

II-454

コンポスト化過程における
微生物の増殖活性

東京大学 学生員 ○ 萩 英眞
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

コンポスト化速度は分解に関する微生物の活性によって決まると考えられる。したがって、コンポスト中の微生物の増殖活性と各環境因子との関係を調べることにによりコンポスト化過程の環境条件の最適範囲を知ることができる。微生物の増殖活性に影響をおよぼす因子の中で、人工的にコントロール可能なものとしては水分、発酵温度、pH等が考えられる。研究ではこの中の温度およびpHが増殖活性に与える影響について調べ、コンポスト化に関する微生物の最適環境を考察した。

2. 実験方法

2-1. 温度の影響をみる実験

植種試料はコンポストサンプルの一部を乾燥・滅菌したものとあらかじめ同じサンプルから取った誘出液を希釈したものとを混合して調製した。各植種試料を20℃～60℃で一定に保ち4日間培養する。この時の温度を“増殖温度”と呼ぶことにする。この各試料中に存在する細菌、放線菌および糸状菌数を20℃～60℃に培養温度を設定して希釈平板法で測定した。この時の温度を“培養温度”と呼ぶ。

実験に使ったサンプルは、新聞紙とドッグフードの混合物（人工ごみ）を原料として行ったコンポスト化実験発酵槽より採取したものである。

2-2. pHの影響をみる実験

固体サンプルのpHを均一に調整することはむずかしいためコンポストサンプルの誘出液を取って除菌濾過したものに希釈した誘出液を加えて植種した後、pHを4～11の範囲で調整して30℃で4日間振とう培養した後微生物数を測定した。

pH調整剤としては酢酸とアンモニアあるいは塩酸と消石灰を使った。4日後の微生物数の測定は30℃に培養して希釈平板法によった。実験に使用したサンプルは人工ごみコンポストと下水汚泥コンポストである。

表. 1 コンポスト化微生物の増殖活性と温度
細菌の結果 [cells / ww]

培養温度 / 増殖温度	60℃	50℃	30℃	20℃
60℃	(10 ⁶)0	(10 ⁶)0	1.0*10 ⁶	5.0*10 ⁵
50	1.1*10 ⁶	2.5*10 ⁶	9.0*10 ⁶	1.3*10 ⁶
30	1.2*10 ⁶	1.7*10 ⁶	3.8*10 ⁶	3.6*10 ⁶
20	(10 ⁶)0	1.0*10 ⁶	2.4*10 ⁶	4.6*10 ⁷

放線菌の結果 [cells / ww]

培養温度 / 増殖温度	60℃	50℃	30℃	20℃
60℃	(10 ⁶)0	(10 ⁶)0	(10 ⁶)0	(10 ⁶)0
50	2.5*10 ⁷	3.2*10 ⁸	1.9*10 ⁸	3.5*10 ⁸
30	7.3*10 ⁵	1.7*10 ⁶	2.3*10 ⁶	2.0*10 ⁶
20	(10 ⁵)0	5.0*10 ⁵	2.1*10 ⁶	4.4*10 ⁷

糸状菌の結果 [cells / ww]

培養温度 / 増殖温度	60℃	50℃	30℃	20℃
60℃	(10 ⁴)0	(10 ⁴)0	(10 ⁴)0	(10 ⁴)0
50	(10 ⁴)0	1.2*10 ⁶	2.5*10 ⁷	—
30	(10 ⁴)0	1.4*10 ⁶	—	3.4*10 ⁶
20	(10 ⁴)0	1.4*10 ⁵	4.7*10 ⁵	1.4*10 ⁷

※ (10ⁿ)0 ; 10ⁿ (最小希釈倍率) でコロニーの数が0

3. 結果と考察

3-1 温度と増殖活性

表. 1は発酵日数2日の人工ごみサンプル中の細菌, 放線菌および糸状菌数を増殖温度ならび培養温度を変えて測定した結果である. 表中の影をつけた部分は最大の菌数を示したものである. 4日間の増殖温度が30°C~50°Cの場合ほぼ同じオーダで大きな増殖活性を示したが, 20°Cと60°C増殖では両者とも増殖活性は小さくなる. 培養温度も30°C~50°Cでは同じオーダの微生物数が測定された. また, 発酵状態が異なるサンプルについても同様の実験を行い同じ結果が得られた. 各サンプルでの結果を総合すると, 増殖温度および培養温度を30°C~50°Cに設定すると測定される微生物数が最大となることがわかった.

