

● 牛糞堆肥を使った「生ごみ」の堆肥化 ●

雪印種苗(株) 千葉研究農場

飼料研究室 **リンドン F . キニチヨ**

1 はじめに

最近、特に自治体から持ち込まれる家畜糞尿処理の相談には、生ごみを一緒に処理したいと希望される例が多くなってきました。

このような場合、生ごみは量的に多くはないので、家畜糞尿と組み合わせて堆肥化処理しても家畜糞尿の発酵には影響しません。

ただ、生分解性以外の供雑物(ビニール片など)を混ぜないために、家庭での分別をどうするか、腐敗しやすい生ごみを処理施設まで持ち込むためのシステム作りをどうするかなど、処理以前にクリアすべき問題が多いのも事実です。

この点で、生ごみの発生場所である住宅の近隣に、地域で利用する「生ごみ処理機」を設置し、これに住民が生ごみを持ち込んで一次処理する方式(ステーション方式)が解決策の一つとして浮上しています。

一次処理された生ごみは、汚物感が少なくハンドリングも良いので、その後の輸送にも問題がありませんし、多くの場合は水分も低下しているため本格的な堆肥化のための二次処理にも適しています。

当社の研究農場が位置する千葉市では、このス

テーション方式の試行を目的として市内のNPO法人にモデル事業の業務委託をしており、市内各区に一次処理試験機を設置しています。

一方、当社は、牛糞の堆肥化についてのノウハウを有し、市内に牛舎に隣接した堆肥処理施設を持っていることから、市からのご依頼を受けこのNPOに堆肥処理施設を提供する形で、集めた生ごみの一次処理物を堆肥化処理するご協力をしてきました。

この度、生ごみを牛糞堆肥と混合することで、品質の良い有機質肥料を作ることができたので、その概要をご紹介します。

2 生ごみ一次処理物の性状

生ごみ処理機は、メーカーによって設計方針が異なっています。早期に汚物感をなくしハンドリングを良くする目的で、発酵・乾燥を主体に設計された装置、ある程度の長期間装置内に滞留させ微生物による分解消化を主目的にした装置、またこれらの中間に位置するタイプもあります。

また、発酵基材に鉱物質や木質チップを用いるもの、基材を用いないものがあり、微生物資材を添加して発酵促進するものがあり、装置内の温度も多くは加温を行い60℃以上の高温に設定されて

表1 生ごみ一次処理物の成分値 (pH, 水分以外は乾物中%)

	pH	水分 %	有機物 %	粗灰分 %	粗脂肪 %	ADF %	NDF %	全窒素 %	全炭素 %	C/N比
A地区	5.44	6.0	92.6	7.4	16.4	9.8	37.9	4.8	57.6	12.0
B地区	6.49	31.6	65.0	35.0	3.6	31.8	32.5	1.2	29.8	25.1

表2 生ごみ一次処理後の発芽障害試験

生ごみ一次処理物	発芽率 ¹⁾	発芽障害結果
A地区	96%	-
B地区	79%	+

1)「発芽率」は、対照区(蒸留水)の発芽数を100%としたときの比較値。90%以上なら、発芽障害は無い(-)と判断される。

いるようですが、低い温度帯のものもあります。また処理に伴う悪臭の脱臭装置にも各社の工夫があり、酸化触媒、光触媒、活性炭吸着、土壌脱臭、水洗脱臭等、様様です。

研究農場に持ち込まれた「生ごみ一次処理物」の成分を示します(表1)。

本稿では生ごみ処理機の性能比較が目的ではありませんので詳しくご紹介しませんが、装置によって、また当然ですが投入される生ごみの種類によっても、排出される一次処理物の性状や成分は様様であることがわかります。

また、この一次処理物を肥料として使用出来るかを確認するために、コマツナ種子を用いて「生ごみ一次処理物」の発芽障害試験を行いました(表2)。その結果、処理方式の違いにより、そのまま肥料として用いると問題を生じる場合もあることがわかりました。

