

京都大学工学部

正員 寺島 泰

"

" 浦辺 真郎

"

学生員 ○ 藤田 哲男

1 はじめに

生ごみの埋立処分については、埋立地からのガス発生や埋立地浸出水汚染が問題となっており、埋立有機物の早期安定化のための研究がなされてきた。その反面発生ガスをエネルギー源として積極的に利用しようとする研究もなされてきた。こうした背景を基盤に本研究では生ごみの嫌気性消化の基本的様相と機構とについて実験的検討を試みた。今回は嫌気性消化の対象を厨芥類に限り有効な処理あるいはエネルギー獲得方法に関する知見を得るため基礎的な嫌気性消化実験を行い、ガス発生や分解生成物の性状、動的变化や物質収支について若干の成果が得られたので報告する。

2 実験装置

(1) 実験1 …… 900 ml 容のガラス容器を消化槽として使用した。ここで使用した厨芥は家庭ごみ中の厨芥を乾燥後粉碎したものを成分 36.7%, H 成分 5.7%, 灰分 21.3%, 粒径 200~1000 μ である。消化温度 20°C, 35°C, 50°C, 厨芥量 10g, 20g, 40g, 60g を消化汚泥 200 ml に加え、恒温水槽中で実験を行なった。ガス発生量、ガス組成の他、一定期間消化した後、遠心分離して上澄み液の水質、固形分の元素組成、重量変化について調べた。

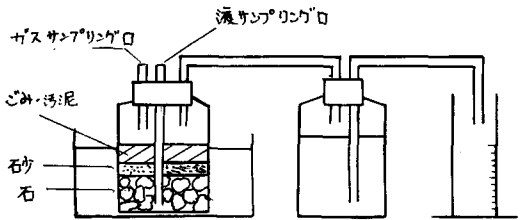


図-1 装置図

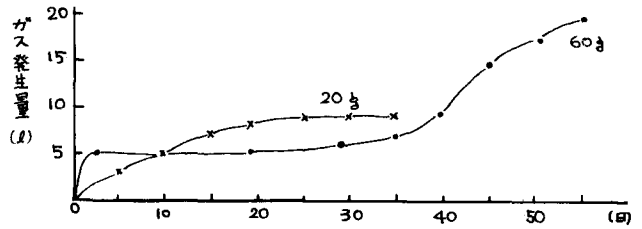


図-2 35°C のガス発生量

(2) 実験2 …… 図-1にあるように消化槽内で固液分離できるようにした。消化温度 35°C, 厨芥量 40g, 消化汚泥 30g を用いて実験をした。使用した厨芥、測定した項目は実験1と同じである。

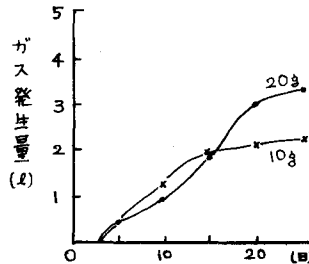


図-3 20°C のガス発生量

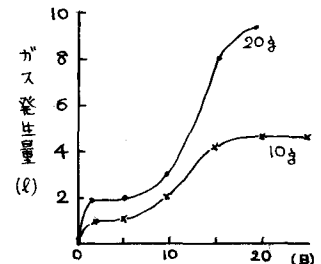


図-4 50°C のガス発生量

3. 実験結果と考察

の実験1 …… 図-2は消化温度 35°C 投入ごみ量 20g, 60g のガス発生量である。実験は5日間調べた。20g 投入の場合 20日間の消化でガス発生はほぼ止まり発生量は 8 L であった。途中でガス発生が止まることなく、おだらかに曲線を描いた。一方 60g 投入の場合、消化日数 2日と 5日の発生量を示しているがその後 20日間は発生が止まった。30日目頃から再び発生が始まり消化日数 55日と 19 L を示しているがまだ発生は続くと考えられる。図-3は消化温度 20°C 投入ごみ量 10g, 20g のガス発生量を示したものである。10g の場合変曲点を持たないゆるやかな曲線と消化日数 25日と 3 L, 20g の場合、途中 2~3日ガス発生が止まり S 字形の曲線を描いている。同じく 25日と 4 L 程であるがまだ発生は続くようである。35°C と比較した場合、最終ガス発生量に、大差はないと思われるが、消化日数が大幅に長くなる。

