

膜分離活性汚泥法における酸性排水と窒素負荷が膜汚染に与える影響

武蔵工業大学 学生会員 ○杉山 真一
武蔵工業大学 正会員 長岡 裕
武蔵工業大学 島森 正和

1. はじめに

膜分離活性汚泥法は、膜の汚染を低減し長期間の運転を行うことが重要である。膜汚染の原因は、菌体が排出する代謝物質であると言われている。

産業排水は窒素含有量が少なく、pH が低い値をとることがある。本研究では産業排水を想定した窒素含有が少ない状態と pH が低い状態の基質を膜分離活性汚泥法に適用し組成が目詰まりに与える影響についての検討を行った。

2. 実験方法

Fig.1 に実験装置を Fig.2 に膜モジュールの概略を Table1.に基質の組成を示す。有効容積 30L の反応槽を 2 槽使用し、それぞれに 5 枚 1 組の MF 平膜を直接浸漬する Flux は 0.15m/day、空気量は 40L/min、混合液温度は 20 とした。

基質は炭素源として酢酸、窒素源として塩化アンモニウムを加えたものを使用した。case1, case2 をアルカリ度の低い条件として設定し、case3, case4 を窒素制限の条件とした。case4 については、case3 で使用していた活性汚泥を使用して実験を行った。また、TOC 容積負荷は 0.5g/L/day、投与パターンは連続投与とした。

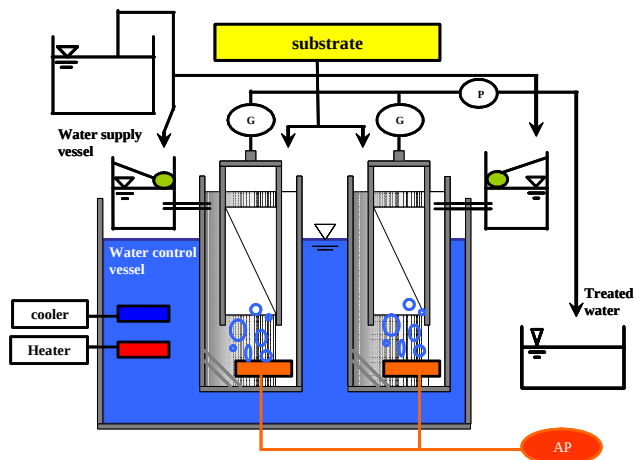


Fig.1 Experimental setup

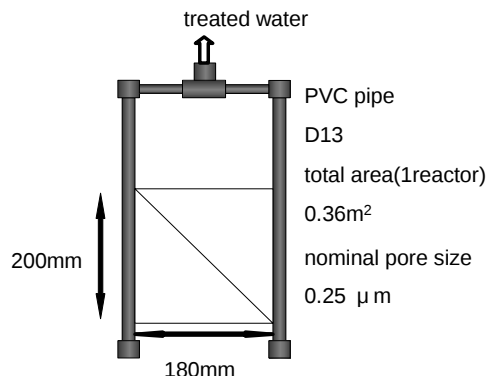


Fig.2 Flat sheet membrane module

Table1. Substrate component

	case1	case2	case3	case4
CH ₃ COOH	31.5	31.5	31.5	31.5
NH ₄ Cl	8.63	8.63	2.16	4.32
KH ₂ PO ₄	1.25	1.25	1.25	1.25
KCl	0.18	0.18	0.18	0.18
NaCl	0.18	0.18	0.18	0.18
FeCl ₃ ·6H ₂ O	0.09	0.09	0.09	0.09
CaCl	0.18	0.18	0.18	0.18
MgSO ₄	0.18	0.18	0.18	0.18
NaHCO ₃	0	48.8	49.8	49.8

3. 測定項目

測定項目は MLSS、混合液粘度、吸引圧、上澄みおよび処理水の E260、酢酸濃度および TOC 濃度、菌体外高分子ポリマー(Extracellular Polymeric Substances: EPS)濃度である。上澄み液は混合液を 850G・15min 遠心分離したときの上澄みをさす。EPS は混合液から陽イオン交換樹脂を使用して、抽出を行った¹⁾。

4. 実験結果および考察

Fig.3 に MLSS の経過日数変化を示す。アルカリ度の低い条件の case2 は MLSS の抑制が行われた。case1 においては、基質の pH が 2.5 ~ 3.5 と低かったために、菌体の死滅が起こった。窒素制限をした条件では、case3 から case4 に条件が移る段階で、MLSS の増加が起こったがそれ以降はほぼ一定の値

キーワード：膜分離活性汚泥法、窒素負荷、菌体外高分子ポリマー

連絡先 〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 03-3703-3111(3257)

をとることとなった。

Fig.4 に粘度の経過日数変化を示す。MLSS 同様の傾向が見られる。実験初期の段階で粘度の急激な変化が見られるが、これは膜の破損により活性汚泥の一部が槽外へ流出したことが原因と考えられる。case3 から case4 へと移る段階で粘度の急激な上昇が起こっている。栄養素が増えたことにより、微生物の活動が活発になり槽内に存在する不溶性物質が増加したと考えられる。

