

大阪工業大学 学生員○古崎 康哲

大阪工業大学 八木 康次

大阪工業大学 正 員 石川 宗孝

1. はじめに

現在、小規模処理施設の多くが接触曝気法などの生物膜法を採用している。これらの処理施設に流入する排水は家庭排水、飲食店排水などが主である。これらの排水中には油分の含有量が多く、生物処理に様々な弊害を与えている。そのため本実験では油分を効率よく除去する方法を探った。具体的には①接触材、②添加剤、③曝気方式の三つについてその効果を接触曝気法を対象として連続実験により調べた。

2. 実験方法

表1. 原水性状

項目	濃度 (mg/L)
TOC	689.3
COD _{mn}	583.3
n-ヘキサン抽出物質	N.D
NH ₄ -N	68.0
PO ₄ -P	16.4

表2. 油性性状

項目	濃度 (mg/L)
TOC	398.6
COD _{mn}	187.5
n-ヘキサン抽出物質	622.7

(*) N社製サラダ油を1000倍希釈

実験は、A槽にビニル製、B、C槽にポリプロピレン製のもつ接触材を1槽当たり30cmのものを3本使用した(ポリプロピレン製の方が油分の吸着がよい)。さらに、C槽には添加剤としてサポニン(活性汚泥法では酸素移動効率の増大、油分の乳化作用、微生物活性の効果が確認されている⁽¹⁾)を投入した。実験装置は、A、B、C槽共に容量4Lの中心曝気方式反応槽を用いた。また、D槽はA、B、C槽とは曝気方式の違う(槽上部からポンプで水と空気を吸入し、攪拌したものを曝気槽下部から送り込む方式)の容量10Lの接触曝気槽を用いた。

図1、図2に流系図を示す。原水の投入は連続方式とし、油分は1日1回60℃温熱攪拌したものを投入、サポニンはC槽にのみ1日1回油分投入30分前から投入した。原水については

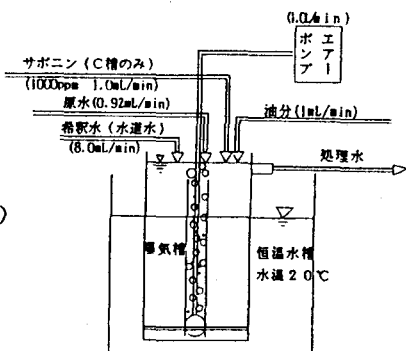


図1. ABC槽の流系図

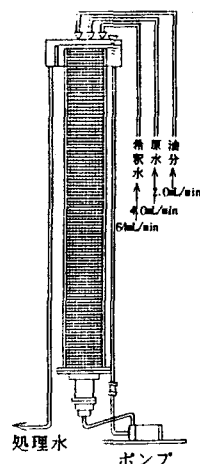


図2. D槽の流系図

がメス、メタノール、酢酸アセチルの混合液にBOD希釈液A、B、C、D液を添加したものを使用した(表1)。また油分はN社製サラダ油を希釈したものを使用した(表2)。実験条件については表3、4に示した。

表3. ABC槽の実験条件

RUN 番号	累積 日数	流入 油分濃度 mg/L	流入 TOC mg/L	n-ヘキサン 容積負荷 kg/m ³ ・日	TOC 容積負荷 kg/m ³ ・日	サポニン濃度 (C槽) ppm
0	6	0.0	71.1	0.000	0.228	0.0
1	12	4.8	73.9	0.016	0.238	4.7
2	19	24.2	86.3	0.078	0.278	9.3
3	27	71.9	116.3	0.234	0.378	9.3
4	34	210.9	203.7	0.701	0.677	18.4
5	41	278.0	245.9	0.934	0.826	29.0

流入TOCは油分も含む

表4. D槽の実験条件

RUN 番号	累積 日数	流入 油分濃度 mg/L	流入 TOC mg/L	n-ヘキサン 容積負荷 kg/m ³ ・日	TOC 容積負荷 kg/m ³ ・日
0	6	0.0	121.6	0.000	1.191
1	12	1.3	122.3	0.012	1.199
2	19	6.4	125.6	0.062	1.231
3	27	19.0	133.5	0.187	1.311
4	35	56.7	156.8	0.560	1.550
5	42	160.6	221.3	1.614	2.224

流入TOCは油分も含む

3. 実験結果

図3、4に実験結果を示す。処理水TOCはRUN3までは各槽に違いがみられないがRUN4からB、D槽の処理水が悪くなりだしている。処理水n-ヘキサン抽出物質はB槽ではRUN4から、D槽ではRUN3から悪化がみられる。槽内の状況を観察したところ、油分濃度の上昇とともに接触材に付着するフロックが増えたが、RUN4でB槽は

