

木材の有効利用における木質系敷料について

技術部 製品開発グループ 山崎 亨史

●はじめに

木材を利用する際には、製材・加工が欠かせません。その際にバークや鋸屑、プレーナー屑などの工場残材が発生します。それらは“屑”と呼ばれていますが、実際には屑扱いされることなく、燃料をはじめ様々な用途があり、木材工場の貴重な収入源でもあります。

中でも多いのが、家畜敷料です。敷料とは、家畜を飼育する際の敷き藁のように、寝床などに敷いて糞尿などとともに取り換えるものです。平成11年に制定された「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（家畜排せつ物法）により、糞尿処理を適正に行う必要が生じました。このこともあり、工場残材だけでは足りなくなり、特に北海道では畜産業が多いことから、パルプ材（主に間伐材）を直接加工してつくられるおが粉も多くなりました。

そこで、敷料に要求される性能に対する、木質系敷料の性能と利用のための留意点について紹介します。

●木質系敷料の使い方

図1に敷料に求められる性能を示します。敷料は単なる敷物ではなく、糞尿の処理を助ける働きがあり、糞尿と一緒に回収され、堆肥化されて農地に還元されます。そのため、この中には、相反するものも含まれています。

その一つは、対農家の作業性における糞尿を流出させないや交換回数などに関する保水性と、堆肥化における通気性に関するものです。そこで、保水性と通気性について、整理します。

敷料に用いられるものには、木質系のほか、稲わらやもみ殻、餌にならない牧草などの草本系、砂などの無機物系があります。これらの中で最も保水性が高いのは木質系のおが粉です。木材の成分の60～70%は多糖類で、これらが持つ親水基に水が結びつくためです。

親水性のあるおが粉は細かいほど、水分を留めてくれます。図2は粒径の異なるおが粉に同量の水を加えた際に、保水しきれなかった水面の高さを矢印で示しています。これは粒径が小さいほど、嵩当たり

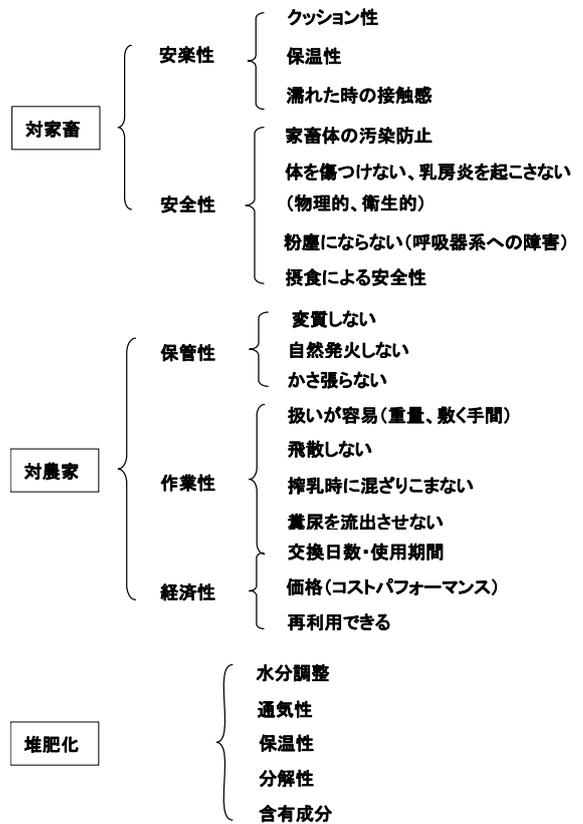


図1 敷料に求められる性能



図2 敷料の保水力の差

の表面積が多くなり、さらに水の表面張力により、隙間に水が満たされるためです。

一方の草本系は植物体のとき、水分を失わないよう、表皮は物質が浸透しにくいクチクラ層に覆われています。逆を言えば、水分を吸いこまないようになっており、吸水性、保水性に優れているとは言えません。実際、もみ殻(図2の右端)は爆砕されたものであっても、粒径の大きいおが粉よりも水分を吸い込まないようになっています。これはバークにも言えることです。



