

(VII-14) 微生物活性剤を用いた汚泥コンポストの減量

国土館大大学院 学生員 渡邊千洋
国土館大工学部 フェロ 金成英夫

1. はじめに

調査したコンポストプラントは、腐植土から抽出し高濃度に培養した微生物群を汚泥ケーキに混合し、コンポストプラントの無臭化をしようとしたものである。これに加えて、この方法はコンポスト汚泥の重量が大きく減少するのが特徴である。本研究は、腐植土から抽出した微生物活性剤を汚泥に撒布してコンポストした場合の汚泥の減量について報告するものである。

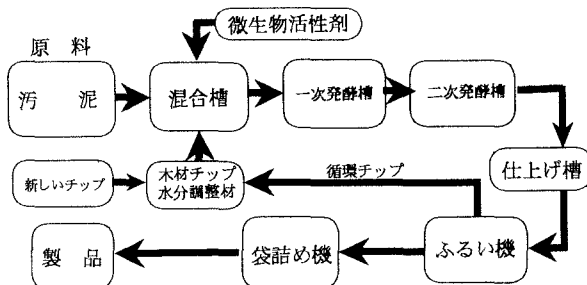


図-1 コンポスト工場フローシート

2. コンポストプラントの概要

図-1に調査したコンポストプラントのフローシートを示す。搬入された汚泥はショベルローダーで循環チップと混合し、さらに、100～200倍に希釈した腐植土抽出細菌溶液（微生物活性剤）を散布し混合している。ここで、循環チップとは、古木材を1～2cm角で長さ5cm程度に砕いた木材チップである。この木材チップは分解速度が遅いため、プラント内を数回循環し、最終的には微細になり、コンポストと一緒にプラント外に搬出されている。汚泥とともに搬出された循環チップに相当する量を新たに補充している。

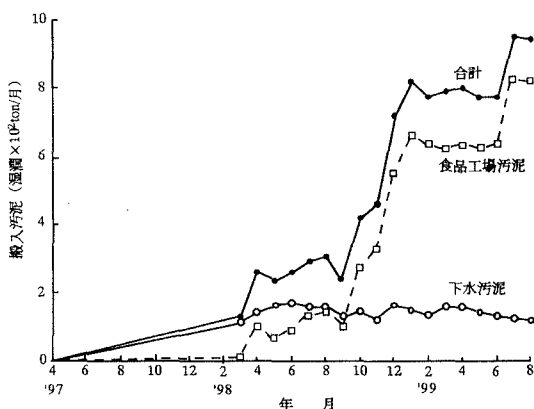
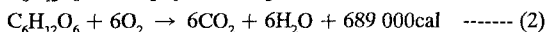
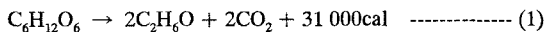


図-2 コンポストプラントへの搬入汚泥量（湿潤）の変化

汚泥、循環チップおよび微生物活性剤と混合後、汚泥は発酵槽で昼間だけエアレーションする条件でコンポストしている。

3. コンポストの温度

コンポストは嫌氣的でも好氣的でも発生する。式(1)と(2)は、それぞれ、嫌氣と好氣におけるグルコースの代謝を示している。



ここに示したように、好気コンポストでは嫌気コンポストに比べて約20倍の熱エネルギーが発生する。このエネルギーはコンポストの進行を助け、病原体の絶滅のために必要な高温を発生する。このことは、コンポスト堆積物中で嫌気部分を最小にすることの重要性を示している。

搬入された脱水汚泥約10m³に対して、循環チップを約20m³ほど混ぜ込み、微生物活性剤希釈液を70ℓほど散布しながら、約1時間ほどローダーで混合する。この混合物を幅5m、奥行き7mおよび高さ2m程度に積み上げてエアレーションを開始し発酵させる。コンポスト堆積物の温度は下水汚泥では、3

keywords: コンポスト、汚泥、減量、無臭化

住所: 東京都世田谷区世田谷 4-28-1、03-5481-3281、Fax 03-5481-3253

日目で70℃以上に達しており、その後、徐々に低下し、ほぼ30日後には急激に温度が低下し、コンポストが終了したと予想される。一方、食品工場汚泥では、4日目付近で温度70℃以上に達し、さらに、その後、1カ月程度70℃以上を維持している。しかし、温度が低下する、すなわち、下水汚泥では30日目および食品工場汚泥では35日目付近以降では、温度の低下のパターンがどちらの汚泥ともほぼ同一である。このことは、食品工場汚泥には生物学的に分解しやすい有機物が下水汚泥の場合よりも多量に含まれていることを示唆しており、生物学的に分解可能な有機物が分解されつくすと、温度が急激に低下することを示している。

コンポスト堆積物の温度を高温に保つには、式(2)に示すように堆積物全体を後期状態に保つことが重要である。このためには、堆積物全体の通気状態を均一に良くする必要がある。本プラントでは、木材チップを混入することにより、堆積物全体の通気性を確保していると考えられることができる。

4. 汚泥の減量

図-2に搬入汚泥重量の経月変化を示す。図-3にこの施設が稼働を開始してからの累積搬入汚泥重量(湿潤)と累積搬出汚泥重量(湿潤)とを示す。1999年6月までの7mm目のフルイを通過した累積搬出量は944tonであり、この内の50%は細かく砕かれた木材チップの重量である。この施設内の汚泥の滞留時間は設計では47日であるが、設計で予想しているよりも汚泥の減少量が大きいので、約3カ月程になる。このため、3カ月ほど前の1999年3月までの累積搬入量は6384tonである。したがって、湿潤状態での木材チップを除去したコンポスト汚泥の搬出率(=搬出量/搬入量)は7.8%である。これは搬入された汚泥のほぼ1/13の重量である。

搬入汚泥の含水率を80%、搬出汚泥の含水率を30%とすると、乾燥状態の汚泥では、

$$\text{搬入汚泥量} = 6384 \times 0.2 = 1277\text{ton}$$

$$\text{搬出汚泥量} = 944 \times 0.7/2 = 330\text{ton}$$

となり、乾燥状態で比較すると搬出される汚泥の搬出率は25.9%となる。湿潤状態での7.8%および乾燥状態での25.9%は、下水汚泥を他の汚泥と混合することなくコンポストして調査した測定値(乾燥状態23.9%、湿潤状態6.4%)とほぼ同じである。

5. まとめ

腐植土から抽出した細菌群微生物活性剤を撒布した汚泥のコンポストについてまとめると以下のようになる。

- (1)搬入汚泥に微生物活性剤を撒布することにより、すぐに臭気の発生を押さえることができる。
- (2)コンポスト汚泥の残存率は湿潤重量をもとにすると7.8%で、湿潤汚泥重量は1/13に減少する。
- (3)乾燥重量をもとにすると汚泥の残存率は25.9%であり、乾燥汚泥重量は約1/4となり、従来のコンポスト法に比べて、汚泥の減少率がきわめて大きい。

【謝辞】 この研究を進めるに当たって、コンポスト工場の運転データ利用の許可いただきました(株)栃木コンポスト社長吉成 一氏、および温度測定等に協力いただきました同社工場長渡辺和夫氏に感謝いたします。

