

尿・スラリーを処理するまえに 知っておくこと

はじめに

「家畜排せつ物の管理適正化及び利用促進に関する法律」の完全施行が平成16年11月に迫っております。当场でも、糞尿発生量の記録などの書類の提出が2年目となり、時期が迫っているのを実感する次第です。

各地で堆肥盤、処理施設の整備などが盛んに取り組まれており、堆肥化についてはさまざまな状況を見聞きしております。一方で、必ず尿・スラリーの処理について、よく質問を受けるのも事実です。場合によっては、堆肥化より深刻な問題となっているケースも少なくありません。

そのため今回は、尿・スラリーの処理の留意点を中心にご紹介していきたいと考えます。

糞尿処理雑感

堆肥化においては、まず水分の調整が重要です。堆積した際に、崩れたり、汁が出ない程度に調整すれば、時間とともに発熱発酵を開始し、数カ月後には立派な堆肥になります。これはみなさんも御存知の事と思います。この水分を調整するのに使用する

のが、麦稈、オガ粉といった副資材になります。その副資材についても、麦稈は地域的に入手可能できない場面もあったり、オガ粉についてもふんだんに手に入った当時に比べ、最近では、20m³で何万円!といった高値にもなります。副資材の調達が難しい場面で重宝するのが、『固液分離機』です。種類も複数あり、絞りの能力・メンテナンスコストなどを基準にそれぞれ選択されているのが現状でしょうか。今回の設備投資にあわせ導入した農家も多いのではないかと推測されます。

導入した農家では、『よい堆肥ができて、近所の畑作農家さんにも好評だ』、『ホームセンターにも売れている』など、設備投資に見合った効果を上げている方も多いかと思えます。その影で、絞られた液はどうしているのでしょうか。固液分離機を使うことにより、糞の水分は確かに低くできます。しかし、その絞られた液は、間違いなく尿溜めに戻ることから、量的には増えるはずで、さて、どれくらい増えるのか試算してみます。

1日に牛は、糞を60kg、尿を20kg程度排せつします。固液分離機により水分80%の糞を70%まで絞ると、尿の20kgに加え、絞られた液20kgが尿溜めに入り、あわせて2倍の40kg発生するわけです(図1)。

固液分離機を導入し、堆肥化が楽になった一方で、畑への尿の散布間隔、貯留容量が問題となっていないでしょうか。また、絞られた液が入ることにより、液中の養分含量も高くなることなど問題点も考えられます。散布には臭気の問題がつきもののため、回数が増えれば、ついつい、自宅や牛舎から離れた、あまり人目につかない畑中心に散布したくなるものです。

液処理の実際

では、液処理とはどのようなものなのでしょうか。液処理は、嫌気処理と好気処理に大別できます。

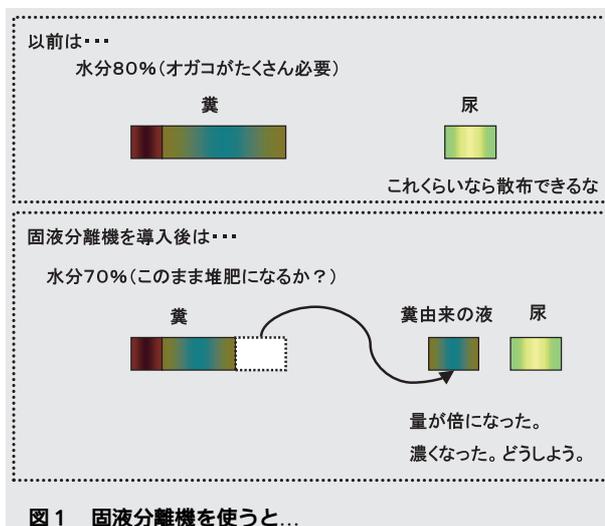


図1 固液分離機を使うと...

嫌気処理

嫌気処理の代表例として、バイオガスなどで注目を集めているメタン発酵が挙げられます。メタン発酵には湿式と乾式があり、高水分の尿・スラリーについては湿式が使われます。ご存知のとおり、メタン発酵は糞尿中の炭化水素（有機物）が嫌気分解されるときに発生するメタンを回収し、発電や温水利用をするシステムです。電力購入量の低減、燃料の節約を期待するシステムですが、設備を作る際に多額の資金が必要となります。また、湿式のメタン処理は、メタンガスを取った後の液（脱離液）の臭気**が強いのが一般的であるのと同時に、浄化するのが困難**です。したがって、畑に還元するのが現実的な選択になってしまいます。その場合、還元できるだけの畑面積が必要となるのはいうまでもありません。

