

II-550

各種接触曝気法による下排水中の油分除去

大阪工業大学大学院 学生員○古崎 康哲
内外エンジニアリング 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中には油分の含有量も多くなる傾向にあり、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

実験は、A槽にビニル製、B、C槽にポリウレタン製も状接触材を1槽当たり30cm×3本使用した（ポリウレタ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を投入した。実験装置は、A、B、C槽共に容量4Lの中心曝気式接触曝気槽を用いた。また、D槽はA、B、C槽とは異なる曝気方式の（槽上部からポンプで水と空気を吸入・攪拌したものを曝気槽下部から送り込む方式）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。原水についてはグルコース、グルタミン酸ソーダ、酢酸アミノ酸の混合液に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に示す。

表1. 原水組成

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. 油分組成

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

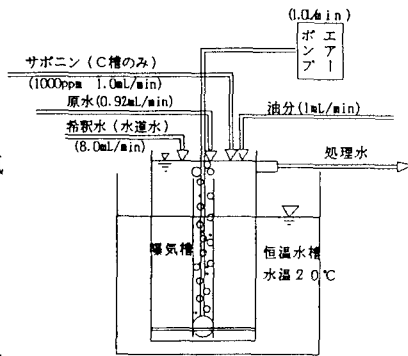


図1. A B C槽の流系図

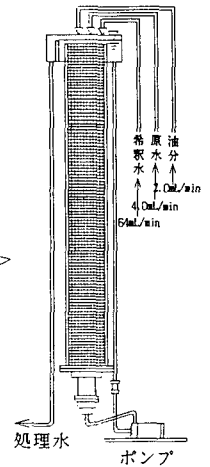


図2. D槽の流系図

表3. A B C槽の実験条件

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

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槽の処理水の悪化がみられた。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フロックが増えたが、RUN4でB槽は黒く変色したフロック

Yasunori Kosaki, Koji Yagi, Munetaka Ishikawa

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したが、B槽は特にひどかった。C、D槽には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

① A、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いため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の2つが考えられる。

② B、C槽を比較するとC槽の方がスカム、浮上油が大幅に少なかった。これはサポニンによって油分の乳化が促進されたためと考えられる。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 1/hr）の為だと思われる。TOC容積負荷、n-ヘキサン容積負荷でA槽とD槽を比較すると（図5、図6）D槽は油分以外の有機物の処理能力は優れているものの、油分の負荷の上昇にはA槽より耐えにくいことが判った。

④ また、活性汚泥法⁽¹⁾とA、D槽をTOC容積負荷、n-ヘキサン容積負荷で較べたところ（図5、図6）接触曝気法が活性汚泥法よりも油分においては高い負荷での処理が可能と考えられる。さらにD槽においては油分以外の有機物の処理能力も活性汚泥法より優れていると考えられる。

5. おわりに

今実験では接触材は微生物の付着が多い材質の方が油分の吸着が多いものより効果があった。添加剤（サポニン）はスカム、浮上油の減少と微生物の活性化が接触曝気法でも確認できた。接触曝気法は活性汚泥法より油分に対しての処理能力が高い。といった結論が得られた。

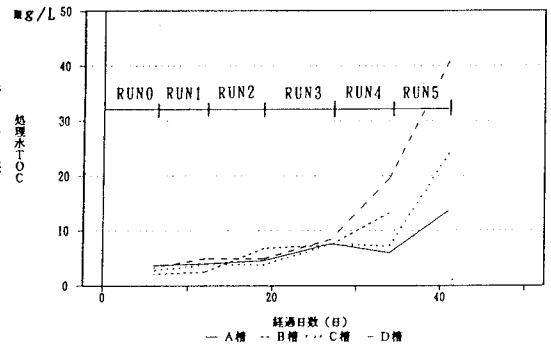


図3. 処理水TOCの経日変化

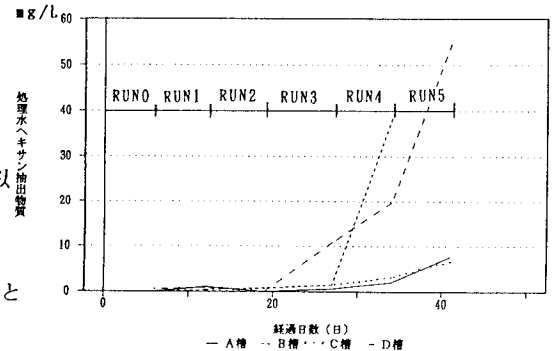


図4. 処理水n-ヘキサン抽出物質の経日変化

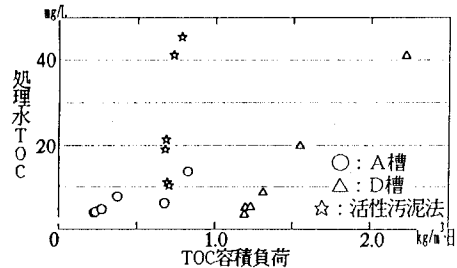


図5. TOC容積負荷と処理水TOCの関係

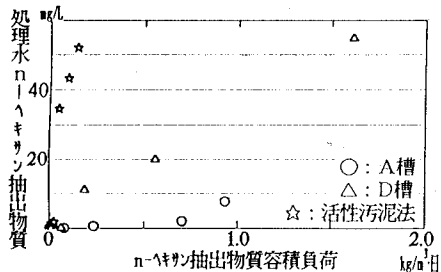


図6. n-ヘキサン抽出物質容積負荷と

処理水n-ヘキサン抽出物質の関係