

資料—9 「とよっぴー」の品質に関する各種基準値との比較

はじめに

土壌改良材としての「とよっぴー」が各種の基準等との比較でどのような水準にあるかを考察した。なお、比較資料は2004（平成16）年9月6日採取分の試験結果を基本とし、該当項目がない場合は、その直近の結果を採用した。

1. 肥料取締法第2条による比較

分析項目	単位（乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
砒素	mg/kg	3.2	50以下	○
カドミウム	mg/kg	0.6	5以下	○
水銀	mg/kg	0.11	2以下	○

有機物廃棄物堆肥は、肥料取締法の特殊肥料等に含まれる。特にその中でも下水汚泥はその性質から他の特殊肥料とは別に重金属類に関する基準を設けている。基準には濃度と溶出量の2つを設けており、上表は濃度試験の比較である。分析結果は、食品残渣であることから当然、極めて微量である。

なお、溶出量に関しては、後述する食品リサイクル堆肥に係る重金属類（金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令の別表8の基準に適合するもの「ただし、トリクロロエチレン等15項目の発ガン性物質等に関するものは除く」）で報告する。

2-1 土壌汚染に係る環境基準による比較

分析項目	単位	分析結果	基準値	定量下限	適合
カドミウム	mg/L	<0.001	0.01以下	0.01	○
全シアン	mg/L	<0.05	検出されないこと	0.05	○
総水銀	mg/L	<0.0005	0.005以下	0.0005	○
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	検出されないこと	0.0005	○
六価クロム	mg/L	<0.01	0.05以下	0.01	○
PCB	mg/L	<0.0005	検出されないこと	0.0005	○
有機リン	mg/L	<0.01	検出されないこと	0.01	○
鉛	mg/L	<0.005	0.01以下	0.005	○
砒素	mg/kg	1.3	15以下	0.1	○
銅	mg/kg	27.0	125以下	0.5	○

*—砒素及び銅は（含有量「濃度」試験、その他は溶出量）

土壌汚染に係る環境基準については、全項目が適合する。基準値の検出されないこととの関係は、測定機械装置の制度上、測定可能な限界値（例 全シアン<0.05 定量下限）であり、数値的には表れているが、検出されないことと同じである。

なお、「農地用の土壌中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準」では、管理指標を亜鉛の含有量、管理基準値を120mg/kg 乾土とし、日本土壌肥料学会は亜鉛とともに土壌中の銅濃度が80mg/kgを超えないことが望ましいとしている。このことについては次の結果である。

2-2 管理基準と土壤肥料学会による比較

分析項目	単位	分析結果	管理基準値	土壤肥料学会	適合
亜鉛	mg/kg	70.4 及び 42.5	120 以下	80 以下	○
銅	mg/kg	27.0	—	80 以下	○

亜鉛の数字は指定農園土壌及び協力農家土壌（とよっぴー使用田畑）の濃度検査の結果である。また、銅も同様の結果である。いずれも基準及び学会の望ましい数値に合致する。この場合、土壌が本来的にもつ賦存量、堆肥における濃度、土壌への施肥量あるいは年数等で変化すると考えられるが、今回の分析土壌は通算で3年を経た時点での調査であり、蓄積推移は追っていないがこの結果を読む限り問題は出ていない。

なお、成分分析による亜鉛濃度は88.9mg/kgの数値を示している。これは堆肥そのものの含有量であり、土壌中の亜鉛濃度数値を超えているが、ここでの基準とは関係ない。

3. 有機質肥料等推奨基準による品質基準による比較

分析項目	単位（乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
水銀	mg/kg	0.11	5 以下	○
銅	mg/kg	27.0	600 以下	○
亜鉛	mg/kg	88.9	1800 以下	○

有機質肥料等の品質基準は、腐熟度判定基準（後述）、肥料成分量、有害物質含量、土壌改良効果を考慮して決められている。基準の対象は、バーク堆肥、下水道汚泥、し尿汚泥肥料、食品汚泥肥料、家畜ふん堆肥である。「とよっぴー」は範囲に入らないが、基準に関して銅及び亜鉛については極めて低い数値結果である。

4-1 食品リサイクル堆肥の品質基準との比較

分析項目	単位（乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
水分	%	59 * - 1	60%以下	○
PH		7.2~8.1 * - 2	6.5~9	○
塩分	%	0.16	5%以下	○
油分	%	—	5%以下	—