Fig.5 に吸引圧の時間変化を示す。すべての条件において吸引圧の急激な上昇が見られた。窒素制限をした条件 case3, case4 のほうが case2 よりも吸引圧の上昇が速く、目詰まりを起こしやすいといえる。

Fig.6 に case3 上澄み液 TOC 時間変化を示す。窒素が不足した条件においても炭素源である酢酸の処理は充分に行われていると考えられる。

Fig.7 に EPS の時間変化を示す。すべての条件において低い値をとる傾向が見られた。窒素が不足した状態では、EPS 生成量が抑えられると考えられる。

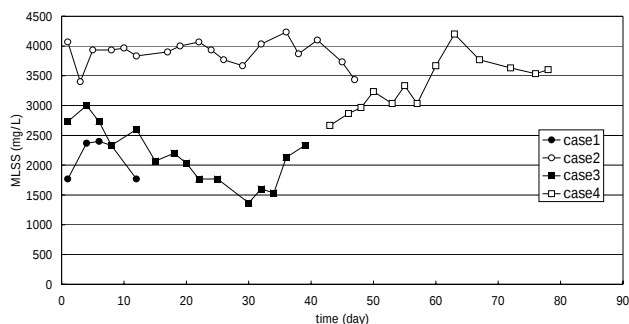


Fig.3 Variation of MLSS

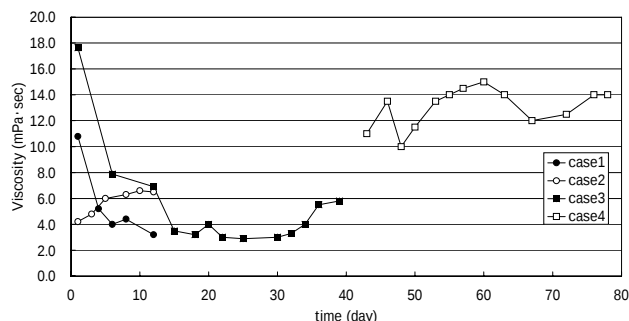


Fig.4 Variation of viscosity

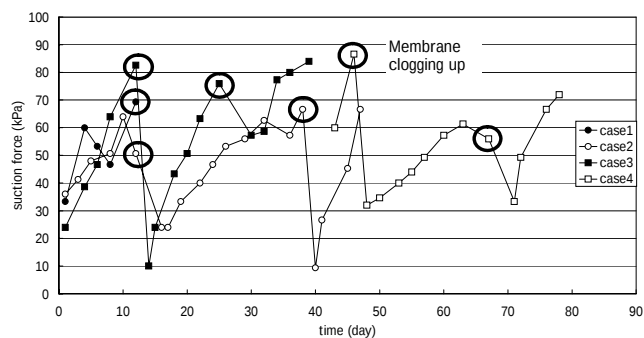


Fig.5 Variation of suction force

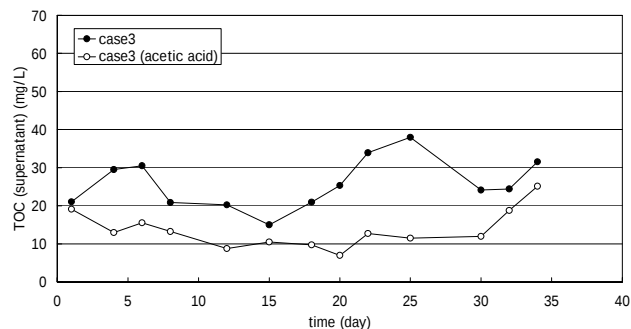


Fig.6 Variation of supernatant water TOC concentration (case3)

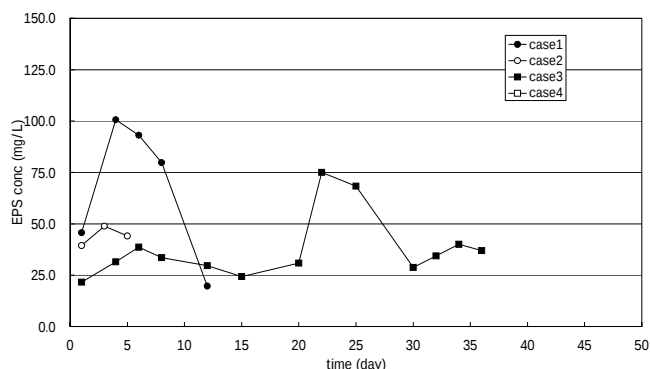


Fig.7 Variation of EPS concentration

5. まとめ

pH, 窒素制限した両条件ともに目詰まりを起こしやすいという結果が得られた。窒素量が少ない場合や pH が低いとき、EPS 生成量が少なくなることが分かった。

《参考文献》

- 1) 久保利晃, 中島典之, 山本和夫: 膜分離活性汚泥方の細胞内外成分分析および種々の活性汚泥との比較, 環境工学研究論文集 第 36 巻 295-302(1999)