好気処理

好気処理の代表的なものには**曝気処理**があり、特に養豚では**浄化 放流、簡易曝気 土壌散布**を目的に比較的古くから行われています。糞尿における液処理の技術的な背景には、工業用排水処理・公共排水処理があります。それらを応用しようとする動きが主流です（図2）。

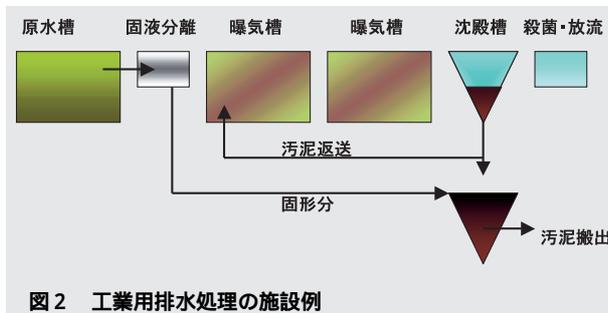


図2 工業用排水処理の施設例

好気処理の利点・問題点

浄化・放流を目的とする工業用排水と畜産排水では次のような成分の違いがあります（表1）。汚濁成分（BOD）だけみても、かなりの濃度差があり、工業用排水処理を直接適用するには、膨大な希釈水が必要となったり、常時管理する必要があったりという問題が生じます。そのため、なかなか個別の酪農経営の場面で使いにくいのが現実です。

一方、**簡易曝気 土壌散布**は、還元できる畑を持っている酪農家であればもっとも**身近な処理方法**ではないでしょうか（図3）。

曝気を行うことで、臭気の低減や肥料的価値も大きくなるでしょう。液中の成分を把握することで、

表1 工業用排水と畜産排水（例）

	食品工場排水	牛尿	牛スラリー	牛舎パーラー排水
BOD	600	12,000	17,000	1,500
SS	250	3,000	18,000	500
T-N	40	4,500	3,700	100

値は全て（ppm）

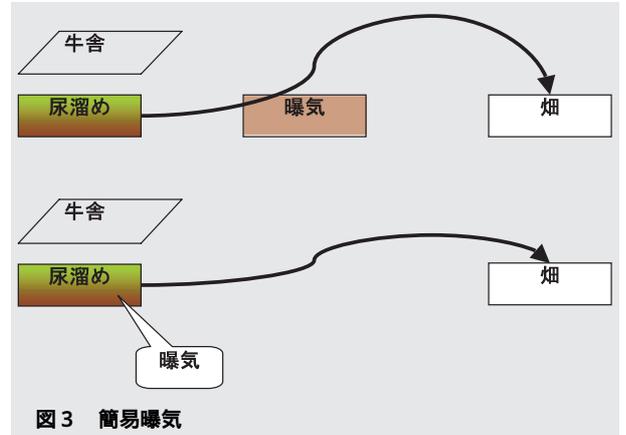


図3 簡易曝気

化成肥料（特に窒素・カリ）の使用量を減らすことも可能です。

酪農と異なり、自給飼料畑を持たない養豚経営の場合、糞尿を最終的に浄化・放流せざるを得ない場面が出てきますが、酪農経営においては、自給飼料を（程度の差はありますが）作るために**土壌還元**するのが、酪農の特性に合った選択肢ではないかと考えます。

ここまですべてを整理すると、

固液分離機の導入で糞尿のうち、液部分が多くなった。

酪農家が個人で放流までできる液処理設備を導入すると、多額の設備コストとランニングコストが必要。

酪農家が個人でメタンガスシステムを導入するのは、多額の設備コストと脱離液の処理が必要。

畑を持っている酪農家が、**低コスト**で導入しやすい液処理は、『**簡易曝気 土壌散布**』ではないだろうか。

液処理に用いられる機械の代表例

尿・スラリー処理に関わる機械には、**固液分離機、曝気装置、消泡機**などがあり、それぞれにメリット・デメリットがあります。

次に実際に用いられる機械の代表例と特徴、留意点を示します。

固液分離機の種類と問題

前述のとおり、固液分離機は必ずしも絞る能力が

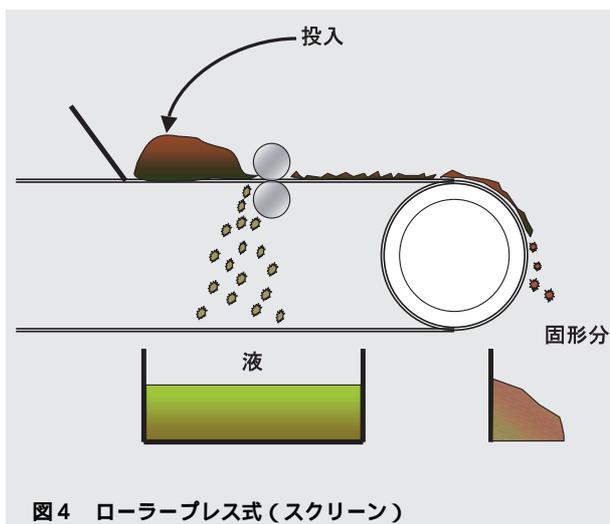


図4 ローラープレス式(スクリーン)

