

計測リサーチコンサルタント 正会員 野間 幹雄
国立公衆衛生院 " 田中 勝
" " 池口 孝

1. 研究の背景と目的

現在及び将来における都市ごみ埋立の主流は嫌気性埋立によると考えられる。この際、有機性廃棄物の嫌気性分解（メタン酸酵）に影響を及ぼす諸因子を把握して埋立地の設計要素や制御因子として活用すれば、廃棄物の早期安定化や埋立地からの環境汚染負荷の低減が可能になると考えられる。

嫌気性分解に影響を及ぼす因子の一つに埋立密度がある。廃棄物の早期分解を考慮する場合には最適な埋立密度が存在すると考えられる。本研究では埋立密度（充填密度）を変えて埋立した場合の廃棄物の分解過程の差を検討する。

2. 研究方法、実験装置

図1のような埋立模型槽を3基製作し、廃棄物の充填密度をそれぞれ変えて埋立実験を行った。

2-1. 供試ごみ 破砕された可燃ごみで、水分は22.6%，みかけ密度は0.42 t / m³である。ごみの物理組成を表1に示す。

2-2. 実験装置 装置概略図を図1に示す。槽本体は硬質塩化ビニール製。本体及び浸出液ピットは密閉できるようにした。

2-3. 充填条件 特に大型のゴム、プラスチック製品や木片類を排除し、よく混合後、各槽に12.3kg（乾重量で9.52kg）をそれぞれ密度を変えて充填した。各槽の充填密度及びその高さを表2に示す。

2-4. 実験方法 槽本体は常時34℃に加温した。散水は年間平均降水量1600mmを目安に、ランダムな頻度で注水する。ただし各槽への注水量および頻度は同一、散水強度は約9 mm / 分とした。

2-5. 分析項目、分析方法 浸出液は、浸出液ピットに貯留している液を抽出しその量を測定すると共に次の水質項目の分析を行った。発生するガスは、注射筒を用いて槽内のガス圧が大気圧と同じになるまで引き抜き定量、一部は組成分析用の試料とした。

表1. 供試ごみの物理組成

構成要素	乾重量(%)
厨芥・紙類	70.3
プラスチック類	9.7
木 類	4.5
布 類	13.9
金属・石類	1.6
計	100.

表2. 廃棄物充填条件

	NO.1	NO.2	NO.3
充填高さ (mm)	1270	750	591
充填密度 (t/m ³)	0.291	0.492	0.624

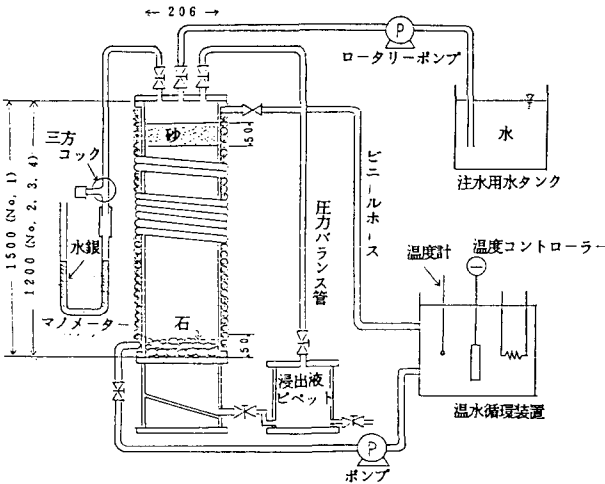


図1. 実験模型槽

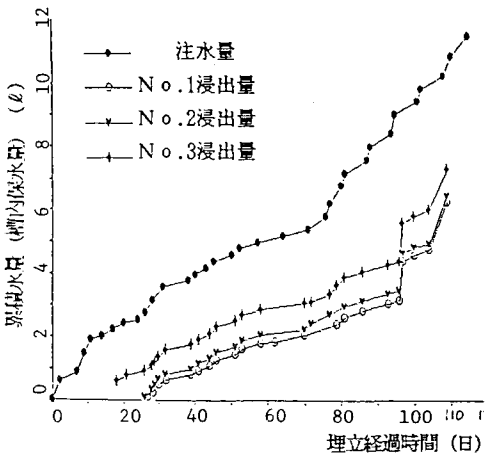


図2. 累積注水量と累積浸出量

①水質項目 浸出液はろ過することなく、そのまま分析検液とした。測定項目はpH, EC, Cl⁻, TOC, COD, BOD, Kj-N, NH₄⁺-N, 揮発性脂肪酸で、分析方法は下水道試験法に準じた。

