

アミノ態窒素の比色分析による豚ふん堆肥の腐熟度判定

[要約] 豚ふん堆肥の腐熟度判定法としてコマツナの根の伸長量と高い負の相関を示す堆肥中のアミノ態窒素量をニンヒドリンを用いた比色分析法で測定する方法を開発した。

三重県農業技術センター・生産環境部・環境保全担当					連絡先	05984-2-6361	
部会名	生産環境	専門	資源利用	対象	家畜類	分類	指導

[背景・ねらい]

家畜ふん堆肥を利用する場合、未熟なために生じる障害発生防止のため、簡易な腐熟度判定法が求められている。そこで、堆肥中のアミノ態窒素を腐熟の指標とすることの妥当性と分析法及び判定基準を明かにする。

[成果の内容・特徴]

堆肥中のアミノ態窒素の分析による豚ふん堆肥の腐熟度判定法を開発した。

- 1 アミノ態窒素量の算定は、グルタミンとグリシンの混合標準の検量線から次式により求める。(図1)

$$\text{アミノ態窒素量}(\mu\text{g/ml}) = \text{モル濃度}(\mu\text{mol/ml}) \times \text{平均1分子内N数} \times 14$$
- 2 腐熟化に伴ってアミノ態窒素量は減少し、堆積後約4週間で0.5mg/g以下となり平衡に達する。この変化は、既存の腐熟度の指標である遊離アミノ酸の変化とほぼ一致し、別途アンモニア態窒素量を測定し、DYDA収率(0.33)をかけた窒素量を補正することで精度が高まる。なお、補正後のアミノ態窒素量は遊離アミノ酸量の2~3倍の量を示す。(図2)
- 3 補正後のアミノ態窒素量は、コマツナの根の伸長量と高い負の相関($r = -0.948$)を示し、アミノ態窒素量が0.5mg/g以下の堆肥では、根の伸長阻害は認められない。(図3)
- 4 以上の結果、本判定法における腐熟度の判定は、補正後のアミノ態窒素量が2mg/g以上は「未熟」、2~0.5mg/gは「中熟」、0.5mg/g以下の場合「完全」と判定できる。なお、0.5mg/g以下の場合、発色時の赤色の呈色がほとんど認められないため、目視による判定も可能である。
- 5 本腐熟度判定法は、コマツナ発芽試験法およびアミノ酸のペーパークロマト法に比べ定量的であり、短時間で結果が得られる。

[成果の活用面・留意点]

- ① 本判定法の基準は、豚ふん堆肥に対してのみ利用でき、副資材の影響は受けない。
- ② 各分析用試薬については冷蔵所保存のうえ1週間以内に使用すること。

[具体的データ]

① 風乾堆肥をコーヒーマルで粉碎し、10倍量の蒸留水を加え30分間振とう抽出する。
 ↓
 ② 抽出液100μlを試験管にとり、クエン酸緩衝液 3.0mlとニンヒドリン溶液 2.4mlを添加する。
 ↓
 ③ 攪拌後アルミホイルで蓋をして沸騰湯浴中で20分煮沸後60%エタノールを3.0ml添加し攪拌する。
 ↓
 ④ 10分間放置後570nmの吸光度を測定し、Glu, Glyの50mM液を標準に用いた検量線からアミノ態窒素量を算定する。
 ↓
 ⑤ 乾物堆肥1g当たりの窒素量を次式で算出する。

$$\text{アミノ態窒素量} - \text{アンモニア態窒素量} \times 0.33 (\text{DYDA収率})^* 1$$
 (インドフェノール法)

腐熟度判定基準 (⑤の結果)

未熟	中熟	完全
2 mg/g以上	2~0.5 mg/g	0.5 mg/g以下

*1 DYDA収率; ニンヒドリンがアミノ酸と反応して生成するDYDAの分子吸光係数を1とした場合のアンモニアとの反応により生成するDYDAの分子吸光係数の比率

図1 アミノ態窒素の比色分析による腐熟度判定のプロチャート

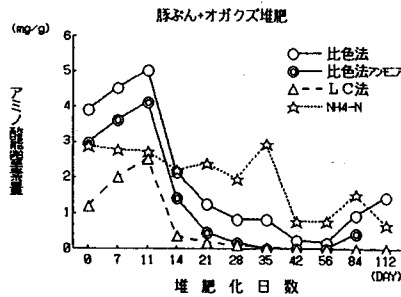


図2 堆肥化過程におけるアミノ態窒素量の変化と遊離アミノ酸量との関係

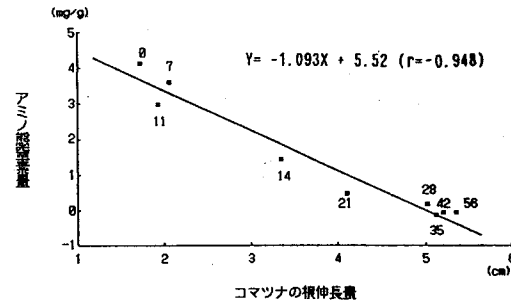


図3 堆肥中のアミノ態窒素量とコマツナの根伸長量との関係

[その他]

研究課題名: 家畜ふん尿堆肥の成型及びブレンドによる高付加価値化技術の確立
 予算区分: 国補 (地域重要)
 研究期間: 平成6年度 (平成6年~平成8年)
 研究担当者: 原 正之・石川 裕一
 発表論文等: 日本土壌肥料学会 仙台大会(1995)発表予定