ（モロコシの芯）が増えてきたため、堆肥が固まりやすく、以前よりも切り返し回数を増やしている。
- 年間600t製造し、うち1/4を45ℓの袋詰にして販売（含水率55%）。
- 堆肥は主にリンゴ・ブドウ果樹、花き農家に使用されており、一部堆肥は稲わらと交換。また、所有している放牧地（7ha、オーチャード）に散布し、自家消費している。

ストックヤード

運搬機

事例７

発酵床の利活用事例（肉用牛，大分県豊後高田市）

ポイント

- **おが粉、もみ殻、発酵菌を混ぜて発酵床として使用。**
- **発酵床は厚さ30cmとし、40㎡に4頭以下、換気扇で常時乾燥させる。**
- **発酵床導入前と比較し、悪臭が軽減し、おが粉の使用量が約半分に減少。**
- **これに伴い、堆肥の量も大幅に減少。**
- **敷料の交換や堆肥の切り返し作業が減り、管理が楽になった。**
- **床が30cmと厚いため、出荷時の事故等がなくなった。**
- **床に寝ている時間が増え、牛へのストレスが軽減された。**

地域の紹介

- 豊後高田市は、大分県北部の国東半島の北西部に位置し、周防灘に面する。
- 特産品としては、西日本一の栽培面積を誇る豊後高田そば、白ネギのほか、落花生、ぶんご合鴨が有名である。

経営の概要

・所在地：大分県豊後高田市
・施設：牛舎3棟
・労働力：2人（うち家族1人）
・飼養形態：フリーバーン
・飼養頭数：和牛肥育115頭

豊後牛

バーチカルハローで発酵床を2～3ヶ月に1回攪拌。

敷料保管庫

バーチカルハロー

代替敷料利活用の取組み

- 県外を視察した際に発酵床の事例に出会い、経費削減、管理がしやすいことから導入を決定。
- おが粉（13㎥/月）、もみ殻（40㎥/月）、市販の発酵菌（4袋/月、2,000円/袋）を混ぜて使用。おが粉は業者より購入（2,000円/㎥）し、もみ殻は近隣のライスセンターに取りに行く（無料）。
- 発酵床が汚れたら、全面交換はせず、汚れた箇所のみを取り除き、新しい敷料を導入。梅雨時期は2ヶ月に1回、それ以外の時期は3ヶ月に1回程度、バーチカルハローにより攪拌する。
- 発酵床は厚さ30cmとし、40㎡に4頭以下の飼養密度とし、換気扇で常時乾燥させる。
- 堆肥は堆肥舎に積んでおき、コントラクターが無料で持って行き、稲作に施用している。それでも余った堆肥は、2トン車2,000円で堆肥処理センターで処理。

発酵床の攪拌

攪拌直後の発酵床（空気を含みふんわりしている。）

発酵床は換気扇で良く乾燥させる。

乾燥したおが粉はバイオマス発電に使われるため、少し湿ったおが粉が納入されるようになった。

発酵床の利点

- 発酵床導入前と比較し、悪臭が軽減し、おが粉の使用量が約半分に減った（25→13㎥/月）。これに伴い、堆肥の量も大幅に減少。
- 敷料の交換や堆肥の切り返し作業が減り、管理が楽になった。
- 敷料を30cmと厚く敷くため、出荷時の事故等がなくなった。
- 牛が寝ている時間が増え、牛へのストレスが軽減された。

事例８

プレナ屑と粉砕バークの利活用事例（肉用牛,大分県杵築市）

ポイント

- **おが粉より安価に入手でき、比較的吸水性に優れているプレナ屑（カンナ屑）を主な敷料として使用。**
- **プレナ屑の不足時期には、バーク、もみ殻、戻し堆肥を代替敷料として利用。**
- **バークは調達先により粉砕させ、敷料として使いしやすくし、もみ殻は近隣農家に取りに行くことで無料で入手。**
- **戻し堆肥をプレナ屑の不足に備え、夏ごろより準備。**

地域の紹介

- 杵築市は国東半島南部に位置し、ハウスみかんを中心とした柑橘類、施設園芸（イチゴ・花き）、茶、畜産が盛ん。
- 大分市から大分空港までの中間に位置しているという好条件から、先端技術産業が立地。

