

UASB-DHS システムによる染色廃水処理

山口大学 学生会員 ○赤松洋介, 呉高専 正 山口隆司・正 市坪 誠・正 高橋優信

高松高専 正 多川 正, 長岡高専 正 荒木信夫

高知高専 正 山崎慎一, 長岡技科大 正 原田秀樹

1. はじめに

従来から染色廃水処理に広く用いられている凝集沈殿-活性汚泥法は、エアレーションによる電気エネルギーの大量消費、多量の余剰汚泥排出、また色度を低減させるための沈殿剤等薬品の大量消費の点で問題を有する。近年は、産業廃水処理に省エネルギーで汚泥排出の少ない嫌気性処理が注目され、染色廃水の処理法も嫌気処理への転換が望まれるところである。しかし染色廃水は、硫酸塩を 800mgS/L と高濃度に含有し、メタン発酵の阻害因子である硫化物を高濃度に生成することから、染色廃水のメタン発酵型嫌気性処理は不向きであるとされてきた。

そこで本研究では、メタン発酵型嫌気性処理に代わる新規の嫌気性主体の処理法として、硫黄還元型の UASB（上向流嫌気性汚泥床）と DHS（スポンジ担体散水ろ床法）による処理システムを考案し、当該システムに実染色廃水を通水した連続処理実験を行い、その適用性を評価した。

2. 実験方法

Fig.1 は、本実験で使用した実験装置（UASB-DHS バイオリアクターシステム）の概要図を示す。システムは、前段 UASB（65L）と、後段 DHS（135L）からなる。リアクターへの植種は、UASB には下水処理汚泥を使用した。リアクターの運転温度は、UASB では加温水を循環することで 25～30℃に調節し、DHS は無加温にて運転を行った。処理のフローは、中性に pH 調整した実染色廃水を、前段 UASB の下部より連続供給し、後段 DHS リアクターに散水した。DHS 処理水の一部は UASB 流入下部に返送し、残りは最終沈殿槽にて浮遊物質・汚泥の除去を行った後、最終処理水として排出した。

