

II-484

嫌気性生物膜法におけるスタートアップ期間の短縮について

群馬大学大学院 学生員 小田浩一郎

群馬大学工学部 学生員 菅原 博

" 正 員 榊原 豊

" 正 員 黒田 正和

1. はじめに

嫌気性生物膜法は支持材表面に微生物を固着し、生物膜形成させるのに数 10 日の期間を要し、スタートアップを早くすることは重要なことである。本研究では、接触材として吸水性高分子を用いてスタートアップ期間の短縮化について実験的検討を行った。

2. 実験

2.1 実験装置

図-1 に実験装置を示す。本実験は、嫌気性微生物培養槽（20 ℓ）と 生物膜固着実験槽（2.4 ℓ）からなり、菌体スラリー（MLVSS 440 mg/ℓ）は循環ポンプにより循環流量 6.5 ℓ/min で連続供給した。培養槽には液を完全混合にするために攪拌翼を設け連続攪拌し、槽内温度一定にするために恒温水槽（37±1 ℃）に浸漬してある。また固着実験層は円筒型で、流入口にはスラリーの流れを一様にするために分散板を設けた。

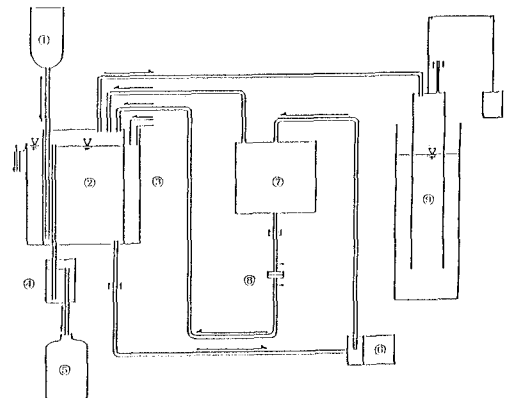
2.2 実験方法

嫌気性微生物培養槽にグルコース・ペプトンを炭素源とした合成排水を半連続的に供給し、水理学的滞留時間（HRT）47 日とした。試料支持材を生物膜固着実験槽に所定期間浸漬後取り出し、10 ml の蒸留水中に浸漬して 5 分間超音波洗浄を行って固着微生物を剥離させ、液の全有機炭素濃度を測定し、微生物固着量とした。

3. 結果

3.1 固着量の変化

表-1 は、3 分間浸漬による微生物固着量の比較を支持材別に示したものである。なお、浸漬時間による初期固着量変化を表-2 に示す。吸水性高分子は、他の素材に比べ微生物固着量が多いことが確認された。図-2 は、メタン生成菌・アセトジェニック菌共生槽に吸水性高分子を浸漬した場合の微生物固着量の浸漬日数による変化を支持材単位面積当たりの有機炭素量で示したものである。図に示したように、微生物固着量は浸漬日数約 50 日までは日数と共に増加傾向にあるが、その後固着量は減少した。この原因として、吸水性高分子は水分を吸収することによりゲル化し、そのゲル状物質により菌を一種の包括状態にして微生物を固着しているが、長期間浸漬し流水速度が速い場合流水のせん断応力によりゲル状物質が剥離されるにともない、菌体の流出が起こることが考えられる。図-3 は、吸水性高分子に付着した生物膜のSEM写真である。



①基質タンク ④シクナー ⑦固着実験槽
②微生物培養槽 ⑤流出水槽 ⑧マノメーター
③温水 ⑥循環ポンプ ⑨ガスホルダー

図-1 実験装置

3.2 スタートアップ試験

メタン菌・アセトジェニック菌・酸生成菌共生槽に、9枚からなる吸水性高分子支持材（縦 120 mm × 横 120 mm）を3分間浸漬後取り出し、還元状態にした容積 2.7 l の処理層へ浸漬した。基質は2日ごとにグルコース・ペプトンを炭素源として供給しガス生成量の経日変化を測定した。図-4は、浸漬直後からのガス発生量の経日変化を表したものであり、不織布を支持材として用いた実験結果¹⁾を参考に比較したものである。図からわかるように、吸水性高分子に吸着した菌体はガス生成速度が直線的に増加しており生物膜形成が短期に安定して行われていることがわかる。

4. まとめ

嫌気性生物膜法において支持材に吸水性高分子を用いた場合について検討し、以下の結果を得た。

- （1）従来の吸水性のない固体支持材に比べ最大固着量は2～5倍の値を示し、生物膜形成の支持材として極めて有効であると考えられる。
- （2）初期における微生物固着速度及び固着量が多いため、スタートアップ期間の短縮が可能である。

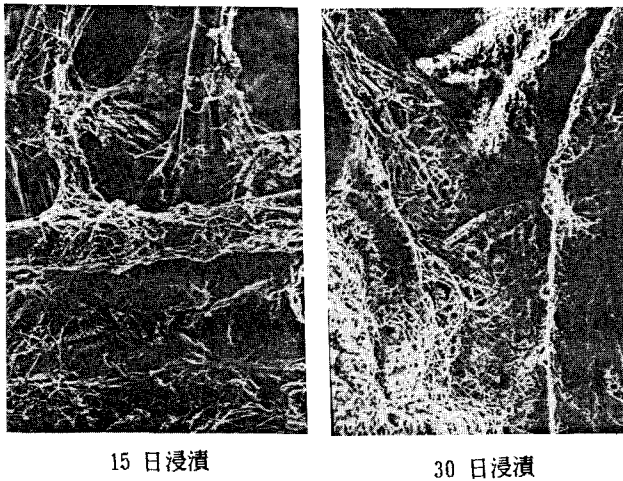


図-3 SEM写真

参考文献

1) 佐々木康成・初又 繁・星川 寛；固定床型嫌気性バイオリアクターのスタート期間の短縮について、第24回水質汚濁学会講演集、pp.453-454

支持材 材料	固着量 (mg・TOC/l)
吸水性高分子	1.20
親水性ポリウレタン	0.13
紙状炭素繊維不織布	0.02
ポリエステル不織布	0.04
ポリウレタン（疎水性）	0.20

表-1 浸漬による微生物固着量の比較

浸漬時間	固着量 (mg・TOC/l)
数秒	測定不能
3分	1.44
10分	1.24
30分	1.16
60分	0.87

表-2 浸漬時間による初期固着量変化

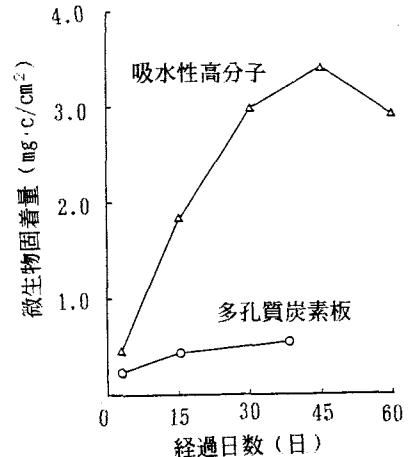


図-2 微生物固着量の経日変化

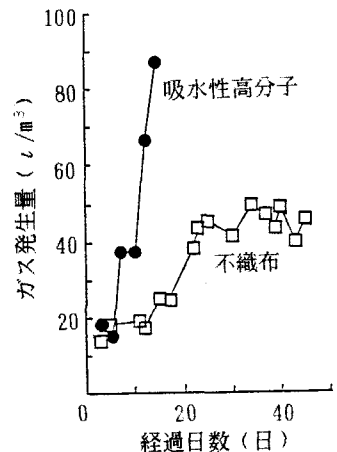


図-4 ガス発生量の経日変化