

中温 UASB と無加温 DHS を組み合わせた 高濃度フェノール廃水処理システムの性能評価

鹿児島高専 学 ○津曲譲太, 正 山内正仁, 正 山田真義
三機工業(株) 正 長野晃弘, 正 高橋優信
長岡技術科学大学 正 山口隆司

1. はじめに

フェノールの多くは,住宅建材,電気電子部品,自動車部品,染料,防腐剤などの製造のためにビスフェノール A やフェノール樹脂の原料として使用されている.そして,それら製造工程から排出されるフェノールは,PRTR(環境汚染物質排出移動登録制度)の対象である.しかしながら 2002 年の PRTR データによれば,窯業,土石製品生業などから約 1,600 トンが環境中に排出されているのが現状である¹⁾.またフェノール廃水処理のほとんどは,活性汚泥法に依存しており,莫大な希釈水と電力を消費している.これらの問題を解決するために嫌気性処理と省エネタイプの好気性処理を組み合わせた処理プロセスが望まれている.

そこで本研究では,フェノール廃水処理を実施するにあたり,省エネルギーが期待され,かつ中高濃度有機性廃水処理への対応が可能で,更にはメタンガスとしてエネルギー回収が可能な UASB/DHS プロセスを採用した²⁾.実験では,フェノールを主成分とした人工廃水(以下,フェノール廃水とする)をシステムに供給した連続実験を行い,処理性能と制御方法の評価を行った.

2. 実験方法

実験で用いた UASB/DHS プロセスの処理フローを図-1に示す.それぞれのリアクターの液有効容積は UASB リアクターが 22 L (11 L×2),DHS リアクターが 66 L (内スポンジが 31.2 L), 実験温度は UASB1,2 の運転温度を 35℃の中温廃水,DHS の運転温度を無加温(常温)下で運転を行った.運転条件については表-1に示す.

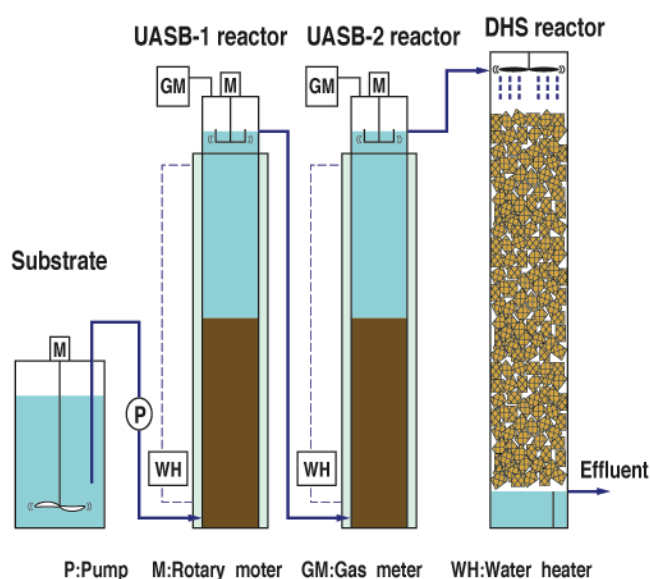


図-1 UASB/DHSプロセスの処理フロー

3. 実験結果および考察

UASB/DHS プロセスの処理結果を図-2に示す. UASB リアクターに関しては,酢酸で集積培養されたメタン生成菌は嫌気性プロセスにおいて,5 ~30日間かけてフェノールに馴化させた後では,強力な毒性のある

表-1 運転条件

Run	Day	Days	HRT(hr) Whole(UASB/DHS)	UASB LV (m/hr)	Carbon source(mg/L) Phenol/Acetate
1	0~81	82	47.2 [9.2×2/28.8]	0.17	500/250
2	82~92	11	47.2 [9.2×2/28.8]	0.17	652/0
3	93~153	61	28.3 [9.2×1/28.8]	0.17	652/0
4	154~274	120	28.3 [9.2×1/28.8]	0.17	870/0
5	275~311	36	28.3 [9.2×1/28.9]	0.17	1087/0

フェノールは即座に嫌気性分解される³⁾.81日目まで酢酸とフェノールの混合液を投入させながら,処理の安定性を図った.そこで,全 COD 除去率が UASB-2 リアクターでは 80%,DHS リアクターでは 95%以上となる

キーワード: UASB/DHS プロセス, 無曝気, フェノール廃水, 省・創エネルギー

〒899-5193 鹿児島県霧島市隼人町真孝 1460-1 鹿児島高専 土木工学科 Tel.0995-42-9123

ったので、流入 COD 濃度を变えずに酢酸の投入を止め、フェノールの単独処理を 82 日目以降に行った。93 日目以降は処理の高速化を図るために UASB-2 リアクター(11 L), DHS リアクター上段部(スポンジ容積 10.4 L)を切り離して処理を行った。UASB-1 リアクターの COD 除去率が酢酸を投入していた時と変化が見られなかった。このことから、リアクター全体の COD 容積負荷を 2.3 kgCOD/m³/day まで上げた。しかし、COD 容積負荷 1.8kgCOD/m³/day の時と 2.3 kgCOD/m³/day では、COD 除去率に変化が見られなかった。このことから、フェノールを UASB リアクターで処理するには、COD 容積負荷 2.3 kgCOD/m³/day まで処理が出来ると考えられる。DHS リアクターは全 COD 除去率とフェノールの除去率 95 % 以上となり、COD 容積負荷を上げ、DHS の HRT を低くして、酢酸の投入を止めても、安定した処理性能が得られた。

