

畜産経営における悪臭発生要因の解明と対策

誌名	鹿児島県畜産試験場研究報告
ISSN	0389357X
著者	西川, 光博 福永, 智明 平山, 愛和 丸野, 弘幸 川井田, 博
巻/号	25号
掲載ページ	p. 121-124
発行年月	1993年3月

畜産経営における悪臭発生要因の解明と対策

西川光博・福永智明・平山愛和・丸野弘幸・川井田 博

緒 言

悪臭物質を規制する悪臭防止法は、昭和47年に施行されてアンモニアをはじめとする5物質の規制がなされ、昭和51年に3物質が追加され、平成2年4月からはプロピオン酸等の低級脂肪酸（VFA）4物質が追加規制されることになった。VFAは微量でも臭気強度が強く、しかも豚糞にはVFAが多量に含まれるため¹⁾、高濃度に発生し基準値をオーバーする危険性がある。

土壌等による微生物脱臭法については²⁾³⁾⁴⁾、その効果に期待はもてるが施設費の面から一般農家への普及には限界があると思われる。また、畜産農家においては、手軽に使用できる各種脱臭材の効果判定を求める声が高い。

そこで今回は、効率的に悪臭を除去する手法を検討するために、本県の畜産農家における各種条件下でのVFA等の悪臭発生量を調査するとともに、微生物脱臭の手がかりとして、黒ボク土壌を主体とした装置を試作して効果を調査した。

試験方法

1 低級脂肪酸4物質の分析方法の検討

1) アルカリピーズ法

VFA分析、公定法に基づきガスクロマトグラフのリテンションタイムの校正のための、キャリアーガス切り替え法、温度プログラムの検討

2 各種畜産経営における悪臭の発生状況調査

1) 調査項目

(1)アンモニア、硫化水素、メチルメルカプタン

(2)VFA4物質：プロピオン酸、ノルマル酪酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸

2) 分析方法

(1)検知管法：アンモニア、硫化水素、メチルメルカプタン

(2)アルカリピーズ法：VFA4物質

（ガスクロマトグラフ分析）

3) 調査地点

養豚、肉用牛、乳用牛、採卵鶏の各経営

(1)畜舎

(2)堆肥舎

3 微生物脱臭による低級脂肪酸の脱臭試験

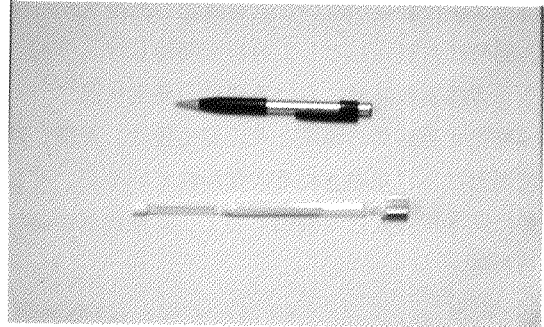


写真1. 低級脂肪酸分析の捕集管

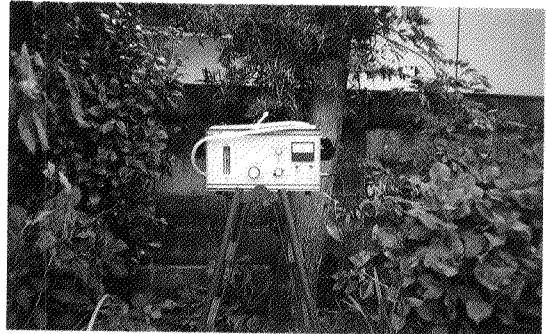


写真2. 捕集管での採気風景

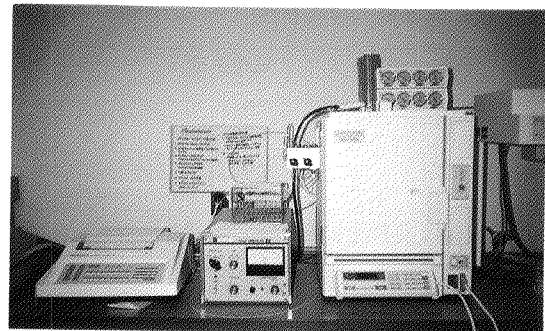


写真3. 低級脂肪酸分析用ガスクロマトグラフ

結果及び考察

1 VFA 4物質の分析方法の検討

VFA 4物質の分析法は、公定法に基づき検討を行った。サンプルの採取は状況に応じて25~50 ℓとし、ガスクロマトグラフの分析における温度条件はINJ、DETは 230℃、COLは80~ 200℃、昇温16℃/分に設定した。また、INJにおけるキャリアーガスの変更は、BYPASS状態でサンプルセットし、いったんANALに切り替えてガス圧を均一化し、BYPASS切り替え後ガス圧の変化がないことを確認した後スタートと同時にANALとして分析を開始した。

