

## 膜分離活性汚泥法における槽内 DO 濃度が膜ファウリングに与える影響

武蔵工業大学大学院 学生会員 ○柳田 悟志  
武蔵工業大学 正会員 長岡 裕

## 1. 研究目的及び研究背景

膜分離活性汚泥法における膜ファウリングの問題は、生物代謝活動により生成される菌体外高分子ポリマー (Extracellular Polymeric Substances : EPS) の影響が大きいと報告されている<sup>1)</sup>。本研究では、混合液の DO 濃度が膜ファウリングに与える影響について、菌体フロックに付着している「付着 EPS」と、混合液中に溶存している「液相 EPS」に着目しながら、酸素曝気と空気曝気の系を比較し、実験的に検討を加えた。

## 2. 実験設備および実験方法

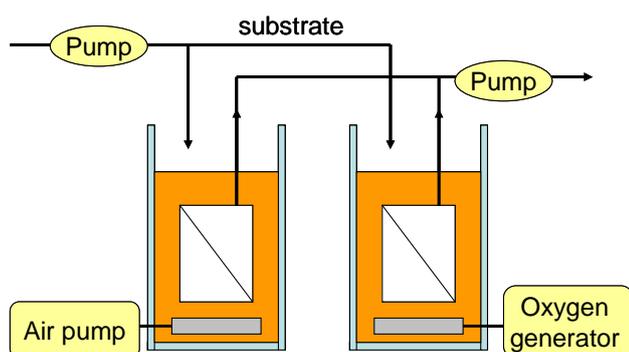


Fig.1 Experimental setup

Fig.1 に実験装置概略図を示す。反応槽は塩化ビニル製水槽 (250mm×250mm×700mm, 30L) を使用した。サイフォン式の水位管理槽を設置し、反応槽の水位を一定に保った。また、反応槽の水温を一定 (25°C) に保つために、恒温槽を設置した。

膜モジュールは、ポリエチレン製 MF 中空糸膜 (公称口径 0.4μm, 膜面積 0.2m<sup>2</sup>) を用いた。反応槽内に 2 組を 1 セットとして浸漬させ、吸引ポンプにより膜透過水を得た。また、膜モジュールの下部にディフューザーを設置し、空気曝気、酸素曝気をそれぞれ行った。

Table.1 に実験条件を示す。実験は 42 日間行った。37 日目に Flux を 0.1m/day から 0.2m/day に変えた。種汚泥は、神奈川県川崎市加瀬水処理センターから採取

した余剰汚泥を 1 ヶ月間反応槽で人工基質を与え、TOC 容積負荷率 1.0~1.6 (g/L/day) で培養したものを用了。

人工基質は、炭素源として酢酸、窒素源として塩化アンモニウム、リン源としてリン酸水素二カリウムを使用した。また、pH の調整剤として炭酸水素ナトリウムを添加した。

付着 EPS と液相 EPS は、混合液を遠心分離により分け、沈殿物を付着、上澄み液を液相とすることで分離した。抽出には陽イオン交換樹脂 (cation exchange resin : CER) を用い、糖の測定はフェノール硫酸法を、タンパク質の測定はローリー法を用いた。

Table.1 Experiment Condition of Case1 and Case2

	Case 1(0~37days)		Case 2(37~42days)	
	Air	Oxygen	Air	Oxygen
Aeration Flux (m/day)	0.1	0.1	0.2	0.2
HRT (hour)	17.9		8.9	
Aeration condition (L/min)	3			
TOC loading dose (g/L/day)	0.3			

## 3. 結果および考察

Fig.2 に MLSS の時間変化を示す。酸素曝気では、菌体の自己分解が進行し、汚泥濃度の上昇が抑制されたと推察される。

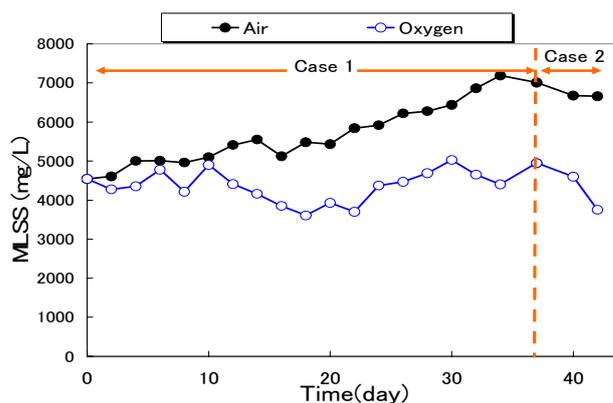


Fig.2 Time variation of MLSS

Fig.3 に DO の時間変化を示す。汚泥の粘度上昇などに起因する酸素の溶存効率の低下などにより、DO が減少している。

キーワード：膜分離、活性汚泥、EPS、DO、ファウリング

連絡先 〒158-8857 東京都世田谷区玉塚 1-28-1 TEL03-3703-3111 (内線 3257) E-mail: g0665020@sc.musashi-tech.ac.jp

