

3. 生ゴミコンポストの品質・安全性

3.1 生ゴミコンポストの品質・安全性を示す項目

生ゴミコンポストの品質は、施用する植物に対する有効性や有害性はもとより、周辺環境への影響および取り扱いやすさを考慮すべきである。原田（1985）は、コンポストの品質に関して備えるべき条件3つを整理している。一つ目は取り扱いやすさで、①含水率が適度で②臭気が強くなく③病原菌などをふくまないこと、二つ目は土壌・作物にとっての安全性で、①施用後に急な分解をしない②窒素飢餓を生じさせない③生育阻害物質を含まない④有害物質を含まない⑤植物病原菌等を含まない⑥雑草種子を含まないこと、三つ目はC土壌・作物にとって有効性、①植物養分を供給する②土壌の化学的性質を改善する③土壌の物理性を改善する④土壌中の生物活動を維持・増進することであるとしている。そしてこれらを総合的に考慮すると、品質を示す項目は①肥料成分含量②有害物質（重金属等）含量③腐熟度④土壌改良効果の4つにまとめることができると述べている（原田、1995）

3.1.1 肥効成分

普通肥料に含まれる有機質肥料の品質基準に関しては、N、P₂O₅、K₂O、などの含有量について公定規格が定められている。コンポストは、「特殊肥料」と位置づけられており、公的な肥効成分の品質基準はないが、全国農業共同組合中央会を事業主体として、民間の自主的な品質保全推進基準が作成されている（表 3.1-1）。

表 3.1-1 種類別品質基準

	基準項目	パーク たい肥	下水おでい 堆肥	し尿おでい たい肥	食品工業おで いたい肥	家畜ふん たい肥
1	有機物(乾物当たり%以上)	70	35	35	40	60
2	C/N比(以下)	40	20	20	10	30
3	窒素(N)全量(乾物当たり%以上)	1	1.5	2	2.5	1
4	無機態窒素(乾物100mg当たりmg以上)	25	—	—	—	—
5	りん酸全量(乾物当たり%以上)	—	2	2	2	1
6	アルカリ分(乾物当たり%以下)	—	25	25	25	—
7	加里全量(乾物当たり%以上)	—	—	—	—	1
8	水分(現物当たり%以下)	60	50	50	50	70
9	電気伝導度(現物につきms/cm以下)	3	—	—	—	5
10	陽イオン交換容量(乾物100g当たりmeq以上)	70	—	—	—	—
11	ph(現物につき以下)	—	8.5	8.5	8.5	8.5

1～7は、品質基準表示の要する基準項目、8～11は品質表示を要さない基準項目

出典：生物系廃棄物リサイクル研究会：第5回生物系廃棄物リサイクル研究会資料
(<http://www.kanbou.maff.go.jp/www/gichou/recyhp/5hontai1.htm#minkan>)

3.1.2 腐熟度

発酵によって易分解性有機物が分解され成分組成的に安定化することを腐熟といい、コンポスト化の程度を示す尺度として腐熟度という用語が用いられている（原田、1995）。一般的に、腐熟

度は堆積期間、色、香り、手触り等から経験的に判断されており、多種多様な原料から製造されるコンポストに対する客観的な評価方法は確立されていない。藤原（1999）は、現在提案されている腐熟度の評価方法について有機物別に評価の可能性をまとめ（図 3.1-1）、現場で行うもの、実験室で行うもの、植物を用いるものに分けて判定法を述べている。ここでは、その中から現場で行う判定法で、特別な器具類を必要とせず、生ごみコンポストへ適用の可能性がある方法を紹介する。

