

高濃度排水処理に適した土壌細菌の検討

日本大学 学生会員 ○伊藤 康介 日本大学 正会員 高橋 岩仁
 日本大学 学生会員 奥山 真司 (株) 洗陽電機 正会員 木科 大介
 新潟工業高校 正会員 大森 将希 日本大学 正会員 佐藤 克己

1 はじめに

活性汚泥法は公共下水道への流入水の水質基準（下水道法施行令）で BOD 値 600mg/ℓ と定められている。そのため、食品加工産業などから排出される高濃度排水処理では、前処理として地下水や再生水などによる希釈を必要とし、貴重な水資源の浪費と前処理層の設置など施設投資が必要となる。

本研究は、高濃度排水に対し、水資源の浪費削減、排水処理設備の縮小化や処理時間の短縮を目的とし、悪喰菌である土壌細菌を選定・培養し、これを用いた効率的な処理方法の確立を目指した。

2 実験方法

2. 1 土壌細菌の選定・培養

今回使用した土壌細菌は、本研究室で高濃度排水処理の実験に用いていた菌体を使用した。なお、この菌体は2012年に沖縄県で採取した土壌から分離培養し、包括固定化したものであるが、長い年月を経ていることから、菌体群（フローラ）を形成している。そこで、高濃度排水処理に適した単一菌を選定するために土壌細菌分離培地（培地の詳細は省略）で分離培養を行った。その後、単一にした土壌細菌を振温培養用溶液で培養した。

2. 2 包括固定化方法

本研究で選定した土壌細菌は、活性汚泥法でバルキング現象を発生される悪喰菌の放線菌である。この菌を初めに菌体に無害なアルギン酸 - カルシウム法で包括し、さらにこれまでの研究からアクリルアミドでコーティングしこの担体の耐久性を図った。アルギン酸ナトリウム - アクリルアミド法で二重包括した担持単体として用いた。

包括固定化の詳細な方法は省略するが、アルギン酸ナトリウム・アクリルアミド法で二重包括した担

表 - 1 人工基質の組成

濃度 12000mg/ℓ

成分	蒸留水1ℓ当たり
グルコース	15.78g
酢酸アンモニウム	13.44g
ポリペプトン	6.66g
栄養塩類	10mℓ

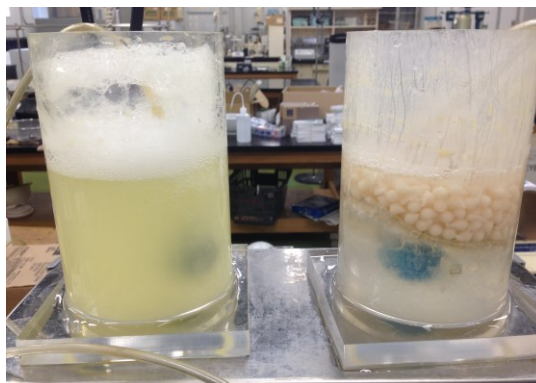


写真 - 1 左：包括無菌体, 右：包括菌体

持単体を包括菌体と示す。

2. 3 バッチ連続処理法

本研究では、バッチ連続処理法により包括菌体の高濃度排水に対する処理能力を検討した。

先ず菌体の馴致期間として、菌体濃度 0.01g/mℓ 含有した約 100g の包括菌体に対し、表-1 に示す人工基質を濃度 2000mg/ℓ に希釈し、処理容量 400mℓ とし 24 時間間隔で入れ替え、10 日間処理を行った。処理馴致後、人工基質濃度を 1500mg/ℓ まで低下させ、24 時間毎に処理水と原水を入れ換えて、馴致期間と同様の手順でバッチ連続処理を行い、その際の水質を測定した。

測定項目は pH, COD, TOC とした。なお、環境条件としての最適温度である 30℃ に設定し、土壌細菌は好気性菌であるため常にエアレーションを 10NL/min で行った。

【キーワード】 高濃度排水処理, 土壌細菌, 包括固定化

【連絡先】 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学大学院生産工学研究科土木工学専攻

伊藤 康介 TEL: 047-474-2462 FAX: 047-474-2449 e-mail: kousuke0524.chocolate@gmail.com

また、包括固定化の有用性を検討するため、包括固定化無しの菌体(=以下、包括無菌体と示す)を用いて同様の手順で実験し、比較検討を行った。

3 実験結果

3.1 視的観測結果

写真-1に包括固定化の有無による処理状態(馴致期間3日目)を示す。

写真から判明する通り、包括固定化無しでは、発砲が見られ、溶液自体も濁りが確認された。それに対し、包括固定化菌体では、発砲や濁りは見られなかった。このことから、菌体を包括固定化することによりバルキング現象を抑制することが出来るといえ、包括固定化の有用性が確認された。