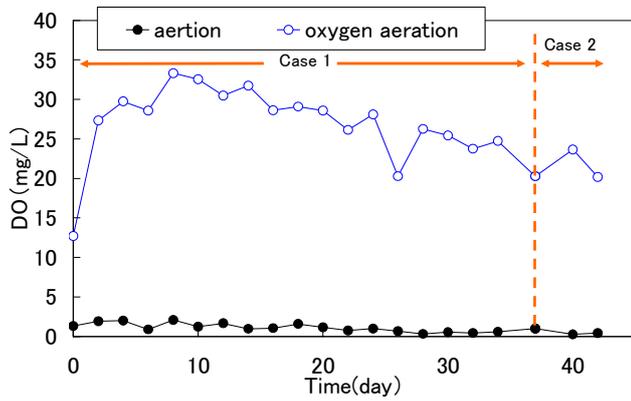


Fig.3 Time variation of DO

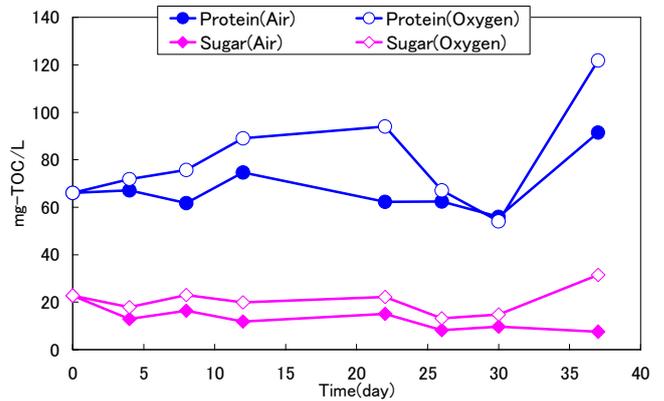


Fig.6 Time variation of Protein and Sugar of cell-associated EPS

Fig.4 に濾過抵抗の時間変化を示す. Case1, Case2 とともに空気曝気の方が早く膜ファウリングを起こした.

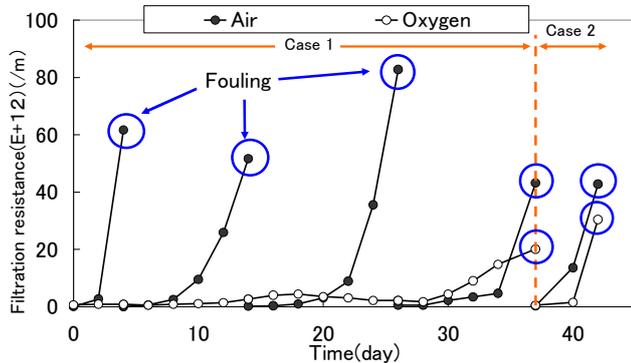


Fig.4 Time variation of Resistance

Fig.5 に EPS 濃度の時間変化を示す. 付着 EPS は, 酸素曝気の方が空気曝気より高い値を示し, 付着 EPS は膜ファウリングと直接関連が無いことが推察される.

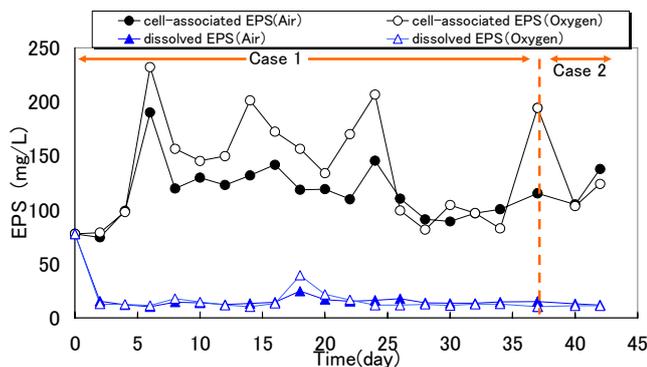


Fig.5 Time variation of EPS

Fig.6 に付着EPSのタンパク質と糖の時間変化を示す. 付着EPSは, タンパク質と糖ともに酸素曝気の方高い値を示した.

Fig.7 に液層EPSの糖とタンパク質の時間変化を示す. 糖は, 酸素曝気の方が高い値を示したが, タンパク質は, 空気曝気の方が高い値を示し, 液層EPS中のタンパク質が膜ファウリングを起こす要因の一つである可能性が示唆された.

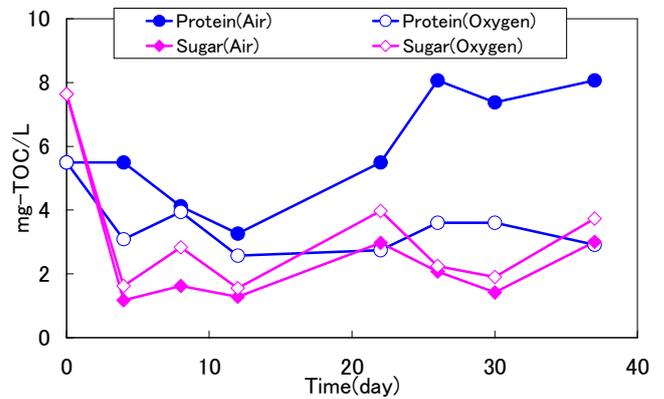


Fig.7 Time variation of Protein and Sugar of dissolved EPS

## 5. まとめ

本研究では, 混合液の DO 濃度が膜ファウリングに与える影響に着目し, 考察を行なった. 混合液中の DO 濃度が高い方が, 膜ファウリングを起こしにくい事が確認できた. また, 液層EPS中のタンパク質が膜ファウリングに影響している可能性が示唆された.

### <参考文献>

- 1) 丹保憲仁, 亀井翼, 高橋正宏: 好気性生物化学プロセスからの代謝産物の挙動と性質 (I), 下水道協会誌 vol.18, No.210, 1981年, pp48-57