

## II-525 微生物－活性炭複合担体による有機性 廃水の処理特性

（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として、種々の新しい方法が提案されているが、その中で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。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、その基本的処理特性を調べた。この担体は従来の担体にくらべて難分解性成分の除去に関して高い性能を有することが実験により確かめられたので以下に報告した。

### 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。一方微生物固定化担体では、廃水中の有毒物質の影響を受けやすいほか難分解性物質の処理が困難であるなどの欠点がみられる。写真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－活性炭複合担体と呼ぶ）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上記の欠点を克服できると考えられる。担体の製造方法は既報<sup>1)</sup>の通り（アルギン酸カルシウム－アルミニウム法）であり、微生物には廃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47～74 $\mu$ 程度で表面積1440 $\text{m}^2/\text{g}$ のものを用いた。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変化させて表1に示す2種類を製造し微生物担体と共に実験に用いた。

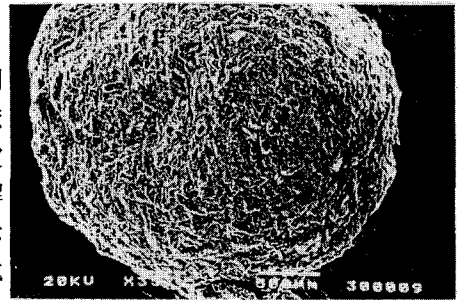


写真1 微生物－活性炭複合担体

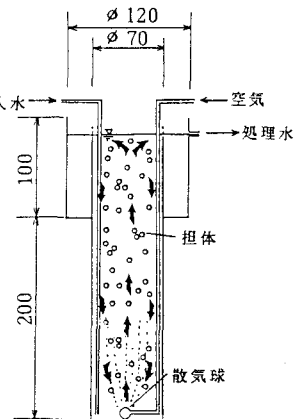


図1 連続処理実験装置

反応部容積 1 l  
担体充填率 21 %  
TOC容積負荷 0.14 g/l・d  
平均滞留時間(4 hr)、空気量  
(0.35 l/m・l)、水温 20±3℃

### 3. 実験及び実験方法

微生物－活性炭複合担体による処理特性は、図1に示す流動層式連続実験により調べた。実験に用いた人工汚水の組成は表2に示すとうり油分や界面活性剤を含む。また水中の難分解性成分としてフェノール及びメチルブルーの水溶液を用いた。これらの成分は1日当たり一定時間人工汚水の代わりに基質として与え処理水質に及ぼす影響を調べた（フェノール水溶液200mg/l、メチルブルー水溶液12mg/l）。処理水はろ紙NO.2でろ過し、ろ液のTOC、陰イオン界面活性剤(MBAS)、フェノール、メチルブルーなどをJISK0102に定める方法及び紫外部－可視部吸光度法などにより測定した。

### 4. 実験結果及び考察

#### 1) 複合担体によるTOC除去

図2は、53日間にわたり人工汚水を連続処理したときのTOCの処理結果を示したものである。53日間の平均処理水濃度は微生物担体の

| 表1 供試担体の種類 |        |       |
|------------|--------|-------|
| 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A      | 0.65 g | 2.0 g |
| 複合担体B      | 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 |               |
|------------|---------------|
| ヘパトリン      | 1g/l BOD測定用   |
| リグニン       | 1g/l A,B,C,D液 |
| LAS        | 0.5g/l 各1ml/l |
| 食用油        | 0.2g/l        |

場合が29mg/l(除去率68%)、複合担体の場合が27mg/l(除去率70%)と後者の場合がわずかに優れていたがその差はわずかであった。一方実験開始後10日目の処理水の陰イオン界面活性剤濃度(MBAS)は微生物担体の場合が0.83mg/l(除去率78.2%)、複合担体の場合が0.15mg/l(除去率96.1%)と後者の除去率が著しく優れていた。微生物担体、複合担体とも実験開始時に3~4mmであった粒径は時間の経過にともない小さくなったが、これは流動化による粒子間の摩擦によるものと考えられた。微生物担体は3週間目になると粒径が約半分程度になったが、複合担体は30日目に粒径が3mm程度に減少したに過ぎず、複合担体のほうが強度的には優れていた。いずれも3週間目ごろからは懸濁性の微生物が目立つようになり処理水は白濁する傾向を示した。