3.2 pHの測定結果

図-1にpHの測定結果を示す。

包括無菌体は経過日数3日目から26日目までpH8.5を推移した。しかし、包括菌体液のpHは当初低い値となった。これは包括薬品の一部が溶解したためと思われる。

3.3 COD値

図-2にCOD値および除去率を示す。

包括菌体の除去率は経過日数3日目が低い値となった。その後、除去率90%を維持し続けた。馴致開始時のため菌体が環境に順応していなかったが、時間経過とともに順応したためであると考えられる。包括無菌体は固液分離を起してしまい、安定的な処理が出来なかった。

3.4 TOC値

図-3にTOC値および除去率を示す。

包括無菌体はバルキング現象により、安定的な処理を行うことが出来なかった。包括菌体は馴致開始時、菌体が馴致しておらず処理が良好ではなかったが、菌体が徐々に馴致していき、高い安定的な処理を行うことが出来た。

4 まとめ

本研究では高濃度排水処理に適した土壌細菌の検討を行った。その結果、選定した土壌細菌は包括固定化することにより安定的かつ効率的な高濃度排水処理を行うことが可能であるといえる。

今後は実排水を用いて連続処理法を行うなど、長時間の継続的な処理の有効性や、より効率的な排水処理方法の検討が必要である。

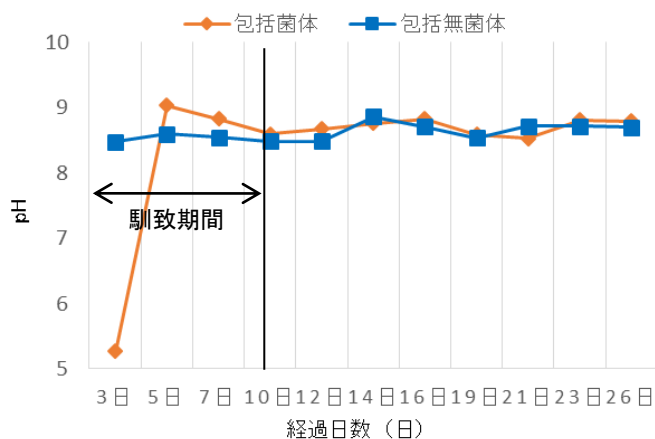


図-1 pHの測定結果

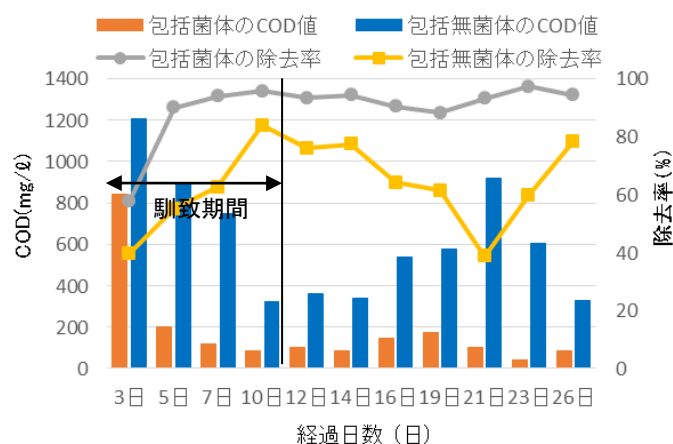


図-2 COD値および除去率

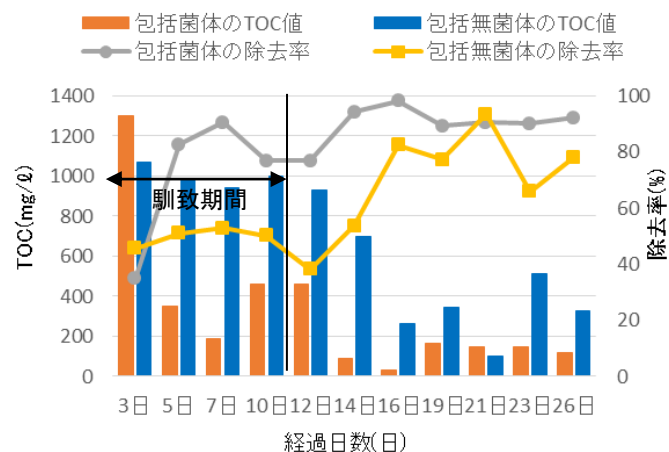


図-3 TOC値および除去率

【参考文献】

- 1) 石崎勝義, 楠田哲也 (2001) 自然システムを利用した水質浄化, 技報堂出版, 445pp.
- 2) 須藤隆一 (1977) 排水処理の生物学, (株)産業用水調査会, 638pp.
- 3) 千種薫 (1996) 図解 微生物による水質管理, (株)産業用水調査会, pp. 118~219