

Ⅶ-206

下水汚泥と剪定枝葉の混合堆肥製造に関する研究

建設省土木研究所 正会員 石曾根 敦子、飯塚 康雄、藤原 宣夫

1. はじめに

緑地管理から発生する剪定枝葉の堆肥化に際しては、通常、発酵促進のため窒素含有量の多い有機資材が混入されており、有機資材として下水汚泥を用いることにより、両者のリサイクルが推進されるものと考えられる。ここでは、各種の汚泥と枝葉を用いた2つの堆肥製造試験と樹木への施用試験から、材料の適性、混合割合などの製造方法、堆肥の性状について、いくつかの知見が得られたので報告する。

2. 試験1（落葉樹および常緑樹枝葉と消化脱水汚泥の混合）

表-1 材料と混合割合

(1) 目的と方法

落葉樹と常緑樹の枝葉の材料適性等を比較することを目的とし、消化脱水汚泥との混合による堆肥の製造を行った。試験条件は、表-1および以下のとおりである。

①混合割合：汚泥と枝葉の混合割合を容積比で1:1にした。その結果、含水率は70%、C/N比は20となった。

②発酵管理：縦型発酵槽で、通気を確保したうえで、堆肥温度の低下時に切り返しを行った。

③発酵期間：45日間とした。

④施用試験：土木研究所構内の圃場において、各堆肥を窒素量にして50g/m²を土壤に混入し、マテバシイ各5本を植栽した。観察期間は、平成5年4月～平成7年12月である。

(2) 結果

製造された堆肥は、両者とも汚泥臭が残っており、堆肥の性状としても汚泥の塊が残り、枝葉の分解が不十分であった。しかしながら、樹木への施用試験結果は、生育状況が良く、枝葉材料の違いによる堆肥の施用効果の違いは示されなかった（図-1）。

3. 試験2（4種類の汚泥と落葉樹枝葉の混合）

(1) 目的と方法

4種類の汚泥の材料適性等を比較することを目的とし、発生量の多い落葉樹枝葉との混合による堆肥製造を行った。試験条件は試験1の結果をふまえ、混合割合の見直しを行っている。詳細は表-1および以下のとおりである。

①混合割合：含水率60%、C/N比20となるように個別に割合を設定した。なお、消化脱水汚泥については両条件の確保ができなため、含水率を優先した。

キーワード：下水汚泥、剪定枝葉、混合堆肥、リサイクル、施用試験

連絡先：建設省土木研究所環境部緑化生態研究室

〒305-0031 茨城県つくば市旭1 TEL:0298-64-2211 FAX:0298-64-7183

試験No	堆肥の名称	混合堆肥の材料		混合時の調整内容	容積比 汚泥：枝葉
		汚泥	枝葉		
試験1	堆肥1	消化脱水汚泥	落葉樹	含水率70% C/N比20	1：1
	堆肥2		常緑樹		1：1
試験2	堆肥A	消化脱水汚泥	落葉樹	含水率60% C/N比20	1：3
	堆肥B	乾燥汚泥		含水率60% C/N比20	1：9
	堆肥C	コンボ	一次発酵		1：14
	堆肥D	スト汚泥	完熟品		1：20

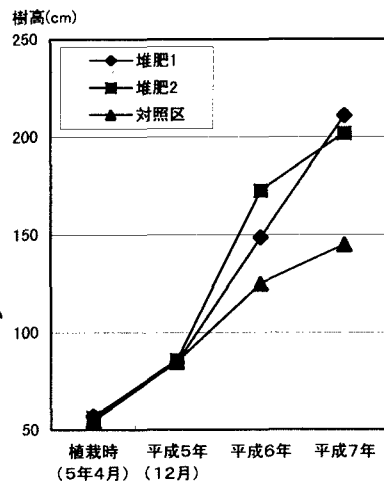


図-1 消化脱水汚泥と各種枝葉との混合堆肥の施用によるマテバシイの樹高成長

- ②発酵管理：含水率 60%に保たれるように、適宜水分調整を行った。他は試験 1 と同様である。
 ③発酵期間：100 日間とした。
 ④施用試験：施用量を 26.7L/m²（容積比で 2 割混合）とし、試験 1 と同様に実施した。観察期間は、平成 8 年 5 月～平成 9 年 12 月である。

