

高濃度廃シロップ液を利用するUASB型メタン発酵プラントと コジェネレーションシステムの開発

食品環境科 環境スタッフ 橋川義明* 酒井 奨** 鈴木光彰***
 渡辺建設株式会社 増田直己
 山梨罐詰株式会社 望月光明

Development of combined technique with UASB methane fermentation and cogeneration system using syrup waste with high organic concentration

Yoshiaki Kitsukawa, Susumu Sakai, Mitsuaki Suzuki, Naoki Masuda and Mitsuaki Mochizuki

1. はじめに

最近では国産の果実缶詰はほとんどなくなり、多くが輸入に頼っている。輸入された果実缶詰は、賞味期限管理と安全性確保のため、開封して果実のみを再利用し、新たなシロップ液を加えて商品として販売している。したがって、缶詰工場からは高濃度の廃シロップ液が生じ、これを直接排水処理した場合、水処理に伴う電気料金、余剰汚泥処理費、薬品費などが高み、企業にとっては大きな経営負担となっている。そこで、廃シロップ液をメタン発酵し、発生するバイオガスからエネルギーを回収することで、排水処理費の低減を図る。本報では、メタン発酵槽に投入する原料（廃シロップ液）の調整法について検討したので報告する。

2. 試験方法

2.1 メタン菌の廃シロップ液への慣らし運転

まず、メタン菌を廃シロップ液に慣らすため、図1に示したような実験装置を使用して、廃シロップ液を原料にしたメタン発酵を行った。発酵槽の温度を38℃、攪拌速度を約50rpmに調整した。メタン菌1200mLを含んだメタン発酵溶液3000mLをセパブルビーカーの中に入れた後、窒素により嫌気状態にした。ポンプで1日当たり50mLの上澄み発酵液の引き抜きと50mLの原料（廃シロップ液）の投入を交互に行った。発酵槽内のpHを水酸化ナトリウムで常にpH7.5~8.0になるように調整した。

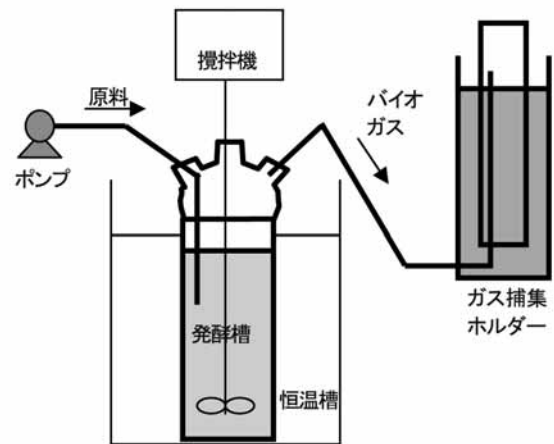


図1 メタン発酵装置

2.2 炭素と窒素の比に関する試験

メタン菌は、原料中の成分、特に炭素と窒素の混合比に大きな影響を受ける¹⁾。そこで、最適な炭素と窒素の混合比を確認するため、4つのメタン発酵槽を用意した（写真）。それぞれの発酵槽の温度を38℃、攪拌速度を約50rpmに調整した。廃シロップ液に慣らししたメタン菌300mLとメタン発酵上澄み液350mLを4つのメタン発酵槽に入れ、それぞれにイオン交換水50mLを加えた。窒素により嫌気状態にし、ポンプで1日当たり50mLの発酵液の引き抜きと50mLの原料の投入を交互に行った。発酵槽内のpHを7.5~8.0になるように調整した。原料は廃シロップ液に尿素を混合することで炭素と窒素の混合比を5:1 (C/N=5)、10:1 (C/N=10)、15:1 (C/N=15)、20:1 (C/N=20)になるように調整した。

*）現 食品科 **）現 環境科 ***）現 工芸科



写真 4つの発酵槽を使用したメタン発酵実験の様子

3. 試験結果

図2に原料中の炭素と窒素の混合比(C/N)に対するバイオガス発生量の変化を示す。なお、廃シロップ液そのもののC/Nは124であった。図から、廃シロップ液のみ(C/N=124)に比べて、C/N比を10,15,20とコントロールした場合、バイオガス発生量が増加していることがわかる。中でもC/N=20が最もバイオガスの発生が良く、C/N=5では最もバイオガスの発生量が悪かった。このことからC/N=5では窒素が過多であることが推測される。しかし、最適なC/N値は、C/N=20~124の間にある可能性が否定できず、今後、この中で最適点を見つける必要がある。

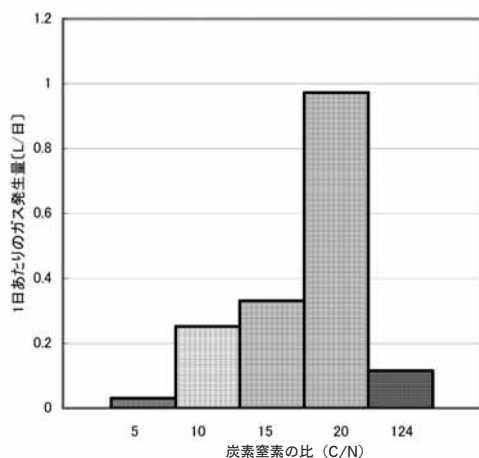


図2 炭素・窒素比に対するバイオガス発生量

4. まとめ

本研究から以下のことがわかった。

- 1) C/N比を10、15、20とコントロールした場合、バイオガス発生量が増加していることがわかった。
- 2) 廃シロップ液に入れる窒素量は、C/N=5では窒素量が多く、これより窒素量を少なくする必要がある。
- 3) 最適なC/N値は、C/N=20~124の間にある可能性が否定できず、今後、この中で最適点を見つける必要がある。

謝辞

本研究は、環境省「地球温暖化対策開発事業（製品化技術開発分野）」により実施した。また、東京工業大学の中崎清彦教授には学術的な視点から多くのご助言やご指導を頂いた。

参考文献

- 1) 岩井重久他：下・廃水汚泥の処理，コロナ社，pp.52-54(1981).