

微生物—活性炭複合担体による有機性 廃水の処理

(株)奥村組技術研究所(正)○高野晴男 大阪市立工業研究所 中野重和

1. はじめに 有機性廃水の生物酸化処理においては、種々の新しい方法が提案されており固定化微生物を用いる方法は固液分離の容易な点などから注目を集めている。しかし一般には廃水の水質変動による処理性能の安定性を保持することなどは困難であり、貯留槽の設置などの対策が考えられている。ここでは、微生物と共に活性炭を包括固定化した担体を新たに開発し、その基礎特性を微生物包括担体と比較し、この担体が従来の担体に比べて高い性能を有する点を実験により確かめた。

2. 微生物—活性炭複合担体の製造

粒状活性炭を担体として微生物を固定化する方法は従来より知られているが、この方法では粒状活性炭の構造や性能に起因して単位空間当りに担持できる微生物量には限度がみられるほか微生物が剝離し易いなどの欠点がみられる。図1に示すような粉末活性炭と活性汚泥微生物とが混在して包括固定化された担体(以下微生物—活性炭固定化担体とよぶ)は、微生物と活性炭の配合割合を任意に設定できるほか、気孔率の増加や基質の吸着—貯留効果も期待できる。担体の製造方法の概略は図2に示す通りである。微生物には排水処理施設より採集した活性汚泥を濃縮したもの、活性炭には粒径が $47\sim 74\mu$ 程度で表面積 $1440\text{m}^2/\text{g}$ のものを用了。包括固定化によって活性炭の吸着性能はメチルブルー脱色力で約10%低下した。複合担体は微生物と活性炭の配合比を表1のように変化させて3種類製造し実験に用いた。

3. 実験及び実験方法 微生物—活性炭複合担体の基礎物性は酸素消費速度の測定により調べた。微生物担体と微生物—活性炭複合担体のそれぞれ湿重10gを容量100mlのフラスコにいれ、1% グルコース・グルタミン酸水溶液を加えて溶存酸素濃度の経時変化を測定記録した。また複合担体による人工汚水のTOC除去特性は、容量300mlの容器による回分実験と図3に示す流動層式連続実験により調べた。連続実験には微生物担体と複合担体Ⅲを用いた。実験に用いた人工汚水の組成は表2に示す通りである。処理水はろ紙NO.2でろ過しろ液のTOCを全有機炭素計により測定した。

4. 実験結果及び考察

微生物と活性炭の配合比をかえて包括固定化した担体の酸素消費速度を図4に示した。酸素消費速度は懸濁活性汚泥の $19.4\text{mg}/\text{g}\cdot\text{hr}$ に対し、活性汚泥

固定化担体では $14.8\text{mg}/\text{g}\cdot\text{hr}$ 、複合担体Ⅱで $7.7\text{mg}/\text{g}\cdot\text{hr}$ となった。活性炭配合比の高い複合担体は

Takano Haruo Nakano Shigekazu

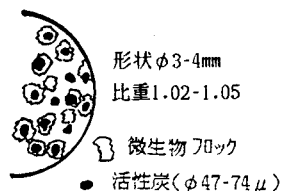


図1 微生物—活性炭複合担体

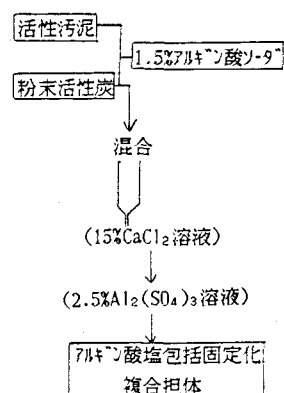


図2 微生物—活性炭複合担体の製造方法例

表1 供試担体の製造条件

担体名	微生物量	活性炭量
微生物担体	1.3 g	0 g
複合担体Ⅰ	0.65 g	2.0 g
複合担体Ⅱ	1.3 g	4.0 g
複合担体Ⅲ	1.3 g	2.0 g

(1.5%アルギン酸Na100mlに対する量)
(微生物量:活性汚泥乾量として)

