

[生物脱臭槽の悪臭分解能力強化技術開発]
都内生物脱臭槽の調査と脱臭槽内微生物解析

森本直樹
(畜産技術科)

【要 約】都内農家の脱臭槽は、充填材の不足・水分供給不足など保守管理が不十分なものがあり、改善の必要がある。脱臭槽内微生物解析の結果、脱臭能力が比較的高い施設の充填材中微生物は、生菌数が多く菌種の多様性に富む。

【目 的】

都内畜産農家の脱臭槽を調査・分析し、問題点を抽出する。特に脱臭能力を左右する槽内微生物の量的・質的解析を実施し、基礎データを取得する。

【方 法】

1. 脱臭槽の調査と問題点の把握

都内に存在する生物脱臭槽の調査を実施した。調査内容は、①脱臭槽の構造（充填材の種類）②脱臭能力（アンモニア濃度を指標）③管理内容（日常管理、充填材の交換頻度など）。

2. 脱臭槽充填材の解析

脱臭槽充填材を採取し、充填材の物理特性（pH、水分含量）および細菌解析を実施した。分析項目および方法は、①細菌数（標準寒天培地）②アンモニア資化関与遺伝子（*amoA*・*norB*・*nirK*・*nosZ*: MPN-PCR法）、③細菌叢解析（PCR-DGGE法）。

【成果の概要】

1. 脱臭槽の調査と問題点の把握（表1）

- (1) 脱臭槽のアンモニア除去率は約40～90%あり、一定の脱臭効果が認められる。堆肥化施設からの高濃度臭気を処理するため、臭気を完全に処理できていないと考えられる。
- (2) 充填材は木質系資材が中心。施設設置以来、充填材の交換・補充をしていない施設があり、充填材不足が目立つ。屋根や給水施設がなく充填材の乾燥が見られる。
- (3) 日常管理をしている農家はなく、適切な管理のための知識・情報が不足している。

2. 脱臭槽充填材の解析

- (1) 充填材の水分含量は50%程度、pHは8以上が多い（表2）。
- (2) 生菌数は $10^5 \sim 10^6$ cfu/g程度（表3）。
- (3) アンモニア資化酵素遺伝子数は、施設による差があり、アンモニア除去率の高い施設では*amoA*および*norB*の数が多い傾向がある（表3）。
- (4) DGGE法で確認できたバンド数（菌の種類）は、A農家が13本、C農家が29本であり、C農家の方が微生物の多様性に富む（図1）。

3. まとめ：都内農家の脱臭槽は、日常管理が不十分なものが多く改善の必要がある。脱臭槽内にはアンモニア資化能を有する微生物が一定数存在し、脱臭に寄与していると考えられる。脱臭能力を強化するには、適切な施設管理と微生物能力の向上が有効である。

表1 都内畜産農家脱臭槽の特徴と性能

農家	畜種	充填材	脱臭能力		用途	主な課題
			アンモニア濃度 ppm (入濃度⇒出濃度)	除去率 (%)		
A	乳牛	おが屑	25⇒10	40	堆肥化施設臭気処理	充填材の不足・乾燥 (水分不足)
B	豚	木炭 木質チップ	測定不可⇒300	不明	堆肥化施設臭気処理	容量不足・廃水処理
C	鶏	おが屑	500⇒80	84	堆肥化施設臭気処理	乾燥 (水分不足)
D	混合	おが屑 剪定枝	300⇒40	86	堆肥化施設臭気処理	乾燥 (水分不足)

表2 脱臭槽内充填材の物理性状

	p H	水分含量 (%)
A	6.5	42
B	8.3	N. T. ^a
C	8.8	56
D	8.1	58

a: 常時一定量の水を装置内に還流しているため未測定

表3 脱臭槽内充填材中の微生物

	生菌数 ^a (log CFU/g)	アンモニア資化関与酵素遺伝子			
		amoA	norB	nirK	nosZ
		(log copies/g)			
A	5.15	4.20	N. D.	3.20	N. D.
B	N. T.	N. T.	N. T.	N. T.	N. T.
C	6.48	5.70	3.60	3.00	N. D.
D	5.89	5.40	3.18	3.50	N. D.

* N. D. : 未検出・N. T. : 未測定

a : 標準寒天培地を用いた希釈平板法

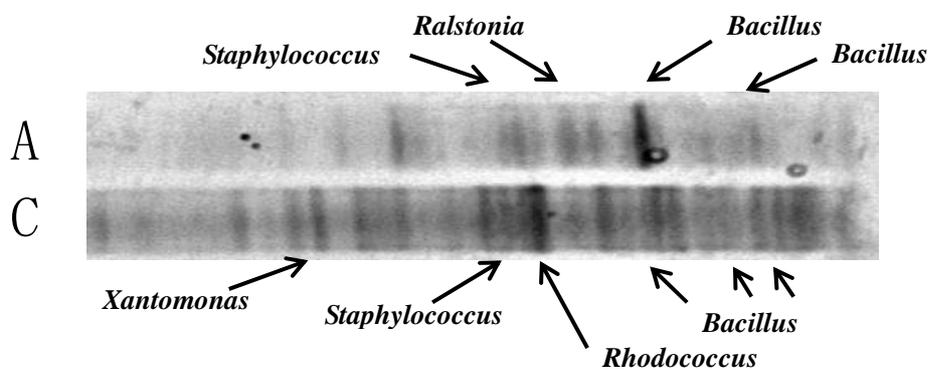


図1 PCR-DGGE 法による脱臭槽内充填材中微生物叢解析