有機物名 腐熟度判定法	木質混合					原料が主体で混合物少					適用			
	牛ふんコンポスト	豚ふんコンポスト	鶏ふんコンポスト	生ゴミコンポスト	汚泥コンポスト	稲わらコンポスト	牛ふんコンポスト	豚ふんコンポスト	鶏ふんコンポスト	パークコンポスト		剪定屑コンポスト	生ゴミコンポスト	汚泥コンポスト
(1) 評点法	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	△	現場で行う判定法
(2) 品温評価法	○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	△	△	×	
(3) 色評価法	○	○	○	△	×	○	○	○	○	×	△	△	×	
(4) 臭気評価法	×	△	△	△	△	×	△	○	○	×	×	△	△	
(5) 手触り評価法	○	○	○	△	△	○	△	×	×	△	△	×	×	
(6) ポリ袋評価法	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
(7) 硝酸検出法	○	○	○	△	△	△	○	○	○	△	△	△	△	
(8) ミミズ評価法	○	△	△	△	△	○	○	△	△	×	△	△	△	
(9) pHとECの測定	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	実験室で行う判定法
(10) 炭素率測定法	○	○	△	△	×	○	○	△	×	○	○	×	×	
(11) 円形ろ紙加マトグラーフ	×	×	×	×	×	×	×	◎	◎	×	×	◎	○	
(12) アミノ態窒素法	△	○	○	△	△	×	△	◎	○	×	×	△	△	
(13) ゲルマトグラーフ	×	×	×	△	○	×	×	△	△	×	×	△	◎	
(14) CEC測定法	○	○	○	△	△	○	○	○	△	△	△	△	△	
(15) 幼植物試験法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	植物を用いる判定法
(16) 花粉管生長法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	
(17) ポット栽培法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

(注) ◎：最適、○：適、△：工夫すれば適用可能 ×：適用困難
 出典) 藤原俊六郎 (1999)：木村俊範・中崎清彦監修、生物系廃棄物コンポスト化技術、シーエムシー に加筆

図 3.1-1 腐熟度評価法と適用の限界

(1) 評点法

外観上の性状や堆積状態からみた腐熟の程度について、色、形状、臭気、水分、堆積中の最高温度、繰り返し回数などの項目毎に点数をつけ、その合計点が高いほど腐熟の程度が高いとする方法である。

これは、生産現場で経験的に行われていたことを数量化したものであるため、各項目を適切に評価するためには、ある程度の経験・習熟が必要であると思われる。

(2) 臭気評価法

堆積物の各部位をサンプリングし、臭いをかいで判断する。未熟なコンポストにはアン

モニア臭等の悪臭があり、完熟したコンポストからは刺激臭がほとんど感じられなくかつコンポスト特有の臭気がある。堆積物の表層(0~20 cm)ではかなり刺激臭の減少が早い、下層では刺激臭が残っているは全体が不均一であり、完熟になっていない。堆積物からサンプリングする場合は、表面から少なくとも50 cm以下の部位も必ず調査し、全体の均一性を確認する必要がある。

(3) ポリ袋評価法

コンポスト化の過程では、BOD、COD 源となる易分解性物質が減少する。コンポスト化初期には、これら易分解性物質が多いため二酸化炭素が多量に発生するが、腐熟するにしたがって二酸化炭素の発生量が少なくなることを利用した判定法である。測定方法は、ポリ袋(幅20 cm長さ30 cm程度のもの)に約300 gのコンポストを入れ、空気を抜いて袋の口を密閉したものを、室温25℃程度の室内に3~4日放置し、ポリ袋の膨らみ状態を観察する。ガスで膨らんでいれば未熟、膨らまなければ完熟である。

3.1.3 生ゴミコンポスト中の有害物質

生ゴミコンポストの品質として、含有重金属の濃度は大きな問題になる。含有重金属量の高い生ゴミコンポストを使用することより、山地や圃場に過剰に蓄積された重金属が植物に蓄積されたり、それを摂取した動物に害を及ぼしたりする可能性がある。また、下流河川に重金属が流出する可能性がある。

肥料取締法では、下水汚泥等の廃棄物を原料とするたい肥等については普通肥料に分類され、公定規格によって含有を許される有害成分の最大量が定められているが(表2-8, 2-9)、生ゴミコンポストは特殊肥料に分類されており、有害物質に関する基準がない。1984年、環境庁は「農用地における土壌中の重金属等の蓄積防止に関わる管理基準について」の通達をだした。これは、食品加工の過程で生じる米ぬかや鶏・豚・牛の内臓など有機性の副生物を再生し、原料とした資材を肥料または土壌改良材として、農用地に長期間過大に連用すると、重金属等が土壌に蓄積して作物の生育に影響を及ぼすおそれがあるため、当面の措置として、管理指標(亜鉛の含有量)および管理基準(乾燥土壌1 kg中の亜鉛含有量120mg、強酸化分解法による)を暫定的に定め、この基準を参考として施用物および土壌中の亜鉛値を把握し、重金属の蓄積防止に努力を求めている。

