

II-485 遠心分離と曝気を兼ね備えた活性汚泥処理装置の開発

大阪市立大学工学部 学生員 ○山本章裕

大阪市立大学工学部 正 員 本多淳裕、眞上佳則

1. はじめに 有機性排水の処理法として最もよく用いられている活性汚泥法は高い浄化能力を持つものの、最終沈澱池における活性汚泥と処理水との固液分離操作が維持管理のカギとなっている。この固液分離を重力から遠心力で代替させることによって安定した固液分離を行い、かつ、曝気槽での活性汚泥濃度を上げてBOD容積負荷を高めることが可能になると考えられる。遠心分離を行えば動力を要するという難点はあるが、従来の沈澱池のような広い敷地が不要となり、さらに曝気槽の容量を減少できる可能性がある。

前報¹⁾では、実験室用の連続遠心分離機を用いて活性汚泥の固液分離に及ぼす遠心効果とMLSS濃度および処理可能水量について実験的に検討を行った。本研究では、活性汚泥混合液を連続的に遠心分離し、かつ汚泥排出を行って、1つのタンクで曝気槽と最終沈澱池の両方の機能を果たす装置の開発とその性能について実験的に検討する。

2. 装置の特徴 開発目標として設定した装置の特徴を以下に列記する。

- ①活性汚泥混合液から遠心分離によって処理水を得る。
- ②ローター内の濃縮汚泥を曝気槽内に自動的に排出する。
- ③ローターを曝気槽内に設置し、ローターの回転によって混合攪拌・曝気も同時に行う。
- ④ローターの回転により混合液をローター内に汲み入れる。

3. 装置の構成 試作した装置は図-1に示したものである。装置はローターが活性汚泥混合液につかるように曝気槽内部に設置し、1800rpmで回転させる。曝気槽内の活性汚泥混合液は、ローター最下端部の汲み上げ羽根によってローター内に汲み上げられ、ローター内で遠心分離される。さらにローター内の濾布を張った遠心濾過筒によって濾過され、分離水としてローター上部から固定蓋を通して排出される。濾別された汚泥ケーキは濾布外周面に付着するが、遠心力によって剝離する。なおローターは容量3ℓ、曝気槽は容量200ℓである。

4. 濾布の選定 ローター内に表-1に示す濾布を取り付け、曝気槽内のMLSS濃度と分離水のSS濃度および、分離水の水量を測定した。実験に用いた活性汚泥は、スキムミルクを基質としてfill and draw方式で

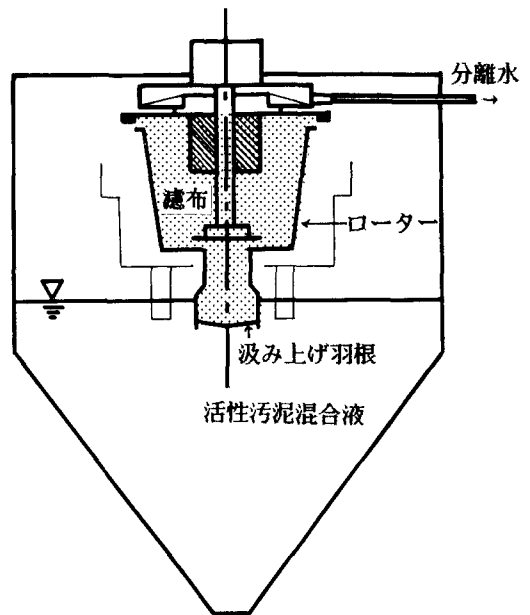


図-1 実験装置の概略図

表-1 濾布の種類

濾 布 の 種 類	目開き
ポリエステル250メッシュ	59 μ m
ポリエステル350メッシュ	38 μ m
ポリエステル460メッシュ	25 μ m
ポリエステル350メッシュ + ビニロン不織布	—
ポリエステル350メッシュ + ポリエステル不織布	—
ポリエステル460メッシュ + ポリエステル不織布	—

培養したものを用い、MLSS濃度を2350～5500mg/ℓに調整して実験した。図-2は分離水のSS濃度が300mg/ℓ以下のもののローター内滞留時間と分離水SS濃度との関係を示したものである。