経営の概要

・所在地：大分県杵築市
・施設：牛舎10棟
・労働力：4人（うち家族2人）
・飼養形態：フリーバーン
・飼養頭数：肥育760頭、繁殖28頭

農場入口

昨年新築した繁殖用牛舎

肥育牛舎内

飼料・敷料保管庫

代替敷料利活用の取組み

- おが粉より2割程度安く入手できるプレナ屑を主な敷料として使用（20㎥/週）。
- 6月～2月まではプレナ屑のみで足りるが、3月～5月は原料不足でプレナ屑が不足するため、バーク、もみ殻を使用。
- 以前は、バークは長いままで納品されていたが、クッション性が低く、吸水性も十分でないため、敷料として使いにくかった。このため、畜産農家からの要望により、現在ではバークは調達先で粉砕して納品されるようになった。
- もみ殻は、近隣の農家より、片付けることを条件に無料で入手。
- さらに、プレナ屑の不足に備え、夏ごろより戻し堆肥を準備し、使用。

プレナ屑（1,950円/㎥）

粉砕バーク（1,800円/㎥）

粉砕バークは、プレナ屑に比べ吸水性はやや劣るものの、堆肥化すると発酵が速い。

堆肥化工程

- 育成牛は1週間、肥育牛は1ヶ月で敷料を交換。
- 使い終えた敷料を牛舎（①）より堆肥舎（②）へ搬入し、1ヶ月間乾燥させる。
- 長さ50mの攪拌堆肥舎（③）に搬入し、1日2mずつ移動させ、約1ヶ月で搬出、さらに、完熟堆肥舎（④）へ搬入し、2～3ヶ月間2次発酵させる。
- 完成した堆肥は自家消費（水田）、WCS農家に供給し、飼料用WCSと交換。

②堆肥舎

4トン/日を搬入

①肥育牛舎

1ヶ月間乾燥させた後に攪拌機へ投入。

発酵させる際には、堆肥の高さは2.5m以内。
それ以上高く積み上げると火事の原因に。

③攪拌堆肥舎

毎日2mずつ動かし、約1ヶ月で搬出。

④完熟堆肥舎　2～3ヶ月発酵

事例９

おが粉の共同購入事例（和牛一貫，宮崎県新富町）

ポイント

- **JA肥育部会による**おが粉とバークの共同購入**を実施。**
- **おが粉はバークと混合し利用。体重が重い分娩と肥育後期牛舎は、バークが締まり牛にストレスがかかることからおが粉のみを利用。**
- **繁殖牛舎では敷料を厚く敷き、汚れた表面のみを除去し、敷料を継ぎ足している。肥育牛舎では20日程度で敷料を入れ替え。**

地域の紹介

- 宮崎県新富町は県中央部の沿岸部に位置し、平坦な水田地帯と北部大地の畑地帯に区分。
- 水田地帯では早期水稲と施設園芸、畑地帯ではたばこや茶等の栽培の他、肉用牛、酪農など畜産が盛んで、「野菜と畜産の町」として県下に誇る。

経営の概要

・所在地：宮崎県新富町
・敷地：繁殖牛舎1棟、肥育牛舎1棟、育成牛舎1棟
・労働力：4人（うち家族3人）
・飼養頭数：和牛繁殖100頭、和牛肥育100頭

繁殖牛舎

肥育牛舎

共 同 購 入 の 取 組 み

- 敷料は、JAの和牛肥育部会によるおが粉とバークの共同購入と業者から購入するプレナ屑（カンナ屑）で構成。
- 取引先の製材所ができた時から共同購入を行っており、既に10年以上は継続。
- 当該農家は、共同購入には途中参加だが、参加したきっかけは、製材所でバークが余っており、このバークを利用しないかと誘われたこと。
- おが粉等は製材所に引き取りに行き、保管庫から自らトラックに積み込む。おが粉等の積込機を肥育部会が所有し、保管は製材所にお願いしている。積込機のメンテナンス等は製材所が実施。会費として1,000円/月の負担金の他、おが粉等購入1回当たり500円を運営費として徴収、リフトの修理代や年1～2回の検討会の経費に充てている。
- 共同購入を行うメリットとしては、組織として取引していることから個人が行うよりも確実に購入でき、価格的にもある程度は抑えられる。
- また、自分が引き取りにいけなくとも、他の組合員におが粉の引き取りを依頼することができ、価格的な面よりも共同作業的な面が大きなメリット。
- おが粉はバークと混合し利用。体重が重い分娩と肥育後期牛房では、バークが締まり、牛にストレスがかかることからおが粉のみを利用。

