

## VII-17

# 膜分離による油脂分解菌の培養

大阪工業大学大学院 学生会員 古崎 康哲  
 東京設計事務所 坂本 勇  
 枚方市役所 友田 成彦  
 大阪工業大学 正会員 石川 宗孝

### 1. はじめに

曝気槽へ流入する油脂への対策として、一般に油脂分解能力を強化した微生物製剤を使用する場合が多く見られる。しかしながら、微生物製剤はその培養方法が難しく、かつ、大量生産が難しいため非常に高価なものとなっている。そこで本研究では膜分離による活性汚泥装置を用いて、通常の活性汚泥から油脂除去に優れた微生物、すなわち油脂分解菌なるものを多量に作ることを試みた。

### 2. 実験装置及び方法

実験装置は図-1のような膜分離活性汚泥槽を使用した。反応槽の容量は45ℓであり、ろ過膜（塩素化エチレン製、有効膜面積0.11m<sup>2</sup>/枚、平均孔径0.4μm）は槽下部に5枚設置し、水面との水頭によりろ過を行う加圧型の装置で、曝気は膜の直下から行うことで膜が常に洗浄されるような構造である。油脂は市販サラダ油を蒸留水で希釈したものを、60℃温熱攪拌して間欠的に1日合計7時間投入した。油脂以外の有機物としてはグルコース、グルタミン酸ナトリウム、酢酸アンモニウムを混合した人工下水を使用した。また、油脂の乳化を促進させるためサポニンを全流量の5～20ppmとなるよう添加した。実験条件は図-2のように段階的に油脂の投入量を上げていくとともに、人工下水の量を減らしていくことで流入水中における油脂の割合を大きくしていった。また、槽内汚泥濃度の増大に伴い、123日目以降から、汚泥滞留時間が100日前後となるよう汚泥の引き抜きを行った。

以上のような条件で培養を行った後、槽内の微生物の油脂除去能力を調べるため、回分実験を行った。実験方法は、2ℓの細口試薬瓶に全量が1ℓとなるように培養した汚泥、油脂、栄養塩類を投入し、水温30℃、曝気量1.5ℓ/minで経時的にサンプリングを行い、その油脂濃度の変化を調べた。また、比較のため研究室で人工下水のみで長期間培養した後の活性汚泥についても同様の実験を行った。