## 2) 難分解性物質の流入に対する安定性

図3は人工汚水を連続的に処理している装置に対して基質を4時間だけフェノール溶液に切り換えた場合の処理水質の変化を調べたものである。人工汚水を基質として形成された混合微生物系においてフェノール分解菌がどの程度の割合で存在するかは明らかではないが微生物担体の場合でもフェノール除去は認められた。4時間で192mgのフェノールの供給に対して、微生物担体のフェノール除去量は107mg、複合担体のフェノール除去量は189mgとなり、後者の方が約1.8倍フェノール除去量は大きくなった。これは複合担体中の活性炭の存在によるものと考えられた。

図4は同様にして基質を1.5時間だけメチルブルー水溶液に切り換えたときの水質の変化を調べたものである。図から明らかなようにこの場合は有機物としての負荷量がわずかであったため、微生物担体においても脱色効果はよく認められたが、複合担体の方がより確実にメチルブルーを除去した。またその後の水質変化を観察したところ微生物担体では溶出による処理水の着色が認められたが、複合担体では認められなかった。この場合も活性炭の吸着能力によるところが大きいと考えられた。

## 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、その基本的な処理性能を調べた。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生物処理が困難な有機物の流入に対しても安定した処理ができることが確かめられた。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などを検討する予定である。文献1)高野晴男,中野重和:土木学会関西支部年次学術講演会(1988.4.大阪)

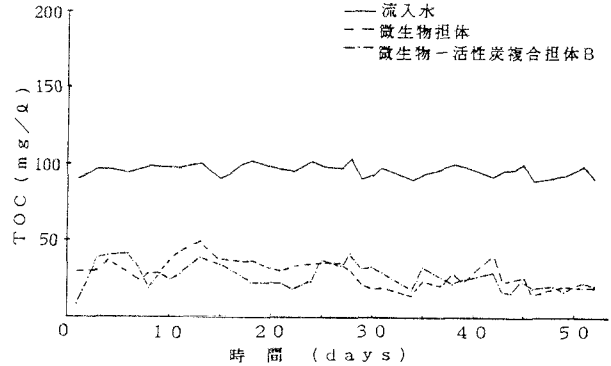


図2 連続実験によるTOC除去

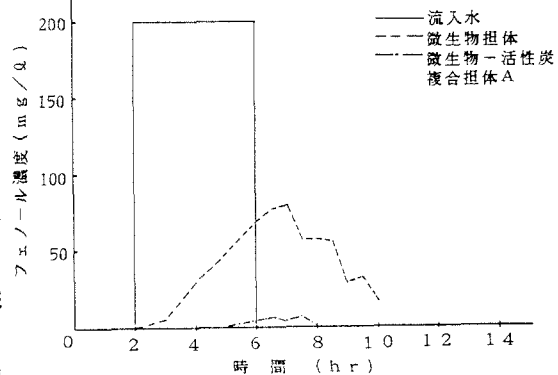


図3 フェノールの流入に対する応答

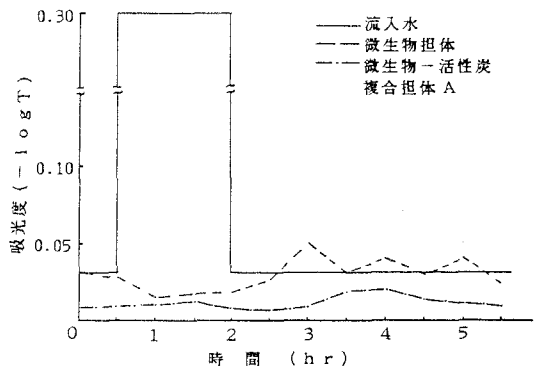


図4 メチルブルーの流入に対する応答