（2）結果

製造されたすべての堆肥において、臭気には問題は無かった。堆肥の性状としては、堆肥 A では汚泥の塊が多少残り、また堆肥 C、D では枝葉の分解状況が他に比べ劣っていた。製造された堆肥の肥効成分をパーク堆肥の品質基準（特級）と比較してみると、微量元素（カルシウム）が満たされていなかったが、他の項目では基準を上まわっていた（表－2）。

樹木への施用試験結果は、各堆肥とも対照区に比べて同等もしくは、それ以上の良好な生育結果が得られ、生育障害は見られなかった（図－2）。

4. まとめ

下水汚泥と剪定枝葉の混合堆肥に関し、材料の適性と製造方法等について今回の試験より得られた知見を以下に整理して示す。

（1）材料の適性

- ①枝葉材料：落葉樹、常緑樹とも堆肥化可能であり、差はない。
 ②汚泥材料：消化脱水汚泥、乾燥汚泥、コンポスト汚泥（一次発酵品・完熟品）ともに堆肥化可能である。
 ただし、消化脱水汚泥については、未分解の汚泥の塊が残りやすく、汚泥量が多い場合は、汚泥臭の発生を伴う。また、コンポスト汚泥については、他に比べ枝葉の分解程度が低く、発酵の促進という意味では他の汚泥より劣ると考えられる。

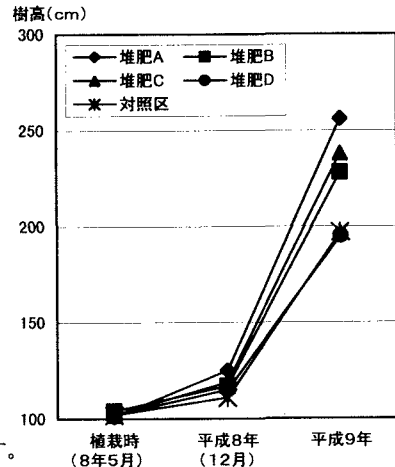
（2）堆肥の製造方法

- ①混合割合：仕込み時に含水率 60%、C/N 比 20 になるように混合することより、以下の管理条件のもと、100 日間で使用可能な堆肥が製造された。
 ②通気管理：常時の強制通気を行う。
 ③温度・切り返し管理：温度管理（20℃～80℃）を行いながら、発酵温度が下がった時点で、随時切り返しを行う。
 ④水分管理：含水率 60%に保たれるように、適宜、水分調整を行う。

表－2 各種の剪定枝葉と下水汚泥の混合堆肥の評価

試験 No	堆肥の 名称	汚泥臭 の有無	分解状況		全炭素 (%)	全窒素 (%)	C/N 比	含水率 (%)	全リン酸 (%)	全カリ (%)	全マグネシウム (%)	全加シム (%)	pH	C E C me/100g	幼植物へ の障害	樹木へ の障害
			汚泥	枝葉												
試験 1	堆肥 1	弱臭	△ ^{*1}	△ ^{*2}	37.2	2.62	14.2	72.3	5.63	1.18		3.64	6.3	73.0		無し
	堆肥 2	弱臭	△ ^{*1}	△ ^{*2}	36.9	2.55	14.5	69.8	5.34	1.14		3.58	6.4	71.0		無し
試験 2	堆肥A	無し	△ ^{*1}	○	35.5	3.25	10.9	69.0	2.86	1.22	0.36	2.55	6.3	91.2	無し	無し
	堆肥B	無し	○	○	33.8	2.41	14.0	61.9	1.79	1.01	0.39	6.62	7.4	78.3	無し	無し
	堆肥C	無し	○	△ ^{*2}	39.2	2.85	13.8	69.0	2.84	1.45	0.33	2.14	6.7	88.6	無し	無し
	堆肥D	無し	○	△ ^{*2}	40.7	2.83	14.4	66.2	2.70	1.25	0.33	1.90	6.5	89.6	無し	無し
パーク堆肥基準（特級）					40～ 45	1.7以上	20～ 25	60 前後	0.8以上	0.5～	0.3以上	5以上	6.0 ～	80 以上	異常無し	

* 1：汚泥塊が残る * 2：未分解の枝部分が残る ○：良 △：劣



図－2 各種汚泥と落葉樹枝葉の混合堆肥の施用によるマテバシイの樹高成長