

家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

(2) ばっ気方法の違いによる有機液肥への臭気低減効果

光部柳子 野中克治

I 要 約

家畜ふん尿由来の有機液肥の臭気を低減し液肥利用を促進するために、異なるばっ気方法が有機液肥の臭気等に及ぼす影響を検討した。有機液肥に対して $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ の流量でばっ気処理を行い、処理区は24時間連続ばっ気する「連続ばっ気区」、1時間ごとにばっ気と停止を繰り返す「間欠ばっ気区」ならびに12時間ばっ気後に12時間ばっ気を停止する「半日ばっ気区」とした結果、以下のとおりであった。

1. 全てのばっ気処理区において揮散アンモニア濃度および pH は上昇した。また、ばっ気処理により3日後から液肥中のアンモニア態窒素は低下する傾向が見られたが、ばっ気1日後では無処理区とばっ気区との間に大きな差は見られなかった。
2. 有機液肥を土壤に散布した際の臭気は、全てのばっ気処理区でばっ気1日後から臭気強度および不快度が大きく低下した。また、ばっ気方法の違いによる差はほとんど見られなかった。

以上の結果から、嫌氣的処理によって液肥化された家畜有機液肥の利用時には、 $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ のばっ気強度による1日のばっ気処理を行うことで臭気低減効果が得られ、アンモニア態窒素量も保持できると思われた。

II 緒 言

2013年7月に「水質汚濁防止法」の暫定基準値の見直しが行われ畜産農家、特に養豚農家にはこれまで以上に畜舎排水の適切な処理が求められている。そのような中、畜舎排水を液肥化処理することによる家畜排せつ物の資源としての有効利用に期待が高まっている。いっぽう、家畜ふん尿由来の有機液肥（有機液肥）を圃場に散布する際には臭気が大きな問題となる。特に嫌氣的な処理により液肥化された有機液肥は、その生成過程で悪臭物質が発生してしまう。圃場散布の際に臭気が拡散すると苦情につながり、有機液肥の使用を抑制する原因となる。有機液肥の悪臭を低減する方法の一つにばっ気処理がある。鈴木ら¹⁾は、豚舎から排出されたふん尿に対するばっ気処理が、臭気や肥効成分に及ぼす影響を報告している。しかし、嫌氣的処理を行った有機液肥に対するばっ気処理による臭気低減効果は明らかになっていない。そこで本研究では、有機液肥に対するばっ気処理が臭気低減に及ぼす影響を調べることを目的とした。

III 材料および方法

1. 試験期間および場所

試験は、2014年1月に5日間、沖縄県畜産研究センター内で行った。

2. 供試有機液肥

試験には、金武町で散布されている嫌氣的処理を行った有機液肥を供した。

3. 簡易ばっ気方法

試験には試験用水槽（写真2）を用いた。有機液肥10lを試験水槽の亚克力製円筒水槽（直径15cm、高さ90cm）に投入後、ばっ気量を $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ となるように調整しながら散気ストーンを通し、5日間通気した。



写真2 ばっ気試験用水槽

4. 試験区分

試験区分は、表 1 に示す無処理区、連続ばっ気区、間欠ばっ気区ならびに半日ばっ気区とした。

表 1 試験区分

区分	ばっ気方法
無処理区	ばっ気なし
連続ばっ気区	24 時間連続ばっ気
間欠ばっ気区	1 時間ばっ気後に 1 時間ばっ気停止
半日ばっ気区	12 時間ばっ気後に 12 時間ばっ気停止

注) ばっ気量は全てのばっ気区で $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$

5. 調査項目

調査項目は、揮発アンモニア濃度、有機液肥の pH、アンモニア態窒素濃度ならびに臭気強度とした。揮発アンモニア濃度は北川式検知管により測定した。pH 測定にはコンパクト pH メーターを使用した。アンモニア態窒素濃度の測定にはキャピラリー電気泳動を用いた。また、臭気は次の通りに評価した。まず、サンプルボックス (写真 3) に 5.6 mm 以下の土壌 2kg を入れ、土壌表面に 1l の有機液肥を散布後、サンプルボックス内の空気を 20l 採取しサンプルとした。各サンプルを、におい袋 (3l) 6 つに分け、6 人のパネラーにより官能評価を行った。パネラーは 5 種類の基準臭によって選定し、評価は 6 段階臭気強度表示法および 9 段階快不快度表示法 (表 2, 3) ²⁾ により行った。



