

第2章

よい堆肥とは

2-1 よい堆肥の見きわめ方

特殊肥料である家畜ふん堆肥には様々な原料が用いられ、肥料成分も多様な上に、使用目的によって求められる条件が異なるので、堆肥の原料や肥料成分、外観等の性状を自分の目でしっかり確認し、総合的に判断し、使用することが重要である。

1 よい堆肥の基準

よい堆肥の明確な数値はないが、参考になる指標はある。全国農業協同組合中央会が表2-1のような家畜ふん堆肥の推奨基準を示している。また、本県の良質堆きゅう肥共励会でも、表2-2に示す審査基準が設けられていた。

ただし、これらの指標から外れているからといって必ずしも品質が悪いということではない。例えば、現在流通している堆肥ではECが5 dS/mを超えるものが少なくないが、これらの多くは肥料成分を豊富に含んでおり、目的に合わせて使用量を調節すれば安全に使用できる。

また、堆肥を作る側と使用する側でもよい堆肥に対する考え方は異なっている。堆肥を作る側にとっては、水分が少なく、手触りがサラサラとしていて、においが少ないものがよい堆肥とされている。これらは堆肥の発酵の進み具合を外観で判断する指標であり、主に流通・散布時の取り扱いやすさの指標でもある。

一方、堆肥を使用する側にとっては、堆肥に含まれる肥料成分や土壌改良効果、作物に対する安全性といった点が重要な指標となる（さらには価格や入手のしやすさといったコスト面や利便性など）。そして、堆肥に期待する効果が土壌の物理性の改良なのか、肥料成分の供給なのか、あるいはその両方なのかによって、よい堆肥の定義は大きく変わってくる。

すなわち、全ての作物あるいは土壌に共通する統一的な「よい堆肥」の基準はなく、第4章「適正施用のポイントと施用技術」などを参考に、それぞれの使用目的に応じて「よい堆肥」を選択しなければならない。

表2-1 家畜ふん堆肥の推奨基準
(全国農業協同組合中央会, 1994)

基準項目	基準値
有機物	60%以上
C/N比	30以下
全窒素量	1%以上
全リン酸(P ₂ O ₅)	1%以上
全カリ(K ₂ O)	1%以上
銅	600ppm以下
亜鉛	1,800ppm以下
水分	70%以下 ^{注)}
電気伝導度(EC)	5 dS/m以下 ^{注)}

注) 現物当たり、他の項目は乾物当たり

表2-2 良質堆きゅう肥共励会の審査基準(岡山県畜産協会, 2005)

区分	配点	内 容			点数
臭気	20	無臭、堆肥臭 ややアンモニア臭等臭気を感じる アンモニア臭等臭気を感じる 生ふん臭			15~20点 10~14点 6~9点 0~5点
手触り	10	強く握っても手のひらにあまりつかない 手で握ると固まるが、放すとパラッと割れる 強く握ると手のひらにかなりつく 手で握ると固まるが、放しても割れない ベトベトした感じ 強く握ると指の間から水が滴る			8~10点 4~7点 0~3点
均質性	5	均質に堆肥化されている ある程度均質に堆肥化されている 均質に堆肥化されていない			4~5点 2~3点 0~1点
コンポ テスター	5	測定値 0~3 測定値 4~6 測定値 7以上			5点 2点 0点
堆積期間	10	家畜ふんのみ	作物残さとの混合物	木質物との混合物	
		60日以上 10点	90日以上 10点	180日以上 10点	
		30日以上 5点	60日以上 7点	150日以上 8点	
		30日未満 2点	30日以上 4点 30日未満 2点	120日以上 6点 90日以上 5点 60日以上 4点 30日以上 3点 30日未満 2点	
こまつな 発芽試験	20	対対照発芽率	95%以上 90%以上 95%未満 80%以上 90%未満 70%以上 80%未満 70%未満	20点 15点 10点 2点 失格	
C/N	10	10以上~30未満 30以上~40未満 40以上または10未満			10点 5点 0点
EC	5	5 dS/m未満 5 dS/m以上~10 dS/m未満 10 dS/m以上			5点 3点 1点
有機物	10	60%より上 50%以上~60%未満 50%未満			10点 5点 0点
総合判定	5	優れた堆きゅう肥である 良い堆きゅう肥である 標準的な堆きゅう肥である 良い堆きゅう肥ではない			4~5点 2~3点 1点 0点
計	100				

