

密閉縦型発酵装置の性能調査試験

武内 徹郎・中西 隆男

要 約

県内畜産農家に普及すべき実証展示施設として導入した密閉縦型発酵装置の性能調査試験をプロイラーふんを用いて行った。

- 1 乾物残存率からは通気堆積発酵と比較して2週間程度の促進効果が認められた。
- 2 密閉縦型発酵装置処理により開始時の50%もの窒素が気散した。その時発生するアンモニアはピーク時には6,000ppmにも達し、脱臭装置には、より工夫が必要であることが示唆された。
- 3 水分は1週間処理により開始時の68%も蒸発するため取り出し後は発酵を促進するため水分調整が必要である。

目 的

当场では平成8年度に農家に普及すべき実証展示施設として密閉縦型発酵装置(以下、コンポスト)を導入した。この施設を普及するにあたり性能調査試験を行ったので報告する。

材料及び方法

(1) 試験期間

平成9年12月15日～平成10年3月9日

(2) 試験材料

当场で排泄オガクズ混合プロイラーふん。

(3) 処理方法

コンポスト処理：平成9年12月12～18日の1週間処理

対照区：当场の慣行¹⁾による通気堆積処理

(4) 分析方法

堆肥の一般成分は常法²⁾により分析した。

アンモニアはテドラーバッグに採取後、結露を防止して検知管で測定した。

測温は30打点式自記記録計を用いて行った。

(5) 装置の概要

本装置はC社製 W1-ET, 2槽式で実容積 6m³の仕様である。その他の仕様を表1に示した。

脱臭装置は除塵・シャワリング・生物脱臭をユニットにした装置である。シャワリングユニットには吸着したアンモニアを中和するため、pH制御による硫酸添加装置を備えている。(図1)

表1 コンポスの仕様

項目	仕様
発酵槽全体容積	7.5 m ³ (上5.3 m ³ /下2.2 m ³)
バケット容積	0.52 m ³
電力 (60Hz)	
1 送風ブロー	1.9 kW
2 ヒーター (非常用)	3.0 kW
3 攪拌モーター	1.5 kW
4 投入口モーター	0.1 kW
5 バケットエレベーター	0.75 kW
6 排気ブロー	0.2 kW / 0.4 kW
7 取出ベルコン	1.0 kW
合計	8.45 kW / 8.65 kW
ヒーター未使用時	5.45 kW / 5.65 kW

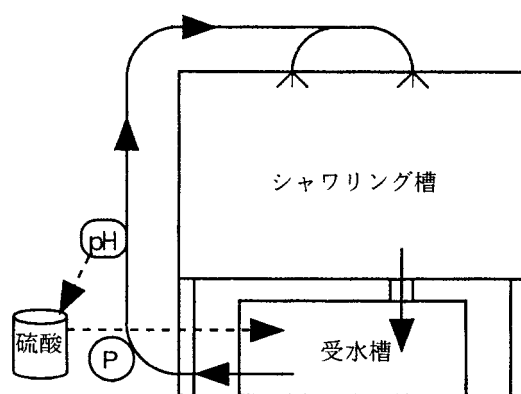


図1 シャワリング装置の概要

結 果

(1) コンポスト処理

温度推移

排気温は投入後5時間で上昇し、2日目をピークとして徐々に低下した。シャワリングユニットの水温上昇はやや遅れ9時間後から上昇し外気に影響されながら排気温と同様の推移を示した。

(図2)

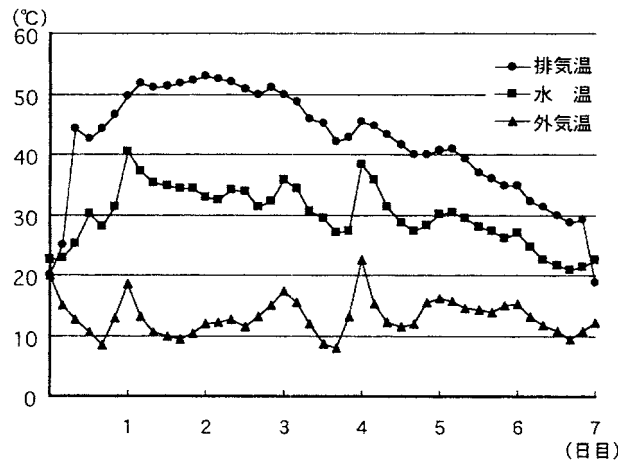


図2 コンポスト処理中の温度推移

投入・取出量

表2に投入・取出量を示した。乾物ベースでは1週間処理で31.9%分解した。ふん中の水分は激しい発酵により開始時の67.7%も蒸発する結果となった。実量で783.2kgである。また、凝縮水として回収されたものは624.6kgであった。窒素量では47.6%が主にアンモニアとして気散した。一方容積は20%の減少にとどまった。