2 各種畜産経営における悪臭の発生状況

発生する悪臭の種類とその発生量は、畜種、環境要因により左右されると言われているが、発生量に関与する大きな要因として、管理状況があげられる。

1) 養豚

養豚場におけるアンモニアの発生量は、堆肥舎において120ppmという高濃度での発生が1件で確認されたが、この堆肥舎は密閉ハウスで通気攪拌等の処理がなされておらず、処理面に問題があると思われる。堆肥化におけるアンモニアの発生はその過程で大きく変化することが報告されているが、別の事例では発生は認められなかった。

硫化水素、メチルメルカプタンについては、本試験での測定能力では ppbでのオーダーでの分析が不可能であることから検出されなかった。

表1. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農 家	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン
養 豚 A	ND	ND	ND
	120.0	ND	ND
養 豚 B	4.0	ND	ND
	ND	ND	ND

上段：畜舎、下段堆肥舎

低級脂肪酸は、畜舎ではノルマル酪酸の発生量が多く、次いでプロピオン酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸の順であった。この発生量は悪臭防止

法における敷地境界規制値の臭気強度 3.0のレベルを4物質ともオーバーしていた。一方、堆肥舎ではイソ吉草酸の発生量が多く、次いでノルマル吉草酸の発生は確認されなかった。プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸では畜舎での発生が堆肥舎より多かった。

表2. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農 家	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
養 豚 A	0.28	0.141	0.219	0.0665
	ND	ND	0.246	ND
養 豚 B	0.08	0.280	0.046	ND
	0.17	0.211	0.055	ND

上段：畜舎、下段：堆肥舎

2) 肉用牛・乳用牛

アンモニアの発生量は、肉用牛舎で3.0ppm、乳用牛舎で2.0ppmと高い値で検出されたが、堆肥舎での発生は認められなかった。

硫化水素、メチルメルカプタンの発生は、乳用牛舎で硫化水素が 0.05ppm検出されたのみであったが、硫化水素は一般的に嫌気状態で発生することから、この牛舎が自然流下式であったために槽内での嫌気化が進んだことによると思われる。

表3. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農 家	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン
肉 用 牛	3.0	ND	ND
	ND	ND	ND
乳 用 牛	2.0	0.05	ND
	ND	ND	ND

上段：畜舎、下段：堆肥舎

低級脂肪酸は、肉用牛舎でプロピオン酸、ノルマル酪酸、イソ吉草酸の順で、一方乳用牛舎では、ノルマル酪酸、プロピオン酸、イソ吉草酸の順であり、ともにノルマル吉草酸の発生は認められなかった。また、堆肥舎の発生は畜舎と同様な値であった。

表4. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農家	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
肉用牛	0.35	0.062	0.053	ND
	0.07	0.074	0.051	ND
乳用牛	0.09	0.158	0.085	ND
	ND	ND	0.103	ND

上段：畜舎、下段：堆肥舎

3) 採卵鶏

採卵鶏舎でのアンモニアの発生量は、0～7.5ppmの範囲であった。発生の認められなかったC農家では、測定が強風下であったために検出できなかったためと思われる。堆肥舎では、乾燥処理のA、B農家では0、0.3ppmであったが、発酵処理のC、D農家では15、7.5ppmと乾燥処理に比べて多く発生していた。

硫化水素、メチルメルカプタンの発生は他と同様に検出されなかった。

表5. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農家	アルモニア	硫化水素	メチルメルカプタン
採卵鶏A	5.0	ND	ND
	ND	ND	ND
採卵鶏B	1.5	ND	ND
	3.0	ND	ND
採卵鶏C	ND	ND	ND
	15.0	ND	ND
採卵鶏D	7.5	ND	ND
	7.5	ND	ND

上段：畜舎、下段：堆肥舎

低級脂肪酸は、農家により測定条件、飼養条件の違いから発生量に差があったが、他の畜種に比べて発生量は多く、特に堆肥舎の平均でプロピオン酸、0.5375ppm、ノルマル酪酸 0.6898ppm、イソ吉草酸 0.2552ppm、ノルマル吉草酸 0.0173ppmと4物質とも高い値で検出された。