1991年、環境庁はさらに「土壌の汚染にかかわる環境基準」を告示した。この基準は、土壌が果たしている多くの機能のうち、主として水質を浄化し、地下水を涵養する機能並びに食糧を生産する機能を保全する観点からカドミウムなど10種類の物質について表3.1-2のような基準を定めている。

表 3.1-2 土壌の汚染に関わる環境基準（環境庁）

項目	環境上の条件	測定方法
カドミウム	検液中 0.01mg/l 以下、かつ、農用地において米について 1mg/kg 未満	検液中濃度：JIS K 0102-55 農用地濃度：農林省令第 47 号(昭和 46.6)
シアン	検液中検出されないこと	JIS K 0102-38
有機りん	検液中検出されないこと	環境庁告示 59 号付表 1(昭和 46.12)の方法または、JIS K 0102-31.1 のうちガスクロマトグラフ以外のもの
鉛	検液中 0.1mg/l 以下	JIS K 0102-54
6 価クロム	検液中 0.05mg/l 以下	JIS K 0102-65.2
砒素	検液中 0.05mg/l 以下、かつ、田において土壤中 15mg/kg 未満	検液中濃度：JIS K 0102-61 農用地濃度：総理府令第 31 号(昭和 50.4)
総水銀	検液中 0.0005mg/l 以下	環境庁告示 59 号付表 3 の方法
アルキル水銀	検液中検出されないこと	同上付表 4 の 1,2 の方法
PCB	検液中検出されないこと	同上付表 5 の方法
銅	田において土壤中 125mg/kg	総理府令第 66 号(昭和 47.10)

付表：検液は次の方法により操作を行って得られた試料液を孔径 1 μ m のグラスファイバーペーパーを用いて濾過し、濾液を毎分 3000 回転で 20 分間遠心分離した後の上澄み液から定量に必要な量を正確に計り取って作成する。

1. 試料の作成：採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の 2mm の目のふるいを通過させて得た土壌を十分混合する。
2. 試料液の調整：試料(単位 g)と溶媒(純水に塩酸を加え、pH が 5.8~6.3 になるようにしたもの、単位 ml)とを質量体積比 10%の割合で混合し、かつ、その混合液が 500ml 以上になるようにする。
3. 溶出：調整した試料液を常温(おおむね 20℃)常圧(おおむね 1 気圧)で振とう機(あらかじめ振とう回数を毎分 200 回に、振とう幅を 4~5cm に調整したものを)を用いて 64 時間振とうする。

3.2 山地での使用の留意点

生物多様性国家戦略などの観点から考えると、実際に山地でコンポストを使用するにあたっては、木本種の成長そのものへの影響とともに、周辺における土壌栄養分の状態の変化、あるいはその土壌を通して流出した表流水の富栄養化などの変化について追跡調査を行うことが望ましい。また、土壌が脊悪な場所ではコンポストの施用により肥沃化し、数年後には富栄養に適応した土壌微生物種や土壌動物種が、より増えやすくなることが想定される。そのため施用前に、土壌動物や土壌微生物の組成を調べて、土壌やそれを基盤として成立する植物群落を含む生態系への影響についても評価を行う必要があると考えられる。さらに、コンポストを作製する際の混合原料については、堆肥化を促進するために、乳酸菌や酵母菌などの菌類を混合しているものがあり(表 3.2-1)、それらのコンポストが生態系へ長期的に与える影響が不明なため、用いるべきではないと考えられる。

