

II-477 包括固定化微生物を用いた廃水処理に関する研究

（2）連続基質処理における包括固定化微生物の基質処理特性

關竹中工務店 技術研究所 正会員 廣瀬 朗

”

正会員 大澤 武彦

はじめに

バイオテクノロジーを活用した新廃水処理システムに適用するために、廃水処理で一般的に使用されている活性汚泥微生物を固定化する方法が現在多々研究されており、従来法と比較して施設建設費の低減、省スペースが期待されている。演者等はこれまでにポリアクリルアミドゲルを担体とした包括型の固定化微生物を製造し排水処理への適用性に関する研究を行ってきた。その結果、担体の最適な合成条件、固定化微生物の生物化学的な性質、基質除去特性などの基礎的な知見が得られている。今回、連続処理実験においてリアクター内への担体の充填率と基質除去量の関係、担体内での基質分解の場などについて若干の知見が得られたので報告する。

実験方法

本研究で使用した装置の概略を図1に示す。

リアクター内にはDOセンサー、pH電極、温度計を挿入し常時データを記録した。粒径4mmの球形の固定化微生物を総容積18ℓのリアクター内に充填し、表1に示した組成をもつ合成下水を連続的に水道水で希釈しながら

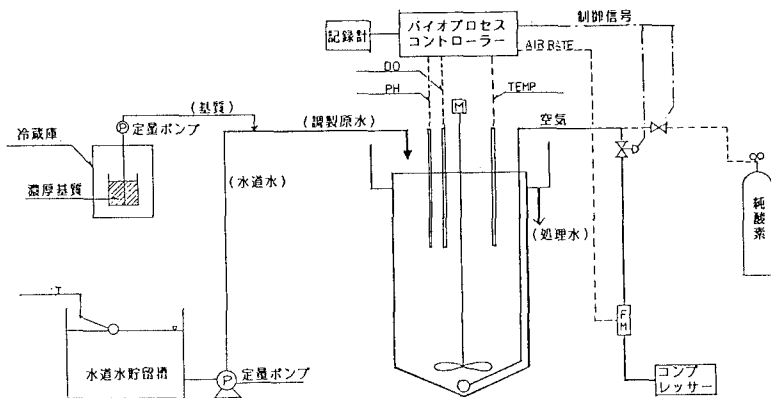


図1 連続処理実験装置概略図

表1 人工下水組成表（1ℓ中）

肉エキス	60 g	NaCl	4.5 g
ペプトン	90 g	CaCl ₂ ·2H ₂ O	2.8 g
尿素	15 g	KCl	2.1 g
Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	37.8 g	MgSO ₄ ·5H ₂ O	1.5 g

リアクター内に供給した。連続処理実験は固定化微生物の充填率が10, 20, 30, 40%の4種類を行なった。それぞれの処理実験において、流入基質濃度および基質流入量を変化させて負荷を変動させた。基質の濃度はTOCを指標として測定した。固定化微生物の酸素消費速度を測定し微生物活性の指標とした。

実験結果および考察

流入基質濃度、基質流入量によらず負荷と基質除去量との間には高い相関が得られることがこれまでの研究で認められている（図2）¹⁾。充填率を変えた時の各リアクターの平均基質除去率を図3に示す。図より充填率が変わっても基質除去率は殆ど一定であることが認められた。

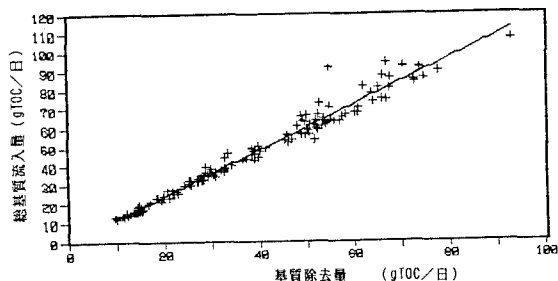


図2 総基質流入量と基質除去量との関係

一方、本研究では図4に示した様に担体の粒径を 3.5~14mm に変化させた時、固定化微生物の単位表面積当りの基質除去速度および酸素消費速度は粒径の違いによって差がなく、固定化微生物の活性は担体の粒径によらず表面積に依存することを認めた。また単位表面積当りの負荷を変えて固定化微生物を馴養した場合固定化微生物の表面積当りの呼吸活性は負荷に応じて変化することが認められている。

以上の結果より固定化微生物の活性は担体表面積当りの負荷が増減することにより負荷に応じて変化し、その結果として負荷に対する基質除去量は常に一定であることが示唆される。また充填率が違っても負荷と基質除去量の関係が一定なのは充填率が低い時、すなわち担体表面積が小さい時には表面積当りの負荷が高く固定化微生物の活性が高い。また充填率の高い時には表面積当りの負荷が低くなるために活性が低くなると考えられる。

図5は各充填率における負荷と処理水水質を表わした図である。この結果は充填率が高くなるに従ってより高い負荷まで安定した処理水が得られることを示している。これは同じ容積負荷でも充填率が高い程担体表面積当りの負荷が小さくなるためと考えられる。

おわりに

以上の結果をまとめると以下に示すような結論が得られる。

1) 負荷と基質除去量の間には高い相関関係があり、担体の充填率に関係なく常に一定であることが判明した。

2) 固定化微生物の活性は担体表面積に依存することを認めた。

3) 担体充填率が高くなるに従って高負荷においても処理水水質が安定することが分った。

尚、本研究は建設省土木研究所との「微生物固定化担体の開発と評価に関する共同研究」で実施されたものの一部である。

参考文献：1) 廣瀬、他；日本化学会第55回秋期年会講演予稿集Ⅱ，619, (1987)

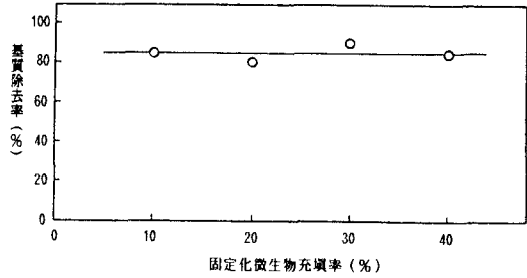


図3 充填率と基質除去率の関係

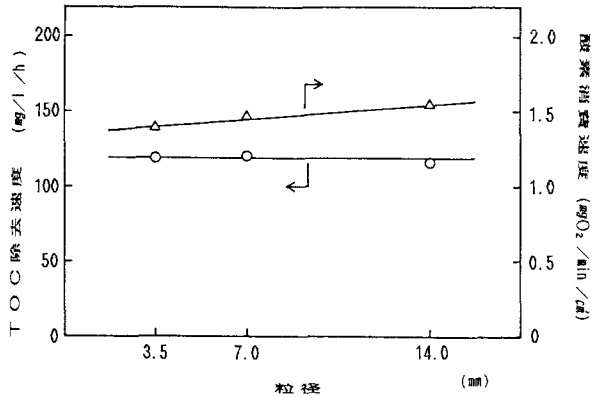


図4 粒径の違う固定化微生物の基質除去速度および酸素消費速度

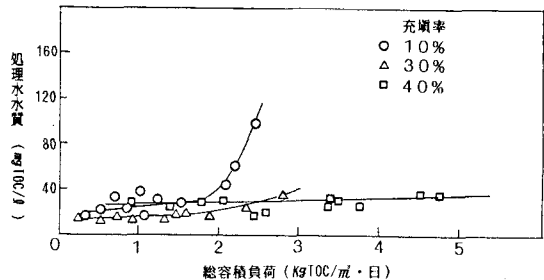


図5 充填率の違うリアクターの容積負荷に対する処理水水質