図3 カラマツおが粉の顕微鏡写真

左：乾燥状態，右：最大保水状態

一方、良好な堆肥化は酸素を用いた好気性発酵が基本となります。その面では保水性の高い粒径が小さいおが粉は不利になります。限界まで保水させた細かなおが粉は水分で満たされ、通気性が低くなっています(図3)。水中に溶け込む酸素は空気の1/20(気体として1%)程度しかないのであるためです。そのため、堆肥化の際に通気性を上げる(空隙を広げる)には、水分調整材を加える必要があります。

水分調整材は、広い意味では敷料としてとらえられており、同じようなものが利用できます。そこでおすすめなのが、バークです。先に紹介したように、バークは保水力が劣ります。さらに、おが粉のように刃物(歯)で細かく切削させることはなく、バーカーで剥皮されたものをシュレッダーでたたいて細かくするだけのため、おが粉の平均粒径は1~2mmなのに対し、バークは6~13mmと大きいものとなっています。このことから敷料にはあまり向いていないといえます。

おが粉で空隙を広げるとなると、粒径が小さいことから大量に必要となりますが、粒径の大きいバークであれば、おが粉よりも少なく済み、さらに、バークはおが粉よりも安価であり、コスト削減効果が高いといえます。

一方、堆肥としては、おが粉は藁などの草本系よりも分解が遅いこともあり、適正な堆肥化を行っても、粒がしばらくは残っています。ここでいう適正な堆肥化とは、60℃以上で数日間保つ一次発酵の後、半年近く二次発酵させることです。これにより、植物の成長にダメージを与える成分は分解されます。粒は土の通気性を保つことに一役買ってくれるものと思われまふ。また、温暖化対策としての炭素固定期間も草本系よりも長いといえます。

さらに、この分解性が低いことを利用するのが、戻し敷料です。適正な堆肥化を行ったものは家畜に

害を与える菌はないことから、もう一度敷料に使うというものです。開放型堆肥化装置から出る堆肥はある程度水分も抜けており、おが粉と同様に利用できます。

話が変わりますが、おが粉をふんだんに使っている畜舎を訪れた際、いやな臭いがなく、木の香りで満たされていることがよくあります。これは、おが粉をふんだんに使うことにより、糞尿が悪臭を発生させる嫌気発酵するのを防ぐことによると考えられます。さらに、おが粉に使われているのはカラマツやトドマツなどの針葉樹で、これらからは精油成分が発せられます。この精油成分には、森林浴で浴びるフィトンチドの成分も含まれています。この香りはマスキング効果を持ち、発生した悪臭を覆い隠す働きが期待できます。精油成分には、ヒトの心理面や生理面に及ぼす効果として疲労を軽減するなどが報告されています。このような木の香りが、家畜に対しても生理的に良い効果をもたらす、結果的に生産性の向上に役立っているかもしれません。

●おわりに

温暖化対策の切り札として、木材利用が求められています。木材を利用するにあたって、丸いもの(丸太)を四角く加工する際に必ず端材などが出ます。これらを有効利用できるのが家畜敷料です。また、間伐材の用途としてもとても重要と考えます。

他方で、製材工場等の木材産業では、加工量が減少し、工場残材の発生量も少なくなっています。さらに、最近では木質バイオマス発電も盛んになり、原料の競合もあるのか、敷料の不足や価格上昇が家畜農家に影響を与えているようです。価格上昇は農家の経営に厳しいですが、ご紹介したように、木質系敷料は、他の素材と比較して優れた面が多くあります。そのことを山側からも畜産側に積極的に売り込んでいくことで、間伐材の有効利用が図られることに期待します。

●参考

- ・北海道酪農畜産協会，平成15年度畜産環境対策緊急推進事業家畜敷料確保体制整備支援事業報告書(2004)。
- ・山崎亨史，第12回バイオマス科学会議発表論文集，p.14(2017)。

(事務局より:本稿は「山つくり」2022年7月号に寄稿した記事を再編集したものです。)