表2 コンポスト投入・取出量

	投入量	取出量
乾物重 (kg)	716.8	488.8
水分量 (kg)	1,157.2	374.0
窒素量 (kg)	23.20	12.16
容 積 (kg)	3.0	2.4

アンモニア濃度推移

コンポスト排気直後のアンモニア濃度は投入開始時から70ppmと高く、21時にはすでに1,000ppmを越えた。最高値を示したのは投入翌日の15時であり、実に6,000ppmに達した。その後は徐々に低下したが処理終了時でも680ppmと高値を示した。

シャワーユニット後のアンモニア濃度は薬注ポンプ配管に不備があり、3日目に2,300ppmを越えたが、それを除外しても600~800ppmの濃度があり、十分除去しきれない結果となった。シャワーリング水中のアンモニア態窒素量は急激に増加し、処理終了時には17,400ppmにも達した。(図3)

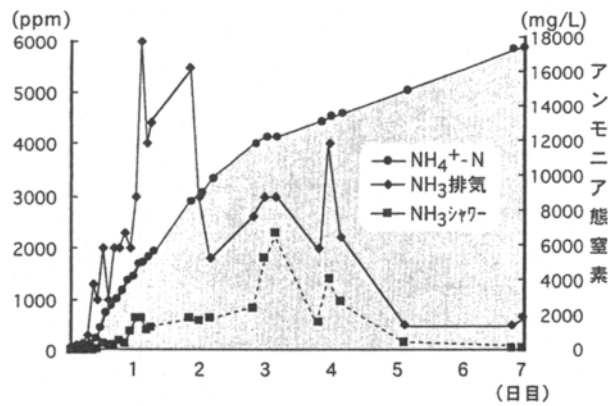


図3 発生臭気及びアンモニア態窒素の推移

(2) 通気堆積発酵処理

品温の推移

試験区はコンポスト取出し後温度上昇は認められるが、複雑な推移を示した。対照区は切返し毎に温度上昇を繰り返し5週目以降温度上昇は認められなかった。(図4)

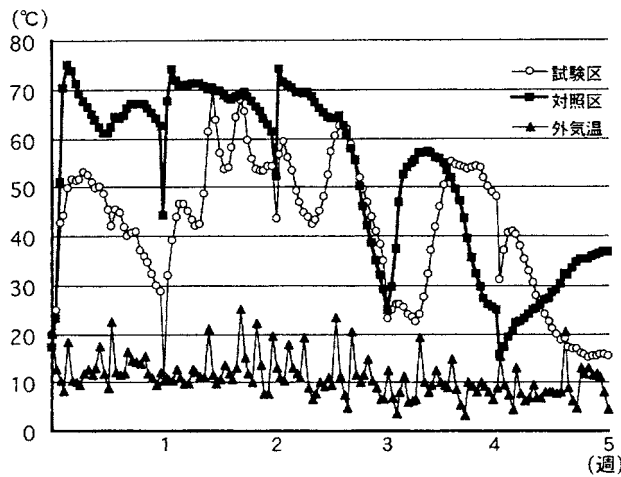


図4 品温の推移(5週まで)

全窒素含量の推移

試験区はコンポスト処理期間中に急激に減少し通気堆積中は逆に微増する傾向が認められた。対照区は切り返しごとに減少する傾向が認められたが、試験終了時には3.07%と開始時に比較して0.22%の減少にとどまった。(図5)

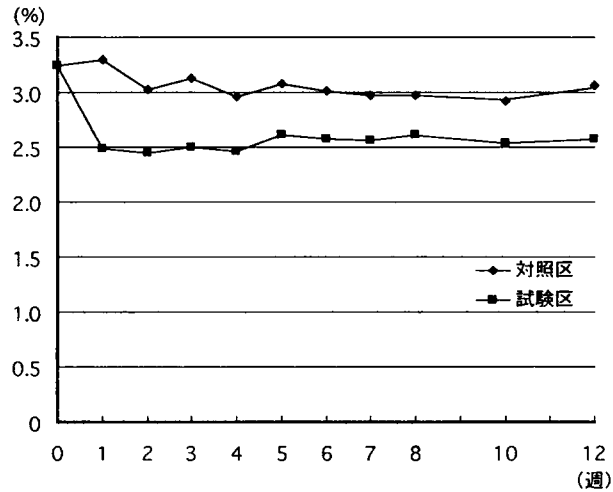


図5 全窒素含量の推移

アンモニア態・硝酸態窒素の推移

試験区は堆積4週目まで緩やかに減少しその後安定したが、試験終了時には150mg/100g程度の含量があった。対照区は1週目に1,010mgと最も高い値を示し、3週目には430mgで安定した。硝酸態窒素は試験区ではほとんど検出されなかったが、対照区ではアンモニア態窒素が高濃度で存在するにもかかわらず、試験終了時には100mgも検出された。(図6)

