

複合商業施設における食品廃棄物のバイオガス化実証研究 ～ その1 概要 ～

前田建設工業株式会社 正会員 ○赤松 佑介
正会員 林 まゆ

1. はじめに

平成14年に「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、化石燃料に代わるバイオマスエネルギーの開発促進が政府方針として掲げられた。

バイオマスをより効果的にエネルギー化し、石油代替エネルギーとして利用していくためには実証試験などを通じて、得られた成果を今後の開発や普及に反映させることが重要である。

本報告は食品廃棄物のバイオガス化によるエネルギー有効利用モデル構築を目的に設置したバイオガス化プラント装置の概要とその稼働状況について報告するものである。

バイオガス化プラントを設置したマイカル明石店は、都市型商業施設であり、このような大型施設に、しかも開業から約10年経過後に後付設置した点で本件は前例の無い取り組みと言える。



写真-1 マイカル明石3番街 店舗外観

術を採用している

このシステムでは、食品廃棄物は、生ごみ溶解槽内で好気性微生物により溶解された後、グラニュールを用いた高速バイオリクター内で嫌気性微生物により、メタンを主成分としたバイオガスに転換される。システムフローについては林ら¹⁾参照のこと。

本プラント設計仕様は、食品廃棄物の投入量1t/day、発生するバイオガス量は125 N/m³、メタン濃度は約65%となっている。



写真-2 店舗から発生する食品廃棄物の一例

本バイオガス化プラントでは、発生したバイオガスを脱硫処理の上、ガスエンジンを稼働させて電気と熱を作り出し、それをプラントの稼働、店舗内洗いに供給した。このように、複合商業施設内で食品廃棄物を原料としたメタン発酵を行い、発電にまで至った事例は国内初である。

以下にプラントの特長と稼働状況を述べる。

2. 概要と稼働状況

食品廃棄物を対象とした一般的なメタン発酵は、前処理として、破碎や圧縮などの物理的処理を施し、それを水希釈したスラリーを単槽内でバイオガス化し、脱硫を経て、エネルギー利用するのが一般的である。本件では、新規なバイオガス化システムとして東京農業大学グループとの共同研究で開発した技

①生ごみ溶解槽

固形状の食品廃棄物は、生ごみ溶解槽内部に充填された乳酸菌床に固形状の生ごみが投入され、散水と攪拌によって可溶化する。可溶化した液体の性状は、T-COD_{Cr} 30,000 mg/L程度を示し、成分としては乳酸と酢酸を主に含んでいる。この液体がバイオガスの原料となる。

キーワード メタン発酵, 食品廃棄物, バイオガス, コージェネレーション

連絡先 〒179-0071 東京都練馬区旭町1-39-16 前田建設工業(株) TEL 03-3977-2241

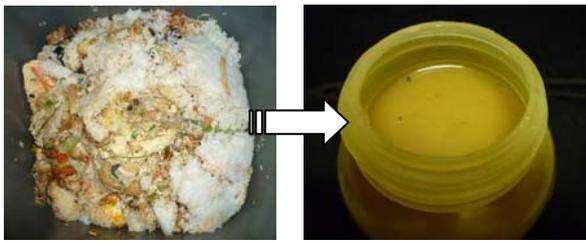


写真-3 生ごみの可溶化

②メタン発酵槽

本プラントで採用した発酵槽方式は、グラニュール（メタン菌塊）を用いたEGSB、UASB（EGSB：Expanded Granular Sludge Bed、UASB：Up flow Anaerobic Sludge Blanket）方式である。EGSBを第1メタン発酵槽、UASBを第2メタン発酵槽として直列に配置した。グラニュールを用いた方式はビール工場排水などの浮遊物質濃度が低い排水に対する適用例は多いが、本件のような浮遊物及び油分濃度の高い排水に対する適用事例は少ない。第1メタン発酵槽前段の酸生成槽によって、メタン菌の直接的な基質となる酢酸を高濃度に生成することで、高速なメタンガス化が可能となっていることが本プラントの特徴である。有機物分解率は、S-COD_{Cr}で約98%、T-COD_{Cr}で約85%であった。



写真-4 メタン発酵槽 (左) 1F部、(右) 2F部

③発電設備

脱硫塔、ガスホルダー、ガスエンジンをはじめとする発電設備は店舗屋上の駐車場脇に設置している。2008年9月から2009年12月までの期間、メタン発酵プラントへの食品系廃棄物の投入量は、約273tであり、それに対するバイオガスの発生量は、約41,800 m³であった。したがって、生ごみ1tあたり

に換算すると、約150 m³のガス発生量となった。



写真-5 ガスエンジン設備一式

3. 今後の展望

本実証機の1 t/day規模では、余剰電気が生じるほどの発電量を確保することはできない。しかし、複数店舗連携などの形で食品廃棄物を収集し、処理量を増加することができれば、スケールメリットが向上するとともに余剰電力の売電による収益を獲得することができ、事業採算性が向上する。このため、食品廃棄物をいかに集めるかが重要な課題である。

小売業店舗から発生する食品廃棄物の収集運搬に関して、プラントを設置した自治体（明石市）の見解は以下の通りである。

- ・ 小売企業直営の店舗間での食品廃棄物の移送には制約が生じない(行政区域をまたがる場合には簡単な協議確認を要す)。
- ・ 同グループ傘下の別企業が経営する小売店舗間での移送には、収集運搬許認可を受けた業者による運搬が必要となる。

今後、技術面での革新とともに食品廃棄物＝エネルギー源との認識に基づいた社会法整備の充実も求められる。

4. 謝辞

本実証事業は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、株式会社マイカルとの共同研究事業（地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業）にて実施した。関係者の協力に感謝し、ここに記す。

【参考文献】

- 1) 林ら、複合商業施設における食品廃棄物のバイオガス化実証研究(2010), 土木学会 第65回年次学術講演会 講演概要集 投稿中