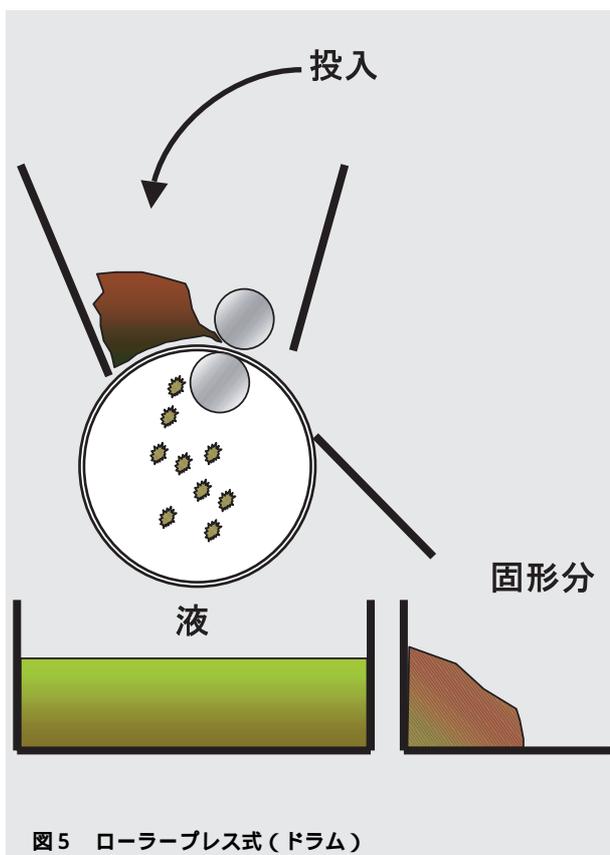


図5 ローラープレス式(ドラム)

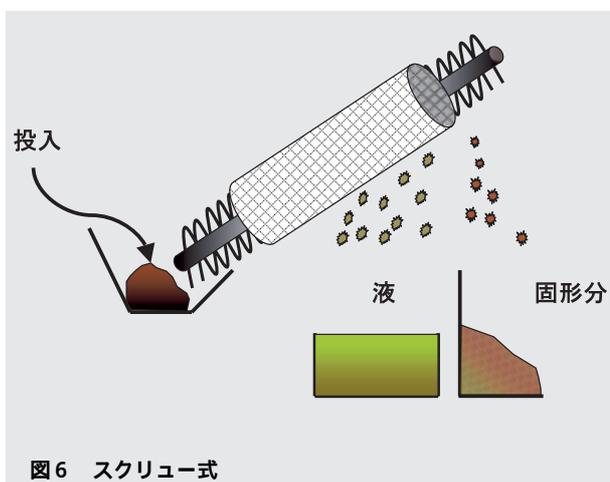


図6 スクリュー式

高ければ良いといったものではありません。能力が高ければ、液処理にかなりの負担が発生します。また、いずれも土砂などの混入で、メッシュ部分が傷みやすく、定期的な交換が必要なが多く、その費用も小さくはありません。ランニングコスト(メンテナンスコストが大きい)を十分検討したうえで導入したいものです。

以下に、固液分離機の代表例とその構造について図示します。

曝気装置の種類と問題

牛の糞尿は、繊維質が多く、曝気装置の詰まりが生じやすいものです。定期的なメンテナンスが必要になる場合がほとんどです。放っておくと糞尿が固着し、故障してしまうこともありえます。

以下に、曝気装置の代表例をあげ、留意点について記します。

1. イジェクターポンプ

特徴：水中にモーター・ポンプがあり、横向きに吐出するときに、水面から空気を吸い込み、空気と液をかき混ぜて曝気するものです。横向きの水流を作ることによって攪拌能力が高いのがセールスポイントです。

留意点：槽の容量とポンプの能力が合わないと攪拌しきれず、沈殿を起こし臭気の発生源となることもあります。液中での噴出し口とポンプが一体型であり、装置自体が液中にあるため、繊維がポンプに絡まり故障してしまう場面もあり、その故障に気付かないこともあります(特にスラリーの場合や固液分離機の高い場合)。その場合、引き上げてメンテナンスが可能ですが、装置自体が重い点など問題もあります。また、装置が大きいため、既存の尿溜めなどに使う場合、投入口を拡張する必要があります。