写真 3 臭気測定用サンプルボックス

表 2 6 段階臭気強度表示法

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できる弱い臭い(検知閾値)
2	何の臭いかがわかる弱い臭い(認知閾値)
3	楽に感知できる臭い
4	強い臭い
5	強烈な臭い

表 3 9 段階快・不快度表示法

快・不快度	においの質
-4	極端に不快
-3	非常に不快
-2	不快
-1	やや不快
0	快でも不快でもない
1	やや快
2	快
3	非常に快
4	極端に快

IV 結果および考察

1. 揮発アンモニア濃度, pH, アンモニア態窒素濃度

揮発アンモニア濃度の変化, 有機液肥中の pH の変化およびアンモニア態窒素濃度の変化をそれぞれ図 3, 図 4 ならびに図 5 に示した。窒素成分および悪臭成分とされるアンモニアの揮散濃度は, ばっ気を行なった各処理区で日数の経過とともに増加した。また, ばっ気の合計時間が同じ間欠ばっ気区と半日ばっ気区における揮散アンモニア濃度が近く, ばっ気時間の長い連続ばっ気区で高い濃度となったことから, アンモニアの揮散はばっ気時間が大きく関与すると示された。また, 有機液肥の pH は無処理区では変化が見られなかったのに対し, ばっ気を行なった全ての区では, ばっ気 1 日後から pH8.4 以上への上昇が確認された。本試験と同様に鈴木ら¹⁾は, ばっ気処理による揮散アンモニア濃度および pH の上昇を報告している。pH の上昇はアンモニアの揮散に大きく影響することから³⁾, pH の上昇によってアンモニアの揮散が促進された可能性も考えられる。いっぽう, 有機液肥中のアンモニア態窒素濃度はばっ気 1 日後ではあまり変化が見られなかったが, 3 日および 5 日後では, 間欠ばっ気区と半日ばっ気区で徐々に低下した。このことから, 有機液肥への 1 日のばっ気は, アンモニア態窒素濃度に大きく影響しないことが示された。

