生ゴミのメタン醗酵によるサーマル・マテリアルリサイクル

○守次　靖、西原 茂男（株式会社西原商店バイオ事業部）
Ikbal、木田 建次　　（熊本大学工学部物質生命化学科）

1. はじめに

我が国で排出される一般廃棄物は年々増加し，現在では年間排出量が 5,000 万トンにも達している。このうち食品系廃棄物量は 1,600 万トンと 30%強占めているが，リサイクルされているのは堆肥として 0.3%に過ぎない。このようにリサイクル率の低い食品廃棄物は，そのほとんどが焼却埋め立て処分されている。食品廃棄物の中でも身近な生ゴミの含水率は高く約 80%である。そのため腐敗しやすくリサイクルが難しいと言われている。また単独で自燃することができず，他のゴミと混合して焼却すると炉内の温度上昇を妨げるためにダイオキシン等の二次汚染が懸念される。埋立地の不足や，焼却場建設の立地難など大きな社会問題となっており，ゴミの減量化･資源化が早急に求められている。

そこで我々は，生ゴミのメタン発酵によるサーマル･マテリアルリサイクルに関す研究開発を行った [1)]。今回は、実験室規模で得られた結果に基づき、試作したパオロットプラントによる実証試験を行ったので､その結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 生ゴミ

パイロット試験で使用した各種類生ゴミ即ち果物，野菜，魚及び御飯とパンの重量比は，実験室で用いた人工生ゴミの割合と同じになるように調整した。これらの材料は粉砕機により粉砕した後， TS 濃度が約 10%になるように水道水で２倍に希釈した。この２倍希釈生ゴミに、反応速度をあげるために微量元素$NiCl_2$, $CoCl_2$, $FeCl_2$ をそれぞれ 10, 10, 100 mg/*l* になるように添加し，処理試験に供した [2]。

