

II-401 サポニン添加による油分除去の効率化

福井工業大学

○石川 宗孝

福井工業大学大学院

北村 友一

1. はじめに 活性汚泥法など生物処理に対する油分流入の弊害は種々いわれている。その影響を要約すると ①油分の多くが高級脂肪酸で構成されており、いわゆる難分解性物質であり、その蓄積は生物阻害を受ける可能性がある。②バルキング現象の発生による汚泥の流出 ③曝気した気泡の表面に油膜が付着し、それによる酸素移動速度の減退④活性汚泥と気泡が付着し、最終沈殿地において汚泥の浮上がみられる。 ⑤接触曝気槽の白濁の原因物質となる。などが考えられる。①については、調査研究が進みつつあるが、その他は余り進んでいない。今後、油分流入に対する生物処理の影響については総合して検討する必要がある。筆者らは、添加剤であるサポニン（界面活性剤の一種、現在、Biosurfactant として食品、医薬など広い分野で使用されている）を使用して生物処理の強化を検討中であるが、ある魚の油漬けを主製品とした水産加工業の排水処理にサポニンを添加すると、油分がn-ヘキサン抽出物質として 300 mg/l 含む排水まで処理可能になることが判明した。これを基礎として、今回は、この油分を含む排水に対する活性汚泥の影響とサポニン添加による油分除去効果について探ったので報告する。

2. 実験方法 図-1に示すような曝気槽と沈殿池からなる一連の活性汚泥処理装置を2つ製作し、サポニン添加、無添加による比較実験を行い、それぞれの活性汚泥による油分の除去能をみた。サポニン添加をA槽、無添加をB槽とする。供試原水は グルコース、グルタミン、酸ソーダ、酢酸アモニウムを主成分とした液を希釈し、冷蔵庫のタンクに貯蔵し 2ml/min で両曝気槽に流入させた。その性状を表-1に示す。油分は原水とは別に植物性てんぷら油を 1/10,000 希釈したものを使用し、添加時には、60℃で温熱攪拌したものを両曝気槽に投入した。添加量は処理水が安定していることを確

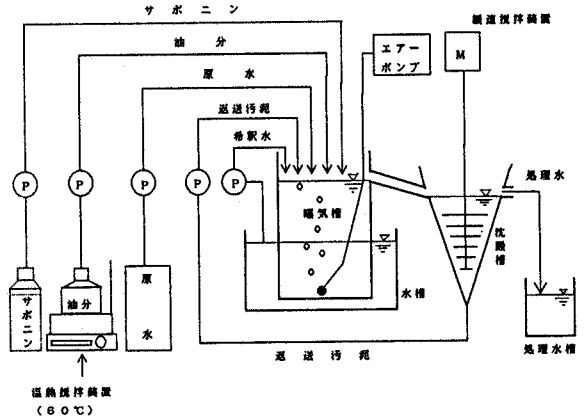


図-1 実験装置概要

表-1 模擬原水の性状

原水性状	(mg/l)
TOC	696
CODcr	1255
NH ₄ -N	87
PO ₄ -P	4
N-ヘキサン抽出物質	7

表-2 油分の性状

油分性状	(mg/l)
TOC	26.9
CODcr	46.0
N-ヘキサン抽出物質	224.8

※ 植物性てんぷら油を 1/10000 希釈

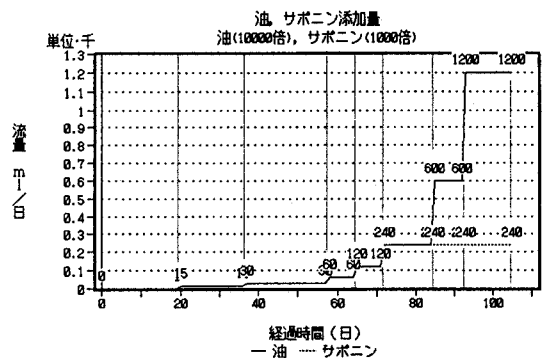


図-2 油分、サポニン添加量の経過

認め徐々に増量した（図-2）。サポニンは、市販のキラヤ（ mg/l ）サポニンを $1,000 \text{ mg/l}$ としたものをB槽には添加せず（Run 2）、A槽には油分投入と同時に油分と同量を曝気槽に添加した（Run1）。油分、サポニンの添加の増量方法は、投入量を 1 ml/min に設定し、投入時間を延ばす方法とした。曝気装置はエアポンプを使用し、 0.75 ml/min に設定した。2週間以上の馴致後、油分を添加した。なお、希釈水流量を 4 m $1/\text{min}$ とし、返送汚泥流量は 6 ml/min とした。

3. 実験結果 図-3～6 にそれぞれの実験結果を示す。これらの図は馴致期間も含めて経時変化を示しており、実験開始後20間を経て、油分投入を開始し、その後徐々に油分を増量した。油分投入後、20日間は1日15ml投入したが、図-3 に示されるようにDOが B槽ではやや低い傾向を示し、サポニン添加のA槽が高い傾向となった。処理水のTOD、 COD_{cr} の差異はあまりみられなかったもののn-ヘキサン抽出物質はB槽が高濃度となった。また、沈殿池での汚泥高はB槽で倍増した。次に、油分投入量を 30 ml と増量したときはB槽で汚泥が沈殿池から流出するようになり、流出汚泥を曝気槽にもどすなど処置したが、回復不可能なため実験を停止した。このとき、曝気槽、沈殿池とも白濁した油ボールが多くみられた。A槽では変化があまりみられず正常な処理であった。A槽では処理が良好であるため、サポニンを添加した汚泥での油分除去はどのようなになるか、引き続き油分濃度を高めてその限界を探った。油分投入量 60 ml/day では依然良好な結果が得られた。投入量 120 ml/day では白濁した油の塊が曝気槽内を浮遊している様子が観察され、活性汚泥内に油分が貯蔵されていることが分かった。一方、処理水質は依然低濃度域にあり、直ちに影響が現れないことが分かる。

次に、投入量を $240, 600, 1200 \text{ ml/day}$ と増量したが、次第に汚泥の沈降性が悪化し、曝気槽内での糸状性細菌も多く観察するようになった。油分投入量 1200 ml/day においてこの傾向が顕著にあらわれ実験を停止した。これからみて、サポニン添加した活性汚泥では油分が 600 ml/day までの負荷量までは処理が可能ということが分かった。これは、サポニンを添加しない活性汚泥と比較して40倍まで負荷を高めることができると考えられる。

4. おわりに 以上のように、活性汚泥にサポニンを添加することは活性汚泥の油分除去能を大幅に高めることが分かったが、その原因としては、サポニンによる油分の乳化作用、気泡表面の油膜生成防除あるいは活性汚泥そのものの吸着、貯蔵、酸化作用の促進などが考えられる。今後これらの除去機構について基礎的な検討が必要となる。