表2 人工汚水の組成

ペプトン	1g/l	BOD測定用
チッパース	1g/l	A, B, C, D液
LAS	0.5g/l	各1ml/l
食用油	0.2g/l	

ど酸素消費速度が小さくなったのは基質の一部が活性炭に吸着されるためではないかと考えられる。また図5には回分実験によるTOC除去の経時変化を示した。微生物量は複合担体Ⅰの0.033g(乾量基準)のほかに0.065gと同一であるが、TOC除去速度は複合担体の方が早く、24時間後の除去率も高くなった。活性炭配合比の高い複合担体の場合ほどTOCの担体内への取り込み速度が早くなったのは、粉末活性炭が担体内に共存することによる基質の吸着-貯留作用のためであると考えられた。図6は、人工汚水を連続的に処理している流動層カラムに対し、入口TOC濃度を2時間だけ3.5倍に増加したときの処理水の水質変化を調べたものである。濃度変化を与えた後の経過時間2時間目から10.5時間目までの処理水TOC濃度をみると、微生物担体の場合 74 ± 30 mg/l に対し複合担体の場合 38 ± 8 mg/l となり複合担体の方が明らかに安定した処理水質を示した。このことは、複合担体が高い基質の貯留能力をもつことを意味しており、粉末活性炭によるところが大きいのと考えられた。

5. おわりに
 廃水処理用固定化担体として、新たに微生物-活性炭複合担体を製造し、その基本的な性能を調べた。本実験により、この複合担体を用いると微生物担体に比べて処理速度が早く、有機物の入口濃度変動に対して安定した処理が期待できることが明らかとなった。今後は耐久性の高い固定化材料による長期の処理実験を行い処理性能の安定性や微生物による活性炭の再生効果を確認する予定である。

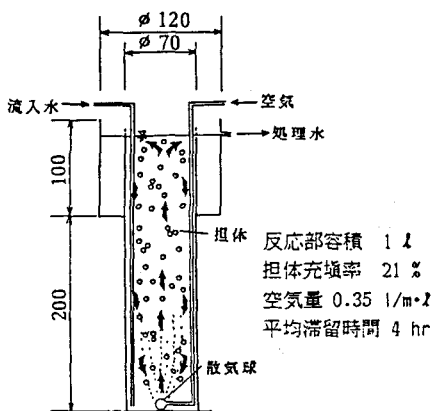


図3 連続処理実験装置

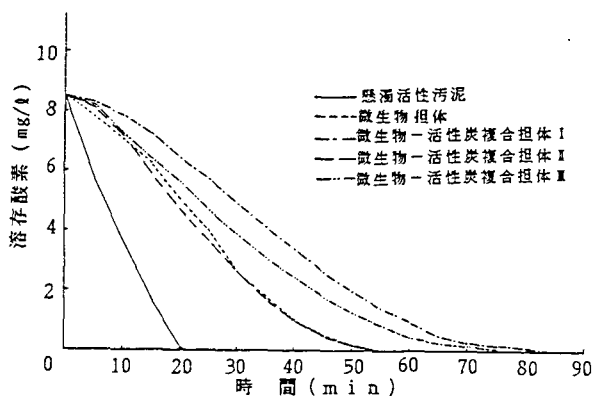


図4 酸素消費速度の比較

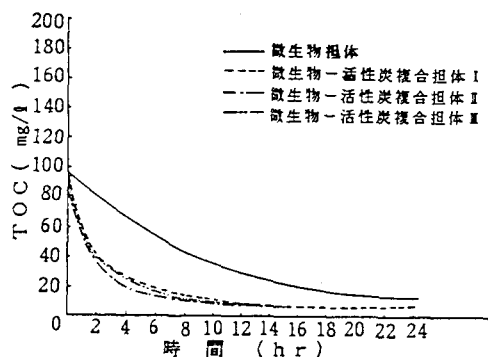


図5 TOC除去の経時変化

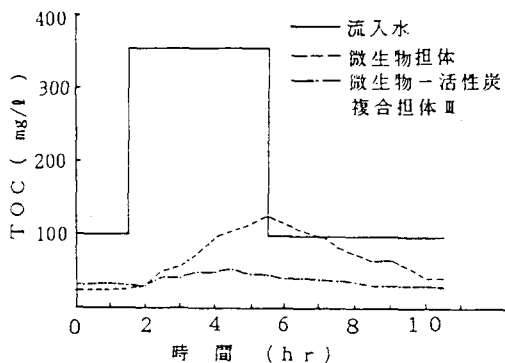


図6 流入水濃度変化に対する応答