
[成果情報名] 通気式堆肥舎の低コスト稼働方法

[要約] 乳牛ふん尿混合物の一次発酵処理を行う通気式堆肥舎では、ブローアを間欠で運転するためのタイマーと、風量が増減できるインバータを付設し、これらを併用して温暖期・寒冷期別に設定した通気量と週毎に設定した通気時間で稼働することにより、良質な堆肥の製造と電力消費量の低減が可能になる。

[キーワード] 通気式堆肥舎、インバータ、通気量、通気時間、間欠、電気消費量

[担当部署] 畜産環境部・環境衛生チーム

[連絡先] 092 925 5177

[対象作目] 乳用牛 [専門項目] 畜産環境 [成果分類] 技術改良

[背景・ねらい]

乳牛ふん尿混合物の一次発酵処理における適正通気方法を実証するため、平成13年度に簡易な通気式堆肥舎を建設した。平成15年度までに、通気開始後の電気代は「周波数調整で毎分の原料1m³当たりの通気量を約100リットルに設定し、終日連続通気」とすることにより、「1日の累計通気時間を4時間とするタイマーでの間欠通気」の25～30%にまで低減することを明らかにした(平成16年度前期成果)。今回は、運転経費の一層の低減が可能になる通気方法を提示する。

[成果の内容・特徴]

1. ブローアの運転は、原料の詰め込み作業の開始時から終了時以降の1時間程度までを周波数60Hzで行うことにより、堆積後の通気量の確保が容易となる(表1)。
2. 発酵処理期間中の通気時間を終日15分運転45分停止とすることにより、酸素消費量で判定した腐熟度合は最も進む(表2)。ただし、3週目以降は品温が低下するので停止時間が長い終日15分運転75分停止との組み合わせにより、処理期間を通して高い発酵温度の維持が期待できる(図1)。
3. 原料1m³当たりの通気量をインバータでの周波数調製で既存方式より少なくすることで良好な腐熟度合が得られる。5～10月の温暖期の通気量を毎分約100リットル(周波数18Hz前後)、11～4月の寒冷期の通気量を毎分約50リットル(周波数12Hz前後)とすることにより、温暖期では水分の蒸散が促進でき、寒冷期では品温の保持が可能となる(表3)。
4. これらの方法により発酵は順調に進み(図2)、ブローアの電気代は「1日の累計通気時間を4時間とするタイマーでの間欠通気」に比べて、温暖期は約10%にまで、寒冷期は約6%にまで低減でき、堆肥の品質も同等以上のものができる。(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 通気式堆肥舎における通気方法の指標となる。
2. インバータでの通気量設定を正しく行うために、少なくとも発酵処理開始時のブローアには風量計か静圧計を組み込む必要がある。
3. 原料1m³当たりの通気量が100リットル以下と少量であることから、通気を円滑にするためには仕込み段階で原料を十分に混合し、容積重を0.65kg/リットル以下にする必要がある。
4. 温暖期と寒冷期の周波数は、1回の原料詰め込み量が約35m³の場合の値であり、処理量の増減に合わせて周波数を変更する必要がある。

[具体的データ]

表 1 原料詰め込み時のプロアの運転方法と電力消費状況 (16年度)

通気方法	1日目		2日目		3日目		4日目		5日目		6日目		電力量計
	静圧	電力量	同左		"		"		"		"		
低周波数運転	0.42	0.8	0.51	0.7	0.50	0.6	0.48	0.5	0.40	0.6	0.40	0.5	3.7
60Hz運転	0.20	1.7	0.24	0.4	0.23	0.3	0.23	0.3	0.23	0.3	0.23	0.3	3.4

- 注) 1. 低周波数運転は原料詰め込み作業時から低周波数で運転
 2. 60Hz運転は原料詰め込み作業時から1時間を60Hzで運転(1.4kwh消費)した後、低周波数に変更
 3. 静圧はkPa、電力量はkWh

表 2 間欠通気の発酵温度と電気代(16年度)

通気時間	最高品温()			平均品温 () (μg/g/分)	酸素消費量 () (μg/g/分)	電気代 (円)
	1週	2週	3週			
連続運転	65.5	59.3	42.0	37.7	2.5	377
15分:15分	68.0	63.0	59.0	50.1	2.0	220
15分:45分	73.0	69.0	63.0	53.8	1.3	142
15分:75分	66.9	68.0	64.5	56.2	1.8	120

- 注) 1. 各通気方法とも3週間を通して実施
 2. 周波数は15~29Hz、通気量は98リットル/原料³/分
 3. 15分:15分は15分運転15分停止で以下同じ
 4. 電力料金の単価は15円/kWh
 5. 酸素消費量は腐熟判定器「コンポテスター」の測定値

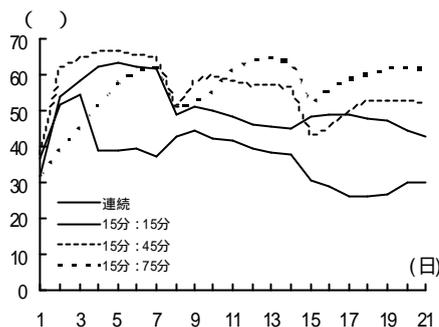


図 1 間欠通気の品温推移 (16年度)

表 3 推奨方式の原料性状と電気代 (16年度)

通気方法	水分(%)		品温()		酸素消費量 (μg/g/分)	年間電気代 (円)
	開始時	3週後	最高	平均		
推奨方式(温暖期)	68.2	63.6	78.0	63.1	1.0	10,700
"(寒冷期)	66.6	65.8	80.0	67.0	1.0	6,700
既存方式(温暖期)	78.3	71.8	68.5	46.5	1.5	96,000
"(寒冷期)	70.6	68.9	68.5	37.2	2.0	103,500

- 注) 1. 推奨方式はイパター-タマ-併用運転で、通気量は温暖期が99リットル/原料³/分、寒冷期が49リットル/原料³/分
 2. 既存方式は60Hzで15分:75分の間欠運転で、通気量は約500リットル/原料³/分
 3. 年間電気代は1回の処理期間を4週間とした場合の計算値

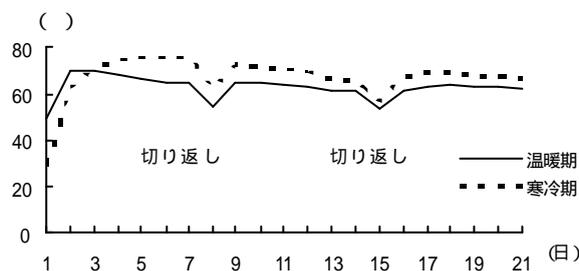


図 2 推奨方式の品温推移 (16年度)

[その他]

研究課題名: 強制通気の導入による効率的堆肥生産

予算区分: 法人等受託(畜産環境整備機構)

研究期間: 平成16年度(平成14~16年)

研究担当者: 小山 太、福田憲和、高椋久次郎

発表論文等: 平成16年度簡易低コスト家畜排せつ物処理施設開発普及促進事業報告書