

3 もみ殻

(a) 生産方法

もみ殻は、精米にする際に籾すりの工程で発生する副次的生産物です（図 13）。主に農家が持ち込んだライスセンターで集中的に発生します。それ以外には、農家自身が所有する自家精米機によって発生したり、もみ保管が多い地域では、もみから玄米、精米することのできるコイン精米機の設置が見られ、こうした地域に設置されているコイン精米機で発生するものもあります。また流通過程においては、米問屋や米販売店で発生するものもあります。

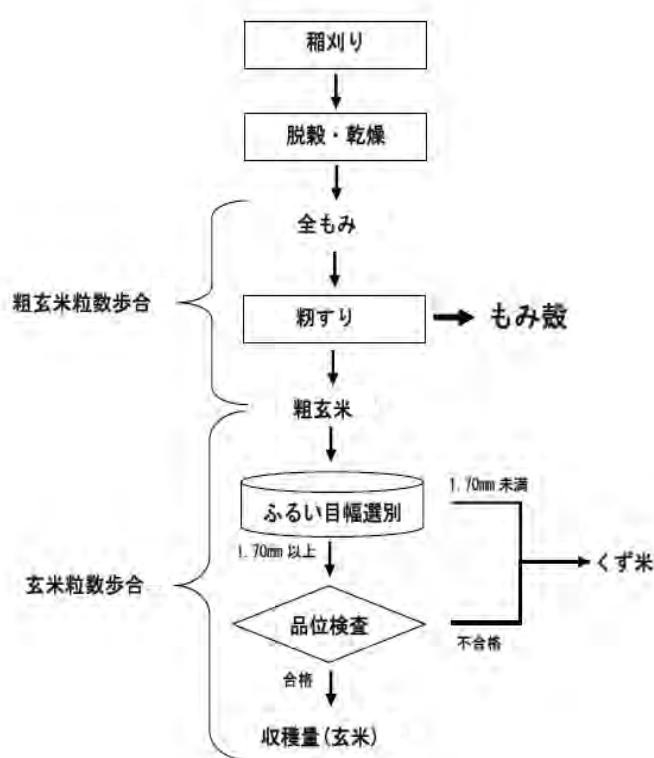


図 13 精米工程で発生するもみ殻

資料：『バイオマス賦存量・有効可能利用量の推計』（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）

(b) 流通

もみ殻は、ライスセンター、稲作農家、もみ米から利用できるコイン精米所、農産物直売所、ホームセンターそして通販などで入手することができます。もちろん、畜産農家や耕種・園芸農家が入手する場合には、直接ライスセンターや稲作農家から大量に入手する方法が一般的です。しかし、小口の利用者は、コイン精米所や農産物直売所などから購入することが多いです。また、一般の消費者が自宅菜園などで必要とする際には、ホームセンターや通販で入手することが可能です。

畜産農家などがライスセンターやもみ米から利用できるコイン精米所から入手する際には、多くが無償で手に入れています。発生元では、産業廃棄物になりかねないもみ殻の処分を畜産農家などに依存しているケースが少なくありません。また、稲作農家でも焼却処分に苦勞しているところでは、水田に散布する以外に、堆肥との無償交換によってもみ殻を処分しており、畜産農家と

の有効な協力関係が構築されています。

もみ殻を小口に利用する消費者などが、ホームセンターや通販で購入する場合、インターネット通販ではキログラム当たり 20 円～55 円で販売（2017 年 1 月 20 日現在）されています。

(c) 特徴

おが粉は、吸水性に優れており、酪農家や肉牛農家での需要が高いです。しかし、近年バイオ燃料として間伐材などの木質系原料が大量に使用されていることから、おが粉の価格が高騰、また供給量も減少するなど、おが粉不足が顕在化しています。一方、もみ殻は全国で発生することから入手が容易です。ところが、その形質は硬く、水をはじく性質をもっていることから、これまで敷料としての需要は大きくなかったです。しかし、もみ殻はおが粉と異なり、無償で入手可能なことから、圧倒的な価格優位性が存在します。

また、もみ殻を粉砕機で粉砕することで吸水性・保水性が高まり、敷料として見直されています。さらに粉砕もみ殻は、その容積が 1/2 から 1/3 に減らせることから、保管効率も高まるなどの利点もあります。もみ殻を粉砕することによって吸収性や保水性が高まり、畜舎の敷料、堆肥の原料、育苗床土などその汎用性が広がります。したがって、もみ殻が大量に発生するライスセンターや稲作生産組合などの法人組織では、もみ殻粉砕機を設置することによって、もみ殻の利用者が増大することが期待できます。

