

Ⅶ-52

メッシュろ過による汚泥濃縮に関する研究

豊橋技科大・工 正会員 木曾 祥秋 学生会員 ○市成 剛
北尾 高嶺 正会員 西村 和之

1. はじめに

汚泥の中間処理としての濃縮は重要な課題であるが、小規模排水処理施設においては困難となっている。本研究では、小規模排水処理施設において適用可能な単純な構造を有する装置と簡易な操作による汚泥濃縮法を開発することを目的とし、重力濃縮とろ過を併用するタイプの濃縮装置を作成した。メッシュ状のろ過分離材を用い、活性汚泥の分離濃縮におけるろ過時間、濃縮率、ろ過分離水の水質等に及ぼす供給汚泥濃度およびメッシュ状ろ過分離材の細孔径等の影響について実験的検討を行った。

2. 実験方法

2.1 実験装置

汚泥濃縮装置は図-1に装置概要を示すように、容量 15l の円筒容器にメッシュを用いて作成した平膜型のろ過モジュール（膜面積 0.12 m²）を取り付け、ろ液は装置下部から流出するようにした。ろ過分離材としては、目開きの異なる 3 種類のナイロンメッシュ（100, 150, 200 μm）を用いた。この装置では水位差のみでろ過分離を行い、ろ液は装置下部から流出する。初期の水位差は 65cm でありメッシュの全表面がろ過に利用されるが、ろ過の進行とともに水位が低下すると、ろ過分離材の上部は露出しメッシュ全体がろ過に利用されなくなる。また、汚泥はメッシュによる分離濃縮とともに沈降によっても濃縮される構造となっている。ろ過モジュール下部のデッドスペース部分の容積は投入汚泥量の約 3% であり、最大この体積まで濃縮が可能である。

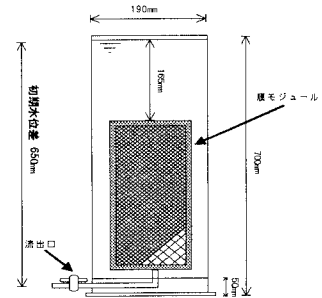
2.2 実験条件

供試汚泥は、大学内の生活排水処理施設（長時間ばつ気活性汚泥法）の返送汚泥を用い、初期汚泥濃度は約 3,000~10,000mg/l の範囲とした。濃縮操作は回分式で行い、装置に汚泥 15 l を投入してから、液面、ろ過水の流出速度と SS の経時変化を測定した。また、実験終了後の濃縮汚泥の濃度を測定し、モジュールに付着した汚泥量についても測定を行った。メッシュの透過流束については、ろ過分離の進行とともにろ過面積が減少するため、この点を考慮して透過流束を算出した。

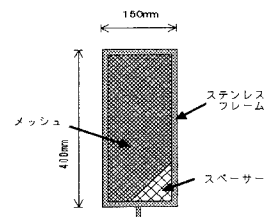
3. 実験結果

3.1 汚泥濃縮特性

3 種類のメッシュを用い汚泥濃度を 3 段階に変化させて汚泥濃縮実験を行った結果の概要を表-1 にまとめて示す。いずれのメッシュでも初期汚泥濃度が低いほど短時間でろ過濃縮できたが、最終汚泥濃度および SS 回収率は逆に低い傾向が示された。このことからメッシュ上に汚泥付着層を短時間に形成するためには、高い汚泥濃度の方が有利であるといえる。メッシュの目開きに着目すれば、最も緻密な 100 μm のメッシュが汚泥回収率が最も高く、150 μm のメッシュでは 76% 以下の回収率しか得られなかった。汚泥の流出を阻止するのに有効な細孔としては 100 μm 程度であることが示された。



汚泥濃縮装置



膜モジュール

図-1 実験装置の概要

キーワード：汚泥濃縮、ろ過、メッシュ、細孔径

連絡先：〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 TEL 0532-47-0111(ex,6906) FAX 0532-44-6906

