

高濃度塩分対応活性汚泥法に関する基礎研究

日大生産工 (院) ○稲田 拓海 日大生産工 森田 弘昭
日大生産工 佐藤 克己 日大生産工 高橋 岩仁

1 研究背景

海水由来の高濃度塩分を含んだ汚水は、活性汚泥の処理機能を低下させる恐れがある。今後、下水道施設が普及していく東南アジアを中心とした諸外国では、デルタ地域での下水処理場への海水流入が懸念される。また、わが国でも海岸付近に立地している下水処理場は、大震災時に破損した管渠などから海水の侵入が想定され処理機能への影響が考えられる。既往の研究¹⁾²⁾では、塩分濃度が 0.4%になると活性汚泥の処理機能が大幅に低下するが、塩素イオン存在時でも活性汚泥処理は可能であるという事例報告がなされている。しかし、この研究以降、高塩分条件下の活性汚泥処理について、塩分濃度との関係等、詳細な検討は報告されていない。

そこで、本研究では高濃度塩分下での活性汚泥の処理特性を把握するための基礎実験を行い、塩分濃度と活性汚泥の処理特性について得られた結果を報告する。なお、高濃度塩分とは海水の塩分濃度を想定しており、海水混入条件下における活性汚泥の処理特性を把握することを最終目的としている。

2 実験条件および測定方法

N市下水処理場で採取した活性汚泥を人工海水にて徐々に塩分濃度を高め(最終的な塩分濃度は1%及び2%)一定期間馴致した後、有機物(人工基質)を添加、有機物の処理特性を回分式で検討した。

実験には、アクリル製の矩形容器(25 cm×30 cm×40 cm)を用いた。アクリル板は内部が観測しやすいよう透明のものとした。活性汚泥への空気供給は、小型エアポン

プ(水作社:最大噴出量 3500cc/min)と内径 4mmのシリコン製チューブに接続したエアーストーンを用いて行った。実験装置の模式図を図1に示す。

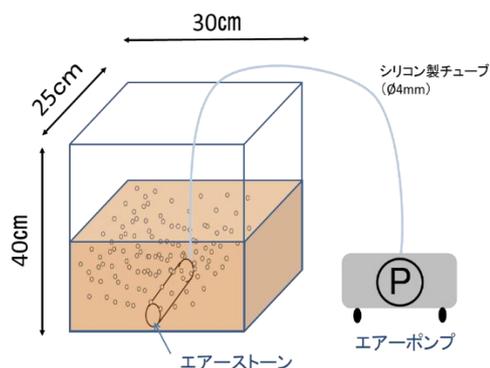


図1 実験装置の模式図

活性汚泥は、N市下水処理場(A₂O法、日平均処理水量 64,100m³/日:平成27年度実績値)の返送汚泥を用いた。返送汚泥 15Lを実験装置に投入し、人工海水(Aquarium Systems社:インスタントオーシャンプレミアム)粉末添加し塩分濃度を調整した。塩分濃度の調整は、1日に0.1%ずつ塩分濃度が上昇するよう人工海水粉末を添加した。最終的な塩分濃度は1%条件とし所定の塩分濃度になってから数日間、そのままの状態培養した。

1%および2%塩分濃度で培養した活性汚泥に、有機物として人工基質を添加した。人工基質には、供給量と質の安定性を考慮して、市販のスキムミルクを用いた。人工基質はBOD濃度で約200 mg/Lになるよう添加量を調整した。

有機物の除去率は、人工基質添加後の活性汚泥を固液分離した上澄み液を処理水とみなし、BOD濃度及びCOD_{ALK}(本研究では、塩分を含む試料のため、過マンガン酸カリ

Basic experiment on activated sludge for high salt concentration
Takumi INADA,
Hiroaki MORITA, Katsumi SATO, Iwahito TAKAHASHI

ウム消費量から酸素要求量を求める方法を用いた。(以下 COD と表記する。)を測定した。測定手順としては、人工基質を添加後、1時間毎に活性汚泥を採取し、遠心分離(1000rpm, 2min)後、上澄み水の BOD・COD を測定した。活性汚泥の採取は8時間まで行った。

