

(VII-15) 微生物活性剤を用いた食品工場の排水汚泥のコンポスト

国士舘大学大学院 学生会員 脇本 広実
国士舘大学工学部 フェロー会員 金成 英夫

1. 序文

今日、汚泥処理は非常に困難になっている。海洋投棄の禁止、埋立地の減少等、更に焼却処分もダイオキシンの問題、化石エネルギーの減少により難しくなっている。汚泥のコンポスト化にも、多くの問題がある。特に汚泥内の含有物、とくに重金属の量や炭素、リン、窒素の含有率は堆肥として有用であるかを大きく左右する。また、通気し発酵させる際の臭気は非常に重要な問題である。

本研究は、微生物活性剤を下水汚泥に散布しコンポストを行っている施設において測定し、その臭気濃度と温度変化、成分をまとめたものである。

2. コンポスト工場の概要

本研究で調査したコンポスト工場のフローシートを図-1に示す。工場の規模は敷地が7 903m²、処理能力は30t/日、肥料生産量は約3 000t/年間 である。

近隣市町村の下水処理場及び食品工場から搬入された汚泥ケーキ（含水率約80%～85%）は、コンポストを搬出したとき残ったチップと混合し、その際に微生物活性剤の希釈液を散布する。チップは三回ほど循環すると微細になり製品の一部として出荷されていくので、減少した分は新しいチップを補充していく。コンポストは最終的な使用目的によって2mmまたは7mmのフルイでフルイ分けをしている。チップは主に家屋を解体したときにでる廃木材を2～3cm角に砕いたものを使用し、汚泥の水分調整だけではなく特に古い循環チップはそこに菌を含み、発酵温度の急速な立ち上がり大きく寄与しているものと思われる。

エアレーションは8:00～17:00に行っている。また夜間及び土・日曜日、祝祭日は行っていない。

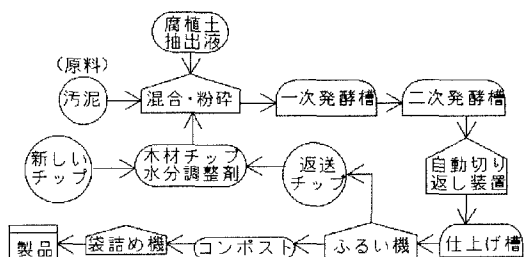


図-1 コンポスト工場フローシート

3. 測定方法

温度測定は土、日曜日及び祝祭日を除いて毎日観測した。

臭気測定は塩ビ管（φ2cm）に散気管を取り付けたものにチューブ（φ7mm）を差し込み、汚泥をショベルローダで持ち上げ塩ビ管から先を中件に埋める。チューブの先にポンプ（吸引量約0.5ℓ/min）を取り付け、そこから出てくる臭気をテドラーバッグに収集し、GASTECの検知管で臭気成分濃度を測定した。以上の測定を8/3、8/18、8/31、9/1に行った。

成分は、採取した試料を0.4mmのフルイでふるい、その乾燥汚泥中の成分を分析した。

今回測定した汚泥は、食品工場の排水を活性汚泥法で処理した活性汚泥を脱水したものである。

4. 測定結果

(1) 温度測定

図-2に温度変化を示す。4日目で急激に温度が上がり、その後切り返しにより、温度が若干上がるものの、約30日間にわたり70℃以上を保ち続けた。

キーワード：コンポスト 微生物活性剤 臭気 温度

連絡先：〒154-8515 世田谷区世田谷4-28-1国士舘大学工学部衛生工学研究室 Tel:03-5481-3261

このように一ヶ月にわた
り70℃という高温を保つこ
とは、積極的な酸化分解に
よる発熱と思われる。

(2) 臭気測定

同日に測定した臭気濃度
の平均値を表-1に示す。

アンモニアは一ヶ月前後
で最大濃度に達し、硫化水

素は一ヶ月でほぼ発生しなくなる。全メルカプタンは二週間
で最大濃度を示し、その後沈静化していくものとみられる。
またアミン類は増加し、一定の高濃度を示していることがわ
かる。