敷料庫

プレナ屑

バーク

混合したプレナ屑とバーク

堆 肥 の 利 用

- 製造した堆肥は、6割が自家利用、4割が耕種農家へ販売。
- 大型の畜産農家が増えたため、堆肥の販売価格が以前より下がっている。

ー　乳肉複合における事例　ー

事例 10

砂床の利活用事例（乳肉複合，千葉県多古町）

ポイント

- **県外で洗い砂を利用している事例を視察し、コスト低減に効果が見込まれることから導入を決定。**
- **敷料として、おが粉、廃材の粉末、洗い砂（山砂）を使用。おが粉は近隣に製材所等がないため、業者を通じて、青森県や秋田県より入手。**
- **フリーストールでは、おが粉は通路にのみ使用し、ベットには洗い砂を使用。**

地域の紹介

- 千葉県多古町は、県の北東部に位置し成田国際空港に隣接。
- 平地は水田地帯となっており、北総台地では、ヤマトイモ、サツマイモ等の根菜類の栽培が盛ん。多古町産の米やサツマイモを使った純米酒や芋焼酎の生産も行われている。

経営の概要

・所在地：千葉県多古町
・敷地：
　第一農場（2ha）：搾乳牛舎4棟、育成・仔牛舎1棟
　第二農場（3.4ha）：和牛繁殖2棟
・労働力：13人（うち家族3人）
・飼養形態：
　酪農　フリーストール（搾乳牛）、フリーバーン（搾乳牛、育成・仔牛）
　肉用牛　フリーバーン
・飼養頭数：
　酪農　搾乳牛320頭、育成牛150頭、仔牛50頭
　肉用牛　繁殖牛70頭、育成牛・仔牛50頭

おが粉保管庫

フリーストール牛舎

代替敷料利活用の取組み

- 平成元年にフリーストール牛舎を建築した際、コスト低減に効果が見込まれることから洗い砂を導入。
- 敷料としては、おが粉（120㎥/月、1,800円/㎥）、廃材の粉末（30㎥/月、200円/㎥）、洗い砂（80㎥/月、1,800円/㎥）を使用。この他に粉砕バーク（800円/㎥）を堆肥化の水分調整剤として使用。
- おが粉、粉砕バークは近隣に製材所等がないため、業者を通じて、青森県や秋田県より入手。洗い砂は業者より千葉県の山砂を入手。
- フリーストールでは、おが粉は通路にのみ使用し、ベッドには洗い砂を使用。ベッドの厚みは15cm程度。通路は朝晩の2回、ベッドは朝昼晩の3回掃除し、ベッドは約20日毎に敷料を追加。
- これまでのところ、洗い砂が堆肥に入っていることについて、耕種農家から使いづらいといった声は上がっていない。
- フリーバーンでは、敷料はおが粉と廃材粉末を厚さ20～30cmで使用し、月2回程度、全交換。

洗い砂

敷料の様子

堆 肥 化 工 程

- 乳肉牛合わせて毎日約15㎥のボロに、バーク約8㎥を加え堆肥舎へ搬入。
- 堆肥舎は7区画に分かれており、10日に1回、70日間で7回切り返し完成。
- 堆肥の生産量は15㎥/日程度。
- 堆肥は6割を自家消費（約11haでトウモロコシとソルガムを栽培）。
- 残りの4割は近隣の野菜農家（スイカ、サツマイモ、トマト、キュウリ）に無料で提供。

