

堆厩肥腐熟度の簡易判別法

岐阜県農政部農業技術課

専門技術員 辻 勝 治

はじめに

農耕地への有機物施用は古くから地力維持のための最も基本的な技術とされ、農家では堆肥・厩肥の生産と施用に毎年多くの労力を費してきたが、農業生産の省力化・作業の機械化が進んで役畜としての家畜は農家から姿を消し、個別農家での厩肥生産がなくなり、堆肥生産も原料・労力面の理由から少なくなってしまった。

一方、専門化・大規模化した畜産農家では家畜ふん尿の処理が困難となり、本来、農耕地の地力維持に寄与するはずの有機物資源が、場合によっては環境汚染源として問題にされる事態も起っている。また、都市塵芥じんがいコンポストや下水処理汚泥など各種産業廃棄物などが大量に出てきているが、これらは多種多様で家畜ふん尿処理物以上に有機物資材としての有効性と安全性とを正しく評価することが困難になってきている現状である。

1 堆厩肥の効果的利用

わが国の家畜ふん尿の年間排出量は窒素として51万5千t、リンとして24万3千tと推定される。これは国内で消費される化学肥料の全量に匹敵する量である。

環境汚染防止と農耕地への有機物還元並びに肥料資源としての評価の立場から、この農業利用は今後、ますます推進されなければならない。

家畜ふん尿の利用に当っては、作物に対する障害回避、施用時期までの効率的腐熟化やストック方法、衛生的見地などから堆肥化が問題となる所であり、これに関してはかなりの研究蓄積がある。

2 家畜ふん尿の腐熟化促進

(1)水分調節材、調整材、通気材としての混合物（おがくず、もみがら、パークなど）の質と量¹⁾

(2)ふんの連続堆肥化法（初めのみ天日乾燥、その後は発酵熱で水分が低下した製品堆肥を水分調節材として使用する方法）¹⁾

(3)堆積前乾燥法（機械的脱水法→ハウス乾燥）¹⁾

(4)堆積期間と切返し方法など、既に実用化されているものも多い。

3 廃材を利用した家畜ふんの堆肥化と問題¹⁾

家畜用敷料は、稲わら・麦稈に代っておがくず・チップダストなどが使われるようになった。これらの廃材は、脱臭や吸水に有効なばかりでなく、堆肥製造時の水分調整材としても役立ち、長期的には有機物としての効果も期待することができる。しかし、これら資材は炭素率（C/N比）が著しく高く、リグニンのような分解しにくい有機物を多量に含むため、良質の堆肥とするためには長期間を必要とする欠点を持っている。

4 腐熟度の判別法

未熟な家畜ふん堆肥は作物に障害を起ししがちなので十分な注意が必要である。また、腐熟度の判別法は、とくに資材中の木質（おがくずなど）に注目して実施するのが適切と思われる。

〔事例1〕²⁾

おがくずと鶏ふんの割合が容量比2:1のものを屋内4カ月、屋外3カ月のものについて検討された結果である。

(1)発芽試験

堆肥 5g に対して温水 100 ml を加え、60℃で 3 時間の処理を行い、上澄液をつくる。

判定はコマツナとレタスの発芽試験により、地上部と地下部の障害を観察して行う。この方法は、阻害物質の存在を作物をとおして行うため確実性が高く、本事例では 4 カ月の堆積では発芽しても根部に障害が発生する。このことから、更に 2 カ月以上の野積みが障害の消失に必要であるとしている。

(1) 化学性の変化³⁾

堆肥化処理過程の試料について、化学性の変化をみた結果、水分、EC、全炭素、C/N 比、アンモニア態窒素及び窒素は経時的に減少したのに対し、塩基、置換容量、全リン酸、灰分は逆に増加することが明らかにされている。

(3) 簡易腐熟度判定法

現地では比較的簡単に腐熟度を判定するためには、比重選別、円形濾紙クロマトグラフィー、堆肥抽出液中の亜硝酸、アンモニア態窒素等の判定が有効であるが、とくに Griess-Ilosvay 試薬による亜硝酸及びネスラー試薬によるアンモニア態窒素の判定が最も好ましいことを明らかにしている。

おがくず鶏ふん堆肥の腐熟度の目安は次のとおりである。①全炭素は 30%以下、C/N 比は 20 以下であること。②置換容量は 40 meq 以上であること。③アンモニア態窒素は 0.1%以下であり、硝酸態窒素が存在していること等である。

[事例 2]⁴⁾

ジフェニールアミンテストによる堆肥の簡易腐熟度判別をおがくず牛ふん堆肥、もみがら牛ふん堆肥、おがくず豚ふん堆肥、もみがら豚ふん堆肥、おがくず・もみがら牛ふん堆肥、おがくず・もみがら豚ふん堆肥及び厩肥について実施した結果である。

(1) 判別の手順

堆肥の搾汁 2~3 滴を点滴皿または白地の小皿にとり、これに

4~5 滴のジフェニールアミン溶液 (ジフェニールアミン 0.12 g を濃硫酸 100 ml にとかしたものを)を加え、2~5 分放置して発色する青色の濃淡を観察し、腐熟の程度を判別する。

