

第 部門 クローズド型堆肥化施設における脱臭装置付き換気設備の脱臭効果に係る実験的検討

五洋建設（株） 正会員 ○水谷 将
 五洋建設（株） 正会員 岡田淳史

1. 研究の目的

大規模な堆肥化施設では必要な換気設備の規模が大きくなり運転経費がかさむため、事業当初から十分な換気能力を具備できないこともある。必要換気量が不足する場合、発酵臭が施設内に滞留し、作業環境が極めて劣悪な状態となるが、脱臭処理せずに換気することはできない。

この課題を解決するため、堆肥化施設の換気設備に脱臭装置を設置した。以下に、本装置を用いた場合の脱臭効果に関する実験結果について報告する。

2. 堆肥化施設

堆肥化施設はクローズド型（建築面積約 6,200m²）で、発酵槽と熟成槽から構成される。工場内の空気は工場上部の排気ダクトから、脱臭装置、排気塔を通じて工場外に排出される（設計流量 500m³/min）。本実験は発酵臭の顕著な発酵槽（約 2,500m²）を対象として行う。堆肥化施設のイメージ図および状況写真を図-1、写真-1 に示す。



図-1 堆肥化施設のイメージ図

3. 脱臭実験

3.1 装置概要

施設正面に設置した換気設備 4 基により施設内の空気を換気する。換気設備のフード内にはオゾンガスの噴霧孔が開けられており、オゾン発生機 2 基より発生したオゾンガスを噴霧する。

対象とする換気設備・オゾンガス発生装置の仕様を以下に、換気システム概要図を図-2 に示す。

- ・換気設備（大）（2 基）：設計風量 9,900m³/h
- ・換気設備（小）（2 基）：設計風量 3,600m³/h
- ・オゾンガス発生装置（1 基）：ガス発生量 20g/h



写真-1 堆肥化施設内

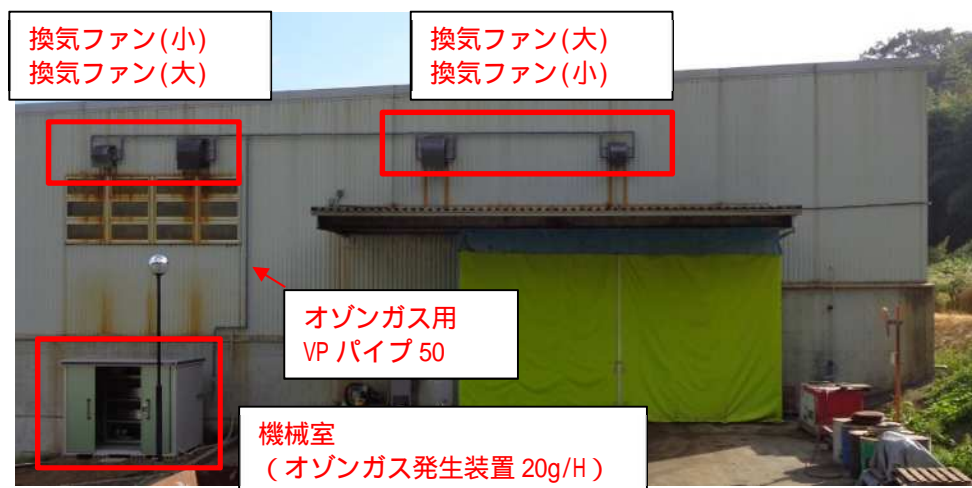


図-2 換気システム概要図

3.2 使用機器・計測箇所

臭気はポータブル型ニオイセンサ mini XP-329m (新コスモス電機製) により計測した。計測場所は工場発酵槽内中央の換気設備付近 1 箇所、発酵槽レーン 2 箇所、工場外排気塔付近 1 箇所の計 4 箇所とした (図-3)。