表 3.2-1 自治体等による生ゴミコンポスト化取り組み事例（自治体・清掃組合が主体のもの）

	市町村名	処理施設名称	混合原料/量(実績)	堆肥配布方法・利用用途
1	北海道富良野市	富良野市有機物供給センター	米粉(水分調整のため)	地域の農家が利用
2	北海道留萌市	美・サイクル館	籾殻(水分調整のため)	袋売りあり(市内の園芸店で販売)
3	北海道長沼町	長沼町堆肥生産センター	籾殻	無料配布
4	北海道浦臼町	浦臼町地力増進施設急速堆肥化施設		
5	北海道東胆振三町 広域行政事務組合	東胆振三町広域行政事務組合 有機物供給センター		
6	岩手県 盛岡・紫波地区環境 施設組合 (盛岡市都南地区、 紫波町、矢巾町)	リサイクルコンポストセンター (2代目:平成4年建設)	樹皮720t/年 (含水率36.90%、水分調節のため)	15kg袋300円、年間約3万袋販売。
7	岩手県大迫町	堆肥製造施設	ふん尿(牛、豚、ブロイラー)	
8	山形県長井市	長井市 レインボープランコンポストセンター	畜ふん(434t/年) 籾殻(450t/年)	山形おきたま農協に販売委託。5kg袋170円、 15kg袋320円、バラ売り4,000円/t。袋詰めは 農協で販売、バラ売りはセンターに取りに行 く。
9	山形県立川町	立川町堆肥化センター	籾殻	町内82%、町外18%、9,900円/t
10	茨城県下妻市		学校給食残飯、米ぬか、飼料	
11	栃木県野木町	野木資源化センター (町委託の業者が運営・管理)	Z菌、おが粉(水分調整のため)	町民に無料配布 (年14kgまで、取りに行く。農家は2tまで。 公共施設の花壇・街路樹。
12	栃木県高根沢町	高根沢土づくりセンター	ふん尿、籾殻	堆肥と液肥を農協を通じて農家に販売。
13	埼玉県	埼玉県畜産センター内 堆肥化モデルプラント	家畜ふん(6.5t/日)、 家畜尿汚水(3~5t)、 有機性未利用資源(生ごみ含め 3.3t、コーヒ-粕、ウ-ロン茶粕、野菜く ず、剪定枝等) 戻し堆肥(2.7t)	4,000円/t、15kg袋300円。 農作物栽培試験ほ場10t/年、実証展示圃(12 市町村)120t、牧草地220t、農家等350t。
14	神奈川県三浦市	三浦市環境センター		無料配布。
15	長野県上田市			
16	長野県上田地域 広域連合(8市町村)	生ごみ堆肥化センター (2箇所程度設置予定)		
17	長野県小諸市	小諸市高速堆肥製造工場		
18	長野県駒ヶ根市			
19	長野県臼田町	臼田町堆肥生産センター	木屑(70t/年)汚泥 牛堆肥(120t/年) 生ごみ含め1,26t/年	非農家は30kg×2袋まで無料(取りに行く)。 農家は3,000円/t(取りに行く場合。配達は 2,000円/t)。
20	長野県豊科町			町内の有機農業に活用
21	長野県高山村	高山村地力増進施設		
22	長野県木島平村	木島平村堆肥製造施設		
23	岐阜県岐阜市	生ごみ堆肥化実験所		
24	愛知県田原町	田原町リサイクルセンター		無料配布
25	三重県鵜殿村	鵜殿村生ごみ高速発酵機		
26	滋賀県竜王町	農業公園アグリパーク竜王内の 有機発酵処理施設		
27	高知県芸西村	芸西村堆肥センター		
28	福岡県朝倉町	朝倉町高速堆肥センター		8kg袋150円。 博多万能ネギや果樹の肥料に使用。
29	熊本県下益城郡 四町村衛生施設組合	下益城郡四町村衛生施設組合 高速堆肥化施設		
30	大分県湯布院町	湯布院町環境管理センター		
31	大分県 大野郡清掃組合	大野郡清掃組合西部清掃センター		
32	大分県南海部郡 西部清掃組合 (弥生町等三町村)	南海部郡西部清掃組合 高速堆肥処理施設		
33	宮城県国富町	国富町クリーンセンター (町直営事業2代目:平成7年建設)		町民に販売。 15kg袋260円、バラ売り8,400円/t。 販売額約1600万円 赤字約2600万円(97年度)。
34	宮崎県綾町	綾町堆肥生産処理施設 (2代目:平成9年建設)		町民に販売。10kg袋100円 バラ売り3,000円/t。
35	宮崎県諸塚村	諸塚村生ごみ処理施設		

「生ごみリサイクル実践講座中級編(生ごみリサイクル全国ネットワーク,1999)」を参考に作成