(2) 判別法の効果

おがくずやもみがらと生ふんまたは豚ふんの混合堆肥は分解速度が遅く、化学性のうちでも置換容量・糖含量などの測定をしても適正な評価を下すことはむずかしい。

ジフェニールアミン法は複雑な操作もなく、発色程度で容易に判断できるので、簡易判別法としてはすぐれている。

(3) 技術の適用範囲

牛ふん・豚ふん堆肥に適用出来る。

現場では、腐熟度を判別した結果で施用することになるが、使用判定は表 2 を目安とする。

(4) 普及上の留意点

①ジフェニールアミン法に利用する試薬は濃硫酸を使用しているため、皮膚・衣服などに付着しないよう注意し、冷暗所で貯蔵すれば長期間使用できる。

②搾汁方法は堆肥をガーゼ四重にして包み 3~4 滴程度しぼり出す。乾燥して搾汁が出ない

表 1 堆積日数とジフェニールアミン発色

(岐阜農試)

堆肥の種類	堆積日数	10	15	20	25	35	50	60	70	80	130
		⑦ おがくず・もみがら・牛ふん堆肥 (0.5:0.5:1)	発色せず	発色せず	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	濃青色
① 同上 (0.5:1:1)	発色せず	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	濃青色	濃青色	濃青色
⑦ 同上 (1:1:1)	発色せず	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	淡青色	濃青色	濃青色	濃青色
⑤ おがくず・豚ふん堆肥 (2:3)						発色せず	発色せず	淡青色	淡青色	濃青色	濃青色
⑦ おがくず・牛ふん堆肥 (1:1)					発色せず	発色せず	淡青色	淡青色	濃青色	濃青色	濃青色

注1) ⑤は雨よけせずに堆積されたため、高水分となり腐熟化が遅れた。
 2) 堆肥が完熟の状態となると微生物の働きによって硝酸態窒素が生成されてくる。本反応はこの原理を応用したものである。

表2 腐熟度と発色程度及び堆肥使用判定

(岐阜農試)

発色程度	発色せず (0)	淡青色 (5)	やや淡青色 (10)	濃青色 (20以上)	備考
腐熟程度	未熟	中熟	ほぼ完熟	完熟	()数字は矢木式簡易土壌検定器の有効態リン酸比色標準表の区分を示す
使用判定	不可	不可	基準量の半量程度	基準量	

表3 有機物の分解特性による群別と施用効果

(農業研究センター)

N	初年目の分解特徴 C, N分解速度	有機物例	施用効果			連用による N吸収増加
			肥料的	肥沃度増	有機物集積	
N 放 出 群	速やか (年60~80%)	余剰汚泥、鶏ふん そ菜残渣、クローバ (%比 10前後)	大	小	小	小
	中速 (年40~60%)	牛ふん、豚ふん (%比 10~20)	中	中	中	大
	ゆっくり (年20~40%)	通常の堆肥類 (%比 10~20)	中~小	大	大	中
	非常にゆっくり (年0~20%)	分解のおそい堆肥類 (パークなど) (%比 20~30)	小	中	大	小
N 取 り 込 み 群	C速やか (年60~80%) N取り込み	わら類 (%N 50~120)	初マイナス 後 中	大	中	中
	C中速~ゆっくり (年20~60%) N±0または 取り込み	水稲根、製紙 かす、未熟堆肥 (%比 20~140)	初 小 後 中	中	中	小~中
	C非常にゆっくり (年0~20%) N取り込み	おがくず など (%比 200~)	マイナス	小	中	マイナス ~小

有機物の分解特性による群別と施用効果について農研センターでまとめられたものを表3⁵⁾に示した。

おわりに

家畜ふん堆肥による作物への障害を回避するため、腐熟度の判定が必要であるが、現在までに発芽法、化学性による判定、形態観察、円形濾紙クロマトグラフィー、ジフェニールアミン法などが提案されており、これらの適切な組み合わせにより^{だいたい}大体の判定は可能といえよう。

しかし、各種堆肥に共通した、現場における簡易判別法は確立されておらず、今後の問題として残されているといえよう。

堆積方法・堆積期間及び製品の外観等と腐熟度の簡易判別法とを組み合わせた、総合的な判断が現場における最適な判定法といえよう。

い場合は上部から水分を補うとよい。

③都市ゴミコンポスト、鶏ふん堆肥、樹皮堆肥の判別には本法は適用できない。

有機物の分解特性による区分

家畜ふん尿を堆肥化する場合に必要な条件などについては原理的にはほとんど明らかになっている。しかし、堆肥化施設は多様であり、水分調節のために使用される資材の多様性、堆肥化のための期間の制約などから、堆肥の品質には大きな幅があり、作物への効果も異なるのは当然である。

引用文献

- 1) 農業研究センター編：農耕地における有機物施用技術 78~79 (1985)
- 2) 藤原俊六郎, 鎌田春海：神奈川農総研土壌肥料研究成績, 11, 1~11 (1979)
- 3) 井ノ子昭夫, 藤原俊六郎：日本土壌肥料学雑誌, 50 (6), 517~522 (1979)
- 4) 岐阜県農業試験場：地域農業複合化技術開発試験成績書 8, 20~22 (1982)
- 5) 農業研究センター編：農耕地における有機物施用技術 20 (1985)