

微生物による厨芥（生ゴミ）の分解処理

- 基礎的研究と家庭用小型装置の開発 -

キーワード：厨芥、生ゴミ、廃棄物、醗酵、微生物

概要

家庭用の厨芥（生ゴミ）処理装置は、20世紀最後の家電と言われ、家電各社をはじめ多くの会社によって開発・販売されています。当研究所では、今から約10年前、微生物利用による生ゴミの処理（醗酵）について、企業と共同して基礎研究に取り組み、それらの結果を基にして国内で初めて家庭用の小型処理装置（MC-12、現在は商品名「たべ丸」）を開発しました。

その後も、それらに関する相談が多いことから、ここでは、新たに処理装置の開発を試みられる方が参考となるような知見・情報を紹介します。微生物の能力を引き出すためには、装置だけでなく醗酵を知ることが重要です。ここで得られた知識は、厨芥だけでなく微生物を用いた各種の分解処理に活かすことができます。

厨芥処理の意義

廃棄物の増加が、大きな社会問題となっています。大阪府の統計によりますと、図1のように家庭から排出される廃棄物のうち、36%が台所からの厨芥ですので、これらを家庭で簡単に処理できれば、廃棄物の減量化につながります。開発当時、家庭用の厨芥処理装置としては、プラスチックの容器を土中に埋め上部から厨芥を投入し蓋をして醗酵させる静置式の装置がありましたが、醗酵が遅いことや、蛆や蠅の発生、あるいは悪臭など種々の問題を抱えていました。こうしたことから、処理速度を促進させ、悪臭の発生を抑えるには好気的な醗酵方法が適しているとして、攪拌により酸素を供給し、醗酵を促進する小型の家庭用厨芥処理装置の開発に取り組むことにしました。

微生物処理（醗酵）の基礎実験

廃棄物を用いた実験の問題点は、実験データにばらつきが多く、結果の解析が難しいことです。このために本実験では、大阪市と箕面市が

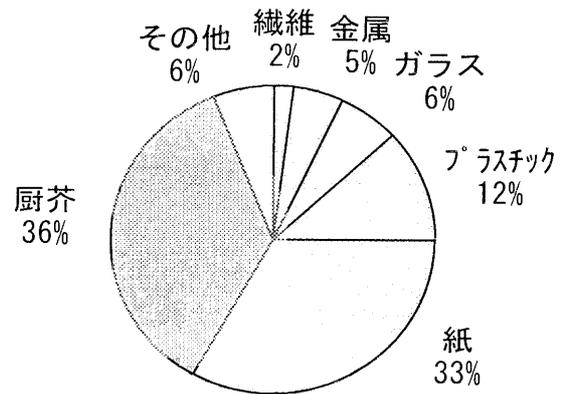


図1. 家庭からの一般廃棄物の組成
(大阪府統計、平成3年度)

行った市中のごみ分析を参考にして、表1のような畜肉、魚肉、米飯、パン、野菜からなる厨芥のモデル系を調製して用いました。水分調整剤あるいは微生物製剤の選定を行い、その後、水分含量、温度、pHなど条件を種々変えて醗酵実験を行いました。

表1. モデル厨芥

繊維質	56%	：キャベツ 28%、白菜 28%
デンプン質	30%	：米 10%、パン 10%、うどん 10%
タンパク質	14%	：魚肉（イシ） 7%、畜肉（豚） 7%

(大阪市と箕面市の分析結果を参考にした)

生ゴミの分解で最も重要なのは、水分含量です。図2で示すように、醗酵は水分含量に大きく影響され、多すぎる場合は通気不良から嫌気醗酵に陥り、低級脂肪酸の生成から悪臭が生じます。また、少ない場合も醗酵はうまく行かず、良好な分解には65～70%の水分を保持することが必要です。このために水分調整材が用いられますが、種々検討した結果、オガクズ(木粉)が適していました。ただし、ヒノキから得られ