3 生ごみの堆肥化処理(二次処理)

「生ごみ一次処理物」は、まだ一部に汚物感や臭気が残り、乾燥が進んだことで生分解が停止した材料なども見受けられましたので、これを堆肥化(再発酵)させることでこれらの問題点の改善を試みました。

試験としては、通気性のある飼料用のトランスバッグを用いて、これに試料を詰め込み、屋根のある堆肥舎内に静置しました。

「生ごみ一次処理物」のみ(試験区1)では水分が低いことから、これに加水し、またpH調整したところ高温発酵させることができましたが、屋外試験のため悪臭と害虫が発生し、出来上がりも発酵ムラがあり好ましくありませんでした。

一方、「生ごみ一次処理物」と牛糞堆肥とを現物割合20:80で混合したもの(試験区2)では、牛糞堆肥のみ(試験区3)の対照区と比べて発酵温度が高くまた長く続きました。試験区2においても、開始当初は若干の悪臭と害虫の発生を見ましたが、数日後には発酵の進展と共にこれらは改善され、対照区の牛糞堆肥と共に、2か月後には見た目も良好でよく腐熟し土の香りのする堆肥が出来上がりました。

ここで用いた牛糞堆肥は、当社の堆肥発酵機で7日間処理したもので、原料としては、牛舎からの新鮮な牛糞尿、敷料に用いた「戻し堆肥」、水分調整材のオガクズが混合されたものです。堆肥発酵機の中で、堆肥原料は有用菌の増殖に適した状態に調整されていますので、機械から排出して堆積すると速やかに高温発酵状態になり繊維質の分解も進んで、ほぼ2か月で完熟させることができます。

また、生ごみ一次処理物は、処理機械を通過することで元の重量から見て20%前後に減容化されています。

4 出来上がり堆肥の評価

各試験区の分析結果を示します(表3、表4)。

また、各試験区の消失量を示します(表5)。

「生ごみ一次処理物」を混合した試験区2では2か月の堆肥発酵期間を経過して、見た目にも成分的にも対照区の牛糞堆肥とほぼ同様の成分になっており、試験開始時には高かった脂肪分なども、堆肥中の微生物により生分解されていることがわかります。

この出来上がり堆肥を使って、千葉研究農場の試験圃場の一角に野菜畑を作り、実際に野菜を育てて肥料効果を見ました。この堆肥を100㎡あたり200kg施用して「ほうれん草」と「小松菜」をトンネル栽培したところ、堆肥区には発芽障害などは見られず生育は良好で、無施肥区に比べて2.5~3倍の収量を得ることができました(図1)。

5 終わりに

「生ごみ」そのものはもとより、処理機械による「生ごみ一次処理物」についても、そのまま堆肥

表3 各試験区発酵前の成分値（水分以外は乾物中％）

	水分 %	粗灰分 %	粗脂肪 %	A D F %	N D F %	全窒素 %	全炭素 %	C / N比
試験1区	25.0	27.8	6.9	26.1	33.9	2.4	37.0	15.2
試験2区	54.3	25.2	2.0	51.9	54.4	2.0	45.6	22.7
試験3区	61.6	22.8	0.8	58.4	59.5	1.9	47.8	25.2