堆肥舎

バーク（水分調整材）

事例 11

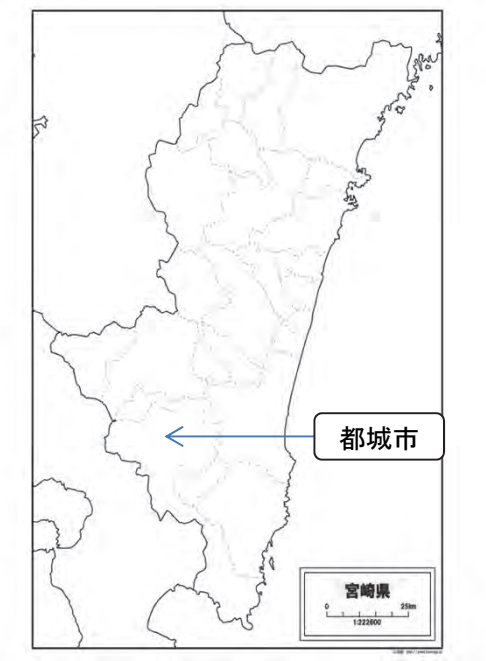
戻し堆肥の利活用事例（乳肉複合，宮崎県都城市）

ポイント

- **敷料は戻し堆肥100%。**
- **農場から排出する家畜排せつ物は畜種ごとに堆肥化処理を行い、酪農より排出したふん尿は酪農用、和牛より排出したふん尿は和牛用の戻し堆肥として利用。**
- **酪農用の戻し堆肥は、乳房炎対策のため細菌検査を実施、確認後利用。**

地域の紹介

- 宮崎県都城市は県南西部に位置し、平成18年1月の市町村合併により、人口が宮崎市に次ぐ県下第2位の都市。
- 市全体の農業産出額の約8割は畜産部門が占め、肉用牛、豚、ブロイラーの生産が盛ん。全国市町村単位でそれぞれ第1位(平成18年度農林水産省「生産農業所得統計」)の我が国を代表する畜産地となっている。



経営の概要

・所在地：宮崎県都城市
・敷地：第1農場から第5農場まで畜舎は13棟、
　　堆肥センター（堆積堆肥舎、スクリュー式撹拌堆肥舎、ロータリー式攪拌堆肥舎）
・労働力：25人（うち堆肥製造1人）
・飼養頭数：搾乳牛400頭、和牛繁殖250頭、和牛肥育1,000頭

堆積堆肥舎内部
左手前がおが粉置き場

利用しているおが粉

堆積堆肥舎外観

戻し堆肥利活用の取組

- おが粉は、堆肥処理の水分調整に利用。
- おが粉は、週1回約17㎥を業者が堆肥センターへ配送。
- 戻し堆肥処理と販売用堆肥処理は、分けて処理を行う。
- 各農場から排せつ物を毎日堆肥センターへ搬入（約30t/日）。堆積堆肥舎において一週間程度堆積発酵後、2次処理としてブロワー付きのスクリュー式攪拌装置で3日に1回攪拌発酵（30～40日程度）、処理後水分調整としておが粉と混合し戻し堆肥として利用。乳牛用はおが粉と混合後、更にブロワー付きスクリュー式攪拌で毎日攪拌発酵（14日程度）を実施。合計50～60日程度かけて堆肥化を行う。
- 乳牛用の戻し堆肥は、細菌検査を実施後農場へ搬送をする。
- 農場から発生した堆肥のうち約25%が戻し堆肥、75%が堆肥として販売。

スクリュー式攪拌堆肥舎外観

スクリュー式攪拌装置

スクリュー式攪拌堆肥舎の内部

戻し堆肥

販売用堆肥処理工程

- 販売用の堆肥には水分調整用のおが粉は使わない。
- 各農場から搬入された排せつ物を1週間程度堆積発酵し、その後ブロワー付きスクリュー式攪拌により1次発酵（30～40日程度）、ロータリー式攪拌により2次発酵（14日程度）を実施。
- 製造した堆肥は、露地野菜農家やハウス園芸農家へバラ堆肥として販売。

ロータリー式攪拌堆肥舎外観（左側）

ロータリー式攪拌装置

事例 12

バークの利活用事例（酪農・和牛繁殖，宮崎県宮崎市）

ポイント

- **おが粉とバークを混合したものを敷料として利用。**
- **製材業者の段階で、おが粉とバークを混合し販売。おが粉単体と混合品の価格を比較すると、混合品が㎡当たり数百円程度安く入手できる。**
- **牛床は敷料を厚く（5～10cm程度）し、表面の汚れたところのみを除去。毎日、必要量を追加投入することにより敷料の使用量を抑えている。**

