

もみ殻炭を混ぜ合わせた下水汚泥のコンポストの臭気

国土館大学工学部土木工学科 学生会員 高橋 浩輝
国土館大学工学部土木工学科 非会員 古谷 眞規
国土館大学工学部 フェロー 金成 英夫
国土館大学大学院工学研究科 学生会員 山崎 淳

1. はじめに

近年、都市部を中心に下水道整備が進められ、下水処理場における下水汚泥の発生量も飛躍的に増加している。今後も増え続けるであろう下水汚泥に対して、これまでの焼却、埋め立ての方法では限界があり、環境問題の観点から見ても逆行している。このような状況から、下水汚泥のコンポスト化は社会的に求められる方法であり、資源の有効利用、リサイクルを図る意味で必要不可欠である。また、ゴミ処理場、下水処理場など各種プラント整備には、周辺住民を巻き込んだ、社会的問題に発展する恐れもある。特に、都市部でのコンポストに関する施設では、悪臭、衛生上の問題、用地確保など課題は数多く存在している。都市土木の観点から、迅速に、効率よく、また最小のスペースで、周辺への配慮のなされたコンポストの施設は必然だと考えられる。そのためには、下水汚泥のコンポスト化をうまく進めるための要点を掴み、計画的な進行をしなければならない。

2. 研究目的

従来のコンポストには添加される材料として、おがくず、古紙などがある。有機性廃棄物のコンポスト化の過程では、アンモニアを主体とした臭気が発生する。今までの実験で、測定した臭気成分の中ではアンモニアが最も高濃度で発生している。これはタンパク質が分解する過程で、アミンを経由してアンモニアに分解されるためである。その臭気成分を脱臭する方法として薬品や活性炭を用いて物理化学的な反応を利用するものと微生物の臭気除去作用を利用するものがある。本研究は、副資材としてのもみ殻炭を利用する目的として、コンポスト工場周辺の生活環境に影響のある悪臭を、もみ殻炭混入により臭気抑制を図ることを目的としている。もみ殻炭はコンポスト製品に残ってもそれ自体土壌改良材の性質を持っているために有用な方法であると考えられている。

また、汚泥と副資材の混合が始まる前調整から、発酵温度の推移、切り返しに関連した通気の実必要性、臭気の変化等、状況に応じた違いを理解することが目的である。

3. 実験装置と方法

実験装置では、表面積と体積の比率が、実際のコンポスト工場に比べ、大きくなるため、温度が上がりにくい。このため、恒温槽内において、発泡スチロールにより密閉し容器内の汚泥による自己発熱に追従して温度変化をさせ観察した。一つは対照として、汚泥と循環チップのみを入れ、もう一方は、汚泥と循環チップにもみ殻炭を混ぜ込んだものを用意し、図-1のような装置で臭気、温度などを測定した。

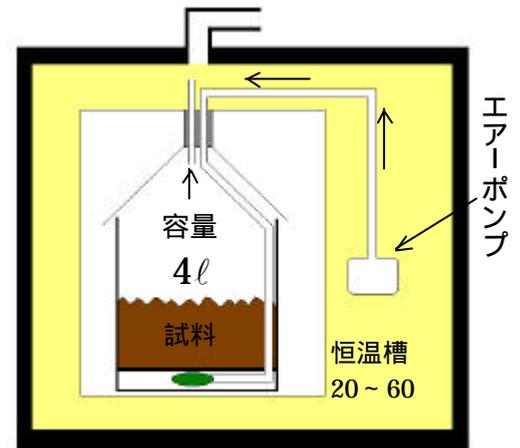


図-1 実験装置

表-1 試料の配合重量

試料	汚泥 (g)	循環チップ (g)	もみ殻炭 (g)
コンポスト (もみ殻炭無し)	1246.1	780.0	-
コンポスト (もみ殻炭有り)	1243.3	723.9	62.55

4. 実験結果と考察

4.1 発酵温度と臭気成分

図-2に示すように、実験開始をして急激に温度上

キーワード : コンポスト もみ殻炭 臭気

連絡先 : 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国土館大学衛生工学研究室 03-5481-3261

昇し、3日目に最高温度となり、もみ殻炭を混ぜ込んだ方が、混ぜ込まないのに比べ約 10 高い温度を示した。温度低下後に切返しを行い、すべての試料とも約 10 上昇したが、その後はなだらかに温度が下降した。

臭気変化を図 3 に示す。最高温度を示した3日目にアンモニアの測定値が最大となり、もみ殻を混入したのとならないのを比べると約 6 倍の臭気濃度を示した。また、メチルメルカプタンはもみ殻を混入すると、濃度は 0ppm であった。つまり、もみ殻炭の脱臭効果が見られたためである。切返しによって、アンモニア濃度は急激に減った。

