

Q&A 先月の技術相談から

廃菌床の敷料利用について

Q: バイオマス関連の機械メーカーで、廃菌床（キノコ栽培に用いた後の培地）などのバイオマス資源を乾燥させる機械を製造しています。乾燥させた廃菌床を家畜敷料に利用する事業を想定し、売り込みを検討しています。注意点等があれば教えてください。

A: 近年のキノコ栽培は、原木を用いたほだ木栽培よりも、おが粉などを使った菌床栽培が主流となっています。収穫を終えた菌床が廃菌床となります。

菌床は基材となるおが粉に、米ぬか、フスマ、市販されている醸造かすなどからつくられた栄養添加剤などを混ぜ、水分を調整してビンや袋に詰め、オートクレーブなどにより滅菌した後、種菌を接種、キノコの種類に合わせて温湿度、照度を管理して3～4か月程度で収穫しています。

菌床に使われるおが粉には値段が比較的高い広葉樹が用いられていますが、キノコの種類によっては針葉樹のおが粉を使える場合もあります。最近ではキノコ栽培も盛んで、価格競争も激しくなっており、より安く入手できる基材を求め、トウモロコシの芯を粉砕したコーンコブが使われる場合も多くなっています。コーンコブを基材に用いると、収率を上げることができるそうです。このコーンコブを用いたキノコ栽培は、特にエノキタケで進んでいます。また最近では、ブナシメジやエリンギなどにも用いられるようです。コーンコブのほかに、コットンハル（綿実の殻）やバガス（サトウキビの搾りかす）なども利用されることがあります。

一方で畜産業界では、木質バイオマス発電の影響もあり、木質敷料の価格上昇や不足が生じ、代替品を含めた敷料の確保が課題となりました。

このような状況下、平成27年度から農林水産省の家畜排せつ物利活用事業で、(公社)中央畜産会が委託先となり企画検討会や調査等を行いました。その中で代替敷料の調査を行ったところ、長野県では廃菌床を敷料に利用しているということで、私が企画検討会委員として長野県で調査した内容¹⁾を元に、これまでの知見と合わせて紹介します。

■調査概要

長野県もキノコ栽培が盛んで、キノコのキャラク

ターが歌っているCMで知られる会社の本社も長野県にあります。一方、畜産としては、名産であるリンゴを餌として飼育しているブランド黒毛和牛、「信州牛」があります。この信州牛を飼育する農家では40年以上前から近隣のキノコ農家から廃菌床を受け入れている（写真1）とのことで、廃菌床に処分料がかかるようになったころから、畜舎まで運んでくるキノコ農家が増えたそうです。

ただ、受け入れ可能な廃菌床には条件があり、ここではおが粉を用いたエノキタケ栽培の廃菌床でした。この農家での聞き取りでは、「ナメコの廃菌床は水分が高く敷料には向かない、ブナシメジも水分が高い。エノキタケでもコーンコブ基材の廃菌床は水分が多く使えない」とのことでした。また、「コーンコブの廃菌床は匂いもきつく、住宅地が近いと使いにくい」との話もありました。

■敷料として使用するにあたって

敷料に求められる性能で重要なことは、糞尿を留めておく保水力です。もともと水分の多いものは、その分、その後に保水できる水分は少なくなってしまう。

機械を用いて乾燥させるとのことですので、保水量は乾燥した分増やすことができます。ただし、おが粉とコーンコブでは、保水力（量）に違いが生じると考えられます。



写真1 敷料として保管されている廃菌床



写真2 三晩水に浸けたコーンコブ



写真3 廃菌床敷料で飼育される信州牛

おが粉は親水性が高く、わらなどに比べて表面に付着する水が増えることによる保水力が高くなっています。一方、コーンコブはどうかというと、微生物グループのキノコ担当者によると、菌床の仕込みの時の水分は、おが粉とコーンコブで大きな差はない（両者とも約60～65%）が、コーンコブは水の吸い込みが悪いとのことでした。実際、キノコ栽培に使われるコーンコブを見ると、穂軸だけでなく、コーン（種子）の皮やその付け根の部分が含まれており、写真2に示すように、これらの部分は、三晩水に浸しても、水を吸わず浮いていました。これらの部分は保水力が低いといえるでしょう。

このように水を吸わないことが、同じおが粉培地と水分量でも、触ったときの差として感じ取られ、畜産農家の聞き取りに現れたと考えられます。加えて匂いがきついというのも、保水しきれない水が嫌気性（酸欠状態）状態を引き起こし、腐敗による悪臭が発生したものと考えられます。

家畜の中には、敷料を口にするという話も聞きます。その際の安全性ですが、もともと菌床は食品を生産する培地であり、廃菌床自体が家畜の健康被害を引き起こすことは考えにくく、前述の農家（写真3）でも採食による死亡事故は起きたことはないとのことでした。ただし、管理が悪いと、カビの発生も考えられることから注意が必要かもしれません。実際、この農家でも梅雨時期のカビ発生に注意しているとのことでした。

先に紹介したように、おが粉とコーンコブの違いから、乾燥させて使用する場合でも、おが粉の廃菌床とコーンコブの廃菌床では、保水力の差が出て、

使用できる期間などに違いが現れることが想定されます。敷料として販売する際には、基材の種類を把握し、おが粉か否かで価格差をつけてもよいかもしれません。

■使用後の堆肥化

さて、敷料として使用した廃培地ですが、聞き取りを行った畜産農家では、使用した敷料はたい肥化して、県内の野菜農家やリング農家に販売しているとのことでした。一般的に、敷料として使用されたおが粉は糞尿とともに堆肥化され、農地に施用されますが、おが粉をそのまま敷料として使った場合の堆肥よりも、廃菌床はキノコの菌糸により分解されており（キノコは木材腐朽菌）、土にかえりやすいといえます。コーンコブ基材であっても同様にたい肥として利用可能で、さらに分解が進みやすいと考えられます。

■最後に

このように廃菌床を敷料として扱うことは資源の有効利用につながるとともに、利用後の堆肥も利用しやすいものが期待できます。廃培地を敷料として利用する際、乾燥させることが前提であっても、基材が何かを把握し、畜産農家に価格を含めその違いを理解してもらうことが必要と思われます。

参考

1) 公益社団法人中央畜産会：おが粉代替敷料利活用マニュアル（2017）。

（技術部 製品開発グループ 山崎 亨史）