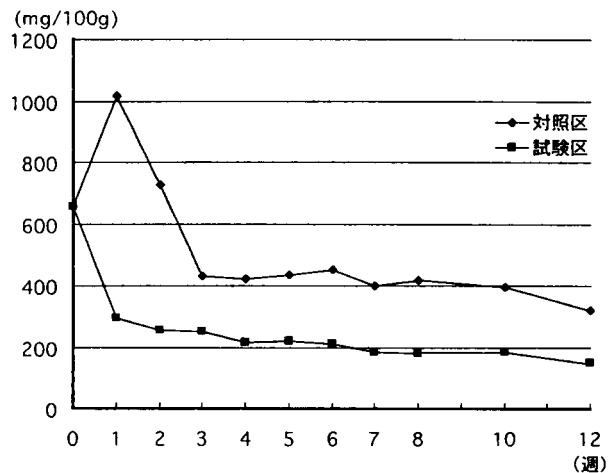


図6 アンモニア態・硝酸態窒素の推移

乾物・全窒素残存率の推移

乾物残存率では対照区に比較して2週間程度の分解促進効果があることが伺われたが、試験終了時には差は認められなくなり、開始時の25%に減少する結果となった。全窒素残存率は試験区がコンポスト処理期間中著しく減少し、それ以降4週目まで緩やかに減少した。対照区では4週目まで直線的に減少しその後安定した。(図7)

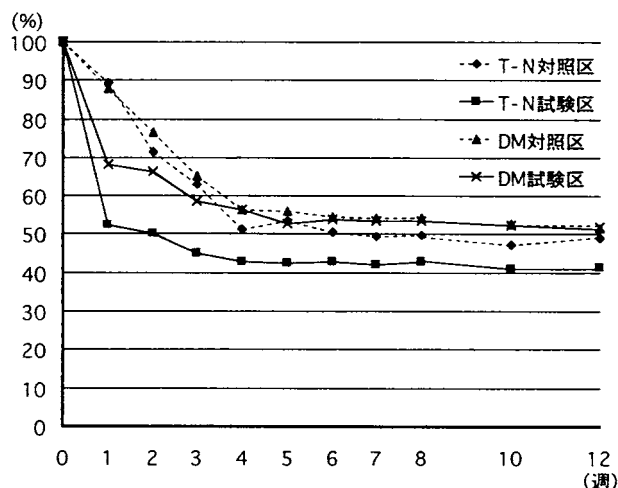


図7 乾物及び全窒素残存率の推移

考 察

ブローラーふんを用いて密閉縦型発酵装置の性能調査試験を行った。

処理期間は1週間としたが、急激な発酵のため乾燥し、効率的な発酵を維持することができなかった。

コンポスト内部の温度は53℃程度にとどまったが、これは通気・連続運転という発酵熱が蓄積されにくい条件のためであり、密閉横型発酵装置を用いた試験¹⁾でも同様の傾向が認められた。

臭気とともに発生する凝縮水はかなりの量となるとともに多量のアンモニアを含む。これらをいかに処理するかが今後の課題である。

腐熟促進の観点からはコンポスト処理は2週間程度の分解促進効果しか得られなかったが、密閉横型発酵装置での試験¹⁾同様、有機成分から判断すると促進効果がより明らかになるものと思われた。

本試験で認められた硝酸態窒素の発現は堆肥中の嫌気的な部分由来なのか全く別の理由なのかは不明であった。

その他留意点

- 1 過度に乾燥すると攪拌・通気により微粉末が舞い上がり排気口を詰まらせる恐れがあるので注意する。
- 2 通気に関しては過度の場合、特に冬期は品温低下をもたらす。本試験では50%に絞り込んで処理した。オガクズ脱臭に接続する場合は脱臭槽のプロアとの流量調節を適切にしないと密閉とはいえコンポスト投入口から悪臭が漏れる恐れもあるので留意する。
- 3 鶏ふんを処理する場合、水分含量にもよるが5日程度で随時取り出す方式が効率よく処理できると考えられた。

- 4 鶏ふんをコンポストで処理する場合 ,1,000ppm を越えるアンモニアが発生すると一般に言われているが , 本試験ではピーク時 6,000ppm にも達した。脱臭装置の設計には十分配慮し , 仮に対象濃度を 1,000ppm とするならば , 前処理として凝縮水とともにアンモニア濃度を低減させる等の措置が必要である。

参考文献

- 1) 武内徹郎・篠原啓子・大谷長治・中西隆男：徳島県畜産試験場報告 No.37.P101
- 2) 武内徹郎・篠原啓子・大谷長治・中西隆男：徳島県畜産試験場報告 No.37.P94