

東京大学 学 ○金子 栄廣
同 正 藤田 賢二
同 学 北脇 秀敏

1. はじめに

コンポストイングは、微生物反応を利用し、都市廃棄物や下水汚泥等に含まれる腐敗性物質を分解し安定化させる処理技術である。そして、この技術のメリットの一つとして、処理後の製品を農地等へ還元できることが挙げられている。また、製品コンポストが、化学肥料に欠けている肥効性を備えていることもあり、年々需要が高まってきている。しかし、現在のところ、コンポストの安定度を把握するための有効な指標がなく、品質管理および装置の運転管理には経験に依存している面が少なくない。このような現状からみて、コンポスト発酵過程において、物質がどのように変化するかを調べることは大いに意義のあることと考える。そこで、当研究では特に脂質に着目し、実験室規模の発酵実験を行ない、その変化を追跡した。

2. 実験方法

i). 発酵実験

当研究では、ドッグフードと新聞紙を原料として発酵実験を行なった。なお、その詳細については、当論文集「コンポストの発酵過程における糖類の量変化」(藤田・北脇・賢二)を参照されたい。

ii) 分析項目

脂質は、乾燥・粉碎したサンプルより Bligh-Dyer 法を用いて抽出した。脂質量は、抽出液を分配法により精製した後、溶媒を蒸発させて重量を測定した。

pH および有機酸量の測定は、湿潤サンプル 10g に水 90g を加え、マグネチック・スターラーで 30 分攪拌後 30 分速に分離を行なった際の上澄みを $\sqrt{6}$, 5C で濾過した濾液について行なった。なお、ここで言う有機酸量とは、ガスクロマトグラフィーで測定した酢酸、プロピオン酸、ラクト酸および吉草酸の総和である。

3. 実験結果

数回の発酵実験の結果、大別して 2 種の発酵パターンがみられた。1 つは発酵初期の pH 低下が著しく発酵阻害のみられる型(以後 Type I と称する)であり、他方は pH 低下の小さいあるいは起こらない型 (Type II) である。それぞれの発酵状況を図 1~4 に示した。なお、図 1 および図 3 の残存率とは、乾燥重量を初期乾燥重量で除いたものである。また、脂質は初期脂質量 (24.3 mg/d.g) を 100% として示してある。

4. 考 察

まず脂質量の経時変化をみると、Type I・Type II 共発酵前期で初期量より増加し、発酵後期で漸減している。そして、Type I の方が Type II に比べて脂質量の増加が激しい。

また、脂質量と有機酸量の関係をみると、両者の増減はほぼ一致している。さらに、発酵前期で脂質増加の大きい Type I の方が有機酸量も大きく、この範囲での pH の挙動に関係していることがわかる。したがって、これらを考え合わせると、発酵前期では脂肪酸の生成が起こっており、Type I の方が脂肪酸の生成が盛んであると考えられる。そして、この酸生成の機構として、1) 酸素供給不足による嫌気代謝 2) 糖類分解の中間生成物であるアセチル-CoA からの脂肪酸生成経路 が考えられる。しかし、実際に何が原因で酸生成が起こるのかは今のところ不明である。

次に、発酵後期の脂質分解状況をみると、有機酸が初期量以下になった時点 (Type I の 450 時間、Type II の 90 時間付近) での脂質量は初期脂質量にほぼ等しいことがわかる。つまり、原料由来の脂質は、発酵前期で分解さ

れなかったと考えられる。また、発酵後期にあっては、ゆるやかな脂質減少が進行している。

5. まとめ

以上のことをまとめると次のようになる。

- i) 発酵前期では、脂肪酸の生成に起因して、脂質量は増加する。
- ii) 脂肪酸の分解は比較的速やかに起こるが、発酵後期での脂質分解は遅い。

したがって、あらゆる場合に上のことが言えるとするれば、脂質の分解状況を把握することで発酵の進行程度を把握・推測できると考えられる。

また、次の事項が脂質に関する今後の課題である。

- i) Type I のような pH 低下 = 有機酸生成による阻害の改善方法を見出すために酸生成の原因を究明する。
- ii) 他の原料・実験条件下でも同様の脂質変化を示すかどうか調べる。

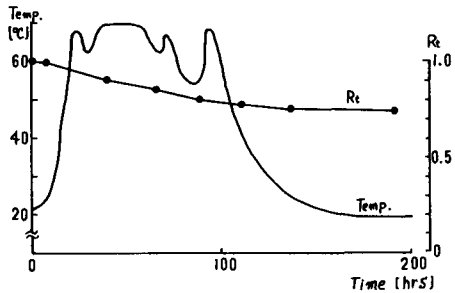


図1. 槽内温度・残存率 (Type II)

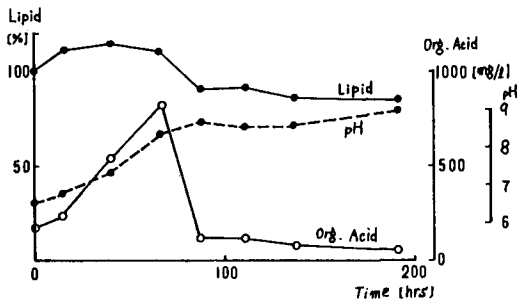


図2. 脂質・pH・有機酸 (Type II)

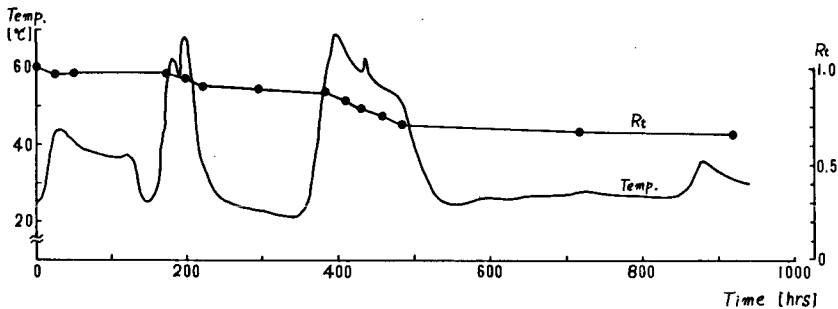


図3. 槽内温度・残存率 (Type I)

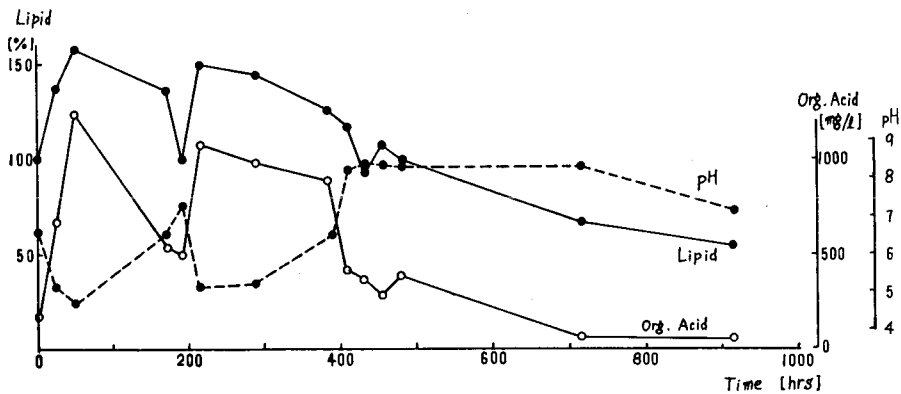


図4. 脂質・pH・有機酸 (Type I)