

高塩分濃度対応活性汚泥法に関する基礎研究

－塩分濃度における特性の比較－

日大生産工（院）○勝海太郎 日大生産工（院）神林大介
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 まえがき

日本は低平地の少ない急峻な地形のために多くの下水処理場が沿岸部に建設されている。このため海水由来の高濃度塩分を含んだ不明水や水産加工場排水を処理している下水処理場が多い。水産加工場排水を処理している処理場では塩分濃度を抑えるために水産加工場に対して高塩分排水の希釈などの措置を要請している。また、震災時には流入管渠の破損箇所からの塩分を含む不明水が流入する。このようにわが国には高塩分条件下の下水処理を余儀なくされるケースが少なくないが高塩分条件下の活性汚泥処理については知見が乏しい。本報告では、高濃度塩分下での活性汚泥の処理特性の把握に関する基礎実験の結果を報告する。

2 実験方法および測定方法

2. 1 簡易実験モデル

実験は、25×30×40cmの亚克力製の矩形容器および後述の簡易モデル仕様の矩形容器を用いて行う。高塩分対応汚泥の種汚泥として海底泥と通常の活性汚泥を用いた。海水泥を起源とする高塩分対応活性汚泥の培養は、江戸川河口の干潟から採取した泥を人工海水2L、泥200gで混合攪拌および沈殿させ、その上澄み液を用いて培養を開始した。通常の活性汚泥を起源とする高塩分対応活性汚泥の培養は、津田沼浄化センターの活性汚泥を種汚泥としたものである。塩分濃度は2日ごとに0.1%ずつ上昇させて汚泥を馴致させた。

本実験は回分式および連続式にて行う。本実験で使用する連続式簡易モデルは、下水道設計指針に基づき設計を行った。家庭一人当たりの一日排水量約250L/日をもとに0.1人分の処理過程を決定し、各設定値を定めている。簡易モ

表1 簡易モデル仕様

（正面より）	縦×横×高さ(m)	面積負荷
最初沈殿池	0.12×0.20×0.18	I=40
反応槽	0.40×0.20×0.18	
最終沈殿池	0.16×0.20×0.18	

表2 簡易実験条件

排水量(Q _{in})	0.025(m ³ /日)
ポンプ送流量(Q _{in})	16.7(ml/min)
容積(V)	0.008(m ³)
HRT(τ)	8(h)
平均流速(v)	0.05(m/h)
空気量(Q)	170(cc/分)
全体比	最初：反応槽：最終 =3:10:4

デルの仕様を表1に、実験条件を表2に示す。なお、最初沈殿池および最終沈殿池においては水面積負荷をもとに、また、空気量においては、空気量Qは水の流入量Q'の10倍であることに基づき設計を行った。なお、本報告では回分式実験の結果を報告する。

2. 2 通常培養

培養、馴致は通常汚泥の塩分培養、海水泥培養とともにHRT24 時間とし、流入基質濃度BOD約200mg/Lを投入、処理させ、簡易COD法による水質分析を行い安定処理の可否を確認している。塩分培養汚泥では20mg/L、海水泥由来活性汚泥では5mg/Lまで安定処理されることを確認した。

2. 3 実験方法

回分式実験は連続回分式とする。条件として、流入基質濃度200mg/L、HRT8時間、MLSS濃度を設計指針に基づき2000～3000mg/Lに調整し、各塩分濃度で測定を行う。酸素消費率40～70%に収まる範囲を予測し、試料の希釈を

Basic research on activated sludge with high salt concentration
-Comparison of characteristics in salt concentration-
Taro KATSUUMI, Daisuke KAMBAYASHI,
Hiroaki MORITA, Katsumi SATO, Iwahito TAKAHASHI

行い、1時間ごとにBODを測定した。また、各濃度第一回目においては、実験開始から5分ごとに30分間、簡易COD法にて処理が行われているかを確認した。なお、実験における空気量は考慮できる環境が整っていないため、反映を行っていない。

3 実験結果および検討

連続回分式実験の結果として一回目、二回目、三回目のBOD、および一回目のCODを示す。なお、本結果は塩分馴致1%における結果である。消費率が規定を超え平均不可である結果は、最も消費率が規定に近い値を四捨五入にて表示した。

図1にBOD-時間(h)の関係を示す。

一回目の実験ではBODが減少していく過程は確認できたが、処理後のBOD値は比較的高い範囲に留まり、排水基準15mg/Lを越えていた。本実験は水溶性物質（製品名：スキムミルク）を使用しているため菌体が固着する核が含まれていない。そのため、固液分離が十分に行われなかった可能性が考えられ、採取した測定試料に菌体が多く含まれたことが考えられる。その結果をふまえ、以降の実験においては遠心分離を施し菌体による呼吸量の影響を排除する措置を講じた。処理という観点においては、CODの確かな減少が表れたことから塩分濃度1%でも安定処理がなされていると考えられる。

二回目においては明らかな変化が生じた。処理後のBOD値を考えると、全体的に良好な処理過程を確認することができ、遠心分離による固液分離が効果を及ぼしたと考えられる。本結果では3hおよび8hにおいて消費率が40%未満となり、最も規定に近い値も約32%、37%であった。これらから3h、8hではさらに値は減少することが考察され、最終的なBOD値は、十分に排水基準を満たす値が示されることが予測される。

三回目では処理後の値に排水基準15mg/Lを若干上回る値がみられた。これはBOD測定自体が菌体の呼吸差による測定であるため、測定値が安定しにくいと考えられる。そのため、全体的な処理を考えれば十分安定した処理が行われていることが考えられる。

4 まとめ

塩分濃度1%条件下における連続回分式処理においては、馴致を施した活性汚泥であれば問題なく安定処理できることを確認した。以降はさらに高い塩分濃度、また、各濃度での連続式実験を行う予定である。

表3 BOD結果

1回目	BOD (mg/l)	2回目	BOD (mg/l)
0h	157	0h	268
1h	149	1h	181
2h	147	2h	105
3h	105	3h	93
4h	66	4h	29
5h	42	5h	26
6h	61	6h	20
7h	39	7h	29
8h	61	8h	20

表4 BOD, COD結果

3回目	BOD (mg/l)	min	COD (mg/l)
0h	192	0	100
1h	138	5	50
2h	95	10	50
3h	61	15	50-20
4h	42	20	20
5h	18	25	20
6h	22	30	20
7h	25		
8h	25		

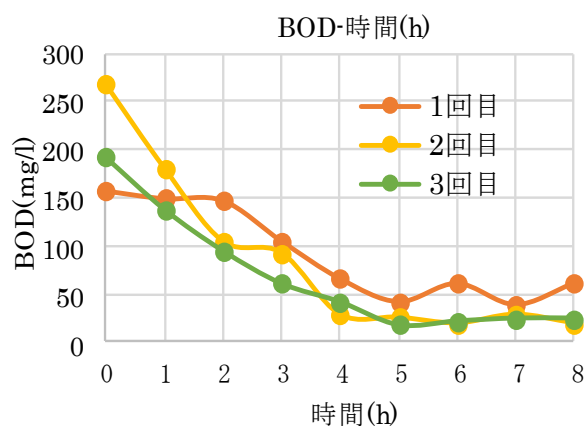


図1 BOD-時間 (h) の関係