3-2 pHと増殖活性

図. 1は植種直後のpHと4日増殖後のpHとの関係を示したものである. pHは4日間でかなり変化することがあり, 初期pHから微生物の活性に対するpHの影響を論ずることはできない. そこで初期pHまたは4日後のpHと微生物の増殖活性度 [Log(増殖後微生物濃度/初期微生物濃度)] との関係について調べた. その結果, 初期または4日後のpHが4程度まで下がると増殖活性が低下することが明かとなった. また, 初期pHが10以上, 4日後のpHが9以上の場合も増殖活性が低くなった. すなわち, pHを5~9の範囲に保つことにより効果よくコンポスト化が行える.

また図. 2より, 細菌と放線菌はpHによる影響の受け方がほぼ同じ傾向を示すことがわかった.

4. まとめ

- 1) 細菌と放線菌に対するpHおよび温度の影響はほぼ同じ傾向であった.
- 2) 病原菌の殺菌のためには60°C以上の高温が都合がよいとされているが, 微生物の増殖環境としては発酵温度50°C~30°Cの範囲が最もよい.
- 3) pHを5~9を維持することにより効果よくコンポスト化を進めることができる.

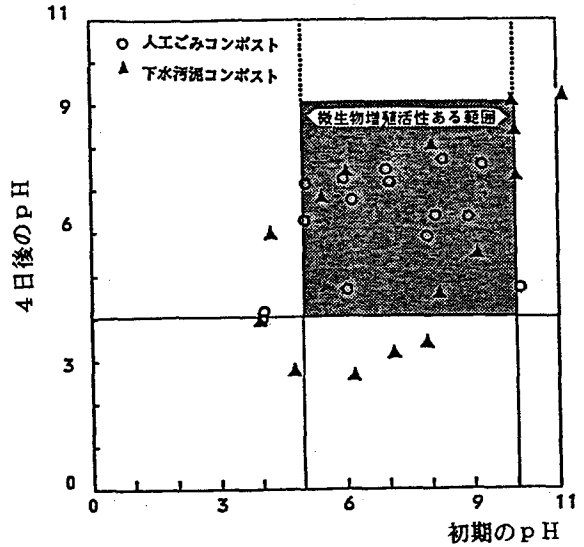


図. 1 植種後のpHと4日後のpHとの関係

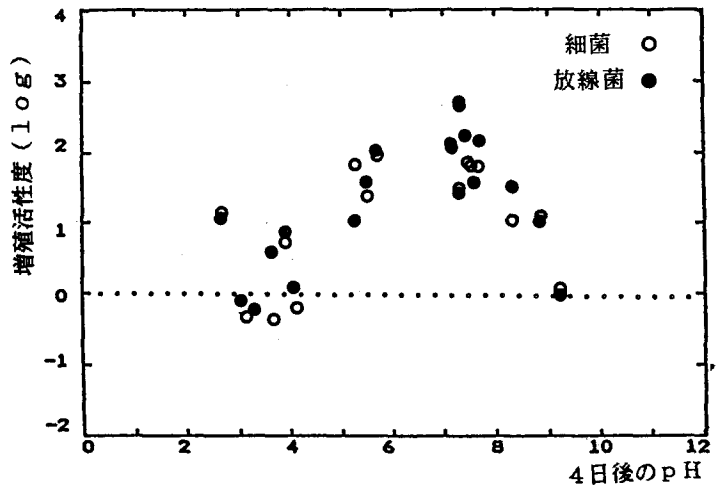


図. 2 4日後のpHと微生物増殖活性度