

大和設備工事株式会社 湯沢恩、○新井忠男、関理枝子

1. はじめに

弊社は、塩ビ板を水平多段に組込んだ接触ばっ気槽と流量調整槽を用いた新しい型のRC製小型合併処理浄化槽を開発し、これに回分処理操作を適用することにより、安定かつ高いBOD除去率およびSS除去率が得られることを明らかにした。現在この小型合併処理浄化槽の市販に向けた準備を進めている。しかし、この型の小型合併処理浄化槽に無酸素・好気の逐次回分操作を適用し、窒素除去効果の促進を謀ったところ、必ずしも十分な成果が得られなかった。

本研究では窒素除去効果の一層の促進を目的として、接触材に不織布を用い、無酸素・好気の逐次回分操作を適用したFRP製小型高度合併処理浄化槽の開発を進めた結果、一応の成果が得られたので報告する。

2. 実験室規模実験

2. 1. 実験装置および方法

不織布を接触材に用いた生物処理装置の概略を図1(a)に、また不織布接触材の詳細を図1(b)に示す。実験方法は1日4回分とし、1回分当たりの単位操作と時間配分は次の通りとした。汚水流入と処理水放流：60分、無酸素撹拌：90分、好気撹拌：180分、静止：30分で1回分の合計操作時間は360分（6時間）である。供試排水には、A宅合併処理浄化槽の流量調整槽内汚水にグルコース、酢酸ナトリウム、粉ミルク、炭酸アンモニウムなどからなる合成排水を9:1の割合で混合

表1 不織布充填槽、水平多段充填槽および懸濁槽での処理結果

	不織布充填 実験槽	水平多段充 填実験槽	懸濁実験槽
BOD 容積負荷 ($\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)	84.5	126.8	84.5
TOC 容積負荷 ($\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)	47.2	70.8	47.2
T-N 容積負荷 ($\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)	41.0	61.5	41.0
$\text{NH}_3\text{-N}$ 容積負荷 ($\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)	34.9	52.4	34.9
SS 容積負荷 ($\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$)	14.7	22.1	14.7
流入 BOD 濃度 (mg/l)	84.5		
流入 TOC 濃度 (mg/l)	47.2		
流入 T-N 濃度 (mg/l)	41.0		
流入 $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度 (mg/l)	34.9		
流入 SS 濃度 (mg/l)	14.7		
放流 BOD 濃度 (mg/l)	4.2	4.9	3.3
放流 TOC 濃度 (mg/l)	9.1	9.7	7.4
放流 T-N 濃度 (mg/l)	24.4	28.2	25.9
放流 $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度 (mg/l)	3.2	8.6	1.7
放流 $\text{NO}_x\text{-N}$ 濃度 (mg/l)	18.4	17.1	21.9
放流 SS 濃度 (mg/l)	2.2	3.6	7.0
BOD 除去率 (-)	0.950	0.942	0.961
TOC 除去率 (-)	0.807	0.794	0.843
T-N 除去率 (-)	0.405	0.312	0.368
$\text{NH}_3\text{-N}$ 除去率 (-)	0.908	0.754	0.951
SS 除去率 (-)	0.850	0.755	0.524

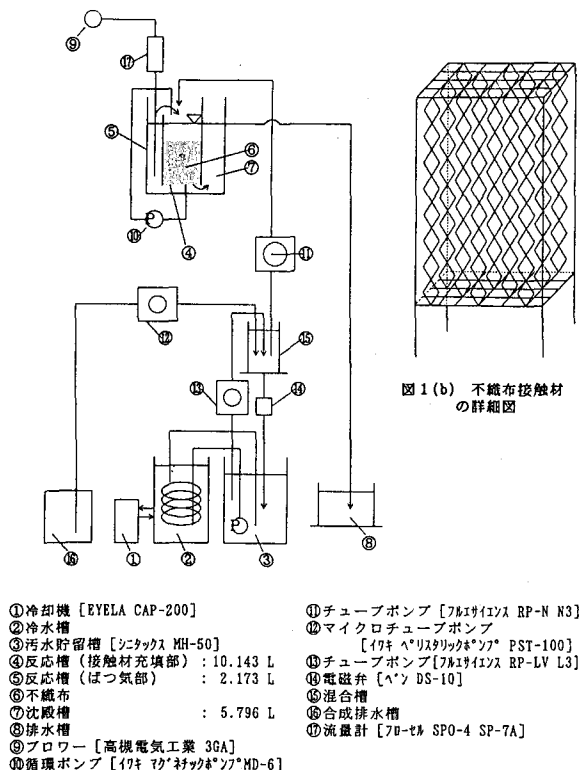


図1(b) 不織布接触材の詳細図

図1(a) 実験室規模装置の概略図

した汚水を用いた。なお、不織布充填槽、塩ビ板水平多段充填槽および懸濁槽の3槽に関する処理性能比較実験では、1日3回分とし、供試排水にはK宅合併処理浄化槽の流量調整槽内汚水のみを用いた。

