

メッシュろ過 - 回分式活性汚泥法による排水処理

豊橋技科大・工 (正) 木曾祥秋, Rubi Atul, (正) 北尾高嶺, (正) 西村和之

1. はじめに

目開き 100 μm 程度のメッシュを用いて回分式でろ過することにより、活性汚泥を効率的に分離・濃縮でき、脱離水にはほとんど SS を含まず、直接放流できる程度の水質が得られることを既に報告した¹⁾。この点に着目して、本研究では回分式活性汚泥法における沈殿プロセスに代えてメッシュろ過法を用いることを試みた。回分式ろ過操作を行うことにより、メッシュ表面に蓄積する活性汚泥層によるメッシュの閉塞を定期的に剥離・洗浄でき、安定したろ過分離を行えることが示された。

2. 実験方法

(1) 実験装置：実験装置は、反応槽（直径 19cm、高さ 70cm、有効容量 12L）下部にメッシュで作成した平膜状のろ過モジュールを取り付け、水位差を利用して活性汚泥を分離する構造とした。その概要を図 - 1 に示す。ろ過分離材には目開き 100 μm ナイロンメッシュを用い、有効膜面積 126cm²(9cm \times 7cm)とした。メッシュろ過モジュールの直下に散気管を配置し、ばっ気時にメッシュ表面が洗浄されるようにした。

(2) 実験条件：学内生活排水処理施設の返送汚泥を植種汚泥とし、MLSS の初期濃度は約 2800 ~ 3000mg/L の範囲とした。スキムミルクを主とした人工汚水を調整し、生活排水程度の水質 (BOD:200mg/L, T-N:50mg/L, T-P:5.7mg/L) として装置に供給した。曝気は連続曝気または間欠曝気とし、それぞれの運転サイクルを図 - 2 に示す。なお、無曝気時にも槽内の攪拌のため 3 分間ごとに 5 秒間膜曝気を行った。

反応終了後直後からろ過を開始した。ろ過開始後 3 分間程度はろ過水に高濃度の SS が含まれるため、この期間のろ過水は反応槽に返送した。その後 6L のろ過水を処理水とし、ろ過の要した時間をろ過時間とした。ろ過終了後、10 分程度ばっ気してメッシュに付着した汚泥を除去した。MLSS 測定のために採取した以外は汚泥の引抜きは行わなかった。実験条件を表 - 2 に示す。

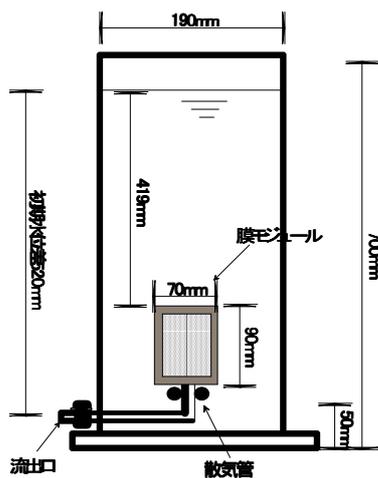


図 1 実験装置概要



図 2 運転サイクル

表 - 1 実験条件

Run	曝気量 (L/min)	曝気：無曝気 (hr)	HRT
1	8	連続曝気	24
2	8	1.0:1.0	24
3	8	連続曝気	24
4	8	1.5:0.5	24

キーワード：回分式活性汚泥法，メッシュろ過，生活排水，高度処理，汚泥分離

連絡先：豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1 - 1, Tel 0532-44-6906 ; FAX 0532-44-6929

3. 結果と考察

3.1 ろ過分離特性：回分式ろ過操作におけるろ液の流出量およびSSの経時変化の例を図-3に示す。ろ過開始直後には高濃度のSSが流出したが、3分程度でSSの流出は認められなくなった。メッシュ表面に蓄積した活性汚泥層によって固液分離が確実に進めることが示された。

Run3におけるフラックスの経時変化を図-4に示すが、初期フラックスは約40m/dで、ろ過終了時でも4.7m/dであり、平均フラックスは8.8m/dと高い値であった。

しかし、Run4ではフラックスが低下した。反応槽体積の1/2量(6L)のろ過水を得るのに要したろ過時間の経時変化を図-5に示す。Run3でのろ過時間は60-80分で実験期間中安定していた。なお、実験期間中のMLSSは約3000mg/Lから5000mg/Lに増加したが、その影響は見られなかった。また、実験期間を通じてメッシュの閉塞は認められなかった。