表－1 汚泥濃縮実験結果の概要

項目	RUN1-1	RUN1-2	RUN1-3	RUN2-1	RUN2-2	RUN2-3	RUN3-1	RUN3-2	RUN3-3
Mesh	100			150			200		
初期MLSS(mg/l)	3610	5960	9060	2930	6130	9750	2930	6040	9750
最終MLSS(mg/l) [*1]	28400	45200	60000	17900	31800	46200	11000	21100	33200
24h後体積比(%)	2.0	6.0	12.0	6.0	9.7	13.0	2.6	2.7	3.0
ろ過時間(h)	9	18	24	24	24	24	6	12	18
ろ過水SS30min後(mg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	37.1	21.0	11.0	—	23.5	42.6
ろ過水濁度30min後	<1.0	<1.0	1.0	27.8	12.6	8.2	13.4	19.6	29.3
槽内SS回収率(%) [*2]	80	88	96	51	65	76	15	16	18

[*1] 膜面付着汚泥含まず

[*2] 膜面付着汚泥量含む

3.2 ろ過速度の経時変化

装置内の汚泥体積比の経時変化を図－2に示す。RUN1では、初期汚泥濃度が低いほど汚泥の減量化速度は速く、3610mg/lでは2時間程度でろ過濃縮が可能であった。RUN2では、RUN1に比べて初期のろ過速度は大きいが20分以後に急速に低下し、12時間後の残留汚泥量はRUN1と同程度かもしくは若干多かった。RUN3では汚泥の透過性は水道水と同程度であるといえる。

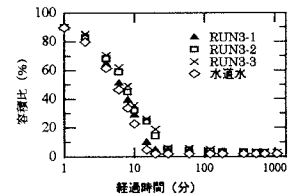
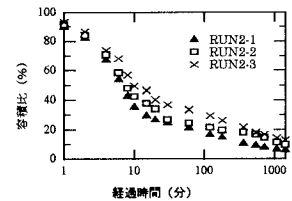
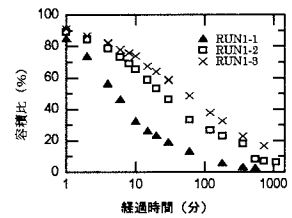
3.3 透過水の水質

図－3にろ過水のSSの経時変化を示す。RUN1では、最初から25mg/l以下の水質が得られた。また、初期汚泥濃度が3610mg/lの場合は10min以内に、より高濃度汚泥の場合は5分以内に流出水のSSは2mg/L以下の極めて清澄な水質が得られた。RUN2では、初期のろ過水は供給汚泥濃度に近いが、10分間で急速に低下し20min後にはSSが30mg/l以下となった。RUN3でも、ろ液のSSはわずかに減少し、ろ過分離が進行していることが示されたが、既に表－1で示したように汚泥の回収率はかなり低く、このメッシュでの汚泥濃縮効果はほとんど認められなかった。

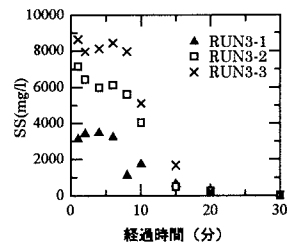
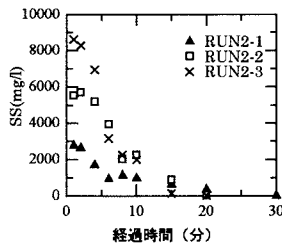
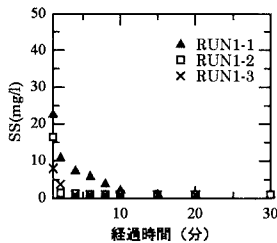
4. おわりに

3種類のメッシュを用いた簡易なろ過分離操作によって活性汚泥を濃縮できることが示された。中でも目開き100μmのメッシュの場合、比較的長時間安定したろ過が維持され、9060mg/lの汚泥でも10倍程度の濃縮が可能であった。さらに、ろ過分離液の水質も極めて良好であった。

本法においても汚泥粒子サイズの影響が大きいものと考えられるため、凝集剤添加の効果について検討することが今後の課題といえる。



図－2 汚泥体積比の経時変化



図－3 ろ過水SSの経時変化