

武蔵工業大学大学院	○ 植田 真司	加藤 敬幸
三鷹市役所	荻谷 貴之	
武蔵工業大学	長岡 裕	
(株)荏原総合研究所	宮 晶子	

1. はじめに

中空糸膜モジュールを直接、エアレーションタンクに浸漬する方式の膜分離活性汚泥法における最大の問題は、膜モジュールのフラックスの低下である。加藤ら¹⁾は、グルコース・ペプトン系、酢酸・ペプトン系、グルコース・塩化アンモニウム系基質を用い、菌体外高分子物質量とML上澄み液中の多価金属イオン濃度の追跡を行った。本研究では、酢酸・ペプトン系、酢酸・塩化アンモニウム系基質を用いて、透過流束低下と基質中の窒素源および菌体外高分子物質濃度との関係について検討した。

2. 実験装置および実験方法

実験装置の概略をFig.1に示す。エアレーションタンクはアクリル直方体(200mm×200mm×700mm)で有効容積20ℓである。中空糸膜モジュールは中空糸膜をループ状にし、末端をまとめたものとし、その仕様をTable1に示す。人工基質を連続的に投与し、水位が低下すると水道水が所定の水位まで注入される水位センサーが設置されている。エア量を、各槽共10ℓ/minとし、ポンプ流量を20.8ml/minで一定に保ち、10分吸引5分休止の間欠吸引で実験を行った。

A, B槽の人工基質成分をTable2に示す。投入基質の成分の違いによる膜モジュールのフラックスの低下への影響を調べる為、炭素元を酢酸で統一し、窒素源として、A槽は有機性窒素であるペプトンを、B槽は無機性窒素である塩化アンモニウムを主成分とする人工基質を用いたものである。TOC容積負荷は、0.8g/L/dayに設定した。

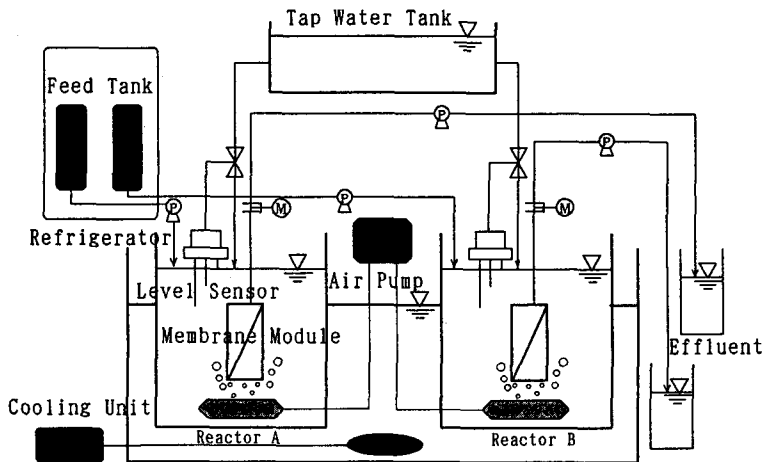


Fig.1 Experimental setup.

Table1 Hollow fiber membrane module specification.

Type of hollow fiber	MF
Material of hollow fiber	Polyethylene
Number of hollow fiber	608
Inner diameter	270 μ m
Outer diameter	410 μ m
Pore size	0.10 μ m
Length of hollow fiber	40.0 cm

Table2 Composition of substrate (g/l).

	A	B
CH ₃ COOH	12.7	32.5
Pepton	16.3	-
NH ₄ Cl	-	8.63
KH ₂ PO ₄	1.25	1.25
FeCl ₃ ·6H ₂ O	0.09	0.09
CaCl ₂	0.18	0.18
MgSO ₄	0.18	0.18
KCl	0.18	0.18
NaCl	0.18	0.18
NaHCO ₃	14.75	14.75

3. 菌体外高分子物質濃度の測定方法

A, B槽それぞれから100mLずつ汚泥を採取し, これとは別に, MLSSを測定しておく.

この採取した汚泥を8000rpmで10分間遠心分離した. 上澄み液を捨て, 沈殿物に純水を加え, よくかき混ぜた後, 再び前と同様の操作をした. 沈殿した汚泥に, 同量の0.1NのNaOHを加え冷蔵庫に保管しながら, 時々攪拌し, 40分後に13000rpmで15分遠心分離した. 上澄液を取り出し中和させ, 透析チューブに移し, 一晚流水透析させた後, TOC濃度を測定し, MLSSに対する菌体外高分子物質の割合を求めた.

4. 実験結果及び考察

Fig.2に, 両槽のMLSSを, Fig.3,4に, フラックスと吸引圧の経日変化を, Fig.5,6にろ過抵抗と, 汚泥の菌体外高分子物質の割合と濃度の経日変化を示す.

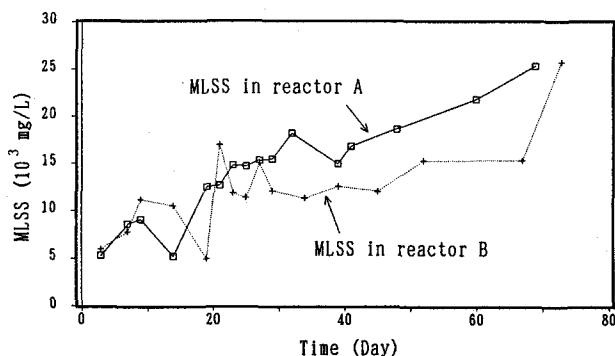


Fig.2 Variation of MLSS .