実験装置の運転条件は、RUN1～5 とし HRT（水理学的滞留時間）は 18～8 時間に設定した。なお RUN5 では、

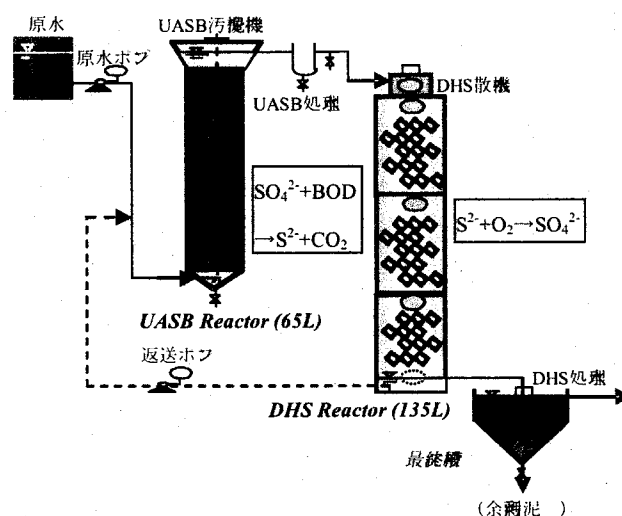


Fig.1 UASB と DHS リアクターの概要図

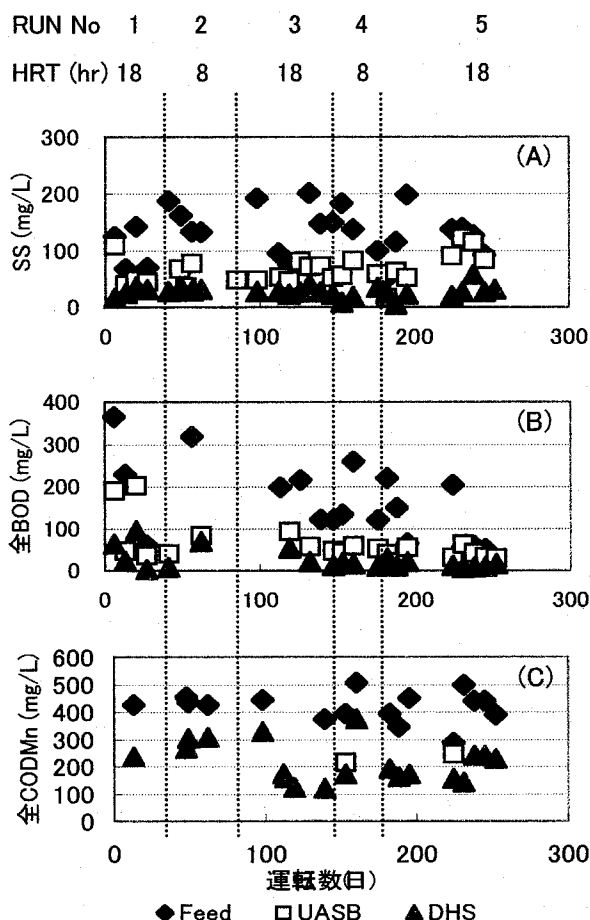


Fig.2 連続処理実験結果

DHS の後段に凝集沈殿処理を行った。凝集剤は PAC (ポリ塩化アルミニウム) と高分子凝集剤を使用した。

3. 実験結果

Fig.2 は、UASB-DHS バイオリアクターによる染色排水の連続処理試験結果 ((A): SS、(B): 全 BOD、(C): 全 CODMn) を示す。

RUN1~RUN3 はスタートアップを行った。RUN1 では HRT 18 時間で実験を開始し、RUN2 では HRT を 8 時間に短縮した。しかし、RUN2 において UASB からの汚泥流出が目立ったために、RUN3 では嫌気性汚泥を再植種して HRT 18 時間でリスタートした。

RUN4 では、RUN3 の運転が安定したところで HRT を 8 時間に短縮して運転した。処理水質は、供給水 SS で 100~200mg/L であったものが、DHS 処理水で 16mg/L となった。全 BOD では、供給水で 100~300mg/L のものが、DHS 処理水で 15mg/L となった。よって SS と全 BOD について、排水基準 (SS、全 BOD それぞれ 150mg/L、120mg/L) を達成することができた。全 CODMn については、排水基準 120mg/L をクリアするに至らなかった。

RUN5 では、HRT を 18 時間とし、主に全 CODMn の除去を狙い、DHS 処理の後段に凝集沈殿処理を併用した。

Fig.3 は、凝集剤添加による各処理水の全 CODMn の低減効果を示す。供給染色廃水、UASB 処理水においては、凝集剤を添加しても全 CODMn 140mg/L 程度のレベルに留まり、排水基準を達成することはできなかった。しかし、DHS 処理水においては、PAC 1000mg/L、高分子凝集剤 1.0mg/L の添加により、全 CODMn は 40mg/L 程度となり、排水基準を達成することができた。このことから全 CODMn の除去は、当該システムのあとに凝集沈殿処理を行うことで、排水基準を十分に達成することができた。Table.1 は、凝集剤注入による各処理水の脱色効果を示す。目標とする色度については 1000 度以下とした。嫌気性処理工程を経過した UASB 処理水に凝集剤を添加することで、供給染色廃水にそのまま添加する場合より、脱色率は 15%増加し、目標値をクリアすることができた。最終的に、RUN5 における処理水質は、SS で 27mg/L、全 BOD で 14mg/L、全 CODMn で 40mg/L となり、排水基準を十分に達成することができた。

4. まとめ

- 1) 開発した UASB-DHS システムは、染色廃水処理への適用が可能であることがわかった。
- 2) UASB-DHS システムは、HRT 18 時間、水温 25~35℃の条件で、最終処理水 SS 27mg/L、全 BOD 14mg/L、全 CODMn 40mg/L を得た。
- 3) UASB による嫌気性処理を行うことで、凝集剤添加による脱色効果は上昇した。

【謝辞】本研究は、NEDO 産業技術研究助成事業費助成金 (課題番号 01B63001d、研究代表者 山口隆司) から助成を受けて一部実施しました。ここに記して深謝致します。

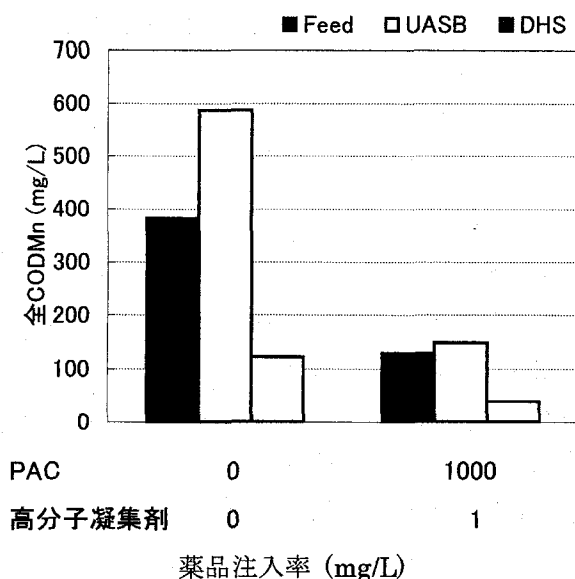


Fig.3 凝集剤添加による各処理水の全 CODMn の低減効果

Table.1 凝集剤添加による各処理水の脱色効果

供給水	薬品添加量 (g/L)		処理後液	
	PAC	高分子凝集剤	着色度	COD _{Mn} (mg/L)
Feed	0	0	5611	381
	1000	1	1458	128
UASB	0	0	3891	588
	1000	1	418	148
DHS	0	0	1875	122
	1000	1	300	39