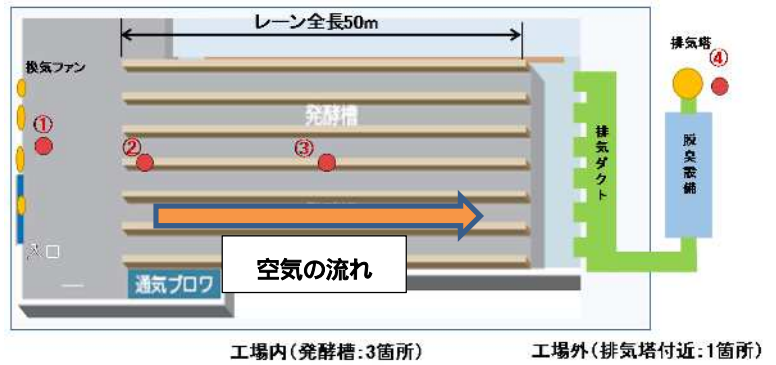


図-3 計測箇所

3.3 実験条件

実験条件は換気設備の風向きを工場外から工場内への吸気とし、オゾンガスを噴霧する場合 (CASE1) と噴霧しない場合 (CASE2) とした。

3.4 実験結果

臭気値

各測点 10 分間 (1 秒間隔) 計測し、最大値および最大値から 1/3 の臭気値データの平均値を有義値とした。計測結果を図-4, 5 に示す。全ケースにおいて、オゾンガスを噴霧する場合 (CASE1) のほうが、噴霧しない場合 (CASE2) より小さな値を示しており、その差は換気設備に近いほど顕著になる。

臭気指数・臭気強度

事前に本施設を対象として行ったニオイセンサ計測値と臭気指数・臭気強度の相関分析の結果をもとに、ニオイセンサ計測値から臭気指数、臭気強度を推算した。ニオイセンサ計測値と臭気指数の関係および臭気指数と臭気強度の関係を統計処理することにより、以下の関係式 (式 1, 式 2) が得られた。

$$\text{臭気指数} = 7.938 \ln(\text{計測値}) - 30.548 \quad \dots \text{式 1}$$

$$\text{臭気強度} = 4.1402 \ln(\text{臭気指数}) - 8.8901 \quad \dots \text{式 2}$$

計算結果を表-1 に示す。最大値で臭気指数は 10 ~ 21 (CASE1), 12 ~ 22 (CASE2), 臭気強度は 1 未満 ~ 4 (CASE1), 1 ~ 4 (CASE2) の値となる。オゾンガスを噴霧した場合、排気塔付近では臭気強度が最大値、有義値ともに 1 未満となることが確認できた。

4. まとめ

本実験結果より、クローズド型堆肥化施設内および排気塔付近において脱臭装置付き換気設備のオゾンガスによる脱臭効果が確認された。本装置を必要台数設置することにより、周辺環境への影響を及ぼすことなく、段階的に換気能力を増強することができると考えられる。

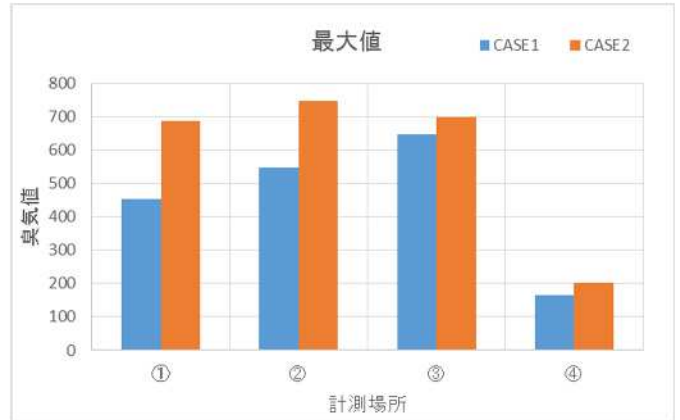


図-4 計測結果 (最大値)

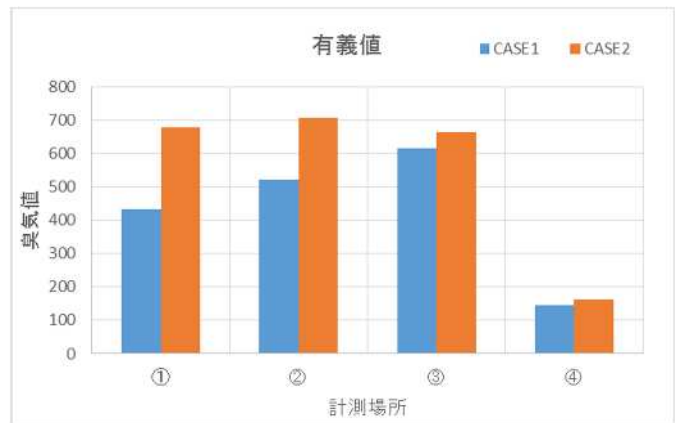


図-5 計測結果 (有義値)

表-1 計測値・臭気指数・臭気強度

	CASE1 (オゾンガスあり)				CASE2 (オゾンガスなし)			
	計測値				計測値			
最大値	452	548	646	166	688	747	699	202
有義値	433	523	616	146	679	707	664	162
	臭気指数				臭気指数			
	計測値				計測値			
最大値	18	20	21	10	21	22	22	12
有義値	18	19	21	9	21	22	21	10
	臭気強度				臭気強度			
	計測値				計測値			
最大値	3	4	4	1未満	4	4	4	1
有義値	3	3	4	1未満	4	4	4	1未満