

-----  
[ 成果情報名 ] 周波数調整が可能なブロアを用いた堆積型堆肥舎の低コスト通気法

[ 要約 ] 乳牛ふん尿混合物の一次発酵処理を行う堆積型堆肥舎に強制通気方式を導入する場合は、ブロアをインバータで周波数調整が可能な設計にすることで、発酵期間における通気量の任意な設定と運転経費の低減が可能になる。

[ キーワード ] 一次発酵処理、堆積型堆肥舎、ブロア、通気量、インバータ

[ 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 ]

フリーストール式牛舎のふん尿混合物を堆肥化する場合の適正通気方法と、水分調整材としての戻し堆肥の有効利用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。この堆肥舎は発酵槽に原料混合作業場を併設しており、発酵槽にはインバータで風量調整が可能なターボブロア（1.5kW・18m<sup>3</sup>/min：60Hz運転時）を備えている。

そこで、堆肥舎の性能を把握するためにブロアの通気能力と電力消費状況を調査するとともに、平成15年度は電力消費の低減効果が期待できる2種類の通気方法を比較検討する。

[ 成果の内容・特徴 ]

- 1．ブロアの風量変更や微調整は、インバータでの周波数調整で容易に行える。水分が70%程度で詰め込み量が30m<sup>3</sup>の原料に1m<sup>3</sup>当たり毎分約80～100リットル（通気量毎分2.4～3.0m<sup>3</sup>：九州沖縄農研センター研究成果）を通気するには、1.5kWのターボブロアでは周波数を15Hz程度で運転すればよく、電力消費量は大幅に低減する（表1）。
- 2．原料1m<sup>3</sup>当たり毎分100リットル程度を通気する方法としては「周波数調整での連続通気」と「タイマーでの間欠通気」があり、両法とも原料の品温は順調に上昇する。通気開始から3週間後のBOD（生物化学的酸素要求量）は連続通気が平均12,500mg/DMkg、間欠通気が平均18,500mg/DMkgと腐熟は中熟域まで進む。通気開始後3週間の電気代は、周波数調整での連続通気がタイマーでの間欠通気の1/3から1/4まで低減する（表2）。

[ 成果の活用面・留意点 ]

- 1．堆肥舎の新設時や改造時において、ブロアの風量調整用としてインバータの設置が推奨できる。
- 2．原料1m<sup>3</sup>当たりの通気量を設定どおりに確保するためには、詰め込み原料の容積重を700kg/m<sup>3</sup>以下にする。
- 3．通気の要点は、発酵槽への原料詰め込み作業はブロアを60Hz（原料1m<sup>3</sup>当たり毎分500～750リットル通気）で運転しながら行う。詰め込み完了後もそのまま通気を継続し、原料の表面から水蒸気が出た時点で周波数を調整して原料1m<sup>3</sup>当たり毎分約80～100リットルにする。

[ 具体的データ ]

表1 プロアの周波数別通気能力と電力消費状況 (平成14年度)

| 調査項目                      | プロア運転時の周波数 |      |      |      |      |
|---------------------------|------------|------|------|------|------|
|                           | 60Hz       | 40Hz | 30Hz | 20Hz | 10Hz |
| 通気量 (m <sup>3</sup> /min) | > 10.6     | 8.10 | 6.75 | 4.75 | 2.15 |
| 静 圧 (kPa)                 | 2.95       | 1.33 | 0.72 | 0.30 | 0.09 |
| 電力量 (kWh)                 | 1.41       | 0.46 | 0.23 | 0.05 | 0.04 |
| 電気代 (千円/月)                | 15.2       | 5.0  | 2.5  | 0.5  | 0.4  |

注) 1.通気量と静圧は通気管に取り付けたピトー管と測定ゲージで調査  
2.電気代単価:15円/kWh

表2 通気処理における原料の成分変化と電力消費状況 (平成14~15年度)

| 実施時期           | 通気方法 | 測定時期 | 水分 (%) | 有機物 (DM%) | 容積重 (kg/L) | 最高品温 ( ) | B O D (mg/DMkg) | 電力量 (kWh) | 電気代 (円) |
|----------------|------|------|--------|-----------|------------|----------|-----------------|-----------|---------|
| 寒冷期<br>(1~3月)  | 連続   | 仕込み時 | 74.4   | 76.3      | 0.64       | 15.0     | 115,029         | -         | -       |
|                |      | 1週間後 | 75.5   | 74.8      | 0.70       | 76.5     | 52,391          | 9.6       | 144     |
|                |      | 3週間後 | 71.9   | 69.6      | 0.66       | 66.0     | 14,078          | 28.9      | 433     |
|                | 間欠   | 仕込み時 | 75.1   | 77.4      | 0.59       | 33.0     | 83,147          | -         | -       |
|                |      | 1週間後 | 74.9   | 74.9      | 0.61       | 66.5     | 48,799          | 42.0      | 630     |
|                |      | 3週間後 | 72.9   | 76.2      | 0.53       | 64.5     | 17,700          | 126.0     | 1,890   |
| 温暖期<br>(6~10月) | 連続   | 仕込み時 | 69.3   | 70.9      | 0.73       | 45.5     | 50,012          | -         | -       |
|                |      | 1週間後 | 68.3   | 73.2      | 0.59       | 74.5     | -               | 8.9       | 133     |
|                |      | 3週間後 | 64.0   | 68.8      | 0.56       | 52.0     | 11,010          | 28.7      | 430     |
|                | 間欠   | 仕込み時 | 77.6   | 85.1      | 0.68       | 42.3     | 92,584          | -         | -       |
|                |      | 1週間後 | 75.4   | 83.1      | 0.58       | 66.3     | -               | 26.8      | 401     |
|                |      | 3週間後 | 72.8   | 77.5      | 0.54       | 62.3     | 19,320          | 89.3      | 1,339   |

注) 1.プロア:全てターボプロアを使用  
2.仕込み原料:乳牛ふん尿 3m<sup>3</sup>・オガクズ 1m<sup>3</sup>・戻し堆肥 2m<sup>3</sup>・残飼等 1m<sup>3</sup>の割合で混合した約30m<sup>3</sup>  
3.通気量:連続通気は周波数を16~20Hzに調整して終日毎分約3.0m<sup>3</sup>(原料1m<sup>3</sup>当たり毎分100リットル)  
間欠通気は周波数を60Hzで終日15分運転・75分停止で毎分約18.0m<sup>3</sup>(原料1m<sup>3</sup>当たり毎分100リットル相当)  
4.電気代単価:15円/kWh

[ 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15年度(平成14~15年)

研究担当者:小山 太、福田憲和

発表論文等:平成15年度畜産環境保全技術開発研究成果発表会講演要旨