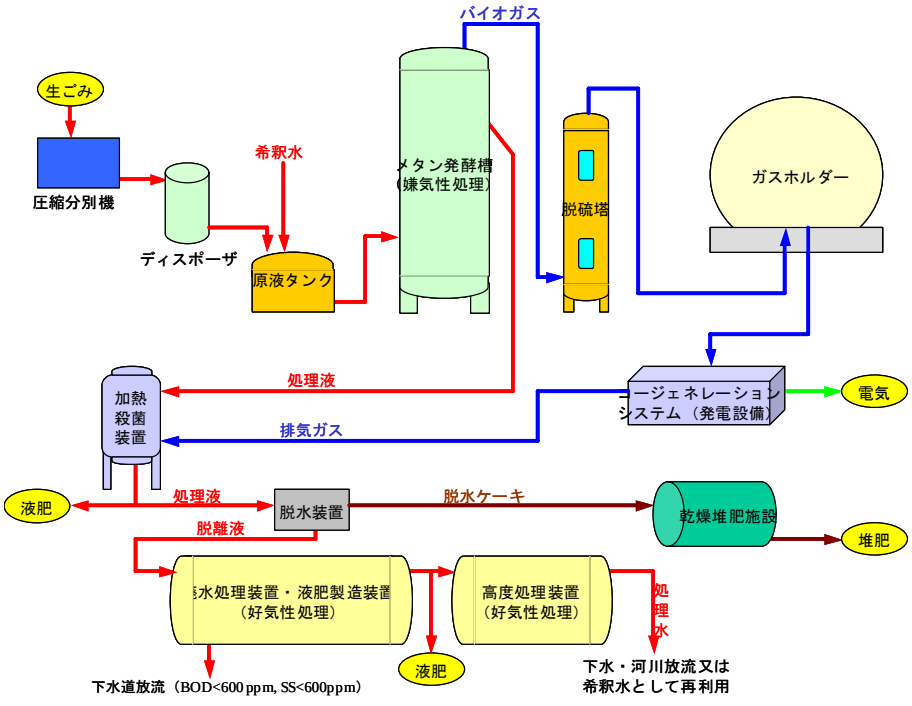

図１　生ゴミパイロットプラントの概要

2.2 生ゴミのメタン発酵による嫌気性処理

使用したリアクターは図 1 に示したように総容積 23 m^3 のガス攪拌型リアクターであり、このリアクターに嫌気性消化汚泥を 20 m^3 入れた後、2 培希釈生ゴミをポンプによりリアクター下部に供給し、処理液はオーバーフローにより受槽に流出するようにした。本装置を用いて、①段階的に生ゴミの供給量を上げることにより容積負荷の検討、②発生したバイオガスの発電試験、③嫌気性処理液（消化液）の一部を用いて水稲の液肥としての施肥試験、④また消化液の脱水試験、⑤脱水ケーキのコンポス化および堆肥としての施肥試験、⑥脱離液の好気性処理および高度処理試験、さらには⑦処理水の希釈水としての再利用に関する開発研究を実施した。

３．結果および考察

3.1 容積負荷の検討

図 2 は処理性能に及ぼす TS 容積負荷の影響を示している。TS 容積負荷を 8 kg./m^3/d まで上げても、VSS 消化率はほとんど変わらなく 82-85%であった。処理液の pH も安定しており 7.5-7.8 であった。ガス発生量は TS 容積負荷の増加とともに増大し、供給 TVS 当たりのガス発生量は 850 *l*/kg から 1100 *l*/kg、平均で 950 *l*/kg であった。また、処理液の有機酸濃度も高 TS 容積負荷においても約 1,500 mg/*l* 変わることなく一定していた。これらの結果は実験室規模で得られた結果と比較しても全く遜色なかった。また、脱離液の好気性処理および高度処理に関しても全く問題なく処理できた。

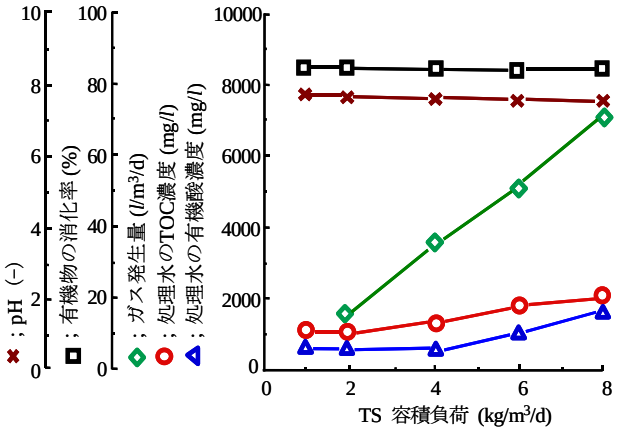

図 2　生ゴミのメタン発酵に及ぼす TS 容積負荷の影響

3.2 消化液の液肥としての施肥試験

水稲の元肥、追肥および穂肥として消化液を施肥し、稲作の成長を追跡した。消化液を施肥しただけであったが、稲の生長には全く影響なく、試食したが市販のものと全く変わらなかった。堆肥のポット試験による発芽試験後、畑での施肥試験を実施している。

図 3　消化液を施肥した稲穂

4. 今後の予定

(1) バイオガスによる発電試験（メタン含量と発電効率）

(2) 硫化水素発生抑制のための自動化

５．参考文献

1. **Ikbal, Tang, Y., Shigematsu, T., Morimura, S., and Kida, K.:** Methanogenic activity and repression of hydrogen sulfide evolved during high rate thermophilic methane fermentation of municipal solid waste. 日本水処理生物学会誌 vol. 39, No. 1 に掲載決定。
2. **Kida, K., and Sonoda, Y.:** Influent of mineral nutrients on high performance during anaerobic treatment of distillery wastewater from barley-*shochu* making. J. Ferment. Bioeng., **75**, 235-237 (1993).

液肥としての施肥試験や発芽試験は、それぞれ福岡県大木町および九州沖縄センターのご協力を得て実施したものである。