地域の紹介

- 宮崎県宮崎市は日向灘を望む県中央部に位置し、同県の県庁所在地として、県下最大の都市。
- 冬季に温暖で日照時間の長い気候条件を活かして、古くから野菜や果樹、花きの施設園芸を基幹として、早期水稲と畜産を組み合わせた農業経営を軸に、わが国の“食料供給基地”として発展。

経営の概要

・所在地：宮崎県宮崎市
・敷地：フリーバーン1棟、育成牛舎1棟、資材庫1棟、堆肥舎1棟
　　草地9ha、河川敷での粗飼料確保3ha、WCS 7ha（共同生産）
・労働力：5人（うち家族3人）
・飼養頭数：搾乳牛49頭、育成19頭、和牛繁殖12頭

搾乳牛舎の様子

敷料利用の様子

代替敷料利用の取組

- 酪農経産牛は、おが粉とバークを混合したものを敷料として利用。子牛はおが粉のみを利用。
- おが粉は販売業者より購入しているが、製材業者の段階でおが粉とバークを混合。混合品の価格はおが粉単体と比較して1㎥当たり数百円程度安い。
- 牛床は5～10㎝程度に敷料を敷き、毎日、汚れたところをスコップで削っている。削った分は、10頭当たり1㎥を追加投入し、敷料の更新を図っている。
- 和牛用として、バークを単体で入手し、おが粉と混合（入手できた場合のみキノコ菌床も利用）し、敷料利用。
- キノコ菌床は、定期的に入手できず、手に入る場合にのみ取りに行く。

敷料庫

おが粉とバークの混合品（左）、おが粉（右）

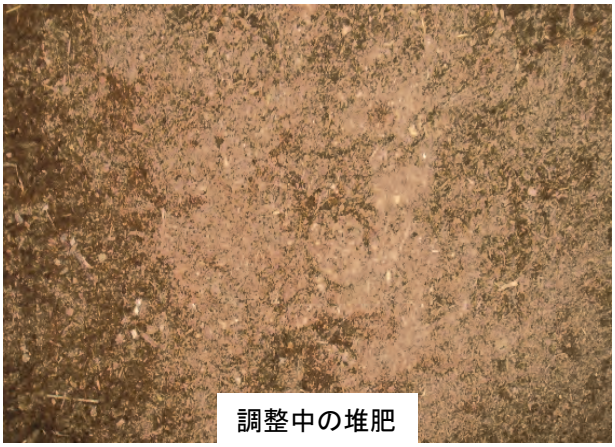
バーク置き場

搾乳牛舎での敷料利用の様子

堆肥化工程

- 堆積堆肥舎において、出荷までの間1～2回程度切り返しを行い堆積保管。
- 製造した堆肥は、7割以上は自己ほ場への還元。2割程度は耕種農家へ販売。
- 耕種農家への堆肥の散布は有料で実施。

堆肥舎


調整中の堆肥

― 養豚における事例 ―

事例 13

紙オガの利活用事例（養豚，群馬県前橋市）

ポイント

- **敷料は、水田未利用資源を積極的に活用するため、おが粉ともみ殻を主体に、紙オガ、麦稈、稲わらをバランスよく混合して利用。**
- **紙オガは、吸水性は低いものの、おが粉やもみ殻に比べて肌に優しく保湿性に優れ、数十年途絶えることなく継続して使用。**

地域の紹介

- 前橋市は、北西に連なる赤城山、上信越の山々に囲まれ、やや内陸性を帯び降雨量は少ない。冬季は「赤城おろし」と呼ばれる北西の強い季節風が吹く。
- 一大消費地である首都圏に位置しており、東京まで約100kmという立地条件を活かし、全国でも有数の養豚県となっており、農業粗生産額の約6割を畜産が占め、うち養豚業が約4割となっている。

経営の概要

- 所在地：群馬県前橋市
- 施設：育成舎、肥育舎、分娩舎、離乳舎、尿浄化処理施設、堆肥舎等
- 労働力：家族1人
- 飼養頭数：母豚60頭、肥育豚600頭

紙オガ

紙オガ搬入の様子

代替敷料利活用の取組み

- 敷料は、主におが粉（50%）、もみ殻（30%）、紙オガ（20%）をバランスよく混合して利用。これらの敷料が不足した場合には、麦稈、麦わらも利用。
- おが粉は群馬県内の製材所（3,750円/㎥）、麦稈等は地元麦作組合より購入（1,800円/㎥）、もみ殻はJAライスセンターより無料で入手。
- 紙オガは、雑誌等の古紙が原料で、業者より購入し、親の代から使用。吸水性は低いものの、おが粉やもみ殻に比べて肌に優しく保湿性に優れ、数十年途絶えることなく使い続けている。
- 堆肥は好評で、ほとんど同じ農家からの注文で完売。ジャガイモ、玉ネギ、葉物野菜で利用されている。

