

# 堆肥のニオイを農林副産物で消す

あまの ひろし  
天野 宏志 (畜産研究所)

## 1 はじめに

家畜排せつ物を発酵させて完熟堆肥をつくる過程では、有機物の分解に伴いアンモニアを主体とした臭気が発生します。この臭気対策の一つとして、アンモニアを分解して無臭の硝酸を生成する微生物（硝化細菌）の働きを利用した「生物脱臭法」と呼ばれる技術が活用されていますが、硝化細菌の住み家となる脱臭資材には特殊な無機質素材を購入して利用するのが一般的なため、より安価で入手容易な素材が求められています。これに対し県内では、モミガラ等の農林副産物が安価で豊富なことから、これを利用した簡易な生物脱臭システムの開発に取り組みました。

なお、本研究では、アンモニア臭気発生源として吸引通気式堆肥舎を使用し、これと生物脱臭装置を組み合わせたシステムとしました。(図3)

## 2 成果の内容

この研究では、事前の基礎データ収集のため以下の1) 2) を実験室規模の試験装置により行い、この結果を基に実際の吸引式堆肥化施設と生物脱臭施設を使って3) により実証試験に取り組みました。

### 1) 硝化細菌と相性の良い資材の検討

県内で一般的に入手しやすい農林副産物資材として、オガクズ、モミガラ、バーク、スギ林地残材（スギ山林の管理作業で発生する幹枝葉の破砕物）の4種を選び、硝化細菌との相性を調査しました。豚舎污水处理施設から採取した活性汚泥に含まれる硝化細菌を各資材に添加し、アンモニア態窒素を含む溶液に投入して、日数経過に従って溶液中に生成される硝酸態窒素の濃度推移を比較しました。この結果、モミガラが最も早く硝酸態窒素を生成し始め、他の資材よりも早く硝化細菌が定着し活動を開始したことがわかりました。また、スギ林地残材はモミガラよりも1ヶ月遅れて活動が始まったものの、硝酸態窒素の生成濃度はモミガラよりも優れていました(図1)。そこで、硝化細菌を添加し脱臭装置に充填する資材には、モミガラとスギ林地残材の2つを選定しました。

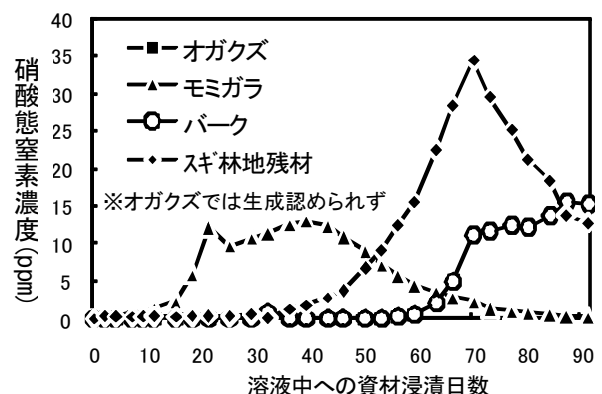


図1 各資材のアンモニア態窒素溶液中における硝酸態窒素生成濃度の経日推移

### 2) 脱臭能力をできるだけ長く持続する運転方法

吸引通気式堆肥化では、吸引捕集した原臭気のアンモニア濃度が数千ppmになるとともに、堆肥の発酵熱により70℃以上の高温となることもあるため、外気と混合し希釈調整した状態で脱臭装置へ通気することになります。そこで、実際の脱臭装置運転における管理目安として、外気と混合希釈後のアンモニア臭気を、温度30℃、アンモニア濃度500ppmと想定し、この状態のアンモニア臭気を、硝化細菌を添加したモミガラとスギ林地残材を充填した脱臭試験装置を使ってできるだけ長

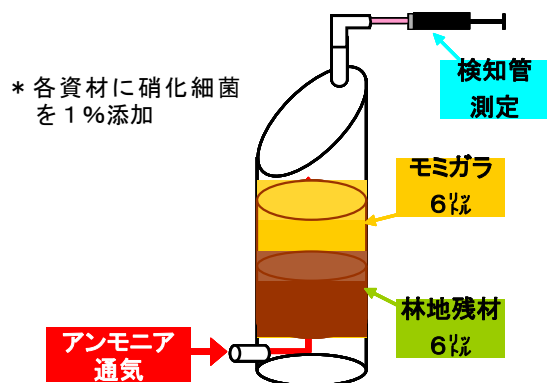


図2 適正アンモニア通気量調査試験装置の概要

く持続的に脱臭できるアンモニア通気量を調査しました（図2）。

アンモニア臭気が脱臭装置を通過する時間を375秒（堆肥容積：脱臭槽容積＝2：1相当）と750秒（堆肥容積：脱臭槽容積＝1：1相当）で比較した結果、750秒で運転することで硝化細菌が増殖し脱臭能力も長く持続することが明らかとなりました。