2 よい堆肥を選ぶ上で気をつけたいこと

堆肥の使用目的が何であれ、堆肥の原料や肥料成分をきちんと把握することは何より重要である。

肥料取締法で義務づけられている表示には、原料や主要な肥料成分等が記載されている（図2-1）。しかしながら、複数の原料を混合している一部の堆肥では、製造時期によって混合比率等が変動している可能性もあるので、念のため購入前に確認しておくべきである。

さらに、表示だけでは分からない堆肥の粒径や粗大有機物（水分調整材として使われたバークや木材チップ、家畜が食べ残した飼料、鶏の羽根など）の有無、発酵が不十分なふん塊の有無、臭気、粉塵などを確認する必要がある。

ちなみに、よい堆肥の代名詞のように使われる「完熟堆肥」という言葉にも、厳密な定義は存在しない。よく発酵した堆肥という意味で使われることが多いが、どの段階をもって完熟と呼ぶかは人によって見解が異なるため注意が必要である。

3 よい堆肥を選ぶために知っておきたいこと

家畜ふんを堆肥化する目的のひとつに、微生物に分解されやすい有機物（以下、易分解性有機物）をあらかじめ分解することがあげられる。通常、未処理のふん尿や未熟な堆肥には易分解性有機物が多く残存している。そのため、これらを多量に施用すると、微生物が土壌中の酸素を消費しながら急激に分解し、土壌が一時的な酸欠状態に陥り作物に害を与えることがあるためである。

図2-2に示した堆肥の発酵温度は、有機物を分解する微生物の活動に起因しており、易分解性有機物が少なくなれば次第に低位安定化する（ただし、有機物が完全になくなるわけではないので、ゆるやかな発酵は継続して行われる）。激しい分解が起こっている間は、アンモニアや二酸化炭素などの分解産物も大量に発生し、発酵温度の上昇に伴う水分の蒸発も起こるため、肥料成分等の変動も大きい。

一方、易分解性有機物の分解が落ち着けば、その後は残りの安定的な有機物が時間をかけて分解されるため、肥料成分等が短期間で大きく変動することは少ない。

なお、密閉型の強制発酵装置等で生産された堆肥の一部には、堆肥化の初期段階で水分が急激に低下して微生物の活動が休止し、発酵が止まったものがある。堆肥らしくない酸っぱいニオイがしないか、炭素率（C/N比）が低すぎないか等をチェックするとよ

肥料取締法に基づく表示	
肥料の名称	まきばエコ堆肥
肥料の種類	たい肥
届出をした都道府県	岡山県
表示者の氏名又は名称及び住所	岡山県農林水産総合センター 岡山県赤磐市神田沖1174-1
正味重量	13kg（約40L）
生産した年月	欄外に記載
（原料）	
牛糞、オガクズ、鶏糞	
主要な成分の含有量等（現物あたり）	
窒素全量（%）	1.1
リン酸全量（%）	1.7
カリ全量（%）	3.8
炭素窒素比（C/N比）	28