たものは抗菌作用がありますので使えません。また、処理装置を使用する場合、生ゴミは水分過多にならないように、よく水切りをした後、投入することが必要です。醗酵促進剤として多くの微生物製剤が販売されていますが、分解の立ち上がりを促進するためには添加した方がいいでしょう。ただし、最初の添加以外は必要はありません。なお、8種類の市販品について試験しましたが、特に優劣はなく、いずれ生ゴミの内容に合った菌叢になりますので、特定する必要はありません。また、pHもいずれ生育に適切なpHになりますので特別な場合を除いて、調整の必要性はありません。

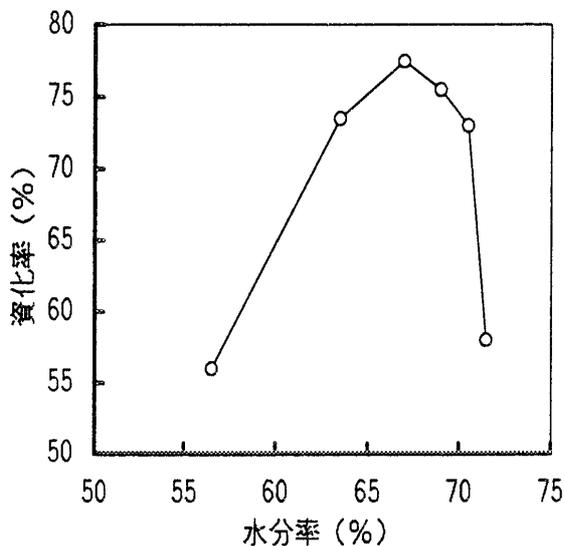


図2．醗酵に及ぼす水分含量の影響

微生物処理（醗酵）の実際

微生物によるモデル厨芥の分解経過を図3に示します。主醗酵は約5日間で終了します。これらの基礎データを基にして、容量120リットルの小型処理装置を設計・製作しました。本装置は樽を横にした構造で、内容は羽根によって攪拌、通気されます。この装置を用いて生ゴミを毎日投入して実証実験を行いました。標準世帯の1日の厨芥（生ゴミ）排出量は約1kgですので、水切りした後、装置に投入し、数回攪拌しました。毎日、厨芥を投入しても、約6ヶ月間、醗酵残渣を取り出すことなく連続して使

用できます。醗酵残渣は、重金属の含有量、摂取による安全性、植物への障害などの項目について試験を行いました。特に問題はありませんでした。二次醗酵により完熟させた後、土壌改良剤として園芸などに利用できます。

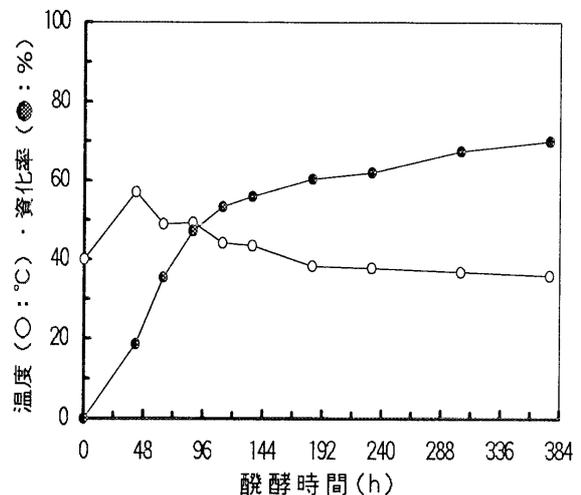


図3．厨芥の醗酵経過（温度と資化率）

おわりに

本装置は日本で初めて量産・量販化された家庭用小型厨芥処理装置となりました。当時は、静置型処理装置に価格面で対抗するために、装置の機構は手動による攪拌とし、温度制御も断熱材で周囲を囲い微生物自身による醗酵熱だけで特に加温もしませんでした。現在では、自動攪拌で温度制御機構を持つのが一般的であり、さらに醗酵臭を除去できる装置もあります。さらに、スケールアップされ、学校や給食センターなど大規模施設に設置されるようになってきています。

今後、システムキッチンへの組み込みなどにより大きな普及が予測されていますが、醗酵のトラブル回避や対策のために、装置だけでなく微生物の知識を持つことが益々必要となってくるでしょう。

参考文献

藤原信明、山元和彦、増井昭彦、環境とバイオテクノロジー、大阪府立産業技術総合研究所報告、No.11, 11-16(1998)