2. 2. 結果 表1に前記3槽の処理成績を示す。本実験では、流入 BOD/TN が 2.0 と比較的低いこともあって、TN 除去率としてはいずれの槽も低い値を示したが、3槽を比較した場合不織布充填槽が最も高い処理効果を示した。この結果を踏まえて、図1の不織布充填槽を用いた処理実験を行なった。図2に BOD および TOC の処理結果を、図3には TN および NH₄-N の処理結果を示した。BOD、TOC とも実験開始 1 ~ 2 週間後には安定した処理効果を示した。一方、窒素に関しては、初期 60 日間まではばつ気量が少なかったことにも起因して、立ち上がりが遅く約 100 日経過後に安定した処理効果が認められるようになった。

図4には無酸素攪拌・好気攪拌過程での槽内水質の経時変化を示した。NH₄-N は好気過程で顕著に減少しこれに伴い NO_x-N の生成が認められる。しかし TN は、無酸素過程および好気過程の両方で減少している。好気過程での TN の減少については菌体への転換に加えて N₂ ガスへの硝化・脱窒同時過程も否定できない。

図5には無酸素、好気両過程での DO と ORP の経時変化を示した。

表2および表3に本実験期間を通した平均負荷と平均処理成績をまとめて示す。表3に認められるごとく放流水 BOD 10 mg/L 以下、除去率 95 % 以上、TN 10 mg/L 以下、除去率 80 % 以上、SS 10 mg/L 以下、除去率 80 % 以上が得られた。

ここには図示しなかったが、合成排水を用いて無酸素雰囲気および好気雰囲気で行った実験結果を Monod 型

を個別に行ない NO₃-N の減少速度および NH₄-N の減少速度をそれぞれ測定し、速度論的検討を行った。実験結果を Monod 型

表2 実験室規模実験での容積負荷および面積負荷

BOD容積負荷 kg/m ³ ・d	TOC容積負荷 kg/m ³ ・d	SS容積負荷 kg/m ³ ・d	T-N容積負荷 kg/m ³ ・d	NH ₃ 容積負荷 kg/m ³ ・d
0.180	0.085	0.019	0.046	0.039
BOD面積負荷 kg/m ² ・d	TOC面積負荷 kg/m ² ・d	SS面積負荷 kg/m ² ・d	T-N面積負荷 kg/m ² ・d	NH ₃ 面積負荷 kg/m ² ・d
7.752×10^{-3}	6.611×10^{-3}	0.818×10^{-3}	1.981×10^{-3}	1.680×10^{-3}

表3 実験室規模実験での処理成績

	BOD (mg/l)	TOC (mg/l)	IC (mg/l)	T-N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO _x -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	T-P (mg/l)	SS (mg/l)	pH
供試排水	190.88	90.33	42.13	48.25	41.72	0.05	0.13	3.59	20.56	7.36
放流水(槽)	3.02	10.75	16.40	9.59	2.82	2.32	1.73	3.04	4.22	7.43
除去率	0.984	0.881	0.611	0.801	0.932	-	-	0.154	0.800	-
無酸素開始時	40.57	32.90	28.15	21.07	16.63	0.29	0.17	-	-	7.34
好気開始時	5.43	15.90	28.22	16.23	13.27	0.84	0.46	-	-	7.28
好気終了時	1.23	11.02	16.93	10.90	3.80	3.59	0.84	-	-	7.58

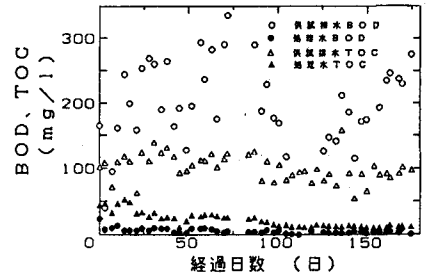


図2. 供試排水および処理水の BOD 濃度と TOC 濃度の経日変化

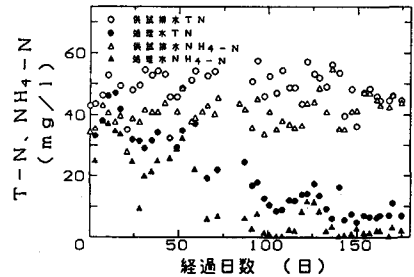


図3. 供試排水および処理水の TN 濃度と NH₄-N 濃度の経日変化

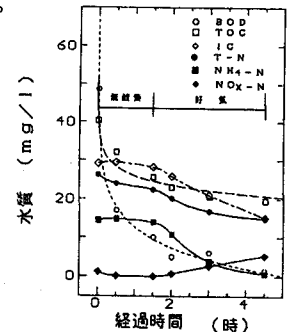


図4. 無酸素・好気逐次処理過程における槽内各水質の濃度変化

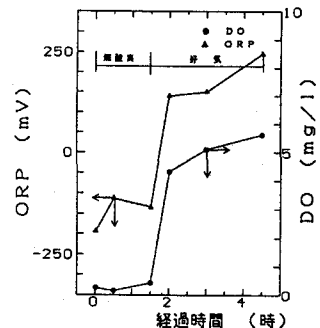


図5. 無酸素・好気逐次処理過程における槽内 DO および ORP の変化