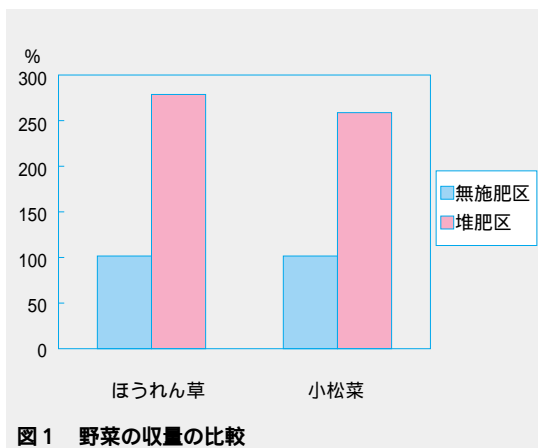
表4 各試験区発酵後の成分値（pH，水分以外は乾物中％）

	pH	水分 %	粗灰分 %	粗脂肪 %	A D F %	N D F %	全窒素 %	全炭素 %	C / N比	
試験1区	一ヵ月後	5.70	43.1	25.7	9.2	26.6	38.3	2.8	46.6	16.9
	二ヵ月後	7.59	31.5	28.4	6.5	35.3	39.1	3.7	43.5	11.7
試験2区	一ヵ月後	9.24	33.3	27.8	0.8	54.0	51.8	2.2	41.4	18.9
	二ヵ月後	9.09	35.0	29.0	0.5	51.0	50.6	2.4	43.6	18.2
試験3区	一ヵ月後	9.09	45.1	27.4	0.6	57.6	52.3	2.2	39.5	18.3
	二ヵ月後	8.78	55.0	28.0	0.5	58.5	54.4	2.5	43.0	17.2

表5 各試験区の消失量（乾物中％）¹⁾

	水分	乾物	有機物	粗脂肪	A D F	N D F
試験1区	一ヵ月後					
	二ヵ月後	9.0	2.1	2.9	0.5	
試験2区	一ヵ月後	34.8	14.4	18.9	1.3	5.7
	二ヵ月後	34.1	17.9	23.5	1.6	10.0
試験3区	一ヵ月後	35.4	17.0	22.0	0.3	10.6
	二ヵ月後	23.5	18.8	24.3	0.3	10.9

1) 発酵前堆肥材料の乾物量を100%とした時の値



として用いるには問題がある場合があります。今回の実験で、「生ごみ一次処理物」を牛糞堆肥と組み合わせることで、品質良好な有機質肥料を製造できることが分かりました。

化成肥料並みの肥効を持つ豚糞や鶏糞堆肥に比べて、肥料成分が少ない牛糞堆肥は、むしろ土壌

改良材として捉えられることが多いようです。その牛糞に、窒素やミネラルが多く含まれる「生ごみ」を混合して堆肥化することで、牛糞の少ないミネラル成分を補って、「使いやすい有機質肥料」を作ることができます。牛糞と生ごみは相性



写真1 生ごみ一次処理物を牛糞堆肥に混合



写真2 生ごみ入り牛糞堆肥をトランスバッグに充填



写真4 生ごみ一次処理物を堆肥発酵機に投入



写真3 生ごみ入り牛糞堆肥を畑に施用

が良いのです。

千葉市をはじめ多くの自治体では、今のところ生ごみを「燃えるごみ」として収集しています。生ごみは水分が多いので腐敗しやすく、ごみ集積場では悪臭やカラスなどの被害の問題があり、また焼却処理の際には焼却炉の温度や耐用年数を低下させる、ダイオキシンが発生しやすいなど、多くの問題があると言われていました。

一方、生ごみを「有機資源」と見て、これを有機質肥料に変えて畑に戻し有効利用しようとする動きが、近年、市民運動などで高まりを見せています。

地域で発生した生ごみが、野菜、果物、あるいは



写真5 堆肥発酵機で処理した生ごみ入り牛糞堆肥
(堆積2か月目)

は畜産物に姿を変えて、再び市民に戻る「地域循環型社会」への模索が各地で行われており、その成功例がマスコミに報道され注目を集める時代になりました。

ステーション方式が最良の方法ではないのかもしれませんが、生ごみを出す側の市民のモラルを高め、ごみ処理問題への参画意識を維持する点では、このような「目に見える処理方式」も良いのではないかと筆者は考えています。

今回ご紹介したモデル事業を推進しているNPOについては、次のホームページをご参考にしてください。http://www.e-bios.jp