

## II-98

## 嫌気性ろ床法におけるろ材の役割

東北大学工学部 ○二階堂 聡  
東北大学工学部 宮原 高志  
東北大学工学部 野池 達也

### 1. はじめに

生活雑廃水の様な低濃度の廃水进行处理する場合、負荷を増大させるには水理学的滞留時間を短くする必要があり、完全混合型嫌気性消化槽ではメタン生成細菌が反応槽内から完全に流出してしまう可能性がある。しかし、近年研究が進んでいる嫌気性ろ床法は水理学的滞留時間と汚泥滞留時間を独立して制御できるため、反応槽内に増殖速度の遅い嫌気性細菌群を高濃度に保持することができる。嫌気性ろ床法は反応槽内の細菌を高濃度にする事ができるが、流入水中に浮遊物質が存在する場合にはこれの反応槽内への蓄積も増加させることになる。従って、浮遊物質を含有した廃水进行处理する場合には、反応槽内部特に、ろ材間に浮遊物質が蓄積することで短絡流が生じ嫌気性ろ床の処理性能が低下してしまうことが考えられる。本研究では、浮遊物質として微結晶セルロースを含有した人工廃水进行处理した場合の反応槽内部における有機物および嫌気性細菌の分布におよぼすろ材の影響について検討した。

### 2. 実験装置および実験方法

図1は本研究に用いた反応槽の概略図である。反応槽の外側に温水を循環することで槽内温度を $20 \pm 1^\circ\text{C}$ に設定した。ろ材として長さ17cmのリングレースを反応槽上部に24本充填した反応槽とろ材を充填しない反応槽を用いた。処理水の循環は行っていない。基質はペプトン、酵母エキス、デキストリン、肉エキス等を含む溶解性基質と微結晶セルロースを含む浮遊性基質を、それぞれローラーポンプおよびマイクロチューブポンプを用いて反応槽底部から連続的に流入させた。基質の性状は表1に示す。

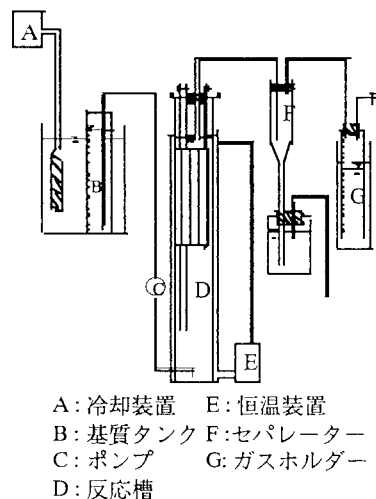


図1 反応槽概略図

### 3. 分析方法

溶解性試料は14000rpmで遠心分離した上澄液を用いた。CODcrはStandard Methodに従った。浮遊物質の値は、全試料の値と溶解性試料の値の差を用いた。pHはガラス電極法、炭水化物はフェノール硫酸法、蛋白質はローリー法を用いて測定した。グルコース分解細菌、蛋白質分解細菌、酢酸資化性メタン生成細菌および水素資化性メタン生成細菌はMPN法で測定した。脂質分解細菌はロールチューブ法で測定した。また、リチウム溶液を用いたトレーサー実験で反応槽内の混合特性を測定した。

表1 基質の性状

|       |          |
|-------|----------|
| 溶解性基質 |          |
| タンパク質 | 120 mg/L |
| 炭水化物  | 60 mg/L  |
| CODcr | 273 mg/L |
| 浮遊性基質 |          |
| CODcr | 275 mg/L |

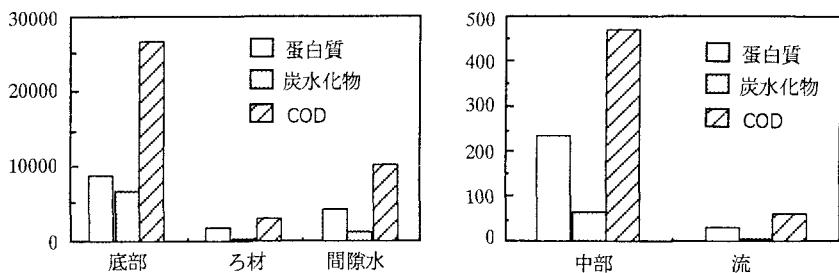


図2 反応槽における浮遊物質の分布状態（ろ材あり）

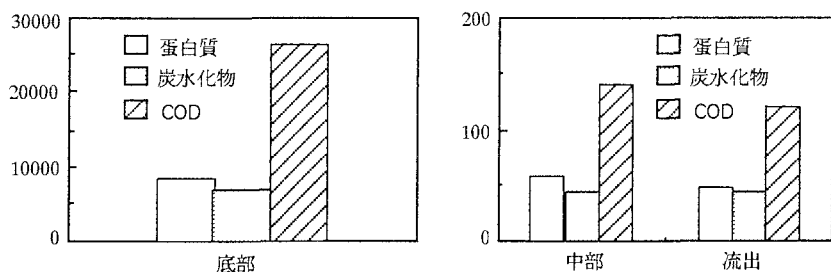


図3 反応槽における浮遊物質の分布状態（ろ材なし）

#### 4. 結果および考察

図2および図3より反応槽底部の浮遊物質の量はの有無による違いがほとんどない。しかし、ろ材充填した場合、ろ材表面およびろ材の間隙に浮遊物存在する。本実験では人工廃水中の浮遊物質とし結晶セルロースを用いているため、菌体量の指標

で蛋白質量を用いることが可能である。蛋白質量から推定すると、ろ材表面およびろ材間には多量の菌体が保持されていると考えられる。また、流出水中の浮遊物質の構成成分の一つである蛋白質量はろ材充填によって減少している。反応槽中部およびろ材の間隙中の蛋白質量はろ材を充填していない場合と比較して高いことから、ろ材充填によって浮遊物質の反応槽内への捕捉が促進されたと考えられる。

表2に浮遊物質における炭水化物/蛋白質比を示す。反応槽底部ではろ材充填によって0.05低い値になっている。この傾向は反応槽中部および流出水では特に顕著でありろ材充填によって比率が非常に低くなっている。また、このときの炭水化物量も図2、3よりろ材充填によって低くなっている。これらのことからろ材充填はセルロース分解（流入水中の浮遊物質の分解）に有効であると推察できる。また、ろ材表面およびろ材の間隙水の炭水化物/蛋白質の比率は低いことから、ろ材間へのセルロースの蓄積は小さいと考えられる。また、嫌気性細菌の計数の結果、酸生成細菌はろ材充填部分より反応槽中部に浮遊状態で多く存在した。逆に、メタン生成細菌は反応槽中部に浮遊状態で存在する菌体よりろ材充填部分に存在する菌体が多かった。このことから、ろ材充填は反応槽内のメタン生成細菌を増大させるために効果的であると考えられる。

表2 反応槽における浮遊物質の炭水化物/蛋白質の分布

|      | ろ材なし | ろ材あり | ろ材 |
|------|------|------|----|
| ろ床底部 | 0.80 | 0.75 | を充 |
| ろ床中部 | 0.79 | 0.28 | 質が |
| ろ材表面 |      | 0.21 | て微 |
| ろ材間隙 |      | 0.26 | とし |
| 流出水  | 0.92 | 0.23 |    |