

膜分離による油脂分解菌の生産

大阪工業大学大学院 学生会員 古崎 康哲
 村本建設 柴田 要
 大阪工業大学工学部 正会員 石川 宗孝
 大阪工業大学工学部 フェロー 中西 弘

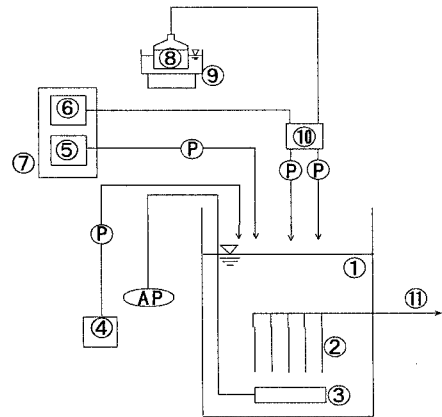
1. はじめに

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みられる。しかしながら、微生物製剤はその培養法が難しく、かつ、大量生産が難しいため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大量に作る事が可能かどうかについて検討を行った。

2. 実験方法

実験装置は図-1に示すように容量 45 ℓ の反応槽を使用し、分離膜は有効膜面積 0.11m²/枚、平均孔径 0.4 μm の塩素化エチレン製のものを槽下部に 5 枚設置し、槽内の水頭によりろ過を行った。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。油脂は表-1に示すようなサラダ油を 60℃ 温熱攪拌したものを用いた。1 日合計 7 時間投入した。人工下水はグルコース、グルタミン酸、酢酸アモニウムを主な成分とした。サポニンは槽内汚泥の油脂に対する馴致を早め、油脂の分解を促進する目的で、適宜希釈したものを油脂と同時に投入した。供試汚泥は大阪府下の終末処理場の活性汚泥を使用した。

実験条件を図-2示す。実験開始当初は人工下水の容積負荷を 0.97kgTOC/m³・day とし、油脂の投入量を段階的に増加させ、槽内汚泥の油脂に対する馴致を行った。その後約 100 日間にわたって、人工下水の投入量を段階的に減らし、216 日目から油脂のみを投入し、段階的にその投入量を増加させ油脂分解能力の高い微生物の培養を試みた。また、150 日目以降は槽内汚泥の引き抜きはサンプリング時以外は行わなかったため、SRT は 100 日以上となった。



1: 反応槽, 2: 分離膜, 3: 散気板, 4: 希釈水, 5: 人工下水, 6: サポニン,
 7: 冷蔵庫, 8: 油脂, 9: 温熱攪拌装置, 10: タイマー, 11: 膜透過水,
 P: ポンプ, AP: エアータンク

図-1. 実験装置

表-1. 油脂の性状

項目	濃度(mg/ℓ)
BOD	604
TOC	494
COD _{Cr}	2320
COD _{Mn}	118
Hex抽出物質	660
市販サラダ油を1000倍希釈	

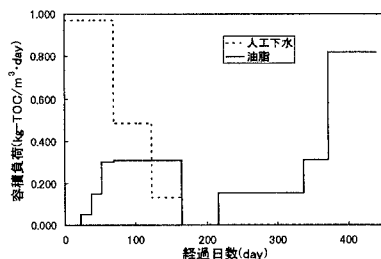


図-2. 実験条件

キーワード：膜分離、油脂、油脂分解菌、サポニン

連絡先：〒535 大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL:06-954-4171 FAX:06-957-2131

