

II-477

急速堆肥化過程における微生物数の変化

東京大学 学生員 ○ 裴 英真
 東京大学 正会員 金子 栄廣
 東京大学 正会員 藤田 賢二

1. はじめに

固形廃棄物の高速堆肥化処理過程には、反応に影響を及ぼすpH、水分、温度、通気量、等様々な因子がある。一方、微生物群は反応の進み方と深い関係を持っており、各因子と微生物群との間の関わりを把握することにより、より効果的な高速堆肥化方法が得られると期待できる。そこで、本研究では、高速堆肥化過程における微生物数の変化について調べる事にした。

2. 実験方法

1) 発酵実験

一次発酵過程における微生物数の変化を調べるため、実験室規模の発酵実験を3回行った。実験には図. 1の装置を用い、連続的に通気・攪拌を行った。原料としては、各RUN共に、5mm以下に切断した新聞紙と1mm以下に粉碎したドッグフードを乾燥質量1:1に混合し、含水率を50%に調整したものを用いた。特に、RUN4ではpHの低下による阻害を防ぐためpHコントロール用として炭酸水素ナトリウム(NaHCO_3)を約90g加え、発酵実験を行った。発酵状態を把握するために、含水率、浸出液のpH、排気中の酸素濃度、 CO_2 濃度、アンモニアガス濃度、分解率、及び発酵槽内温度を測定した。実験の全期間を通じて含水率が一定となるようにサンプリング時に水分量を調整した。

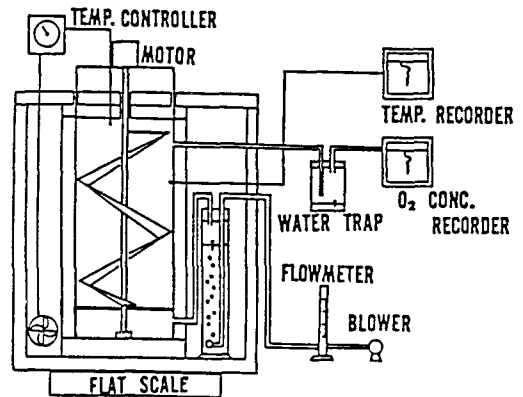


図. 1 実験装置

表. 1 各微生物の培養培地

微生物名	培地
細菌	肉エキス培地
放線菌	BENNETT 寒天培地
カビ	MILLIPORE SAMPLER
セルロース分解菌	OMELIANSKYのセルロース培地

2) 微生物数の測定

各試料を土壤微生物実験法により希釈懸濁液を調製し、30℃で2~14日間培養した。各微生物を培養した培地は表. 1に示す。

3) 抽出率の測定

乾燥・滅菌した試料にあらかじめ菌数を測定してあるコンポスト抽出液を加え、攪拌した後、2)の方法に従って菌数を測る。この時に測定された菌数をもとの抽出液中の菌数で割ったものを抽出率とする。

3. 結果と考察

1) 抽出率の検討

各試料の抽出率は表. 2のようになった。

2) 微生物数の比較

実験室で作った人工廃棄物と実プラントでの都市ごみ中の乾燥質量1g当りの微生物数を表. 3に示す。

表. 2 各試料の抽出率

試料名		抽出率(%)
人工廃棄物(実験室)		86
都市ごみコンポスト (A市)	発酵槽入口	22
	製品	39
下水汚泥コンポスト	製品(B市)	22
	製品(C市)	16

細菌と放線菌の数は実廃棄物と実験室の人工廃棄物とではほぼ近い菌数を示している。カビは人工廃棄物の方が多く存在する。セルロース分解菌は、人工廃棄物で相当数が存在したのに対し、都市ごみコンポストではわずかに存在しなかった。その原因としては、人工廃棄物は原料の1/2が新聞紙であったのに対し、都市ごみコンポストの原料は紙類を含まないものであったので菌数の差が出たものと思われる。

3) 発酵実験での微生物数の変化

各RUNの発酵状態を図. 2に示す。RUN 2とRUN 3の場合はpHの低下による障害が起きたのでRUN 4では炭酸水素ナトリウムを原料投入時50g、発酵74時間後40gで合計90gを入れた。RUN 4は分解率の変化上では発酵の障害は起きなかった。