アミン類はNを含む有機物の分解によって発するものであ
り、Nを含む有機物がかなりの速度で分解されているものと
考えられる。

(3) 污泥成分

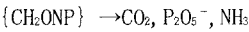
分析結果を表-2に示す。

肥料取締法による特殊肥
料についての重金属等の
濃度の「污泥乾物1kg当
たりヒ素50mg以下、カド
ミウム5mg以下および水
銀濃度2mg以下」「乾物当
たりの銅および亜鉛の含
有率が、それぞれ600ppm

および1 800ppm以下であることが望ましい」に達しているが、窒素全量は基準値を下回っている。この窒素
の減少は、微生物活性剤の作用により、エアレーション中はNH₃→NO₃⁻の硝化が進行し、エアレーション停止
中はNO₃⁻→N₂、N₂Oの脱窒によるものと考えられる。

5. まとめ

高温を長期にわたって保つということは、試料が嫌気性より20倍の熱エネルギーが発生する好気コンポ
ストであると示している。またこのことは成分より窒素、炭素量が基準を下回ったことで、污泥内の有機化合
物が、



のように分解されるとき、NH₃が微生物によってNO₃⁻に酸化され、エアレーション停止時の嫌気的環境でN₂ま
たはN₂Oとして脱窒したのではないかと考えられる。

現在、工場では污泥を投入してから製品化するまでを約一ヶ月としている。しかし、一ヶ月後では硫化水
素以外は高濃度のガスが検出されている。ただしこのコンポストからは耐え難い悪臭が発生しないので、実
際はチップの中の菌が污泥の分解と脱臭に有効に作用しているものと思われる。

チップを含むコンポスト污泥を実験室で六ヶ月ほど放置しておいたところ、污泥がかなり減少しておりほ
とんど無くなっていたことから、チップ中に菌が住み着いていると推測される。

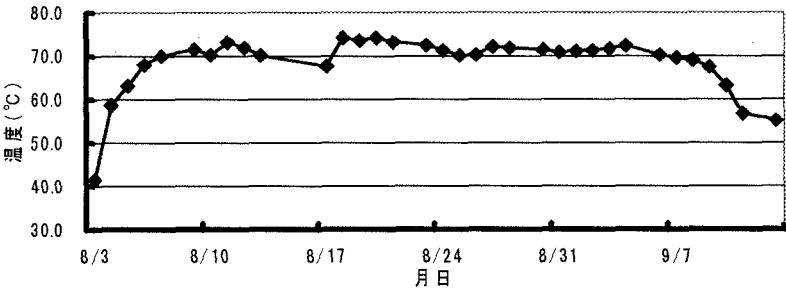


図-2 コンポストの温度変化

表-1 コンポストの臭気成分濃度

採取日	アンモニア(ppm)	硫化水素(ppm)	全メルカプタン(ppm)	アミン類(ppm)
8/3	72	0.00	0.0	180
8/18	79	11.00	15.0	295
8/31	610	0.45	1.3	3650
9/17	350	0.02	5.2	4167

表-2 コンポスト成分分析結果

	8/3	8/18	8/31	10/12
リン酸全量 (P ₂ O ₅) (%)	1.79%	2.32%	2.86%	3.19%
窒素全量 (N) (%)	3.45%	2.06%	1.57%	0.60%
全炭素 (%)	27.6%	26.6%	26.9%	24.2%
カドミウム又はその化合物 (Cd) (mg/kg)	0.12	0.07	0.27	1.80
砒素又はその化合物 (As) (mg/kg)	1.74	2.12	3.74	2.28
水銀又はその化合物 (Hg) (mg/kg)	0.47	0.31	0.82	0.19
銅又はその化合物 (Cr) (mg/kg)	3.7	4.8	62.0	45.2
銅又はその化合物 (Cu) (mg/kg)	312	188	148	201
亜鉛又はその化合物 (Zn) (mg/kg)	392	275	284	366