

[ 成果情報名 ] 簡易堆肥器による豚ふん堆肥の追熟が発酵と成分に及ぼす効果

[ 要約 ] 密閉縦型堆肥発酵装置から排出された豚ふん堆肥は処理水や汚泥濃縮液を用いて追熟可能であり、追熟初期にアンモニアガスは多く発生するが1か月程度で水と同程度に低減し、汚泥濃縮液ではADSON値の減少を抑えられ、堆肥の肥料価値向上に寄与する

[ キーワード ] 豚ふん、密閉縦型堆肥発酵装置、養豚廃水、ADSON

[ 担当 ] 長崎県農林技術開発センター・畜産研究部門・中小家畜・環境研究室

[ 連絡先 ] ( 代表 ) 0957-68-1135

[ 区分 ] 畜産

[ 分類 ] 普及

[ 作成年度 ] 2025 年度

-----  
[ 背景・ねらい ]

2021年5月「みどりの食料システム戦略」において化学肥料30%低減が掲げられ、近年の肥料価格の高騰と高止まり、国際情勢の不安定さにより、国内肥料資源の活用がさらに推進されている。豚ふん堆肥は牛ふん堆肥と鶏ふん堆肥の中間の性質を持つことから土づくりと肥料代替が期待され、さらにペレット化によって散布の負担軽減も見込まれる。

しかし、密閉縦型堆肥発酵装置から排出される豚ふん堆肥は、過乾燥により堆肥発酵が停止して臭気が残っている場合があり、流通を阻害する要因となるため、加水して再度発酵（以下、追熟）させる必要がある。ほとんどの養豚経営は污水处理施設を有しており、污水处理した上澄み液（以下、処理水）や沈殿液（以下、汚泥濃縮液）を追熟に利用できる可能性がある。また、ペレット製造機器の負荷低減と歩留まりの向上のために原料となる堆肥の含水率は30%以下が好ましいとされている。

そこで、密閉縦型堆肥発酵装置から排出された豚ふん堆肥を加水して1か月追熟し、発酵過程および堆肥の特性を明らかにすることを本研究の目的とする。

[ 成果の内容・特徴 ]

- 1．密閉縦型堆肥発酵装置から排出された豚ふん堆肥は処理水や汚泥濃縮液でも追熟可能であり、追熟開始時の含水率が40%程度であれば、1か月程度でペレット原料に使用可能な含水率30%程度に到達する（図1、表1）。
- 2．処理水や汚泥濃縮液を用いると、追熟初期においてアンモニアが多く発生して臭気レベルも高くなるが、1か月で水と同程度に低減する（図2）
- 3．追熟によって堆肥中のADSON値は減少するが、汚泥濃縮液による追熟は水や処理水での追熟よりもADSON値の減少を抑え、堆肥の肥料価値向上に寄与する（表2）。

[ 成果の活用面・留意点 ]

- 1．本成果は密閉縦型堆肥発酵装置を有する養豚生産者で活用できる。
- 2．本成果は簡易堆肥器（最大1m<sup>3</sup>）を用いた結果であり、堆積型堆肥舎に応用できる可能性があるが、開始含水率や切返し回数を調整する必要がある。
- 3．処理水と汚泥濃縮液の成分は農場環境によって異なる。汚泥濃縮液は沈殿槽最下部や汚泥返送貯留槽など、採水容器中に汚泥が明確に確認できるものを用い、生産した堆肥は成分分析を行う必要がある。

[ 具体的データ ]

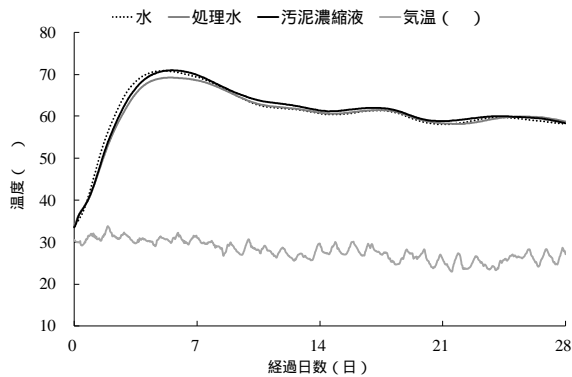


図1 試験期間中における気温及び堆肥発酵温度の推移

- 試験期間：2025年9月9日～同年10月7日
- 密閉縦型堆肥発酵装置から排出された豚ふん堆肥（含水率21%）に対して、40%を目標にホイルローターにて加水・攪拌。加水には水（地下水）、処理水（汚水処理した上澄み液）、汚泥濃縮液（汚水処理した沈殿液）の3種類を使用。簡易堆肥器タヒロン（田中産業株式会社\_自立型・容量1.0m<sup>3</sup>・φ1100mm×高さ1150mm）に詰めて試験区を設置（3区×3反復）。切返しは行っていない。
- 発酵温度は1時間に1回測定・記録（おんどとりRTR-500DCおよび502B）水、処理水、汚泥濃縮液は平均値をグラフ化。

