

日本大学生産工学部 正会員 金井 昌邦  
日本大学生産工学部 正会員 市川 茂樹

## 序論

本研究は、家庭より排出される有機性廃棄物である生ゴミに着目し、嫌気性細菌のメタン分解により、メタンガスの発生及び有機性廃棄物の衛生的処理を目的とする。種汚泥として一般下水処理場で十分発酵した消化汚泥を用い生ゴミとの混合消化について検討した。混合消化の過程においては、酸生成菌、メタン生成菌の働きにより、発生消化ガス中には、メタンガスを主成分とし、熱源としても有用なガスの回収が可能である。しかしながら、現状のメタン発酵においては発酵が進行するにつれて急激にメタンガスの発生量が低下し、再びメタンガスの発生量が増加するまでに相当長期間にこの低迷状態が続くという欠点がある。これは、酸生成菌(*acid former*)による有機酸の生成のためPHの低下を招き、ガス化が行なわれずメタン生成菌が阻害を受けたと考えられている。本研究では、昨年度の年次報告の継続研究として、生ゴミ負荷を増大させることにより、メタンガス生成に与える影響を考えると同時に、発酵に阻害を与える因子についての検討を行ない若干の知見を得たのでここに報告する。

表 - 1

### 1 実験方法及び装置

実験装置は、一般的なバーナ式とし、発酵槽は、2<sup>2</sup>のものを用い汚泥1<sup>2</sup>に対し負荷を添加し、有効容量1<sup>2</sup>~1.5<sup>2</sup>で行なった。又、発生ガス量の測定は、1日毎に行なうが、ガス分析には、オルガットガス分析装置を用いた。

#### 実験条件

1)発酵温度 53~54°C

2)発酵日数 10日

3)攪拌 1日1回(30秒~60秒)手により攪拌を行なった。

4)種汚泥 種汚泥としてS下水処理場の発酵槽(発酵温度46°Cで約12日程度の発酵を行なった。)から採取した消化汚泥を用いた。

5)生ゴミ 野菜くずを主体とする生ゴミとして、主にキャベツを用い、ディスポーザーにかけ粉砕し、粒径2.38%のふるいで46.0%通過し、粒径1.19%のふるいで39.0%通過した生ゴミを試料として用いた。

実験に用いた種汚泥と生ゴミの混合割合、それらの性質ならびに混合試料の性質を表-1に示した。なお、表-1中、混合試料のPH、アンモニア性窒素、有機酸の値については、発酵開始後1日目の値であり、生ゴミ試料の有機酸濃度は、ディスポーザーにより粉砕後の分離水濃度である。

## 2 結果及び考察

図-1より、種汚泥1<sup>2</sup>に対して生ゴミ50g, 100g.について、添加後2日~3日にかけて急激なメタンガス

の発生があり、ほぼ5日で一定量を示している。これは、種汚泥と生ゴミとの接触面積の増大、並びに種汚泥に対して生ゴミが過負荷でないことから、メタン細菌の方解によるコンスタントなメタンガスの生成が行なわれたものと考えられる。

生ゴミ200gは、メタンガスの生成において初期潜伏（Initial Retardation）が認められる。これは、嫌気性細菌のうち酸生成菌による有機酸の蓄積を伴い、急激な有機酸の増加をメタン菌が処理しきれない傾向があらわれるものと思われる。以後、発酵日数を経るにつれて、pHの上昇、有機酸の減少、ガス化により発酵4日にして急激なメタンガスの発生がありその後一定量を示した。生ゴミ500g添加は、有機物過負荷の状態のためメタンガスの発生は認められず、種汚泥中の嫌気性細菌に阻害作用が働くものと考えられる。また、悪臭の発生があり、メタンガスの生成には、充分な馴養期間が必要であると考えられる。結果として、生ゴミ1g当たりの生成メタンガス量は、20~25ml、炭酸ガス15ml、消化ガスを回収することができた。図-2より、一般に汚泥消化においては、消化作用が円滑に進行出来る有機酸濃度は、2000ppm以下と言われ、濃度が2000~3000ppmになるとメタン発酵が著しく抑制されるとしている。本実験では、生ゴミ添加50g、100gについては、2000ppm以下であることから、有機酸の阻害という点においては良好な消化状態が保たれていると思われる。図-3より、生ゴミ50、100、200gの添加については、良好なガス化が起っていると思われる。500gについては、生ゴミ添加による有機物負荷からpHが低下し、メタン菌が阻害を受け、菌数的にも減少していると考えられる。なお、この現象については、更に検討を加えていきたい。

図-4より、アンモニア性窒素は、10日間の発酵で極端な変化は認められなかった。また、本実験では、生ゴミ200gにおいて最大で、900ppmの濃度であり、ガス化には、支障がないものと思われる。また、生ゴミ500gについてのアンモニア性窒素の低い原因としては、まだ十分に検討する余地があると思われる。

### 3まとめ

- 1) 生ゴミ負荷50g、100gについては、接触面積の増大もあり、良好なメタン化が行なわれていると考えられる。
- 2) 生ゴミ負荷200gは、有機酸濃度が2000ppmの限界に近い増加があるため、生ゴミのガス化は、4日目に急激なものとなった。
- 3) 結果として、生ゴミ中に含まれる有機物1g当たり前回と同じく、370ml~460mlのメタンガスを回収することができた。今後の課題としては、生ゴミ過負荷の状態において、メタン化の促進及び阻害因子の検討を行なっていきたい。

図-1 生ゴミ負荷によるCH<sub>4</sub>ガス生成量

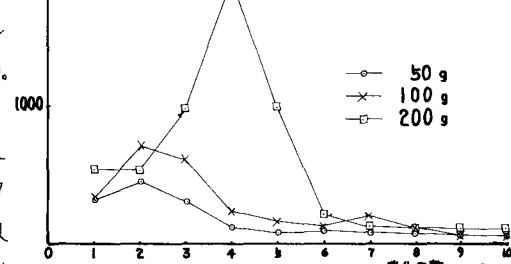


図-2 生ゴミ負荷と有機酸の関係

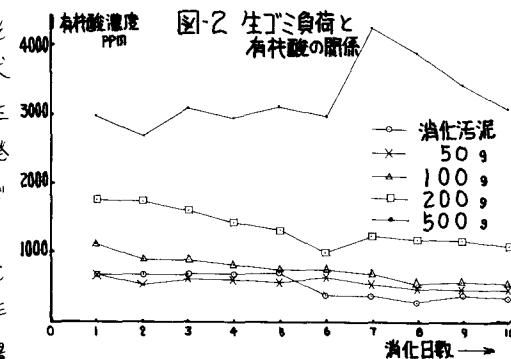


図-3 生ゴミ負荷とpHの関係

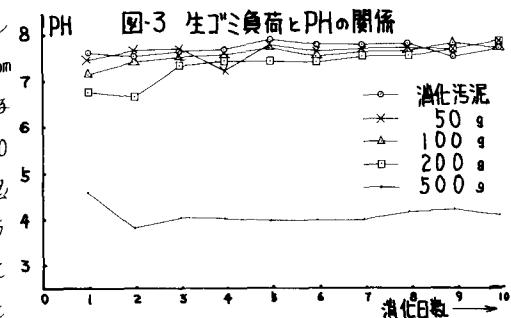


図-4 生ゴミ負荷とアンモニア性窒素の関係