3.2 汚濁物質の除去特性：Run3, Run4における処理水(ろ過水)の水質を表-2にまとめて示す。既に述べたようにSSは検出されなかったことから、BOD, CODともに安定して低い値を維持した。ており、少なくとも砂ろ過処理と同程度以上の処理水質が得られた。

いずれのRunでも硝化はほぼ完全に進んだが、N-BODはほとんど検出されず、メッシュろ過によっても硝化菌の流出が阻止された。間欠ばつ気条件のRun4におけるT-N除去率は約80%であったが、連続ばつ気条件のRun3においても約65%のT-N除去率が得られ、汚泥の増加量を考慮しても、脱窒が同時に進行したものと考えられる。

4. まとめ

本処理システムにおいて、安定した汚泥のろ過分離と良好な水質が得られることが示された。なお、ここで検討した条件において、処理水量に対するろ過面積は1m²/m³/dに相当している。

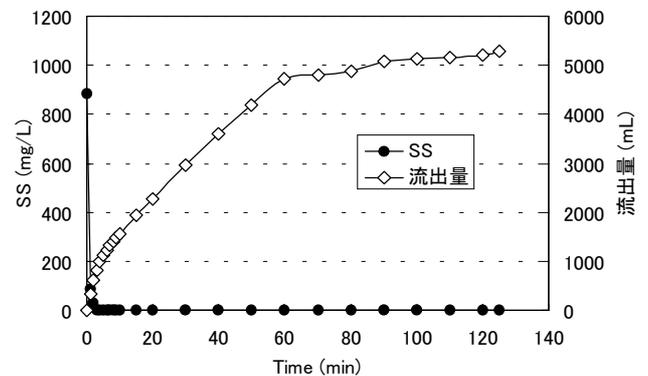


図 3 SSと流出量の経時変化 (Run3)

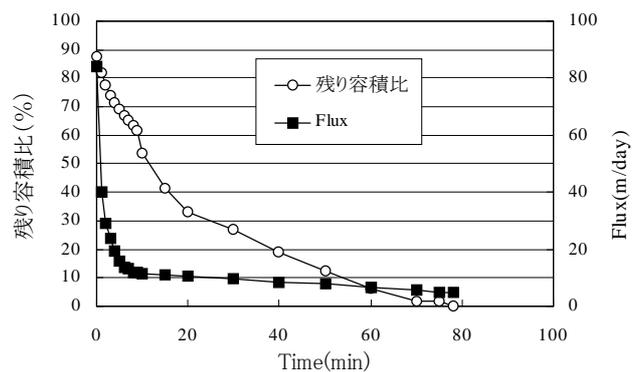


図 4 フラックスの経時変化 (Run3)

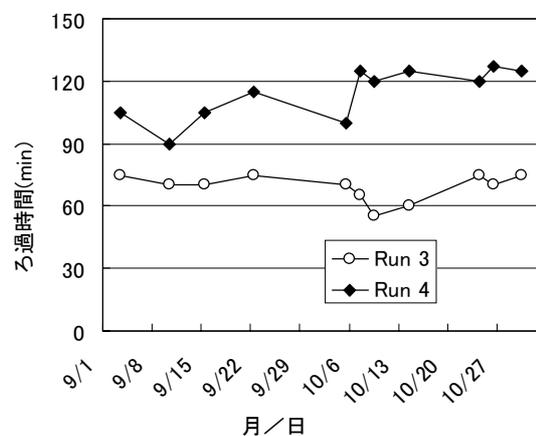


図 - 5 ろ過時間の経時変化

表 - 2 処理水質

水質 (mg/L)	Run3		Run4	
	平均	最小 - 最大	平均	最小 - 最大
SS	<1	-	<1	
BOD	5.1	4.5-5.7	3.1	2.5-3.5
COD _{Mn}	5.3	4.5-6.2	3.6	3.3-3.9
T-N	18.0	17.3-19.8	9.67	8.05-11.83
NH ₃ -N	0.28	0.02-0.80	0.06	0.01-0.12
NO ₃ -N	17.1	16.6-18.9	5.99	4.33-8.25
PO ₄ -P	4.46	4.10-5.01	2.89	1.91-0.53