表1 開始時および終了時における含水率

| 区     | 反復    | 含水率     |         |
|-------|-------|---------|---------|
|       |       | 開始時 (%) | 終了時 (%) |
| 水     | (n=3) | 44      | 34      |
| 処理水   | (n=3) | 43      | 34      |
| 汚泥濃縮液 | (n=3) | 43      | 32      |

1) 開始時および終了時の数値は平均値

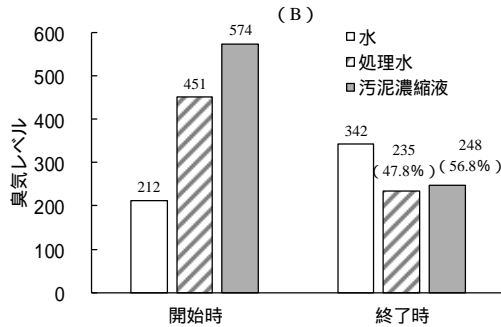
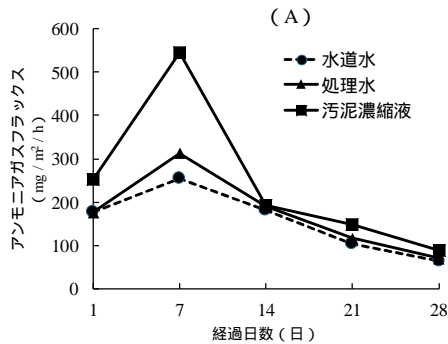


図2 アンモニアガスおよび臭気レベルの変化

(A) 試験期間中における堆肥表面からのアンモニアガス発生量

- 1回/週にて測定
- クローズドチャンバ法にてガス検知管により測定  
ガス検知管はガステック\_3La (0.5~220ppm)、3M (10~1000ppm) を使用

(B) 開始時と終了時における臭気レベル

- ポリ袋（幅200mm×長さ300mm×厚さ0.03mm）に試料原物100gを入れ密閉。10分経過後、ポータブルニオイセンサ（新コスモス電機株式会社\_XP-329 R）にて臭気レベルを測定。
- 臭気レベルとはニオイの強弱を0~2000で数値化したもの。
- 数値は平均値であり、( )内数値は減少率

表2 開始時および終了時におけるADSONと終了時の肥料成分値

| 区     | 反復    | ADSON          |                |              | 終了時の肥料成分値 |                                   |                      |
|-------|-------|----------------|----------------|--------------|-----------|-----------------------------------|----------------------|
|       |       | 開始時 (mg N/gDM) | 終了時 (mg N/gDM) | 減少率 (%)      | TN (%)    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) | K <sub>2</sub> O (%) |
| 水     | (n=3) | 27.4           | 13.3           | 51.4 ± 4.5 a | 4.4 a     | 5.8 n.s.                          | 6.9 n.s.             |
| 処理水   | (n=3) | 21.3           | 9.8            | 53.9 ± 6.0 a | 4.5 a     | 5.8 n.s.                          | 6.7 n.s.             |
| 汚泥濃縮液 | (n=3) | 25.5           | 15.5           | 39.2 ± 5.3 b | 4.3 b     | 5.8 n.s.                          | 7.2 n.s.             |

- ADSON：酸性データジェント可溶性有機態窒素（有機質資材の窒素肥効の指標とされている）
- 開始時および終了時の数値は平均値
- 減少率 = (開始時 - 終了時) / 開始時 × 100にて算出し、平均値 ± 標準偏差
- 減少率および肥料成分値は一元配置分散分析後、多重比較検定を実施  
異符号 (a, b) 間で傾向あり (p<0.1)、n.s. は有意差なし (p>0.1)

[ その他 ]

研究課題名：豚ふん堆肥ペレットの広域流通促進システムの開発・実証

予算区分：国庫（ペレット堆肥の広域流通促進モデル実証：ペ5H3）

研究期間：2023～2025年度

研究担当者：島崎百伽、丸田俊治