



# 堆肥舎設計のポイントと ブロワシステムのご紹介

雪印種苗(株) 事業推進部

課 長 西 春 彦

## 1 はじめに

先日、ある牧場の手作り堆肥舎を見せていただきました。材料費120万円で約110㎡、これを6区画とし、屋根は片流れ波板（半分は透明なポリカ材）、しかも通気ブロワ付の堆肥舎を、足場パイプ組みで仕上げたと言います。土間と壁のコンクリート厚も必要最低限とし、パイプにはサビ防止策としてオイルを含ませた布をガムテープで巻きつけるなど、随所に工夫が見られました。強い台風や予想外の積雪には屋根が持たないかもしれませんが、ここまでやる熱意を感じましたし、やれば出来ると感動しました。この堆肥舎で乳牛ふんの水分調整を行い、非常に良い発酵状態にして乳牛舎に「戻し堆肥」として利用していました。

私たちは商売柄、全国各地でふん尿処理の話をして回る機会が多いのですが、猶予期限の迫る家畜排せつ物新法を前に、何から手をつけて良いやら戸惑うお客様が非常に多くおられます。

ふん尿処理には費用がかかります。本格的な処理施設を作るには膨大な出費が必要です。だからと言って思考停止に陥ることはこの際やめて、最初から完璧なものを求めずに、出来るところから取り組んでいくべきだと申し上げています（写真1）。

本稿では、牛ふん尿の堆肥化について当社が提案する堆肥舎の基本要件などを、日常のふん尿処理を担当する現場の皮膚感覚でレポートします。

## 2 堆肥をつくるには堆肥舎が必要です

私たちは説明会などで、これからふん尿処理に取り組むお客様に、まず堆肥舎を整備しましょう、



写真1 低コスト手作り堆肥舎

と申し上げています。

あたり前ですが、堆肥舎がないと堆肥は作れません。浄化槽がないと浄化処理ができないのも同様です。

でも次に、乳牛1頭当たり5～10㎡の堆肥舎を用意しましょう。例えば5㎡でも牛が50頭だと250㎡が必要で、公社事業などで建築基準に見合った従来通りの設計を行えば、㎡当たり4～6万円（関東周辺）ですから費用は1,000～1,500万円と続けると、お客様からは「ハー」とため息が出て、これでもう話は進まなくなります。

もっとも、農水省のご努力で今年の5月末には堆肥舎の設計規準が大きく緩和されました。半分になるとは言いませんが、畜産農家には福音である事には間違いありません。この規制緩和については後で述べましょう。

リース事業や補助事業を活用しながら、ここは



写真2 処理量に見合った機械が必要

皆さんの工夫と情熱で、補助事業で建った従来の堆肥舎の概念を打ち破り、ぜひ、低コストの堆肥舎を用意していただきたいと思います。次に、その堆肥舎に求められる機能について、要点を考えてゆきましょう。

### 3 使える堆肥舎の基本設計

堆肥化のポイントは、1番目に「水分調整すること」、2番目に「切り返すこと」です。

1番目は前提条件であり、堆肥舎の機能以前の問題ですから、ここでは触れません。2番目の切り返しに必要な条件を考えてみましょう。

#### 1) 堆肥舎の面積

ふん尿もある程度の頭数以上になると、量の多さに頭が痛くなります。敵は高水分、高湿度、しかも大量なので甘く見てはいけません。堆肥を積んで切り返しができるための十分な面積が必要です。

「元は堆肥舎」を各地でよく見ます。堆肥舎として作ったけれど、結局狭くて使い物にならず、車庫になったり農機具庫になったり、又レ子が入ったりしています。自分の処理（水分調整）方法に合わせた堆肥舎面積が必要なのです。面積の計算は比較的簡単ですが、処理方法が決まっていないから面積も決まらず、不本意な結果につながっているようです。

#### 2) 堆肥舎の床と壁



写真3 ブロックを使いコストを低減

大量の堆肥を切り返すためには、機械力が不可欠です。しかもトラクタの前にバケットをつけて、では作業に限界があります。スキッドローダもよいのですが、これも頭数が多くなってくれば作業が大変になってきます。やはり堆肥専用のホイールローダが欲しいところで、バケットも1m<sup>3</sup>程度あるとよいでしょう（写真2）。

スキッドローダにしるホイールローダにしる、堆肥舎内での作業を考えれば、バケットをドンと降ろしたらヒビが入る床では困りますし、間違っただけで倒れる壁では仕事にもなりません。堆肥舎の床は、地盤にもよりますが100mm厚以上（関東以西の場合、寒冷地では凍結対策が必要）の土間コンクリートとなります。また、壁は堆肥の積み高が2m以下とすべきなので、ちょうど施工しやすいコンパネ1枚分の型枠1.8mとすれば経済的ですし、厚さは150mm以上とすればよいでしょう。壁のコストを落したければ、バケットが当たる土間から上800mm程度はコンクリ打ちし、その上はブロックを積む、或いは板を打ち付けるなどの方法もあります（写真3）。