*-1 水分はシステム限界値（60%を超えると嫌気性発酵の可能性）を表示

*-2 2003（平成15）年6月23日採取の「とよっぴー」使用田畑の数値

4-2 食品リサイクル堆肥の品質基準に係る重金属類（肥料取締法に準拠）

分析項目	単位（検液）	分析結果	基準値	適合
総水銀	mg/L	<0.0005	0.005 以下	○
カドミウム	mg/L	<0.001	0.3 以下	○
全シアン	mg/L	<0.05	1 以下	○
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	検出されないこと	○
六価クロム	mg/L	<0.01	1.5 以下	○
PCB	mg/L	<0.0005	0.003 以下	○
有機リン	mg/L	<0.01	1 以下	○
鉛	mg/L	<0.005	0.3 以下	○
砒素	mg/kg（乾物換算値）	1.3	0.3 以下	○

食品リサイクル堆肥の品質基準では、窒素、リン酸、カリウム等の成分を入れていない特徴がある。これは、それぞれの成分量が一定でなく、ばらつきが大きいことが要因である。表-4-1は食品リサイクル堆肥を農地に施用する際の基準である。油分（未検査）以外は問題がない。なお、PHはこの間の調査では8程度であるが、ここでの数値は投入土壌の結果を記述した。

また、食品リサイクル堆肥について重金属類は肥料取締法に準拠することになっており、その結果もすべて適合している。

5. 生ごみ処理機による処理品の品質基準（片倉チッカリン株 1999年）による比較

分析項目	単位	分析結果	基準値	適合
水分	%	—	13以下	—
油分	%	—	7以下	—
全窒素	%	2.1	2～3	○
全リン酸	%	0.37	0.3以上	○
全カリウム	%	1.68	0.3以上	○
食塩	%	0.16	3以下	○
カドミウム	mg/kg	0.6	5以下	○
水銀	mg/kg	0.11	2以下	○
砒素	mg/kg	3.2	50以下	○
PH		—	5.5以上	—
粒径	mm以下	—	5以下	—

*一食塩は塩化ナトリウムとしての乾物換算値濃度

参考資料として生ごみ処理機の処理品の基準と比較した。対象項目が知見できないものもあるが、概ね適合する。ただし、水分、PH及び粒径についてはこの処理品とはシステムが違うことから、妥当な数値及び粒径での比較ができないため省略した。なお、剪定枝を活用しているため粒径はこの範囲内におさまらない。

この基準の特徴は、三要素に関し全窒素に対し全リン酸、全カリウム都の隔たりが配慮されており、PHが低いことにある。

6. 地力増進法による比較

分析項目	単位（乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
有機物含有量	%	83.2	70%以上	○
含水率	%	44.8	60±5%	×

有機物含有率は一度実施した数値であり、近々の数値を把握していないので、知見する必要がある。含水率は適合する。

7-1 バーク堆肥による比較（品質表示を要する基準項目）

分析項目	単位（乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
有機物	%	83.2	70以上	○
炭素率（C/N比）	%	16.2	40以下	○
全窒素	%	2.1	1以上	○
無機態窒素	mg/100g	—	25以上	—

7-2 バーク堆肥による比較（品質表示を要しない基準項目）

分析項目	単位（現物・乾物換算値）	分析結果	基準値	適合
水分	%	59 * - 1	60 以下	○
電気伝導率	m S / c m	2	3 以下	○
陽イオン交換容量	m e q / 100g	25	70 以下	○

*-水分はシステム限界値（60%を超えると嫌気性発酵の可能性）を表示

バーク堆肥は、有機性廃棄物で一般的に広く活用されている。陽イオン交換容量は比較的高い数値であり、生ごみ堆肥と比較することは合理性を欠くが、一応基準値以内である。

水分については、近々のデータがないため比較できないが、もともと堆肥化システムにおける水分設定値テストにおいて、59%を境目に嫌気性発酵によるアンモニア臭の発生がきつく、設定値をそれ以内に押さえるようシステム管理が施されていることから、基準値内と整理した。電気伝導率は、通常の数値内である。

8 都市ごみコンポストとの比較

分析項目	単位（乾物換算）	とよつぴー	都市ごみ	備考
全炭素	%	34.0	35.95	
全窒素	%	2.1	1.68	
全リン酸	%	0.37	1.17	
全カリウム	%	1.68	1.81	
C/N比		16.2	23.7	
砒素	m g / k g	3.2	2.7	
カドミウム	m g / k g	0.6	2.8	
水銀	m g / k g	0.11	1.7	

都市ごみは8都市12地点の平均値である。（『肥料便覧』第5版参考）
家庭ごみと給食残渣等とは比較が適当でないが、食品残渣としての共通性から比較した。結果は各項目ともさほどの違いがなく、都市ごみ堆肥の活用状況を考慮すると、十分活用できると判断できる。

総括

それぞれの品質基準との比較結果、「とよつぴー」は妥当な水準の範囲内にあると判断して差し支えない。特に、肥料取締法や食品リサイクル堆肥等との比較でも問題がないことから、土壌改良材として活用することの困難性はないと考える。

農地での活用の際し、考慮すべき課題の一つである品質について科学的分析結果において評価に足りる結果を得たことは、今日段階での成果である。