3. 実験結果および考察

図-3にMLSSの経日変化を示す。216日目以降では投入した有機炭素源は油脂のみであったがMLSSの増加がみられ、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に槽内Hex濃度の経日変化を示す。槽内Hex濃度は培養開始後80日目前後から高くなり、特に300日目以降は1000mg/ℓを超え、槽内油脂濃度が高い状態での培養となった。また、油脂のみを投入した216日目以降の物質収支をとると流入油脂の90%以上が槽内で分解されていることがわかり、槽内汚泥が油脂に馴致していることが推測された。図-5に419日経過後の膜透過水、槽内、および投入油脂のガスクロマトグラフ(FID)による脂肪酸分析結果を示す。槽内の脂肪酸組成は投入した油脂の組成とよく似ていることがわかり、槽内に蓄積しているHexの成分の大部分は投入した油脂であることがわかった。これは油脂の加水分解が生物処理で律速となっているためと考えられる。図-6に回分振とう培養による油脂分解実験の結果を示す。槽内汚泥はいずれも300日以上培養したもので、人工下水のみで培養した活性汚泥に比べて油脂の分解が速いことがわかった。直線部の傾斜から求めたHex除去速度は活性汚泥に比べて約3倍であり、油脂分解能力の高い汚泥であることがわかった。図-7に399日経過後の槽内の生菌数を示す。培地は標準寒天培地と油脂のみを有機炭素源とした寒天培地（以下油脂培地と略す）の2種類を使用した。槽内微生物は油脂以外の有機炭素源で増殖する微生物も多数存在したものの、人工下水のみで培養した活性汚泥に比べて、油脂培地での生菌数は約4倍であり、油脂分解に適した微生物、すなわち油脂分解菌も多数存在していることがわかった。

4. おわりに

今回の実験から、サポニンを添加し、SRTを100日以上として槽内汚泥を油脂に馴致させることにより通常の活性汚泥から油脂分解に優れた微生物、すなわち油脂分解菌を大量に培養できることがわかった。また、このことから特に微生物製剤を投入しなくても、運転条件を適切にとれば通常の処理施設での油脂除去が可能であることが示唆された。

（本装置は（株）クボタからの提供を受けたものです。ここに謝意を表します。）

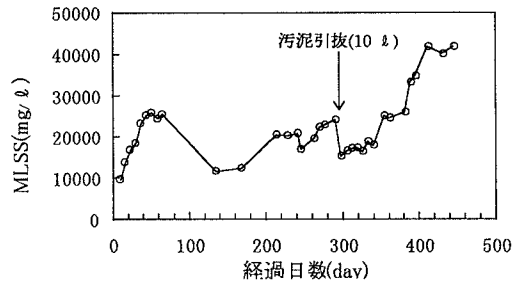


図-3. MLSSの経日変化

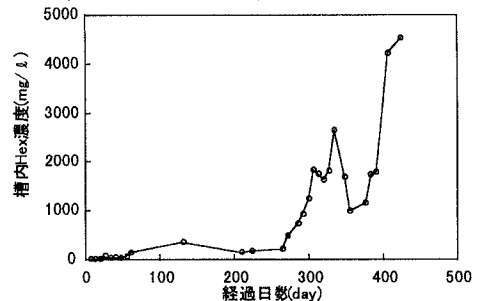


図-4. 槽内Hexの経日変化

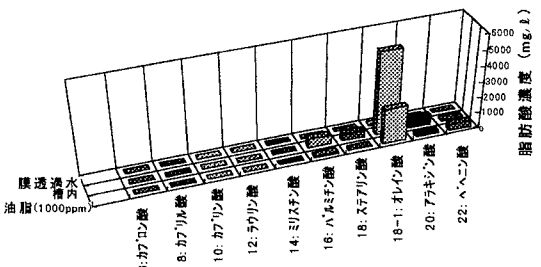


図-5. 脂肪酸組成

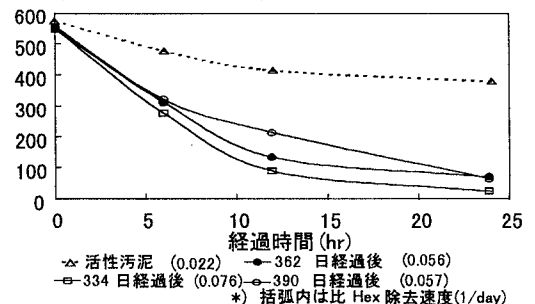


図-6. 回分実験結果

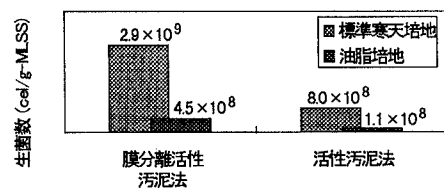


図-7. 生菌数