表6. 臭気物質の発生状況 単位：ppm

農家	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
採卵鶏A	0.13	0.076	ND	ND
	0.04	0.040	ND	ND
採卵鶏B	0.05	0.032	0.045	ND
	0.24	0.386	0.237	ND
採卵鶏C	ND	ND	ND	ND
	ND	0.085	0.170	ND
採卵鶏D	0.06	0.047	ND	ND
	1.87	2.248	0.614	0.0693

上段：畜舎、下段：堆肥舎

今回の調査農家では、市販の脱臭材料による脱臭効果の測定を現在実施中である。

3 微生物脱臭による低級脂肪酸の脱臭効果

畜産試験場の豚糞堆肥化施設（無通気・無攪拌、ただし24時間の連続吸気）において、黒ボク土壌を主体に通気抵抗を小さくするために碎石等を添加した材料による微生物脱臭の効果を表に示した。

低級脂肪酸の除去効果は、56.9～97.1%であり、一般にいわれる微生物脱臭によるアンモニアとハイドロカーボンの脱臭能力の中位であった⁵⁾。

表7. 微生物脱臭によるVF Aの脱臭効果

		単位：ppm,%			
測定日	項目	C ₃	n-C ₄	i-C ₅	n-C ₅
91.10.9	脱臭前	0.0112	0.0085	0.0023	0.0073
	脱臭後	0.0064	0.0039	ND	0.0042
	除去率	42.86	54.12	100	42.47
92.1.18	脱臭前	0.0041	0.0026	0.0043	0.0058
	脱臭後	ND	ND	ND	0.0030
	除去率	100	100	100	48.28
92.3.3	脱臭前	0.0012	0.0018	0.0135	0.0130
	脱臭後	0.0007	0.0005	0.0006	0.0012
	除去率	41.67	72.22	95.56	90.77
平均	脱臭前	0.0055	0.0043	0.0068	0.0087
	脱臭後	0.0024	0.0015	0.0002	0.0028
	除去率	56.97	65.89	97.06	67.82

要 約

1 調査結果

1) 養豚場におけるアンモニアの発生量は、堆肥舎において120ppmという高濃度での発生が確認されたが、処理面に問題があると思われる。

低級脂肪酸は、畜舎ではノルマル酪酸の発生量が多く、次いでプロピオン酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸の順であった。この発生量は悪臭防止法における敷地境界規制値の臭気強度 3.0のレベルを4物質ともオーバーしていた。一方、堆肥舎ではイソ吉草酸の発生量が多く、次いでノルマル酪酸、ノプロピオン酸の順であった。プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸では畜舎での発生が堆肥舎より多かった。

2) アンモニアの発生量は、肉用牛舎で3.0ppm、

乳用牛舎で2.0ppmと高い値で検出された。

乳用牛舎で硫化水素が 0.05ppm 検出されたが、この牛舎が自然流下式であったために槽内での嫌気化が進んだことによると思われる。

低級脂肪酸は、肉用牛舎でプロピオン酸、ノルマル酪酸、イソ吉草酸の順で、一方乳用牛舎では、ノルマル酪酸、プロピオン酸、イソ吉草酸の順であった。また、堆肥舎の発生は畜舎と同様な値であった。

3) 採卵鶏舎でのアンモニアの発生量は、0～7.5ppmの範囲であった。堆肥舎では、乾燥処理のA、B農家では0、0.3ppmであったが、発酵処理のC、D農家では15、7.5ppmと乾燥処理に比べて多く発生していた。

低級脂肪酸は、他の畜種に比べて発生量は多く、特に堆肥舎の平均でプロピオン酸、0.5375ppm、ノルマル酪酸 0.6898ppm、イソ吉草酸 0.2552ppm、ノルマル吉草酸 0.0173ppmと4物質とも高い値で検出された。

2 微生物脱臭による効果

1) 低級脂肪酸の除去効果は、56.9～97.1%であり、一般にいわれる微生物脱臭によるアンモニアとハイドロカーボンの脱臭能力の中位であった。

参考文献

- 1) 鈴木睦美：畜産の研究、46、3、398～402、1992
- 2) 福森 功・道宗直昭：生研機構研究報告会資料、33～58、1988
- 3) 佐藤悦郎・中尾英樹：公害と対策Vol12、No 10、27～34、1986
- 4) 中村与惚次・笠井真則：悪臭の研究Vol10、No51 37～43、1982
- 5) 徳 満茂：畜産の研究、44、1、150～154、1990