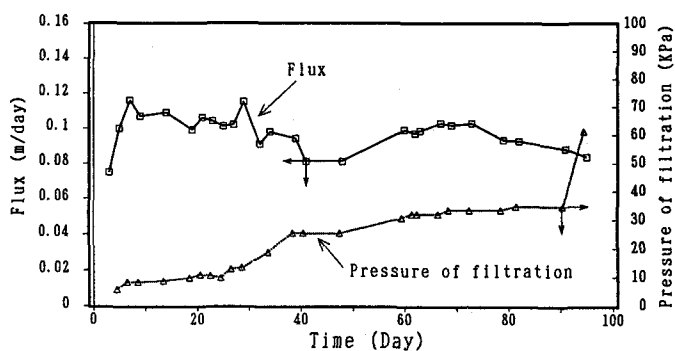
Fig.3 Variation of flux and pressure of filtration in reactor A .
where Pepton was used as N source.

Fig.3,4が示すように、フラックスは酢酸・ペプトン系基質を用いたA槽では、多少低下したが比較的安定しており、

酢酸・塩化アンモニウム系基質を用いたB槽では、実験開始後2,3日して、徐々に低下し、吸引圧力は50日目以降に急激に上昇した。Fig.4,5が示すように、ろ過抵抗を、菌体外高分子物質の濃度およびMLSSとの比に照らしあわせて関係を調べると、A,B槽共にろ過抵抗が上昇すると、菌体外高分子物質の濃度およびMLSSとの比も上昇していることがわかる。

A槽には、酢酸・ペプトン系基質を、B槽には、酢酸・塩化アンモニウム系基質を用いて実験を行ったわけだが、膜モジュールのフラックスの低下に、明らかに違いが見られ、無機の窒素源を用いた基質の方が、膜が詰まりやすい事がわかる。

5. まとめ

有機性窒素を主成分とする基質と、無機性窒素を主成分とする基質を、それぞれエアレーションタンクに投与した場合、無機性窒素を主成分とする基質を投与した場合のほうが、菌体外高分子物質濃度が増加し、膜モジュールが目詰まりをおこすと推測される。

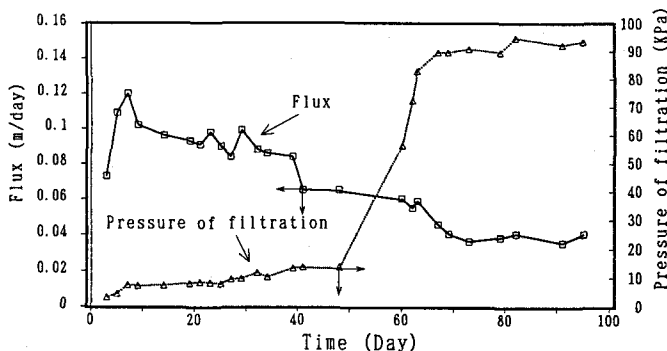


Fig.4 Variation of flux and pressure of filtration in reactor B, where NH_4Cl was used as N source.

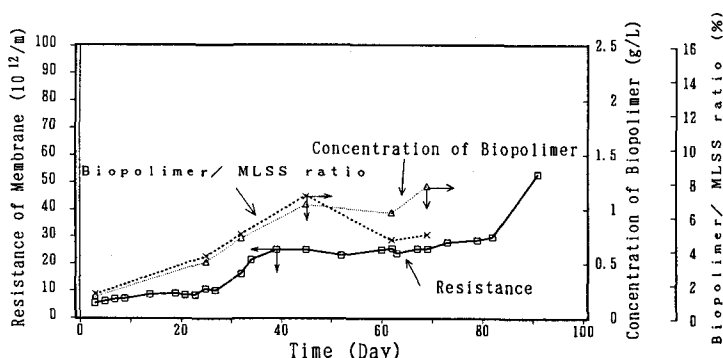


Fig.5 Resistance of membrane and concentration of biopolymer in reactor A

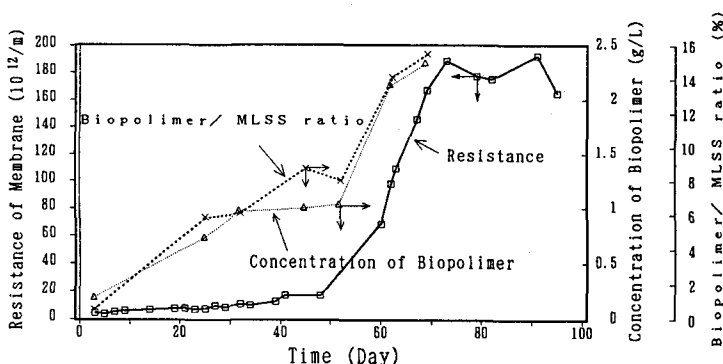


Fig.6 Resistance of membrane and concentration of biopolymer in reactor B, where NH_4Cl was used as N source.

【参考文献】

1) 加藤, 植田, 荻谷, 綾, 長岡, 宮(1994)膜分離活性汚泥法における菌体外高分子物質濃度の変化, 第30回環境工学研究フォーラム講演集, 70-72