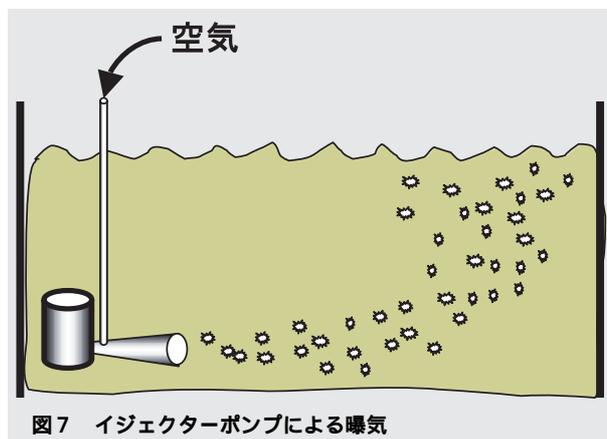
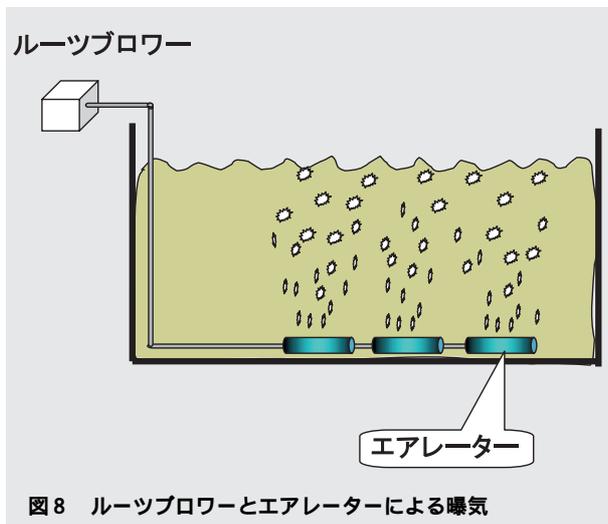


図7 イジェクターポンプによる曝気

2. ルーツブロー式

特徴：送風するモーター・ポンプは地上にあり，配管，ホースを通じて液中に空気を送り込みます。空気の出口には**エアレーター・散気管**などをつける必要があります。

留意点：エアレーター・散気管の噴出し口の**詰まり**がよく問題となります。図8のように底部に配管を固定してある場合，メンテナンスを行うには槽内を空にしなければならないなどの問題もありますが，イジェクターポンプと違い機械が地上にあることから，機械の異常などは気付きやすいでしょう。また，槽の容量・深さに応じて，ブローの口径・モーター容量を決める必要があります。



消泡機と泡の問題

曝気をしたことが無い方や，見たことが無い方が想像しにくいのが曝気時に発生する**泡**です。例えるなら，尿やスラリーでできた波の華といったところでしょうか？液の濃度が高い場合，曝気を行うと**激しく発泡**します(特に気温の低い夜間)。その量はとても多く，畜舎が泡だらけになることもよくあります。消泡機はそれを防ぐための装置です。ただし，曝気により生じる泡はとても**粘度が高く**，なかなか消えません(写真)。泡は出口を求めて，隙間という隙間から出て行きます。消泡機を数基設けている設備も見受けられますが，効果的に機能しているかは疑問です。泡の特性を考えると**出口を限定**し，そこに消泡機を設けるのが最善の策です。設置法を十分検討する必要があります。開放型の設備であれば，槽の周りに防風ネットを立て泡の飛散を防ぐなどの工夫も有効な手段です。その他，消泡剤など界面活性剤を使うのも一手です。



写真 曝気槽からあふれ出る粘度の高い泡

おわりに

糞尿の適正処理に関する法律が施行され，酪農経営に大きな負担がかかってきております。講習会・勉強会などでも，**酪農自体があたかも『環境問題』**であるような指摘をされ辟易される場面も多いのではないのでしょうか。

尿・スラリーの曝気によって臭いの問題が半減すれば，今まで気になって散布できなかった畑にも自家産の肥料(液肥)が散布可能となることや，糞尿の捨て場となって硝酸態窒素等の問題が気になっていた畑での安心な自給飼料の生産，近隣の水田や畑，施設園芸への還元につけていきたいものです。

業界外からの『環境問題』との指摘も，『**営農問題**』または『**営農改善**』などと捉えなおすのはどうでしょうか。せつかくの設備投資をただ『環境問題』，『環境対策』で終わらすのではなく，『**自分の経営を良くする為に取り組むのだ**』という姿勢が重要です。

