

# 生ごみの糖化過程における菌叢変化

環境計画研究室 中野 麻紀子

## 1. 研究背景および目的

有機性廃棄物である生ごみはバイオマスとして資源化されることが期待されている。例えば、エタノール発酵などが検討されているが、発酵の前提となる糖化過程、特に糖化を担う菌叢に関する検討事例は少ない。

本研究では、近年提案された非滅菌 L-乳酸発酵を生ごみ資源化に用い、人工生ごみを原料に高温 L-乳酸発酵を実施し、その糖化過程における菌叢変化を見た。なお、L-乳酸は、生分解性プラスチックとして近年生産量の伸びの著しいポリ乳酸(PLA)の原料として利用できるものである。

## 2. 研究方法

生ごみは、野菜や果物、穀物等を破碎したスラリー状のものを冷凍保存の後、解凍して使用した。図 1 に本研究で用いた実験装置の概略図を示す。培養は、反応器(有効容積 1L)に原料となる生ごみを 2 倍希釈したもの(以下、生ごみ培地とする)と種菌を投入し、培養を開始した。培養実験の条件は、高温 L-乳酸生成菌である *Bacillus coagulans* の優占化に最適な 55°C、pH5.5 に設定した。培養期間は 5 日間とし、その間の pH 維持については 5mol/L の水酸化ナトリウムを用いた。繰り返し回数は 4 回とした。

採取したサンプルについて各種分析(図 2)を行い、糖化過程の把握および菌叢変化の確認を行った。また、サンプリング時に培養液から α-アミラーゼ生成候補菌の単離を行った。

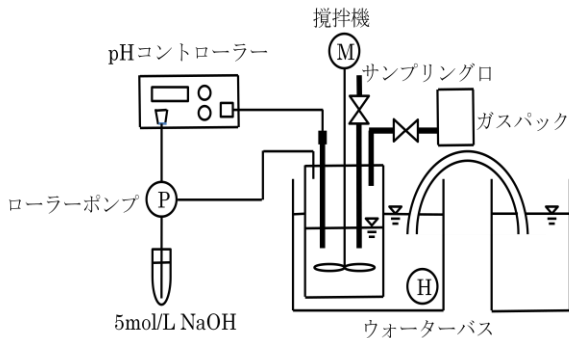


図 1 実験装置の概略図

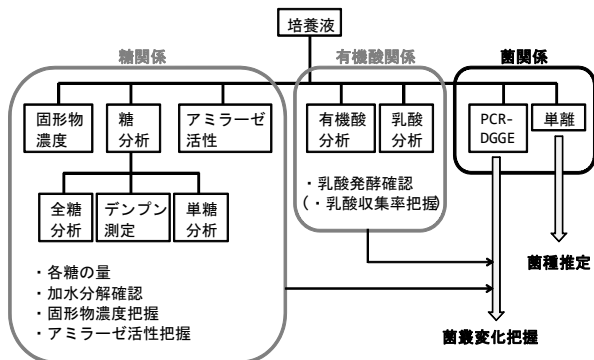


図 2 分析項目

## 3. 結果および考察

本研究で行った高温 L-乳酸発酵の結果を図 3 に示す。全糖が乳酸に変化しており(平均収率 101.6%), 光学純度も 98.8%であったことから、高温 L-乳酸発酵が行われた。多糖のうちデンプンについては、培養開始 3 日間のうちに加水分解されることも確認した。PCR-DGGE の結果の例を図 4 に示す。図 3 で全糖が減少する 0 から 3 日目時点で明瞭なバンドが確認できた(図 3 中の A)。この塩基配列を示すバクテリアが糖化と関わりが深いと推測された。

また、スターチ寒天培地を用いた単離により *Thermosporothrix hazakensis* を単離した(16SrDNA による推定)。Yabe et al (2010)によると、*Thazakensis* の生育条件は温度 31 から 58°C、pH5.4 から 8.7 であり、菌株 SK20-1<sup>T</sup>はセルロース、キシラン、キチンを糖化するとあった。仮にこの性質を単離株も有するとするならば、生ごみ中の多糖加水分解に寄与したと考えられる。

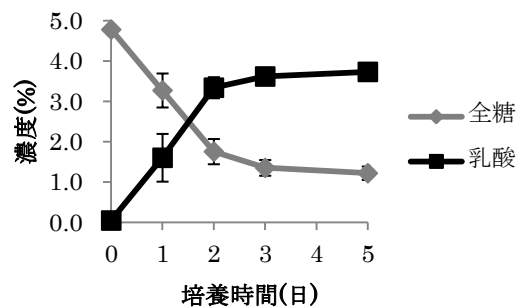


図 3 全糖と乳酸の変化

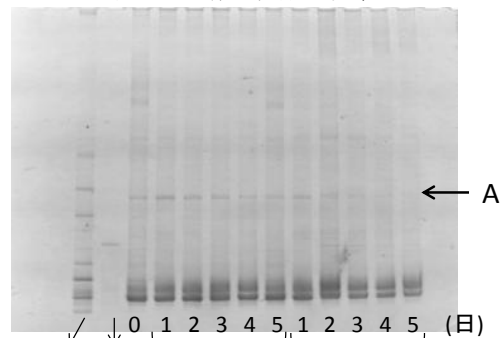


図 4 PCR-DGGE 結果例

## 4. 今後の課題

今後は、PCR-DGGE によって得られたバンドから菌種推定を行う。また、単離株(*T.hazakensis* など)の多糖糖化能の確認を行う。

## 参考文献

Akao et al, 2007, Water Res. 41, 2636. Shuhei Yabe et al, 2010, Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 60, 1794.