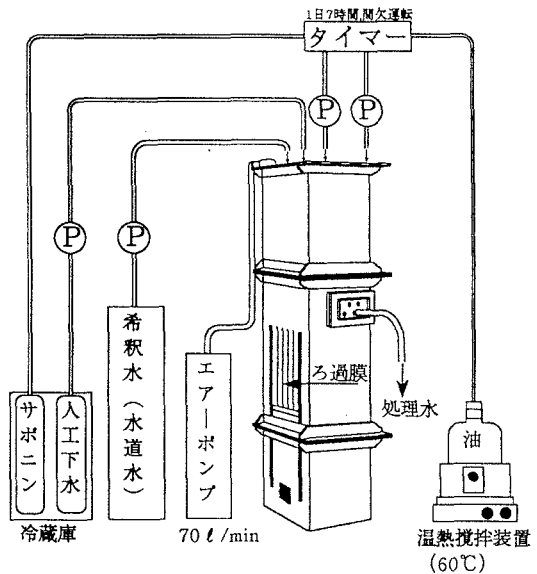


図-1. 実験装置

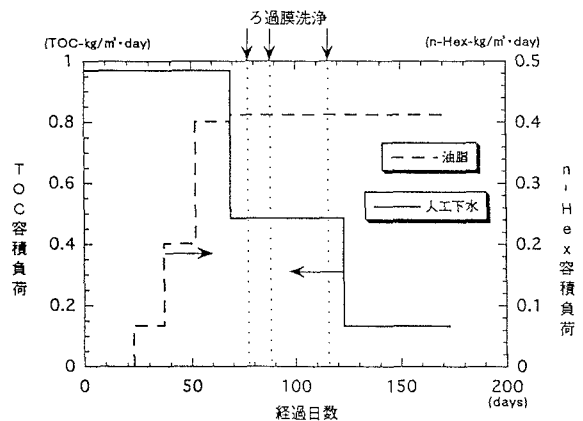


図-2. 実験条件

### 3. 実験結果及び考察

図-3に培養期間中の槽内汚泥濃度の経日変化を示す。汚泥濃度は人工下水の投入量を減らした69日目以降に一時低下したが、123日目以降は汚泥の引き抜きを行ったにも関わらず汚泥濃度は20000mg/ℓ以上でさらに増大する傾向にあり、油脂を有機炭素源とした微生物が増殖していることが推測された。図-4は槽内、膜透過水の水質の経日変化であるが、100日目以降の槽内のn-Hex濃度は200mg/ℓ～888mg/ℓと高い油脂濃度において培養を行った。顕微鏡による槽内の観察状況は60日目前後から微生物フロックが分散して小さくなり、同時に桿菌状の細菌が多く見られるようになった。100日目以降になると写真-1のようにフロックが分散し、桿菌状の細菌が多量に増えた。このことから100日以上運転を行うことにより、単一の細菌を培養できることが推測される。

図-5に初発n-Hex濃度が600mg/ℓ前後における回分実験の結果を示す。油脂で長期間培養を行った汚泥は、人工下水のみで培養を行った汚泥に比べて、特に実験初期での油脂の分解が速いことがわかった。このことから本実験装置を用いて長期間油脂で培養することにより、油脂分解能力、及び油脂に対する親和性の高い微生物が多量に生成することがわかった。

### 4. まとめ

本実験では汚泥滞留時間の制御が容易であるという膜分離による活性汚泥装置の特徴を用いて、連続的に油脂を投入することで、およそ100日前後で油脂分解能力の高い単一の微生物を多量に培養できることが推測された。今後は油脂分解菌なるものの同定もあわせてすすめる予定である。

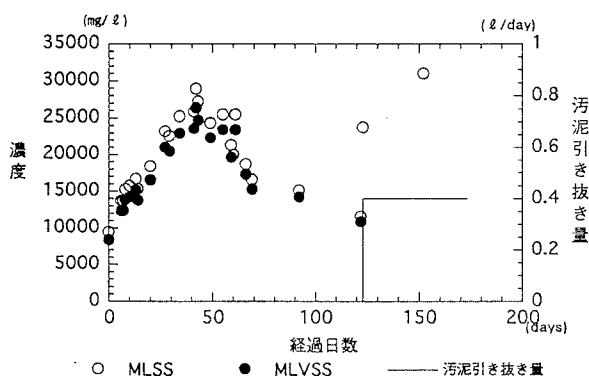


図-3. 槽内汚泥濃度の経日変化

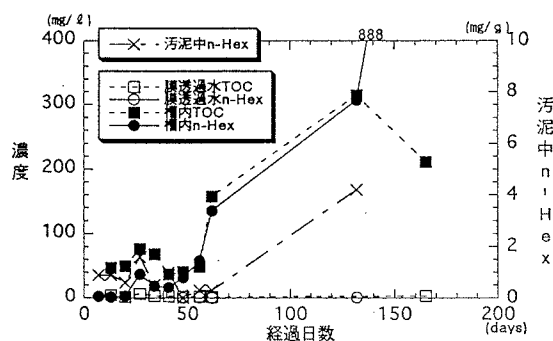


図-4. 各水質の経日変化

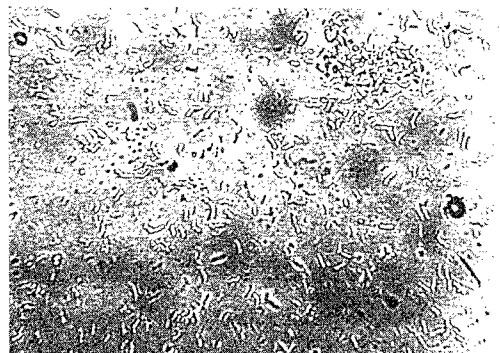


写真-1. 槽内の顕微鏡写真(×400)

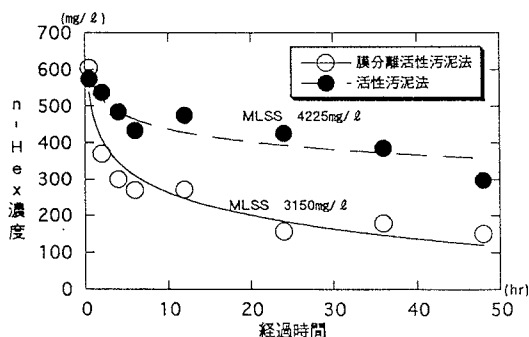


図-5. 回分実験結果