### 4 古くて新しい技術「堆肥舎ブロワ」

堆肥舎の床から積み上げた堆肥に通風して、堆肥の好気性発酵を促進する事が出来ます。これは昔からある技術ですが、最近では空気を送る装置であるブロワの能力の向上、電子部品の進歩と低



写真4 標準ブロウ



写真5 ルーツブロウ

価格化などから、より機能性のあるシステムとして進化してきました。

堆肥の発酵促進の結果として、発酵品質の向上のほか、堆積時間の短縮や堆肥舎面積の圧縮が可能となるメリットがありますが、むやみに通風すれば良いというものではありません。

堆積の初期には、間欠的にしかも微風通気を心がけ、あくまでも堆肥微生物の増殖に必要な酸素量を供給し、微生物を援助するスタンスにたちます。この時期に大量通風を行えば、堆肥表面からは見る見る湯気が上がって、居たたまれないほどのアンモニアに襲われます。

処理が進んで、悪臭発生の比較的少ない発酵後期になれば、今度は連続通風してやる事で発酵熱による水分蒸散をねらいます。堆肥を敷料に戻し利用する場合などでは、戻し堆肥の水分率を下げるのに威力を發揮します。

当社の堆肥舎ブロウシステムでは、このような堆肥の発酵ステージに応じた処理を設定するために24時間タイマーとインバーターによる通風量調整機能を持たせています。また、ブロウ本体も処理容量、設置場所などの条件に合わせて下記の3種類のラインアップがあります。

#### 1) 標準(ターボ)ブロウ(写真4)

圧力、風量とも「並」の標準的なブロウです。価格も安く、小面積の堆肥舎に向いています。

#### 2) ルーツブロウ(写真5)



写真6 多段ブロウ

吐出圧力が強く、風量も大量ですが駆動音が大きいため設置場所に制約があります。安価に大面積に通風するのに適しています。

#### 3) 多段ブロウ(写真6)

これも機械自体の駆動音は比較的大きいのですが、防音箱一体構造なので低騒音となっています。圧力も風量もそこそこ強く、設置場所を選ばない中～大面積の堆肥舎向きと言えます。

また、寒冷地や冬期間には、取り入れる外気温が低すぎて、通風によって堆肥を冷やしてしまう場合が考えられます。当社の堆肥舎ブロウシステムでは、オプションで加温装置を備えています。

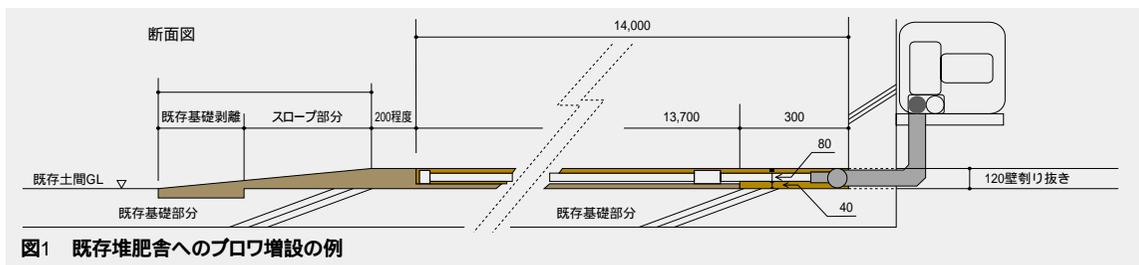


図1 既存堆肥舎へのブロウ増設の例

関東以西での冬期間への対応としては出力の小さい電気ヒーターを、東北・北海道向けには灯油バーナーで温めた空気を熱交換して供給する方式をお勧めしています。

堆肥舎ブロウシステムの価格は、堆肥舎のレイアウトによって変わります。おおまかに言えば、堆肥舎500㎡への通気としてブロウと制御盤が160～330万円、配管資材（塩ビ管、バルブ、留め具等）が施工費用込みで180万円ほどかかります。但し、1次電源はおお客様にご用意いただきます。

## 5 既設堆肥舎へのブロウ通風

既に堆肥舎をお持ちのお客様には、今ある堆肥舎にブロウシステムを追加する事も出来ます。基本的には、既存の堆肥盤の上に配管できるように土間コンクリートを重ねて打ち、壁の向こう側にブロウを置いて配管を通す壁はコア抜きにします。また、壁の穴あけが出来ない場合は、配管を固定し保護する意味でアングル材を添えたり鉄管に通してもよいでしょう（図1、写真7、8）。