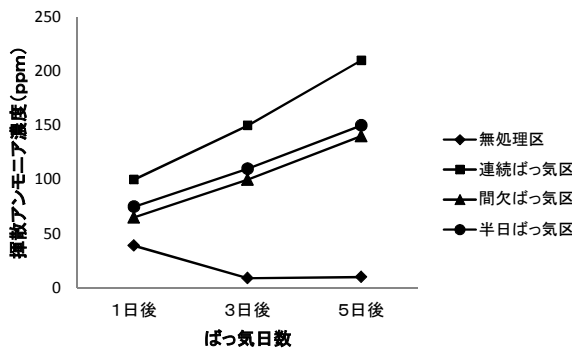


図 3 揮散アンモニア濃度の変化

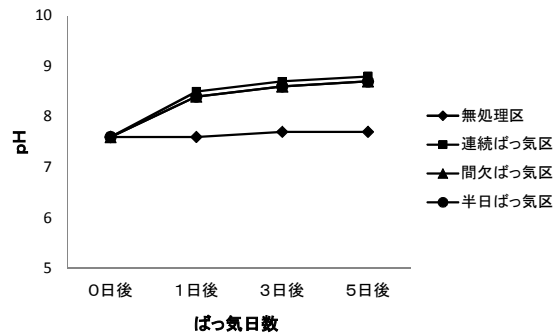


図 4 pH の変化

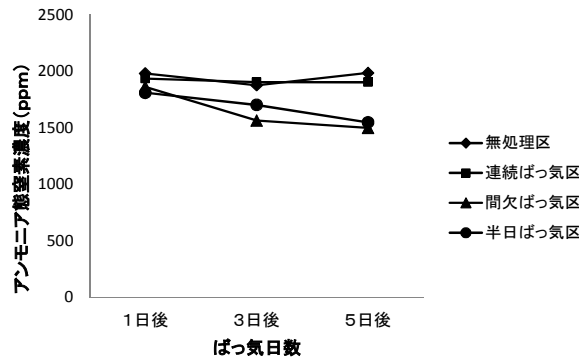


図 5 有機液肥中のアンモニア態窒素濃度の変化

2. 官能評価

有機液肥を土壌散布した際の臭気官能評価の結果を図 6 および表 4 に示した。無処理区では臭気強度ならびに快・不快度による評価で変化は見られなかった。いっぽう, ばっ気処理を行なったいずれの区においてもばっ気 1 日後の臭気強度は, 無処理区と比較して 2 低下していた。また, 5 日後には全てのばっ気区で 1.5 以下にまで臭気強度が低下した。さらに, 快・不快度表示法による評価では, 全てのばっ気区で無処理区と比べて不快度が大きく低下した。ばっ気 1 日後においても連続ばっ気区で -0.5, 半日ばっ気区で -1.0, そして間欠ばっ気区では -0.3 と不快度がほぼなくなる結果となった。ばっ気 5 日後には全てのばっ気区で不快度がほぼ 0 となり, 官能評価ではいずれのばっ気方法においても臭気低減効果に大きな差はないことが示された。小柳⁴⁾は, 乳牛汚水においてばっ気処理による揮散する硫化水素の大幅な低下を確認しており, さらに, 鈴木ら⁵⁾は, 豚と乳牛のふん尿に対するばっ気試験で, 硫化水素, メチルメルカプタンおよび硫化メチルの揮散濃度の低下を報告している。イオウ化合物類はア

ンモニアよりもはるかに薄い濃度で規制されており⁶⁾、悪臭問題を引き起こしやすい。ばっ気処理によってアンモニアの揮散濃度は高まるものの、硫化水素等のイオウ化合物の揮散濃度が低下することで臭気強度および不快度が低下したと考えられる。

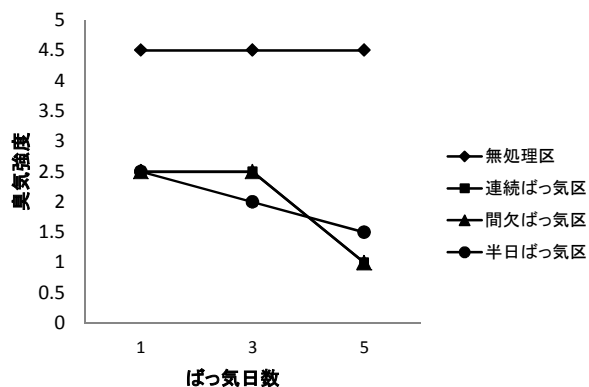


図6 ばっ気処理による有機液肥散布時の臭気強度の変化

表4 ばっ気処理による有機液肥散布時の快・不快度の変化

	1日後	3日後	5日後
無処理区	-3.0	-3.0	-3.3
連続ばっ気区	-0.5	-1.0	-0.2
間欠ばっ気区	-0.3	-0.7	-0.2
半日ばっ気区	-1.0	-0.3	0

以上の結果から、 $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ のばっ気強度によるばっ気では、いずれのばっ気方法においても pH、揮発アンモニア濃度の上昇および臭気低減といった類似した有機液肥性状の変化が確認された。すなわち、電気代の面を考慮すると、連続でばっ気を行なわずとも臭気低減効果が得られることから、ばっ気は間欠的に行なう方がよいと考えられる。ばっ気期間は、5日後まで行なうと臭気が気にならなくなるが、1日後でも臭気は大きく低減し、不快度はほぼなくなると考えられた。さらに、ばっ気1日後ではアンモニア態窒素濃度に大きな変化が見られないことから、 $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ のばっ気強度による1日の間欠的なばっ気処理により、嫌氣的処理によって液肥化された有機液肥の肥効成分保持および臭気低減が期待でき、圃場散布に有効であると思われる。

謝 辞

本研究の推進にあたり、有機液肥を提供して頂いた、金武町役場 産業振興課の与那城樹氏に感謝申し上げます。

本研究は実用技術開発事業(2012年～2014年度)「南西諸島における家畜糞尿を核とした地域バイオマス利活用モデルの構築」によって行われた。

V 引用文献

- 1) 鈴木直人・稲嶺修・与古田稔(2006)豚ふん尿液肥化技術の確立(1)豚舎排水のばっ気処理強度の違いによる肥料成分濃度推移, 沖縄畜研研報, 44, 59-64
- 2) 環境省環境管理局大気生活環境室(2005)嗅覚測定法マニュアル, (社)におい・かおり環境協会
- 3) 日本土壌肥料学会編(2011)農業由来のアンモニア負荷—その環境影響と対策—, 博友社
- 4) 小柳渉(2001)貯留処理および曝気処理による乳牛尿汚水の肥料化, 新潟畜産研報, 13, 13-15
- 5) 鈴木直人・稲嶺修・宮城正男(2007)豚ふん尿液肥化技術の確立(2)ばっ気処理強度の違いによる揮発臭気濃度変化および圃場散布における臭気評価, 沖縄畜研研報, 45, 43-47
- 6) 悪臭法令研究会編(2006)ハンドブック悪臭防止法, (株)ぎょうせい