図2-1 特殊肥料(たい肥)の表示例

い。こうした堆肥には、後述の乾燥ふんに近い状態のものもあるので、取り扱いに注意が必要である（☞P.15 コラム③「堆肥と似ている肥料!？」）。

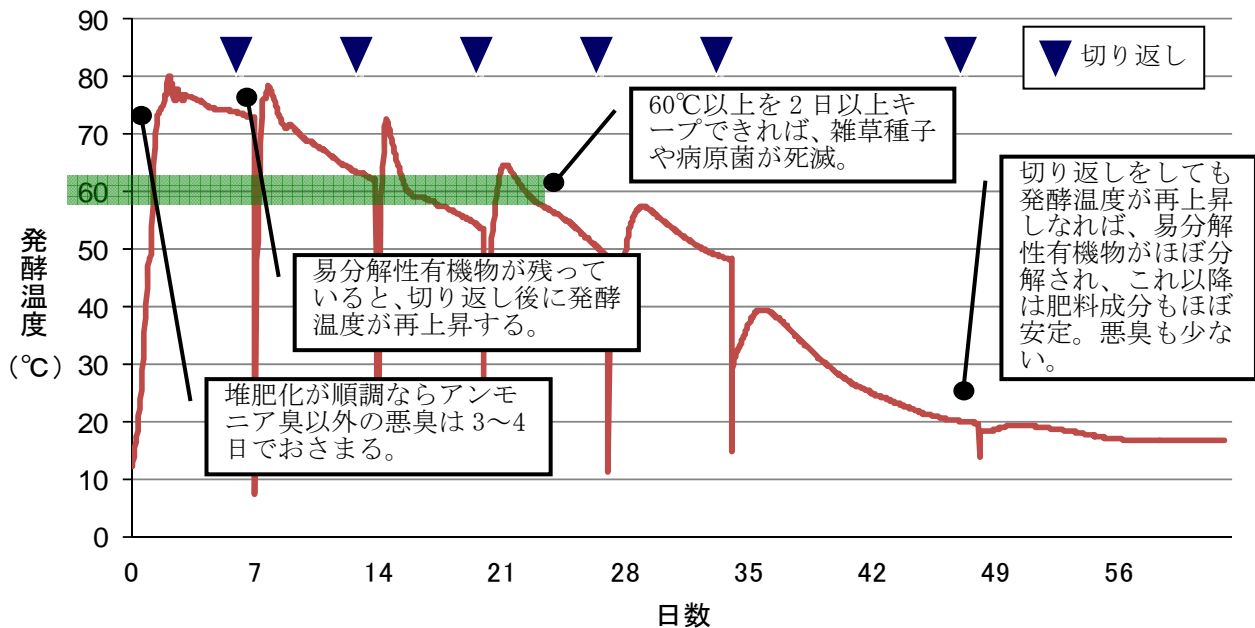


図2-2 牛ふん堆肥化時の発酵温度の推移(堆積発酵方式/通気あり)
(岡山県農林水産総合センター)

以上を踏まえて、堆肥選びの参考にチェックポイントを表2-3にまとめた。

表2-3 堆肥選びのチェックポイント

ほしい堆肥の条件	チェックポイント
堆肥由来の雑草が生えない 堆肥由来の害虫が発生しない 病原菌の心配がない 散布時の悪臭が少ない	堆肥化時の発酵温度が60°C以上を2日以上維持されていたものを選ぶ 明らかにふん尿臭がする未熟な堆肥は避ける 乾きすぎておらず、粉塵が少ないこと ※堆肥散布後すぐにすき込めば悪臭はある程度抑えられる!
窒素飢餓がおきにくい EC(電気伝導度、塩類濃度)が低いもの	炭素率(C/N比)が30未満のものを選ぶ 通常表示されていないので、製造元に確認(または市販のEC計で測定)
重金属類の濃度が低いもの	銅・亜鉛以外の重金属類は通常表示されていないので、製造元に確認 ※銅:原料に豚ふんが含まれる堆肥で、現物当たり銅300mg/kg以上含む場合に表示 ※亜鉛:原料に豚ふんまたは鶏ふんが含まれる堆肥で、現物当たり亜鉛900mg/kg以上を含む場合に表示
肥料成分が多いもの (肥料成分の供給を期待する場合)	鶏ふんや豚ふんが主原料で、水分調整材の割合が少ないもの
肥料成分が少ないもの (土壌改良効果を期待する場合)	牛ふんが主原料で、発酵期間が長いもの
肥料成分が安定しているもの	基本的に堆肥は肥料成分等が変動するものであるが、密閉型の堆肥化装置で作られた堆肥は、年間を通じて比較的安定している
肥料成分の過剰または欠乏が心配	まずは土壌診断で土壌に残っている肥料成分をきっちり把握! 岡山県畜産協会が公開している「岡山県畜産堆肥マップ」でチェック!(http://okayama.lin.gr.jp/taihi/map/index.htm) 上記サイトに加えて「岡山県たい肥散布受託組織一覧」もチェック! (http://okayama.lin.gr.jp/taihi/taihisnpu/index.html)
とにかく安いもの 配達してもらえるもの 圃場に散布してもらえるもの	

【コラム】③ 堆肥と似ている肥料！？

1 乾燥ふん

堆肥と混同しやすい肥料に乾燥ふんがある。乾燥ふんは堆肥と同じように肥料取締法上の特殊肥料に分類され、外観も低水分の堆肥のようである。しかしながら、乾燥ふんはその名のとおり家畜のふん尿を乾燥させただけのものであるため、易分解性有機物が多量に残存しており、場合によっては作物の発芽や生育に悪影響を及ぼす恐れがある。また、保管時に雨にあたるなどして吸湿すると、強烈な悪臭を発することもするため、取り扱いに注意が必要である。