### 3) 実際に豚ふん堆肥を使った試験堆肥舎で検証

6m<sup>3</sup>の豚ふん堆肥を吸引通気式堆肥舎で堆肥化し、吸引した臭気を6m<sup>3</sup>の脱臭資材を充填した生物脱臭槽へ通過時間750秒を目安に通気運転する実証試験を行いました（図3）。豚ふん堆肥は図中に示した作業工程により管理し、常に発酵温度が高く濃度の高いアンモニア臭気が発生する状態を維持しました。

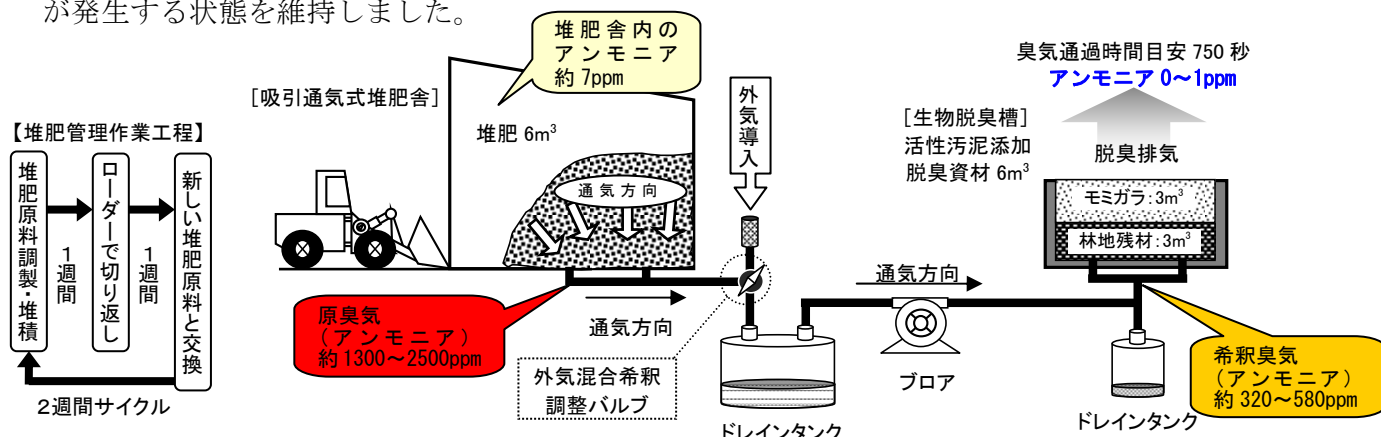


図3 持続的脱臭実証試験 施設概要図

調査は春夏期（4～7月）と秋冬期（11月から翌3月）で行い、吸引通気により堆肥の発酵温度は上昇し順調に発酵を続けました（図4）。吸引した原臭気のアンモニア濃度は常に1,000ppm以上の高濃度となり、臭気温度も50℃以上の高温を維持していました。この原臭気を外気と混合希釈することで、脱臭槽を通過する直前の平均臭気温度22～30℃、アンモニア濃度500ppm前後の状態を維持した通気運転ができました。この結果、脱臭槽通過後のアンモニア漏出を10ppm未満に抑える脱臭能力は、3～4ヶ月間持続することができました（表1）。

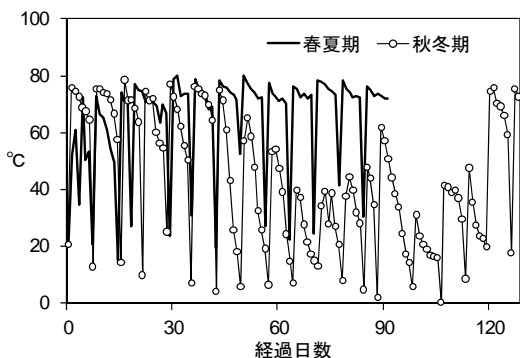


図4 堆肥発酵温度の推移

表1 臭気状態の平均値および脱臭持続期間

	吸引原臭気		希釈調整後		脱臭能力 持続期間
	温度	アンモニア	脱臭槽通過直前臭気	脱臭能力	
	℃	濃度 ppm	温度 ℃	アンモニア 濃度 ppm	
春夏期	53	2,517	30	579	91日間
秋冬期	52	1,266	22	322	128日間

### 3 まとめ

県内において安価で豊富に得られる農林副産物を利用した生物脱臭装置の実用性を、吸引通気式堆肥化と組み合わせたシンプルな配管構造および動力システムにより検証した結果、豚ふんの堆肥化初期段階で発生するような高濃度のアンモニア臭気であっても、脱臭効果を発揮しその能力を持続できることが明らかとなりました。

今後は、当研究所内の堆肥プラントに実規模の展示脱臭槽を併設し、日常管理の中で改良を加えながら実用化に向けた取り組みを行っていきたいと考えています。