このことから、UASB/DHS システムがフェノール排水処理にて、処理が十分可能であることがわかった。

4. 終わりに

連続処理実験結果から、フェノール濃度 1087 mg/L, UASB/DHS プロセス全体 HRT 26.5 hr の条件下で COD 容積負荷 2.3 kgCOD/m³/day, 前段嫌気性処理の UASB リアクターでは、COD 除去率は 40 % で、COD 除去量分のメタンガスを回収することができた。後段好気性処理の無曝気 DHS リアクターでは、全 COD 除去率及びフェノール除去率は 95 % 以上で得られ、空気中から供給される酸素量だけで良好な処理性能が達成できた。また、UASB リアクターの処理性能が低下しても、DHS リアクターの処理性能が保てることがわかった。

謝辞

本研究は平成 19 年度 NEDO 新規研究開発プロジェクト「無曝気・省エネルギー型次世代水資源循環技術の開発」の助成を受けたことをここに記し、関係各位に感謝いたします。

参考文献

- 1) 環境省ホームページ (<http://www.env.go.jp/>)
- 2) 高橋優信, 山口隆司, 角野晴彦, 荒木信夫, 山崎慎一, 長野晃弘, 珠坪一晃, 原田秀樹 (2006) 硫黄サイクル活性型 UASB/DHS システムによる低温低有機性排水(不凍液排水)処理技術の開発, 環境工学研究論文集, **43**, p353-358
- 3) Speece, R. E. 原著, 松井三郎, 高島正信 監訳 (1999) 産業廃水処理のための嫌気性バイオテクノロジー, 技報堂出版。

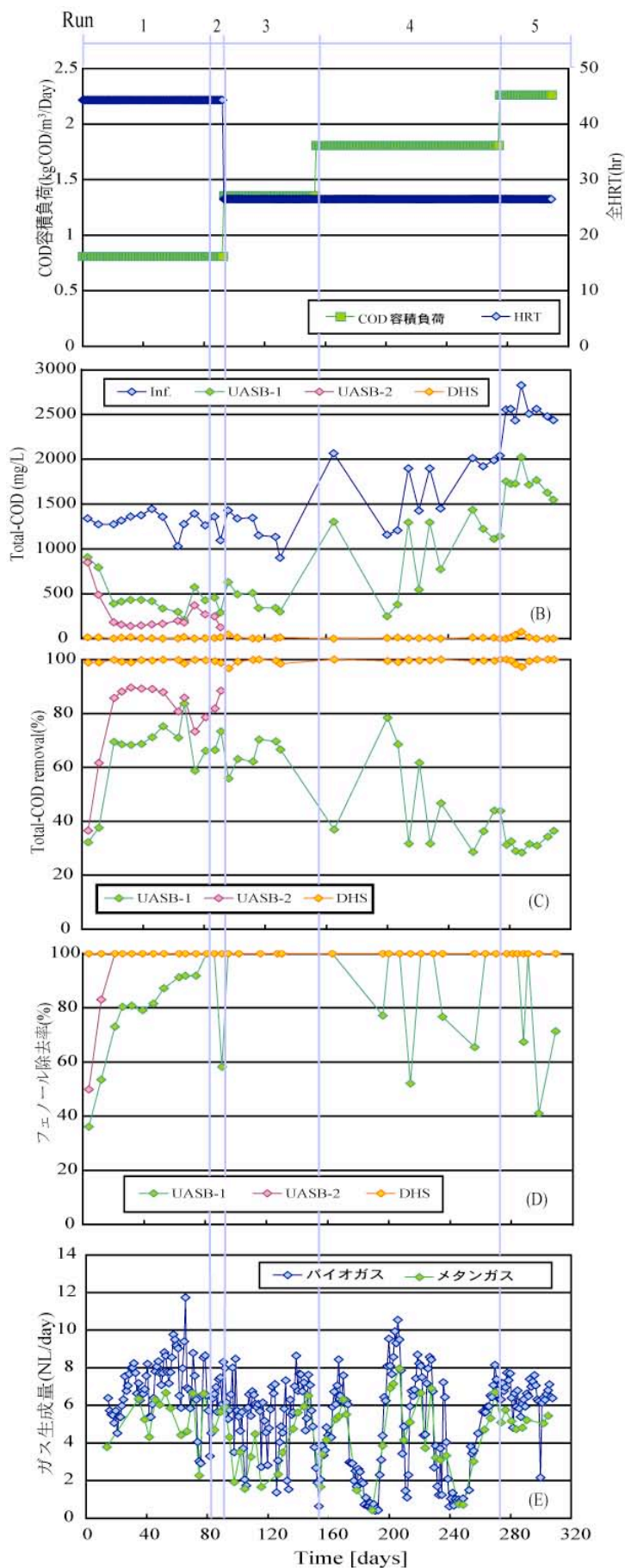


図-2 UASB/DHSプロセスの処理結果

(A) 温度, (B) 全COD濃度, (C) 全COD除去率, (D) フェノール除去率, (E) ガス生成量