

土壤からの排水処理に適した菌の分離と包括固定化方法

日大生産工(院) ○鈴木 紗織 日大生産工 大木 宜章, 関根 宏

1 はじめに

現状の活性汚泥法では、BODが概ね1000mg/L以上の有機性排水を処理する際は、地下水や使用後の冷却水などで希釈する必要があり、貴重な水資源を浪費している。また排水の濃度が高くなるにつれ、活性汚泥反応槽を大きくする必要がある。そのため、より効率的な処理方法を開発すれば、排水処理設備の縮小化が計られる。そこで本研究では、活性汚泥法で処理する場合に希釈が必要とされるような高濃度有機性排水の新たな処理装置の開発を目指し、土壤から分離した菌体を包括固定化¹⁾することによる、無希釈高濃度排水処理装置の開発を試みた。本稿では、土壤菌の分離・包括固定化方法に加え、その包括固定化担体を排水処理に適応した結果を報告する。

2 土壤菌の分離および包括方法

2.1 土壤菌の分離・培養

サンプル土壤は日本大学生産工学部キャンパス内の複数地点から1g程度採取した(Fig.1)。採取した土壤を滅菌水で溶かした上澄み液を分離寒天培地(pH=7.0, 肉エキス:5g/L, ペプトン:5g/L, NaCl:2.5g/L, 寒天:20g/L)に撒き, 27°Cで4日間培養した。培養後, 任意に選択したコロニーを保存培地(pH=7.0, グルコース:5g/L, 肉エキス:10g/L, ペプトン:10g/L, NaCl:5g/L, 寒天:20g/L)に移し, 同温で14日培養した。培養したコロニーを前培養液体培地(pH=7.0, グルコース:10g/L, 肉エキス:5g/L, ペプトン:5g/L, NaCl:5g/L)

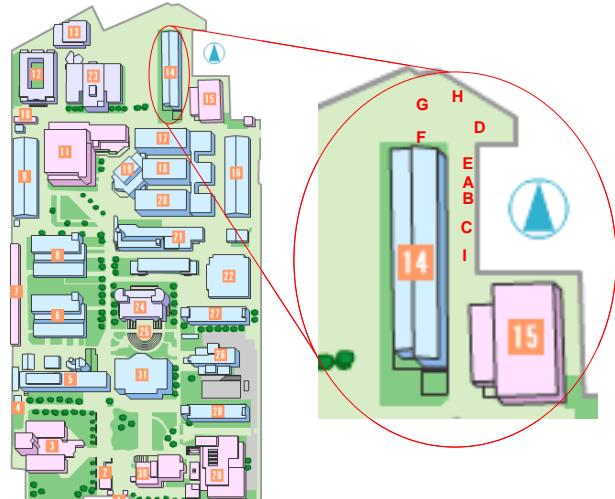


Fig.1 キャンパスマップと土壤の採取場所



Photo.1 採用した優良株

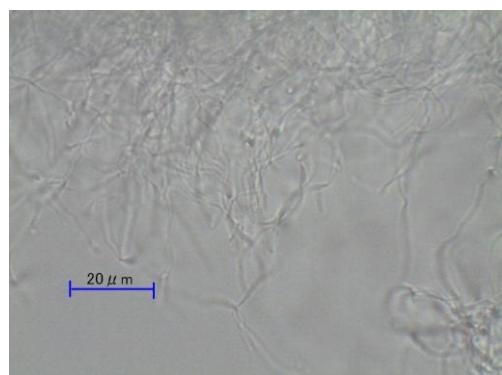


Photo.2 分離菌の顕微鏡写真

Immobilization of Bacterium Isolated from Soil for Wastewater Treatment

Saori SUZUKI, Takaaki OHKI, and Hiroshi SEKINE

に入れ、往復振とう機（27°C, 4日）にかけ大量培養した。培養後、菌体重量、培地中の有機物の減少量から優良株(Photo.1)を選出し、本培養培地（pH=7.0, グルコース：10g/L, プロフロ：3g/L, ポリペプトン：5g/L, NaCl：3g/L, 寒天：3g/L）に移し、前培養と同条件で大量培養した。顕微鏡観察の結果、本分離菌株は放線菌の一種であると示唆された(Photo.2)。