両者の最も簡単で確実な見分け方は、表示の「肥料の種類」をチェックすることである。堆肥なら「たい肥」、乾燥ふんなら「動物の排せつ物」と記載されている。



乾燥牛ふん



乾燥鶏ふん

写真1 乾燥ふん(岡山県内で生産されたもの)

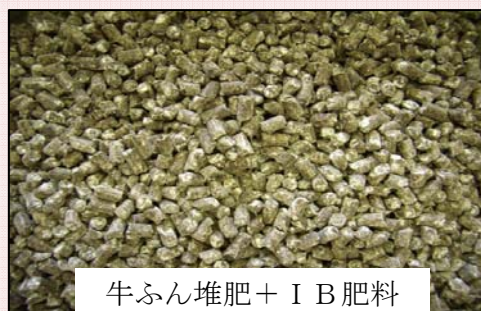
2 鶏ふんなのに普通肥料！？

一部の鶏ふんには、肥料成分の含有量等を保証して、普通肥料である「加工家きんふん肥料」として登録・販売されているものがある。鶏ふんは特殊肥料であっても普通肥料であっても同様の肥料効果が期待できるので、同じように使って差し支えない。

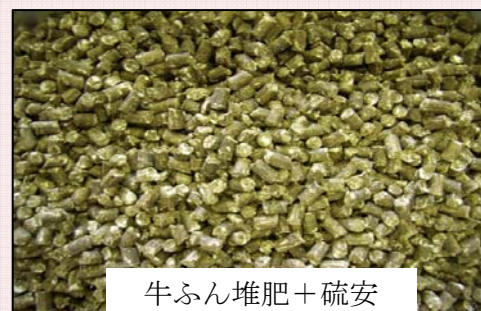
3 新しい肥料

2012年に新たな公定規格として設定された「混合堆肥複合肥料」及び「混合家畜排せつ物複合肥料」は、家畜ふん堆肥等に化学肥料を混合して、造粒または成形した後に加熱乾燥したものである。

いずれも化学肥料の高い肥効と堆肥等の土づくり効果を併せもつ肥料として今後の研究開発・商品化が期待されている。



牛ふん堆肥 + I B 肥料



牛ふん堆肥 + 硫安

写真2 混合堆肥複合肥料(岡山県農林水産総合センター試作)

2-2 作物生産農家が望む堆肥とは

農林水産省が2005年に発表した「家畜排せつ物堆肥の利用に関する意識・意向調査」によると、水稻や野菜、果樹等を生産する農家（以下、生産農家）の約9割は家畜ふん堆肥を「利用したい」と考えている。生産農家の共通するニーズは「散布しやすいこと」、「安価であること」、「安全で品質が安定していること」である。ただし、堆肥を利用する目的は様々であることから、堆肥製造者は生産農家がどのような堆肥を求めているのかを把握し、その要望に合わせた堆肥を供給することが重要である。

1 共通して生産農家が求める堆肥とは

家畜ふん堆肥の品質は、堆肥共励会などの実施を通じて次第に向上しており、腐熟度の低い堆肥が流通することは少なくなった。生産農家が共通して利用したいと考える堆肥は表2-4に示すように、「見た目にも使いやすそうな形状」、「安価で入手しやすい」、「安全で品質が安定している」堆肥と考えられる。

表2-4 どの作物でも共通して農家が求める堆肥とは

見た目にも 使いやすそうな 堆肥	1)ビニールや石、昆虫などの異物がない 2)軽く、形状もさらさらしている 3)悪臭がない
安価で入手しや すい	1)安価である 2)供給量が安定している 3)袋詰め、ばら積みなど農家が利用しやすい荷姿である 4)運搬や散布を頼める
安全で品質が安 定している	1)重金属や病原菌、寄生虫、雑草の種子を含まない 2)腐熟度が安定している 3)原料の種類や成分含有量が表示されている

2 家畜ふん堆肥の問題点

生産農家が家畜ふん堆肥にもっている不満は、表2-5示す「利用したくない」理由に現れている。最も多いのは「散布に労力がかかる」問題で、次いで「成分が明確でない」、「成分が安定しない」、「栄養成分が多すぎる」などの含有成分に関する問題点である。さらに、「雑草種子の混入」や「衛生上の問題」を不満に思っていることが分かる。

作物別では、稲作農家は「散布労力」、「雑草種子」、「価格」を重視しており、露地野菜農家は「散布労力」、「栄養成分が多すぎる」、施設野菜農家及び果樹農家は「含有する成分が安定しない」ことも問題視している。

