

# 発酵液循環方式による乾式高温メタン発酵

生物生産工学講座 農業循環工学分野  
伊藤拓司

## 【背景と目的】

2006年3月、バイオマス・ニッポン総合戦略が見直され、未利用バイオマスのエネルギー利用に重点が置かれた。改訂に伴い、利用率が低いバイオマスである食品残さなどの都市ごみのエネルギー化が期待される。エネルギー化の手段としてメタン発酵があるが、従来、メタン発酵の現場では家畜ふん尿など固形物濃度の低い資材が用いられてきた。しかし近年、高固形物濃度バイオマスの発酵が可能である乾式メタン発酵に注目が集まりつつある。本研究では、乾式発酵の一つであるピオフィェルム方式をモデルに試験を行なった。本試験では、本方式プラントが都市近郊で運用されることを想定し、都市ごみに見立てた擬似生ごみ及びシュレツダー裁断紙のメタン発酵を行った。高温発酵時における、有機物負荷量の検討を行い、また、発酵に際して生じる課題の解決の検討を目的とした。

## 【方法】

高温発酵時における適正な有機物負荷量を検討するため、有機物負荷量をそれぞれ1, 2, 3, 4[gVS/kg 汚泥/day]に調節した混合バイオマスをメタン発酵させた。また、その発酵の際生じた課題である、発酵初期段階におけるメタンガス発生量の低さの解決のため、発酵液の裁断紙による馴養、非馴養によるメタンガス発生量への影響を検討した。発酵温度は高温発酵域である52°Cとし、実験は5日間を1クールとして行い、測定や資材の入れ替えは各クール毎に行った。

## 【結果】

有機物負荷量実験では、最終的に0L3区で19.90Lのメタンガスを発生した。0L2区の9.07Lの約2倍、0L1区の2.6Lの約9倍のメタンガスを発生し、0L4区では実験5日目にVFAの過度な蓄積が見られ、発酵が停止した。0L1~3区ではVFAの過度な蓄積は見られず、順調に発酵が進行した。また、発酵前半期よりも発酵後半期でメタンガス発生量が増加しており、発酵初期段階におけるメタンガス発生量の低さの解決が課題として残された。その解決のため行った発酵液の馴養内容によるメタンガス発生量への影響実験では、発酵液の馴養に裁断紙を用いることで、実験20日段階において、対象区と比較し2倍以上のメタンガスを発生した。

## 【考察及び結論】

本発酵方式における高温乾式メタン発酵の際の適正な有機物負荷量は、3[gVS/kg 汚泥/day]であった。また、有機物負荷量4[gVS/kg 汚泥/day]以上で発酵を開始すると、発酵過程においてVFAが過度に蓄積し、発酵が停止してしまい、有機物負荷量としては適正でないということが確認された。また、発酵液の馴養に裁断紙を用いることで、発酵初期段階におけるメタンガス発生量を2倍以上に増加させる効果があることが確認され、発酵初期段階のメタンガス発生量の低さ改善対策に適用可能である。