各RUNの微生物数と分解率との関係を図. 3に示す。分解率で整理すると、堆肥化の進行に従う微生物数の変化は各RUN共にほぼ同一な傾向をしめした。しかし、RUN 4の場合、カビ数が発酵初期にはRUN 2、3とほぼ同じ水準であったが、分解率約16%（発酵120時間頃）からは菌数が0になっている。これは高pH値（pH約10.3）による影響と考えられる。

4. まとめ

以上の結果、以下のことが明らかになった。

- (1) コンポストの微生物数を測定する場合は抽出率を考慮する必要がある。
- (2) 分解率でまとめると、微生物数は障害時間の有無・長短にかかわらずほぼ同じ水準を示した。
- (3) pHが高い場合、微生物群、特にカビの生育に影響を及ぼす可能性がある。

表. 3 実廃棄物と人工廃棄物の乾燥質量1g中の微生物数(個/g・乾燥)

試料名		細菌	放線菌	カビ	セルロース分解菌
都市ごみコンポスト (A市)	発酵槽入口	9.5×10^7	2.9×10^7	1.0×10^5	0
	一次発酵後	5.2×10^7	3.3×10^7	2.5×10^4	0
	製品	1.9×10^7	1.2×10^7	4.4×10^4	2.6
人工廃棄物 (実験室)	一次発酵後	RUN2 2.3×10^8	6.8×10^8	4.8×10^8	5.6×10^3
		RUN3 2.1×10^8	7.2×10^8	8.1×10^8	1.4×10^2
		RUN4 3.8×10^7	6.7×10^7	0	6.1×10^2
	一次発酵後67月以上経過	1.8×10^9	7.8×10^8	1.0×10^9	2.4×10^5

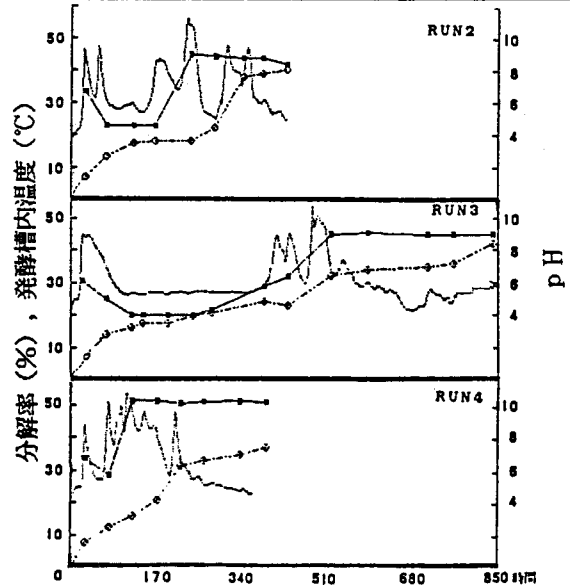


図. 2 各RUNの発酵状態

(pH; ■ 分解率; ° 発酵槽内温度; -)

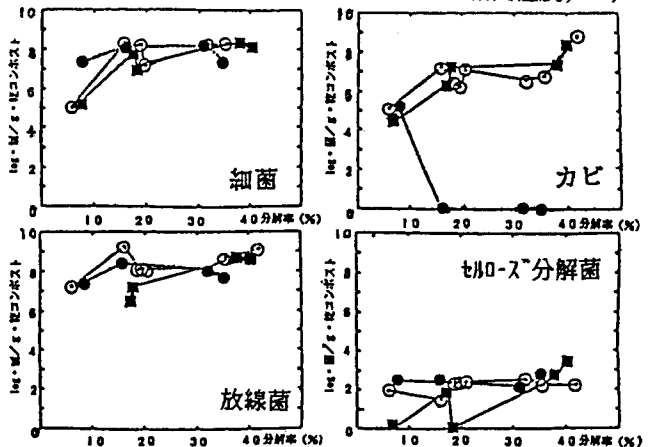


図. 3 各RUNの微生物数と分解率

(RUN2; ■ RUN3; ° RUN4; ●)