施工上の注意点としては、重ね打ちしたコンクリートが剥離しないよう、最初にパケットが当たる入口部分には若干の傾斜をつけ、できればその部分に既存の土間コンを少しハツる（溝を掘り上下を一体化する）とよいでしょう。また、堆肥盤全体はきれいに汚れを落とし、必要に応じてアンカーを打って、これに鉄筋を固定してからコンクリートを流せば、その上を重機（ホイールローダー等）で作業しても、剥離や割れを防ぐ事が出来ません。

## 6 堆肥舎設計規準の緩和について

建築基準を緩和した畜舎の設計規準は、畜舎・堆肥舎の利用形態等から規制緩和可能な施設として、関係者から強く求められていた声に応えたも



写真7 主配管と枝管の設置例

のです。第1次の改訂は平成10年3月で畜舎の風圧力設計に関する緩和、第2次改訂は、家畜排せつ物法の施行などを受けて、今年の5月、堆肥舎及び畜舎全般について更に緩和されています。施設は「 」畜舎、「 」ミルキングパーラー等、「 」その他の施設に区分され、それぞれの区分に応じて荷重計算に換算係数が設計されていましたが、今年の改定では「 」を更に「 a」畜舎、「 b」堆肥舎に分けましたので、堆肥舎では例えば積雪荷重などが大きく低減可能としています。

堆肥舎の設計事例については、下記の手引書が販売されています。実際の設計作業は専門家（建築士）の仕事になりますので、これから堆肥舎を建設するお客様には、これらを購入され専門家と協議されることをお勧めします。

（参考図書）

堆肥舎建築設計の手引書 1,260円（送料別途）  
平成12年8月発行 A4版108頁  
社団法人 日本畜産施設機械協会  
〒102-0083 東京都千代田区麹町4丁目7-7



写真8 配管のアンクル材による固定と保護



写真9 フッソフィルム, たいひクリーン使用例  
旭硝子グリーンテック(株)

地引ビル4 F

電話03 - 3222 - 0781 Fax03 - 3222 - 0850

蛇足ですが、建築基準の緩和があくまでもお客様の自己責任のもとで、設計の自由度が増したものと考えなければなりません。早い話が、想定以上の荷重がかかって堆肥舎が潰れてもあなたの責任です、日頃からのメンテナンスをしっかりと行いましょう、という事です。

## 7 期待される屋根材「フッソフィルム」

堆肥舎の屋根材料としては、これまでスレートからガルバ鋼板まで様々なものが使われてきました。今回の緩和措置で、堆肥舎には透明なポリカ材も認められるようになりました。また、テント材やフィルム材もコスト面から新たな素材として急浮上しています。

中でもフッソフィルム（ETFE樹脂）は、透光性が良く堆肥の水分蒸散に適しており、滑雪性能が高い、寒冷時にも硬化しない、裂け・破れない、自己消火性がある、アンモニアに強い、物性変化（黄変・焼付き・もろくなる等）が起きないなど多くの利点を備えています。

また、10年以上の使用が可能で、廃棄時には工場に持ち込めばリサイクルできます。

既に園芸用ハウスで実績があるものを、堆肥舎向けに転用した製品で、今後は利用の拡大が期待されています（写真9）。

## 8 おわりに

以上、堆肥舎の設計について、その要点を最近の話題を含めてご紹介しました。

堆肥舎を建て、ブロワシステムを導入しても、水分調整の方法や繰り返し作業など、作業面ではまだ多くの問題が残ります。堆肥舎での堆積の前段階で、当社の「堆肥発酵機：沃野」のように易発酵性物質の積極的分解と水分蒸散、有用微生物の誘導を促進してやれば、堆肥舎での2次処理はグンと早く確実なものになります。

また、繰り返し作業については、ロボットクレーンでの自動繰り返しや、堆積したまま繰り返しが出来る装置、堆肥をまたいでカマボコ状に繰り返す装置、あるいは実績のあるハウス開放型施設など、多種類の機械装置が提案されていますので、資金があればこれらの導入を検討する事になるでしょう。

堆肥舎+ブロワシステムは、これからふん尿処理に取り組むお客様への「入門編」として提案するものです。最初から完璧な処理を考えて入口で悩むよりも、キチンと作った堆肥舎は無駄にならない施設なので、とりあえず一歩を踏み出す事をお勧めしています。

なお次回は、堆肥舎設計基準の緩和によるメリットを、当方の建築士が具体的に解説する予定です。ご意見ご要望がありましたら、編集部までお寄せ下さい。