表 2 敷料の吸水率

敷料	吸水率(%)
のこくず	280-450
もみ殻	75-80
粉砕もみ殻	136-250

資料：堆肥化施設設計マニュアル（中央畜産会 1987）より引用

(d) 敷料としての利用時のポイント

もみ殻を敷料として利用することで、牛床の通気性、クッション性が得られます。もみ殻の保水性の低さは、逆に言えば通水性の良さといえます。すなわち、尿が敷料を透過することで、牛体が濡れずに蒸発熱を防ぐことにつながります。もみ殻を厚く敷くことで通気性・クッション性も高まります。牛ふんは、もみ殻に包まれることから、汚れた部分のみ取り出すことが容易となり、その結果として、敷料の交換期間が延長され、作業労力の軽減にもつながります。

もみ殻をストックする際には注意が必要です。雨水に濡れたまま長期保管す

ることでカビが発生します。また、開放型の保管庫では、野鳥や野生動物などが入り込むこともあり、そのためにも閉鎖型の施設で保管することが望ましいでしょう。

(e) 副資材としての利用時のポイント

堆肥舎で堆積した家畜ふんは、そのままでは内部まで空気が入らず、好気性発酵ができません。そのため、もみ殻を混合して空間を生み出すことは有効ですが、もみ殻は腐熟しにくい特性をもっています。家畜ふんともみ殻との混合比率は、畜種や堆肥化発酵施設によって異なるため、同一の数値で示すことはできません。

もみ殻は炭素の割合が高く、窒素の割合が低いです。もみ殻を混合した堆肥は、物理性の改良効果は大きくなるものの、未熟な堆肥を施用すると、圃場で堆肥の分解が進み、窒素不足を引き起こすことがあります。こうしたことから、施用する目的によって堆肥の種類を選ぶ必要があります。

もみ殻の活用事例

<事例 1 >

牧場名：園田牧場

住所：新潟県糸魚川市

(1) 地域及び経営の概要

糸魚川市は、新潟県の最西端に位置し、南は長野県、西は富山県に接している。山間農業地域に類型されており、経営耕地面積 2,570ha で、総人口 44,162 人のうち、農業人口は 1,469 人である。総農家数は 2,071 戸で、このうち販売農家数は 1,108 戸である。年間の畜産産出額は 24 千万円で、そのうち肉用牛の経営体数が 3 経営体で年間産出額は 3 千万円、乳用牛の経営体数は 2 経営体で年間 9 千万円の産出額である（農業経営体数は 2015 年農林業センサスによる平成 27 年値、産出額は平成 26 年値）。一方、耕種部門の年間産出額は 248 千万円で、このうち米が 198 千万円を占めており、水田面積率（耕地面積に占める水田面積率）が 91.8%であるなど、糸魚川市の農業は米作経営が大宗をなしている。

本牧場は、経営主夫婦のほか、息子夫婦の 4 名で 52 頭の搾乳牛と 18 頭の育成牛を飼養している。この搾乳牛は、約 1,500 m²の繋ぎ牛舎で管理している。

(2) 敷料として利用の経緯

3 年前から、製材所が事業を縮小し、おが粉が入手しづらくなったこと等により、もみ殻を利用するようになった。つなぎ飼育牛舎の牛床のマット上に、近隣の水稲農家から運ばれたもみ殻を 1 頭当たりスコップ一杯分程度散布（写真 1）して、牛ふん清掃の軽減など副資材として活用している。

(3) 敷料としての利用状況

もみ殻の年間利用量は、30 トン（水田面積 30ha 程度）である。仕入先は、80%が水稲農家が畜舎まで持ち込んでくれており、残りの 20%はライスセンターに取りにいつている。ライスセンターに取りに行く際の運賃のみ自己負担しているが、もみ殻代は無償で入手している。搬入されたもみ殻は専用の建屋で保管し、常時使用するもみ殻は牛舎横の置き場に運んでいる。

(4) おが粉との相違点（農家の感想を含めて）

稲作農家との堆肥交換で無償で入手できるほか、稲作農家のもみ殻処分先として無償で持ち込まれることもあり、調達に苦労はない。副資材が無償で入手

できることは、大きなメリットとして経営に貢献している。牛床にマットを使用していることから、大量の敷料を必要とせず、生もみ殻で牛ふんの処理軽減が図られており、副資材としておが粉がなくても、現状では対応できている。

(5) 敷料として利用上の問題点

もみ殻は、おが粉に比べて吸水性が劣ることから、ふんと尿が分離される飼養形態に向いている。

(6) 堆肥化の状況

本経営は、牛ふんの堆肥化処理労力軽減のために、4年前に密閉型発酵装置(D19ET)を導入した。以前は、堆肥の水分調整材としてもみ殻を利用していたが、その利用量を減少させ、廃白土(注 1)の利用に変更している。その結果、病害抑制バチルス属菌の密度が高まり、戻し堆肥の利用が増え、さらに乳房炎も減少した。廃白土の購入費用が月間約4万円、電気代が月間10万円ほど必要になっており、ふん尿処理経費が増大している。もみ殻が無償で容易に入手できることが、この処理体系の維持・確立に好条件となっている。