350メッシュポリエステル織布とビニロン不織布を併用することによって、分離水のSS濃度が10mg/ℓ以下まで下がった。しかし、不織布の目詰まりが顕著であったため、目詰まりが起りにくく、表面に付着した汚泥ケーキが剝離しやすかった460メッシュポリエステル織布が適当であると考えられる。

5. 濃縮汚泥の排出の工夫 ローター内の濃縮汚泥の排出方法を種々検討した結果、ローターを上下に分割して間欠的にローターにスリットを生じさせ、濃縮汚泥を排出する方法が最も簡便であった。スリットの開閉はローターの回転数を1800rpmと低回転(300rpm前後)の2段階に制御することによって行った。

実験の結果、ローターが1800rpmで回転している場合は濾布を通して清澄な分離水が得られ、汚泥がある程度たまれば回転数を下げる。600～800rpmでスリットが開いて濃縮汚泥が排出され、曝気槽に返送される。数秒後再びローターの回転数を上げると、1700～1800rpmでスリットが閉じて再び分離水が得られた。このように、ローターの回転数を繰り返し変化させることにより、継続して活性汚泥混合液からの清澄水の分離と濃縮汚泥の排出が行えるようになった。ローターから濃縮汚泥が排出された後は、ローター内には全く汚泥が残らず、うまく排出が行えるようになった。

濃縮汚泥の排出間隔を決定するため、ローターを30分間1800rpmで回転させたのち汚泥を2回排出した。図-3から、遠心分離を継続しても分離水のSS濃度は15～40(mg/ℓ)であるが、分離水量は徐々に減少していく傾向がうかがえる。

分離水量の変化から、せいぜい5分程度の間隔で濃縮汚泥を排出すべきことが推測される。

6. 曝気槽への酸素供給および混合攪拌 ローターの回転による曝気槽への酸素供給は、タンク内の水位によって変動するが、 KLa は0.90～7.43(1/hr)であり、標準法の曝気槽における値と同程度か、それ以上の値が得られた。また、トレーサー試験の結果、曝気槽内は完全混合状態と判断できた。

7. まとめ 遠心力を利用して活性汚泥の分離と混合液の攪拌・曝気を同時に行う装置の開発を行い、以下のような成果が得られた。

- ①460メッシュポリエステル濾布を用いることによって、分離水SS濃度15～40(mg/ℓ)で運転できた。
- ②ローターの回転数を制御することによって間欠的に濃縮汚泥を排出できるようになった。
- ③ローターの回転による曝気槽への曝気は標準法の曝気槽と同程度の値であり、曝気槽内は完全混合状態であった。

なお、本実験を行うにあたり、多大な御協力を頂いた関係各位の方々に対して深甚なる謝意を表します。

【参考文献】 1) 本多、貢上、第42回土木学会年講、1987、II-400

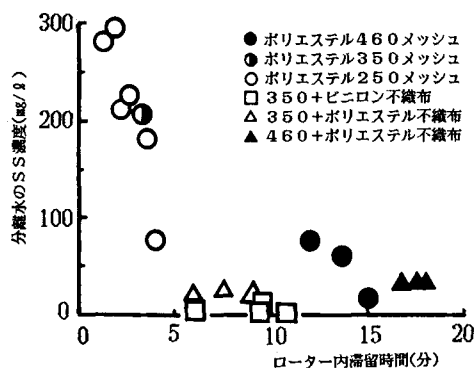


図-2 ローター内滞留時間と分離水のSS濃度

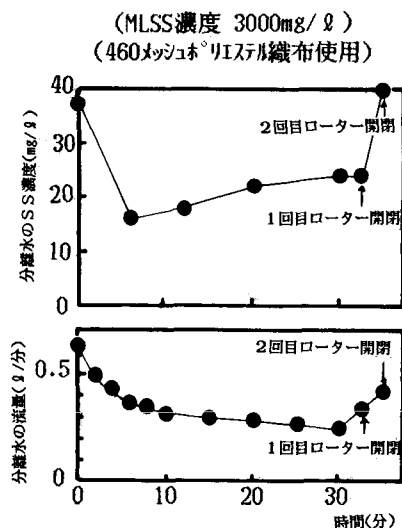


図-3 遠心分離継続時間と分離水のSS濃度および流量