Yasunori Kosaki, Koji Yagi, Munetaka Ishikawa

黒く変色したフロックが大量に剥離した。C槽も一部が剥離した。A、B槽上部には油やスカムが浮上したが、B槽は特にひどかった。C、D槽には油やスカムの浮上はわずかであった。RUN5になるとD槽も変色したフロックが大量に剥離した。A槽は剥離はなかった。終了時点で微生物の付着が最も多かったのはA槽であった。

4. 検討

①A、B槽を比較するとA槽の方が処理水が良好であった。これは、A槽の接触材の方が隙間が多かったためB槽より多くの微生物が付着できたことと、B槽の接触材に油分が吸着しすぎて好気性微生物では処理できなくなったこととの2つが考えられる。

②B、C槽を比較するとC槽の方が油分の浮上が大幅に少なかった。油分の浮上が少ないと水中には多くの油分が混入してくることになるが、処理水はB槽より良好であり、微生物の付着も過度ではなかった。これはサポニンによって、個々の微生物が活性化されている為と考えられる。

③曝気装置の効果を調べたD槽ではDOが常に6mg/L以上と実験中も非常に高いDOであった。これは、この装置の高い酸素供給能(K_L 値413 l/hr)の為と思われる。また、 n -ヘキサン容積負荷でA、B、C槽と比較すると(図5)D槽は油分の負荷の上昇には耐えにくいものと思われる。この原因としては油分投入前でのTOC容積負荷が高い(A、B、C槽0.228kg/m³・日、D槽1.191kg/m³・日)ことと、生息できる生物の種類が少ない(槽内は終始ほとんど細菌類ばかりであった。)ことなどが考えられる。

④また、活性汚泥法と処理限界時の n -ヘキサン負荷を較べたところ(表4)接触曝気法の方が活性汚泥法⁽¹⁾よりも油分においては高い負荷に耐え得ると考えることができる。

5. おわりに

今実験では①接触材は微生物の付着が多い方が油分の付着が多いものより効果があった。②添加剤(サポニン)は微生物の活性化とスカム、浮上油の減少が接触曝気法でも確認できた。③曝気方式の改善によって酸素供給能が向上し、スカム、浮上油を少なくすることができたが、油分除去の効率化には至らなかった。④接触曝気法の方が活性汚泥法より油分に対してより処理能力が大きい。といった結論が得られた。今後はこれらの結論を参考にしながら、さらに効果的に油分を除去できる方法を検討したい。

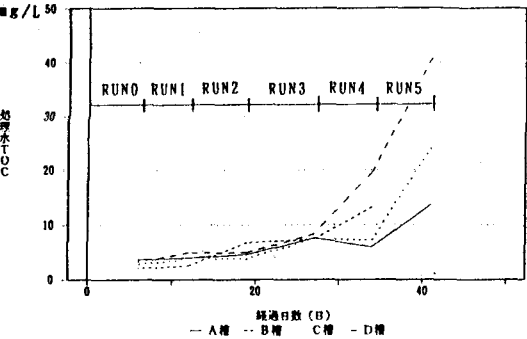


図3. 処理水TOCの経日変化

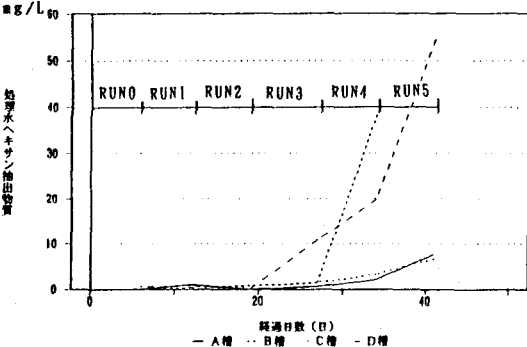


図4. 処理水 n -ヘキサン抽出物質の経日変化

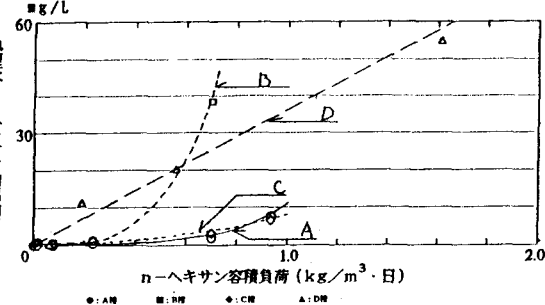


図5. n -ヘキサン抽出物質容積負荷と

処理水 n -ヘキサン抽出物質の関係
表5. 処理限界時の n -ヘキサン抽出物質容積負荷

n-ヘキサン容積負荷 (kg/m ³ ・日)	活性汚泥法		A槽	B槽	C槽(サポニン添加)	D槽
	(サポニン無添加)	(サポニン添加)				
0.024	0.024	0.202				
0.70	0.234	0.701				
0.560						

参考文献 : (1)添加剤による油分除去の効率化に関する研究 1994 北村 友一