堆肥の売り先は、主に水稻農家、アスパラ農家、レンコン農家等で、袋詰め(30L袋)300円(無人販売)、フレコンあるいはバラの場合には4,000円/トン(運賃抜き)、5,000円/トン(運賃込み)、6,000円/トン(運賃+散布代込み)である。無人販売での売上額は、年間200~300万円に達する。また、田畑への散布は、マニュアルスプレッダーを使って作業するが、おおよそ1日で4haの散布が可能である。

(注 1) 石油製品の脱色精製や食用油の有色素成分の除去などの精製工程で活性白土が使用されるが、その使用済みとなった活性白土を廃白土と呼ぶ。コンポスト処理で大量に発生するアンモニアを、廃白土に吸着させることができる。また、廃白土は炭素源として油脂を含有するため(40%)、吸着したアンモニアを窒素源として微生物が利用し、微生物活性が増大するため、水分調整することで60℃以上の高温発酵処理が可能となる¹⁾。

(7) 堆肥として利用上の問題点

もみ殻は、おが粉より分解性が劣るため、混合量が多くなると堆肥中に残る。また、生もみ殻は水分の吸水性が低いことから、水はけの良過ぎる土壤に大量に鋤き込むと、土壤の保水力が低下してしまう危険がある。しかし、水はけの悪い土壤であるならば、土壤改良の効果が見られる。

参考文献

1) コンポスト用脱臭材及び有機質資材としての廃白土の有効利用 (H12 大阪府)

[https:// www.naro.affrc.go.jp/org/warc/research_results/h12/ryutu/cgk00165.html](https://www.naro.affrc.go.jp/org/warc/research_results/h12/ryutu/cgk00165.html)



写真1 牛床に散布されたもみ殻



写真2 もみ殻保管庫の粉碎もみ殻



写真3 密閉型発酵装置(D19ET)



写真4 堆肥の袋詰め機

<事例2>

牧場名:金子牧場

住所:新潟県糸魚川市

(1) 経営の概要

本農場は、経営主夫婦で、繁殖雌牛(黒牛)18頭、育成及び子牛 25頭、肥育牛 25頭(F1と黒牛)を飼育しており、黒牛は「新潟和牛」として販売している。肥育牛は4～5頭の群飼いで、繁殖牛は繋ぎ方式で管理している。畜産施設として、畜舎1棟、堆肥舎2棟、おが粉保管庫1棟を所有している。また、草地面積120a(自作地100a、借地20a)で育成牛の飼料を栽培している。

(2) 敷料として利用の経緯

本経営は、昭和 49 年から経営主の親が始めた牧場である。その後、平成 3 年に経営主に経営権が委譲され、今日に至っている。創業時に、近在に JA のライスセンターが建設されたことから、本経営では経営当初からライスセンターからのもみ殻の供与を受けている。

(3) 敷料としての利用状況

ライスセンターでは、関西産業株式会社製のプレスパンダー(もみ殻蒸砕膨軟装置)でもみ殻を粉碎処理している。本牧場では、この粉碎したもみ殻を年間約 70 トン調達しているが、全量無償で、JA 職員によってほぼ毎日搬入されている。さらに、3~4 km 離れた製材所から年間約 70 トンのおが粉を購入している。おが粉の購入代金は 2 トンダンプ当たり 2,000 円で、経営主が引き取りに行く。

もみ殻は、おが粉の増量材として利用しているが、本経営での混合割合は、もみ殻：おが粉=6：4 の比率である。混合した敷料は、月に 2 回牛房内の全量を交換している。しかし、牛房の汚れがある都度、もみ殻を入れるなどしている。

粉碎もみ殻は、生のもみ殻に比べ吸湿性も有り、敷料として利用しやすい。

(4) おが粉との相違点（農家の感想を含めて）

もみ殻の短所である吸水性は、プレスパンダーで処理されたことで少しは改善された。おが粉の増量材として粉碎もみ殻は有効である。しかも、無償で入手できるため、敷料材としてもみ殻の比率を高めている。現状では、おが粉の入手が難しくなっており、粉碎もみ殻の供給の継続性に期待している。

(5) 敷料として利用上の問題点

もみ殻の保管場所が不足している。もみ殻の搬入が、秋(9~11 月)に集中して行われ、年間供給量がこの時期に集中する。そのため、もみ殻を保管する倉庫が不足しており、現状では一部野積みの状態である。もみ殻の品質管理の上でも、保管庫の増設が急務である。

(6) 堆肥化の状況

数ヶ月間堆積して適宜、切り返し、熟成後、出荷している。堆肥は園芸農家等に販売しており、袋詰めは 30 L 入り 500 円(無人販売)、ばら売りは 2 トン車で 5,000 円(運賃込み)である。

堆肥化後はもみ殻の形が無くなることから、もみ殻の外見を気にしながらも

使っている耕種農家にとっても本堆肥は使いやすい。



写真1 子牛の牛床状況



写真2 肥育の牛床状況



写真3 堆肥製品



写真4 利用しているおが粉の保管庫