ることが分る。圖-4に消化温度50℃、投入ごみ量10g、20gのガス発生曲線を示すが10gの場合でS字形の曲線を描いている。発生量は消化日数15日で各々4L、8Lであり、35℃の場合と比較して2-3日の差が認められる程度であるがもっと投入ごみ量を増やして高負荷にした場合、差がどまってくるかもしれない。これによると負荷量が多くなるにつれてガス発生曲線はS字形を示し、さらに消化温度が高くなるにつれて急カーブを描くようになる。一方負荷量が10g~20gでは発生曲線はゆるやかな変曲点を持たない曲線を描くが、50℃の高温では初期にガス発生が止まるS字形となった。次に投入ごみ量の何割合がガスとして減少するのが調べたものが表-1である。消化温度が高くなるにつ

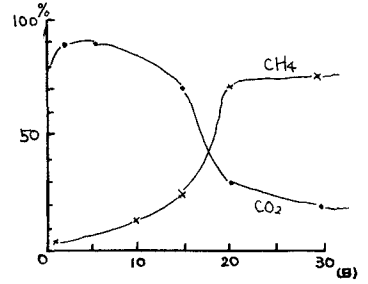


図-5 35℃のガス組成

れ、また投入ごみ量が少ない程ガスになる割合が低いという結果が得られた。圖-5は消化温度35℃、投入ごみ量40gの場合のガス組成を示したものである。H₂は1日めに20%を占めた。メタンの発生は初期から見られ開始後18日と50%を占めその後70~80%を占めている。他の消化槽でも同様のガス組成結果が得られているが20℃の場合メタンの占める割合は70%程度である。固形分の元素組成はC分が25%前後、灰分40~50%、H分幾%程度であった。

消化温度		20℃	35℃	50℃
投入ごみ量	10g	38.2 %	65.4 %	67.2 %
	20g	26.7 %	56.2 %	59.0 %
	40g	-	45.3 %	-
	60g	-	42.7 %	-

表-1 発生ガス中のC分
投入ごみ中のC分

(2)実験2……圖-6にガス発生量とガス組成変化を示した。H₂は1日めに40%を占めたが4日めからは検出していない。その後20日間ガス発生が止まり、また、10日めと3日めからメタンが発生しはじめた。実験1とは1日めからメタンの発生が認められている。その後メタンの占める割合が増えCO₂と同程度になる時期にガス発生が急に低落になり出した。その後メタンは80%、CO₂20%の比率である。またガス発生量は20日間と5Lであり、実験1と、大差はなかった。同条件の他の槽についてもガス発生量に少し差は認められるが発生特性については同様の結果を得た。固形分の元素組成変化及び重量減少を圖-7に示す。灰分が20%から35%へ増加し、C分が減少している。H分はほとんど変化はなく幾%を占めている。また消化槽の下でサンプリングした液分の水質変化を圖-8に示す。PHは初期に5.5であったがその後中性付近を示すようになってきた。

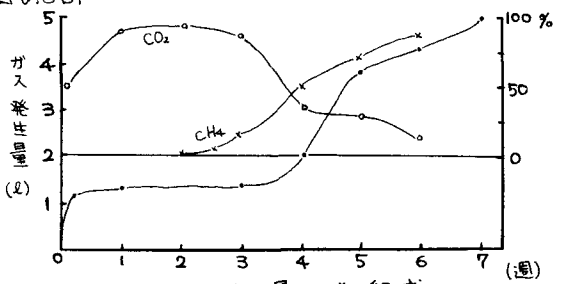


図-6 ガス発生量とガス組成

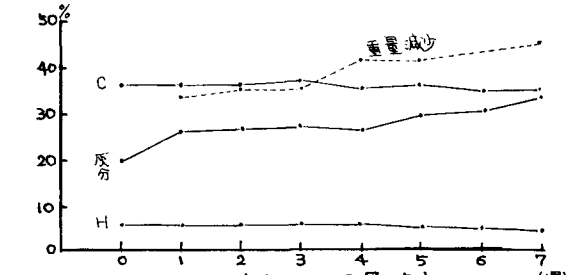


図-7 固形分元素組成と重量減少

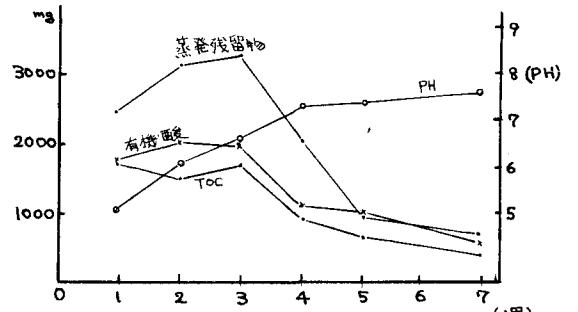


図-8 液の水質変化

以上、結果を中心に述べてきたが、高温消化の場合、もう少し他とは違う結果が得られると思。また、今回あまり差はなかった。(35℃と比較して)