表2-5 家畜ふん堆肥を利用したくないとする作物生産農家の理由(%)

区 分	稲作 農家	露地野菜 農家	施設野菜 農家	果樹 農家
散布に労力がかかる	55.3	57.9	44.9	47.8
含有する分量が明確でない	36.8	52.6	42.9	39.1
雑草の種子の混入がある	44.7	42.1	34.7	26.1
衛生上の問題がある	28.9	31.6	12.2	43.5
価格が高い	23.7	5.3	8.2	13.0
含有する分量が安定しない	18.4	10.5	34.7	34.8
作物の収量増加や品質向上が期待できない	18.4	10.5	16.3	17.4
栄養成分(窒素、リン酸、カリ)が多すぎる	13.2	36.8	10.2	13.0
栄養成分(窒素、リン酸、カリ)が少なすぎる	7.9	5.3	2.0	-
必要量を確保できない	-	5.3	-	4.3
その他	13.2	21.1	36.7	17.4
無回答	-	-	4.1	-

農水省、2005年「家畜排せつ物堆肥の利用に関する意識・意向調査」より作表

3 今後、利用が進むと生産農家が思う家畜ふん堆肥とは

生産農家が「今後、どのような堆肥の利用が進むと考えているか」の回答を表2-6に示した。従来から堆肥に求められてきた品質（腐熟度、臭い、外観、衛生上の問題）以外の「散布しやすい」、「価格が安い」、「含有分量が安定している・分量が明確である」、「施用量、施用時期など使い方を明記する」、「雑草種子を含まない」とする農家が多い。家畜ふん堆肥の利用を促進するためには、生産農家が求めている堆肥のニーズを把握することが必要である。

表2-6 今後利用が進むと考える家畜ふん堆肥(複数回答、%)

区 分	稲作 農家	露地野菜 農家	施設野菜 農家	果樹 農家
顆粒やペレットなど散布しやすい	61.4	54.9	50.0	53.4
価格が安い	46.5	50.8	46.1	54.6
分量が安定している	41.3	44.4	43.0	42.2
雑草種子を含まない	39.4	40.6	30.5	24.7
分量が明確である	36.3	39.0	44.8	43.4
衛生上の問題がない	34.6	30.5	32.0	34.5
施用量、施用時期など使い方を明記した堆肥	16.8	14.3	16.4	15.8
栄養成分(N, P, K)が少ない堆肥	6.6	6.3	17.2	13.5
栄養成分(N, P, K)が多い堆肥	4.8	4.8	2.1	5.5
その他	3.3	2.5	3.6	3.2

農水省、2005年「家畜排せつ物堆肥の利用に関する意識・意向調査」より作表

【コラム】④ メリットの大きい高窒素鶏ふんの製造方法

鶏から排出される糞尿は、水分が高い状態で長期間放置すると、窒素成分の主体である尿酸が分解し、アンモニアが揮散するため、窒素成分量が低下する。このため、除糞間隔が長い高床式や低床式の鶏舎から生産される鶏ふんは、一般的に窒素成分が低い。また、開放ハウス等で長期間かけて徐々に乾燥した場合や袋詰め後の水分が高い場合も窒素成分は少なくなる。

作物生産農家が一定の窒素成分量を圃場に投入しようとする場合、窒素成分が多い鶏ふんは窒素成分が少ない鶏ふんに比べて施用量が少量ですむ。施用量が少ないと、購入コストや散布労力の負担が減り、農家のメリットが大きい。加えて、鶏ふんに含まれるリン酸や石灰が土壌中に過剰に蓄積する危険性が小さく、土壌養分のアンバランス化が防止できる。

このように、窒素成分が高い鶏ふんは、作物生産農家にとってメリットが多い。

三重県では、窒素4%以上の高窒素鶏ふんの製造方法について次のようにまとめている。

- 高窒素鶏ふん生産のポイント → 採卵鶏の糞尿を短時間で乾燥・高温発酵させる
- 生産方式は、ウインドウレス鶏舎方式と密閉縦型発酵装置の組み合わせが良い。

【製造フローモデル】※明日の農業のための技術シーズ集 2012年(農林水産省)から引用

- ① 3～5日間隔で排糞 → ② 7日間 70℃程度で高温発酵 → ③ 窒素成分が約4%の



ウインドウレス鶏舎



密閉縦型発酵装置

高窒素鶏ふんが生産



(含水率 約20%)