3 実験結果および考察

上澄み液の BOD 濃度の変化を図 2 および図 3 に示す。

7時間後および8時間後の上澄み水の BOD 濃度を平均し、流入 BOD の除去率を計算すると 1%区、2%区ともに 91%であった。

また、COD 濃度の変化量は図 4 及び図 5 に示す。7時間後および8時間後の上澄み水の COD 濃度を平均し、流入 COD の除去率を計算すると 1%区、2%区ともに 89%であった。

また、1%区、2%区では処理速度に差異があり、1%区では3時間後までは直線的に減少、その後は緩やかに、2%区では、全体的に緩やかな減少が見られる。

本実験で得られた数値より塩分濃度2%までは活性汚泥の有機物除去機能は発揮されることが分かった。

4 まとめ

本研究では、海水由来の高濃度塩分を含んだ汚水が処理場に流入した場合を想定して、塩分濃度1%・2%条件下で培養した活性汚泥について、有機物を添加し、有機物量の変化を経時的に調査した。その結果、有機物量は一次反応的に減少し、減少率の安定した7~8時間の平均除去率は90%であり、塩分濃度2%までは活性汚泥の有機物除去は機能することが明らかになった。

「参考文献」

- 1) 本田淳裕他：活性汚泥処理施設における海水混入下水浄化の実際，下水道協会誌，Vol. 2 No. 13, p1-16 (1963)
- 2) 佐藤孝彦 高木柁弥：活性汚泥に対する塩化ナトリウムおよび海水の影響について，下水道協会誌，Vol. 4 No. 37, p14-20 (1967)

表1 実験結果

試験区 (塩分濃度)	1%区	2%区
添加基質 BOD 濃度	206mg/L	209mg/L
上澄液 BOD 濃度	19mg/L	18mg/L
添加基質 COD 濃度	218mg/L	192mg/L
上澄液 COD 濃度	24mg/L	22mg/L
除去率 (BOD)	90.8%	91.4%
除去率 (COD)	89.0%	88.5%

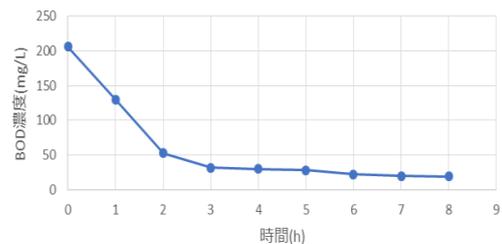


図2 BOD濃度 (1%)

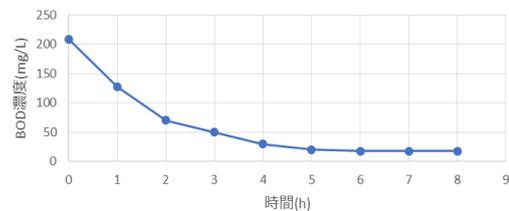


図3 BOD濃度 (2%)

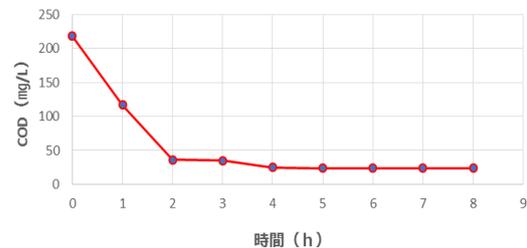


図4 COD濃度 (1%)

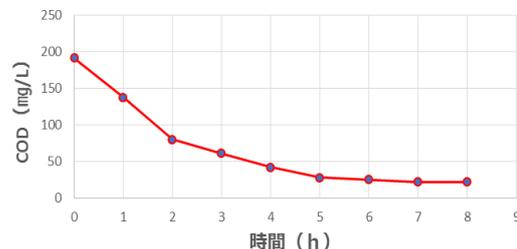


図5 COD濃度 (2%)