4.2 コンポストの組成

表 2 に下水汚泥肥料の肥効成分含有量の一般的な値を示す。下水汚泥のコンポストの C/N 比は、10 前後で肥料としては適切な値だが、C/N 比が高いコンポストには、生物的に分解しやすい成分が多く、このまま施用すると土壤中で急激に分解し、作用に影響を及ぼす事がある。このため、コンポスト化等によって予め分解安定化する必要がある。表 3 にコンポスト完成品をふるい分けして、各粒径ごとの組成を示す。粒径 0.85mm 以上では、C/N 比が大きい。これは循環チップ(木質)が多く含まれているためと考えられる。粒径 0.85mm 以下では、C/N 比が約 10 以下であり、本実験のコンポストを有機肥料として使用できると思われる。また、もみ殻炭を混ぜ込んだ方は、もみ殻炭の炭素の影響で C/N 比大となっているが、炭状になった炭素は微生物に簡単に利用できないので、有機肥料として問題はないと考えられる。

5. まとめ

下水汚泥のコンポストにもみ殻炭を添加して発酵させた結果をまとめると以下ようになる。

もみ殻炭を混ぜ込んだことにより、切り返し前の発酵温度が高くなった。

もみ殻炭を混ぜ込んだことにより、臭気成分濃度を大幅に低下できることがわかった。

もみ殻炭を混ぜ込むと発酵温度が高く、かつ、臭気の発生温度が低くなる。さらに、もみ殻炭を混入したコンポストは有機肥料として利用可能である。

謝辞：本研究を行うにあたり試料の提供を頂きました(株)栃木コンポスト、(有)新庄最上有機農業者協会に対し、心より感謝の意を表します。

- 参考文献 1) 下水汚泥資源利用協議会：下水汚泥の農地・緑地利用マニュアル
2) 本多 淳裕著：環境バイオ学入門

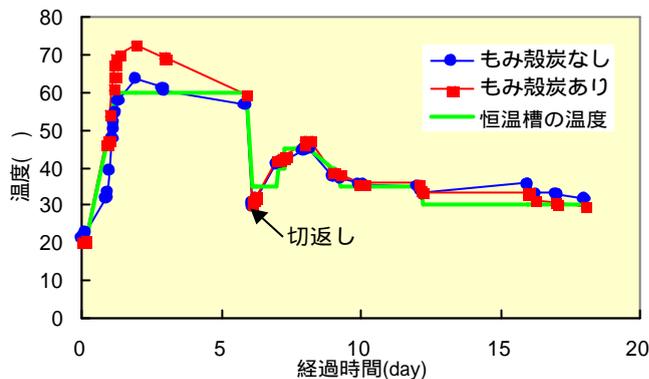


図 - 2 温度変化

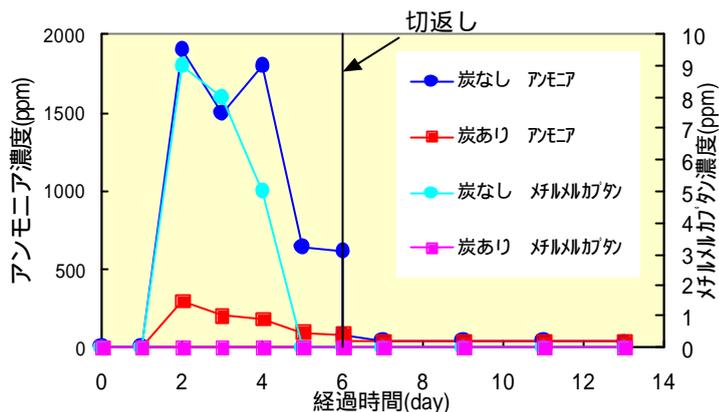


図 - 3 臭気変化

表 - 2 下水汚泥肥料の肥効成分含有量等

種類	成分等	含水率 (%)	pH	C/N比
	コンポスト	検体数	73	7.2
平均値		30.0	7.28	9.43
最大値		59.7	8.50	20.5
最小値		0.56	5.10	3.20

建設省土木研究所「全国下水汚泥緑農地製品調査報告書」平成 6 年

表 - 3 粒径ごとの成分表

成分	pH	C/N比
	コンポスト (もみ殻炭無し)	
2mm以上	7.4	33.80
0.85mm ~ 2mm	7.1	24.07
0.425mm ~ 0.85mm	-	10.65
0.425mm以下	-	6.22
コンポスト (もみ殻炭有り)		
2mm以上	7.5	25.11
0.85mm ~ 2mm	7.7	10.81
0.425mm ~ 0.85mm	7.6	36.24
0.425mm以下	7.8	33.33