もみ殻（左）とおが粉（右）

麦稈ロール

堆 肥 化 工 程

- 豚舎には各敷料をバランス良く混ぜて敷き、床の汚れ、ぬれ具合に応じて適宜、バケットで補充。
- 移動出荷時に全ての敷料を排出し交換。
- 排出した敷料は、縦型密閉式発酵装置で4日間発酵。
- 発酵後、堆肥舎に堆積し、5日毎に切り返しを行い、数ヶ月間発酵し完成。

縦型密閉式発酵装置

事例 14

お茶がらの利活用事例（養豚，千葉県旭市）

ポイント

- **敷料はおが粉、お茶がら（ウーロン茶、ソバ茶、緑茶）、戻し堆肥を利用。夏はおが粉の使用量が減り、時期によってはおが粉を全く使わずに、お茶がらのみで済むこともある。**
- **お茶がら利用により、敷料のコスト低減に成功。また、脱臭効果もある。**
- **一方、お茶がらは、水分が多いため、敷料の交換頻度が高くなる傾向。**
- **お茶がらから作られた堆肥は、臭気がなく、農家からも好評。**

地域の紹介

- 千葉県旭市は、県の北東部に位置し、九十九里浜の最北端に面し、夏季は海水浴客で賑わう。
- 温暖な気候で（平均気温15℃）水稲、施設園芸（キュウリ、トマト、花き）が盛ん。
- 畜産業も盛んで、特に養豚は市の人口7万人の倍以上の豚が飼養されている。

経営の概要

・所在地：千葉県旭市
・施設：繁殖農場5ha；ウィンドレス豚舎12棟、
　　肥育農場4ha；ウィンドレス豚舎17棟
・労働力：10人（うち家族2人）
・飼養頭数：母豚1,000頭、子豚・育成豚
　　3,500頭、肥育豚8,000頭

豚舎内の子豚

肥育豚舎外観

肥育豚舎内部

代替敷量利活用の取組み

- 業者よりお茶がら（ウーロン茶、ソバ茶、緑茶）を敷料として使ってみないかとの話があり、使用を開始。業者が静岡県、茨城県、栃木県から集めたお茶がらを100円/㎥で購入。
- 肥育豚舎では、おが粉（80㎥/週）、お茶がら（40㎥/週）、戻し堆肥（40㎥/週）を敷料として利用。敷料は少なくなったら適宜追加、出荷後、全交換。夏はおが粉の使用量が減り、時期によってはおが粉を全く使わずに、お茶がらのみで済むことも。なお、繁殖豚舎では敷料は使用していない。
- お茶がらは、おが粉（1,000円/㎥）の1/10程度の価格で入手可能で、脱臭効果もあるが、その一方、お茶がらは、水分含有率が70%と高いため、敷料の交換頻度が高くなる傾向がある。
- このため、運送業者と相談し、トラックの荷台に網状の台を設け、お茶がらに含まれる水分が、輸送中に網を通って下に抜けるように工夫。

敷料の導入

お茶がらとおが粉の混合したものと、戻し堆肥を交互に敷き、豚自らが敷料を攪拌。

敷料の様子

3×6mに16～18頭の密度で飼養。敷料の厚みは30cm程度。

堆肥化工程

- 豚舎よりバケットローダーで搬出（12t/日）。
- ダンプで堆肥化施設へ運び、攪拌堆肥舎（スクリュー式、深さ1.5m、幅8m、長さ50m×2棟）で、冬は1ヶ月、夏は1週間程度攪拌。
- さらに、完熟堆肥舎で2ヶ月間完熟し完成（6t/日）。
- 完成した堆肥は近隣の畑作農家（ピーマン、アスパラ）へ無料で提供。
- お茶がらから作られた堆肥は、臭気がなく、農家からも好評。

攪拌堆肥舎（スクリュー式）

バケットローダー