2.2 土壤菌の包括方法

本培養が終わった培地を遠心分離し、その沈殿物1gに対し、10g/Lのアルギン酸ナトリウム溶液4mLを加えて混合した後に、20g/Lの塩化カルシウム溶液に滴下した²⁾。次いで、アクリルアミド75%, メチレンビスアクリルアミド0.4%, β-ジメチルアミノプロピルオニトル0.5%溶液に、アルギン酸で包括固定した担体を浸し、その後、反応開始剤である0.5%のペルオキソ二硫酸カリウム溶液に浸し、包括を強化した³⁾。

3 排水処理への適用

土壤菌を包括固定化した担体を排水処理に適用した。本研究では、高濃度排水処理装置の開発を目指しているために、投入基質濃度のTOCを3000mg/Lに設定した（pH=6.5, 酢酸アンモニウム：3.36g/L, グルコース：3.945g/L, ペプトン：1.665g/L）。本基質の体積1Lに対して担体を260g投入し、HRT=1～3日で90日間の馴致を行った。馴致期間中の処理水TOCおよびpHの関係をFig.2に示す。HRTが短く処理水濃度が高い時にはpHが低く、HRTが長く処理水がある程度低くなるとpHが高くなる傾向が見られた（Fig.2）。Fig.3に馴致後に行ったバッチ試験結果を示す。有機物分解開始後に若干pHが下がるが、その後処理が進むにつれpHが高くなる傾向が見られた。この現象は基質に含まれる窒素系有機物の分解に伴う

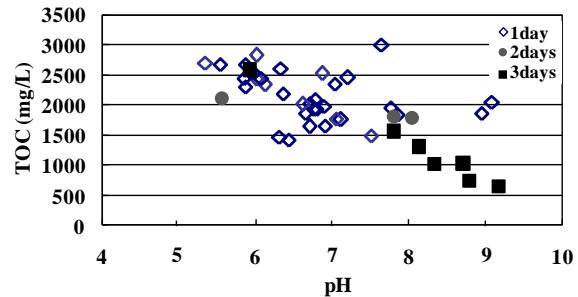


Fig.2 馴致中のTOCとpHの関係

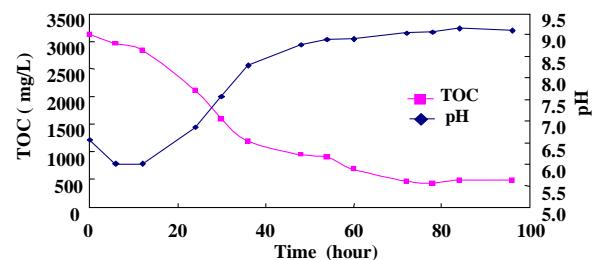


Fig.3 バッチ実験のTOCとpHの関係

アンモニアの放出によるものと示唆された。また初期TOC濃度3000mg/Lの基質を、最終的には500mg/L弱まで除去することができた。

4 まとめ

本研究結果より、高濃度有機性排水の処理に、土壤分離菌の包括固定化法が適用できることが示唆された。今後は、最適な担体投入量、HRT、適用排水種などの条件を摸索していく予定である。

謝辞

本研究は文部科学省学術フロンティア推進事業による私学助成を得て行われました。ここに記して謝意を表します。

「参考文献」

- 1) 設楽惣助, 渡辺昭, 鈴木達彦, 下水道協会誌, Vol.27, No. 234, (1983), pp. 31-36.
- 2) 戸田清, 用水と廃水, Vol.27, No. 10, (1985), pp. 992-999.
- 3) 千畑一郎, 土佐哲也, 化学工学, Vol.43, No.5, (1979), pp. 276-282.