②ガス組成 ガスクロマトグラフを用いて分析した。分析項目はH₂, O₂, CO₂, CH₄である。

3. 実験結果

3-1. 浸出液量 浸出液は密度の最も高い槽（以後No.3という）で最も早く発生し、他の槽（密度の一番低い順にNo.1、No.2という）は、ほぼ同じ頃に浸出を開始した。

浸出液の累積量からは実験期間を通して密度の高い槽ほど保水量が少ないことがわかる（図2）。

3-2. 浸出液の水質 図3に浸出液のTOC濃度の経時変化を示す。総体的には埋立経過と共に汚染濃度は漸減している。各槽の経時的濃度変化にはNo.1とNo.3にいくらか特徴的な差が見られる。

3-3. ガス発生量とその組成 累積発生量はNo.3が最も多く、No.2、No.1と続いている。図4の発生ガスの累積値の曲線の勾配からガス発生速度を推定すると、40～50日の時点でガス発生速度が急減しており、この期間を前後して廃棄物の分解機構に変化が生じたと考えられる。

N₂のガス減少と、対応するCO₂の増加、CO₂のピークの得られる頃からCH₄の発生が見られた。CH₄の発生開始はNo.3,2,1の順に早く、廃棄物層内の空気の少ない高充填密度のもののほど早くなっている。

4. 考察

本研究は密度差のみにより廃棄物の分解過程に差が現象として表出したものとして以後の議論を進める。

密度の効果は埋立層内の保水能力と水の浸透速度（通水性）の変化、それらによる微生物の活動状態や汚濁物質の洗い出しの速度等に影響を及ぼすと考えられる。

埋立密度が高まると層内の保水量は少なくなっている（図2）。各槽の飽和保水量は乾燥ごみ1kg当たり、No.1が751 ml、No.2が726 ml、No.3が626 mlとなり、密度の高い程少なくなっている。

本研究での充填密度の差による浸出液中の汚濁物質濃度の差には顕著な差が現れているとはいえないが、累積浸出液に対するTOCでみると、充填密度の高い程汚濁物質の流出が多い事がわかる。また図4からは密度の高い程発生ガス量の多いことがわかり、微生物が活発に活動していると推定される。現在までに系外に排出された総炭素量（TOC+CO₂+CH₄）は、No.1が、17.9g/dry kg、No.2が、20.0g/dry kg、No.3が、22.2g/dry kg、であり、以上のようなことから、高密度ほど廃棄物の安定化が促進されていると考えられる。

なお、本研究は厚生省が土木学会に委託して、昭和57年度から実施している調査研究課題「広域最終処分場計画調査・環境保全計画調査」の成果の一部であり、土木学会に設置された広域処分小委員会で検討されてきたものである。また本研究の実験は、野間が麻布大学環境保健学部に在学中に国立公衆衛生院でおこなったものである。

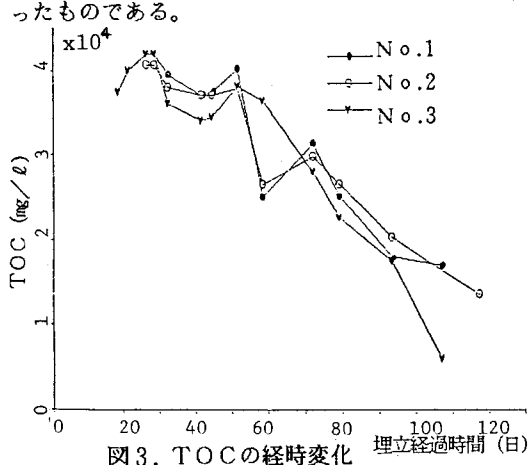


図3. TOCの経時変化

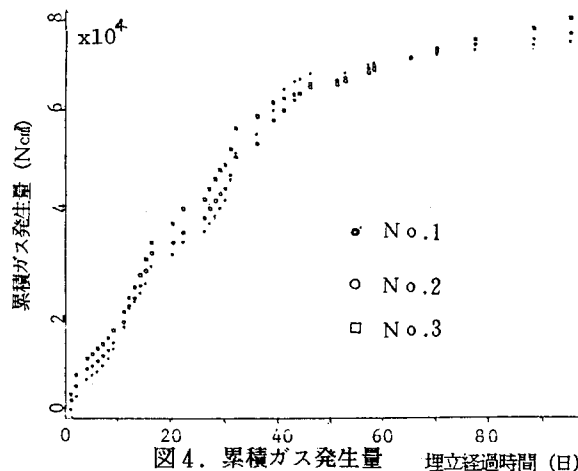


図4. 累積ガス発生量