

M303

P.denitrificants を固定化する架橋 PVA ミクロスフェアの設計とその特性評価

(鹿大院理工) (学)田邊健太・(正)吉田昌弘*・(正)幡手泰雄
(正)大角義浩・(北九州高専)(正)畑中千秋

【緒言】

近年、硝酸性窒素による飲料用地下水の汚染が、日本のみならず世界レベルで深刻な問題となっている。水道水源における地下水への依存率は大きく、飲料水中の硝酸性窒素が人や家畜に与える健康被害として、メヘモグロビン血症と発癌リスクの2つが挙げられる。本研究では、独立栄養性脱窒細菌 (*Paracoccus denitrificans*) をマトリクス型架橋ポリビニルアルコール (PVA) マイクロカプセル中に固定化し、浄水処理における硝酸性窒素処理の基礎的な実験を行ったので報告する。¹⁾

【実験】

培養実験

脱窒細菌は *P.denitrificans* NBRC13301 を用いた。脱窒細菌をポリペプトン 1.0wt%、酵母エキス 0.2wt%、MgSO₄・7H₂O 0.1wt% からなる培養液 5ml 中で前培養 (30℃, 150rpm, 24h) した後、硝酸ナトリウム 0.25g を添加した前培養時の4倍濃度の培養液 100ml 中で本培養 (30℃, 150rpm, 24h) した。その後、脱窒細菌を 0.9wt% 生理食塩水で洗浄し回収した。

脱窒細菌固定化マイクロカプセルの調製

本マイクロカプセルは架橋 PVA により調製を行った。10wt% PVA 水溶液 100g [水相] を連続相である 2,2,4-トリメチルペンタン (イソオクタン) 200ml と界面活性剤であるソルビタンモノオレエート (Span80) 2g から成る有機相に分散させ、5分で1h 攪拌して W/O エマルションを形成させた。その後、架橋剤である 25% グルタルアルデヒド (GA) 溶液と架橋触媒 (クエン酸水溶液) の混合液 [水相] を添加し 25℃ に昇温して 10min 攪拌した。その後、0.2 /min (5min 毎に 1℃) で 40℃ まで昇温し、所定の時間攪拌しながら PVA 粒子と GA 粒子の架橋反応を進行させ、架橋 PVA マイクロカプセルを調製した。調製中の攪拌速度は、200rpm で一定とした。調製したカプセルをろ過し、ヘキサン及び蒸留水で洗浄後、回収した。図 1 に調製スキームを示す。

脱窒処理実験

模擬汚染水は、蒸留水 1L に対し NaNO₃ 0.121g と KH₂PO₄ 0.2mg を添加して、20mg/l asN の濃度に調製した。200ml 三角フラスコ中に模擬水 100ml と調製した脱窒細菌固定化マイクロカプセル 30g (wet 質量) を入れ、30℃, 100rpm の振とう恒温槽中で行った。また、模擬汚染水は水素ガス雰囲気下 (30ml/min) であり、予め水素ガスで飽和させてある。硝酸・亜硝酸性窒素はイオンクロマトグラフィーで分析した。

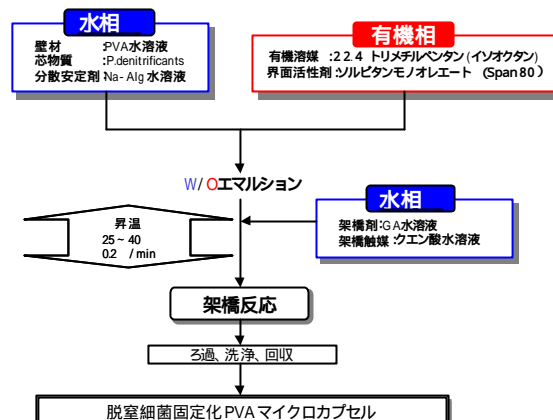


図 1 架橋 PVA マイクロカプセル調製スキーム

【結果・考察】

図 2 に調製した架橋 PVA マイクロカプセルの SEM 写真を示す。図 3 に架橋 PVA を用いた脱窒処理実験の結果を示す。

SEM 写真の結果、マトリクス型を形成していることがわかった。また、カプセル粒径は 187.5 μm だった。脱窒処理実験において硝酸・亜硝酸性窒素を完全に処理できたことから、固定化した脱窒細菌は十分に機能を果たしていることを確認できた。培養した後、繰り返し連続使用して脱窒処理実験を行った結果、1回目より高い脱窒処理能力を示した。

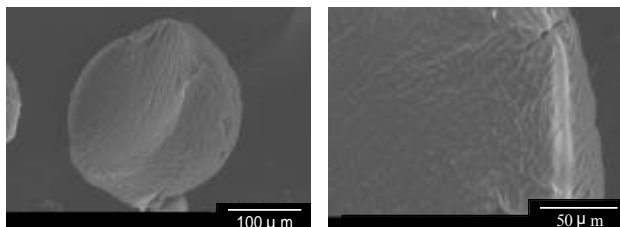


図 2 脱窒細菌固定化架橋 PVA マイクロカプセル SEM 写真

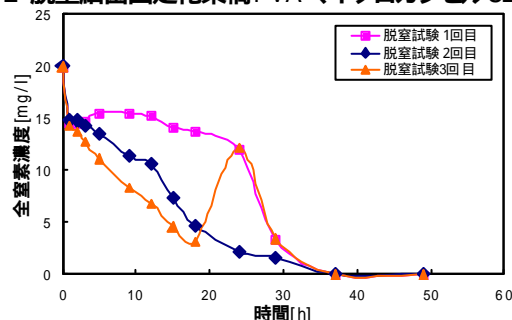


図 3 脱窒処理試験結果

【参考文献】

1) D.Tenokuchi, M.Yoshida, C.Hatanaka, E.Tooresaka, *Polym.Bul.*, Vol.56, pp.275-284 (2006)

〒890-0065 鹿児島市都元 1-21-40

*Tel/Fax :099-285-8526

E-mail :myoshida@cen.cen.kagoshima-u.ac.jp