

UASB/DHS システムによる中高濃度有機性廃水処理

呉工業高等専門学校 正会員 ○山口 隆司, 株式会社環境テック 正会員 高橋 優信
 広島県立西部工業技術センター 正会員 倉本 恵治, 寿工業株式会社 正会員 霜崎 敏
 三機工業株式会社 正会員 長野 晃弘, 正会員 加藤 薫

1. はじめに

現在, 食品メーカー等が備える実処理 UASB (Up-flow Anaerobic Sludge Bed) プラントにおいては, 公共用水域への放流レベルの処理水質を得ることは困難であり, 後段に活性汚泥法を併用する措置がとられている。しかし, 活性汚泥法を適用することによる莫大な余剰汚泥の発生, エネルギー消費が多いなどの問題を有することから, 省エネルギー型の処理プロセスの構築が望まれる。

そこで, 本研究ではエアレーションを不要とするエネルギー最小消費型廃水処理システム〔中温 UASB+脱窒・無加温 UASB+DHS (Down-flow Hanging Sponge reactor)〕を開発し, 糖系模擬産業廃水を連続供給し, その適用可能性について評価を行った。

2. 実験方法

図1は, 実験に用いたラボスケールリアクターの概略図を示す。前段処理装置は, 有機物とSSの粗取りとしてメタン発酵型の35°C UASBを配置した。後段処理装置は, 無加温嫌気性リアクター (脱窒槽+UASB) と DHS を設置した。充填材は, 脱窒槽には中空状担体 (ポリオレフィン系樹脂) を使用し, DHS にはスポンジ (ポリウレタン) をネットリング (ポリプロピレン) で覆ったものをランダムパックした。

図2は, ラボスケールリアクターの運転条件を示す。運転条件は RUN1~8 とし, 約400日間の連続運転を行った。HRT (水理学的滞留時間) は24~48 hr, 循環比は0.3~2 とした。流入人工基質は, 食品廃液を全 COD_{Cr} 濃度: 3,000mg/L (全 BOD 濃度: 2,000mg/L) に希釈調整した。また, 緩衝剤として炭酸水素ナトリウムと微量の無機塩類を添加した。COD 容積負荷は, HRT の増減に伴い1~3kgCOD/m³/day 程度で変動した。運転温度は制御フリーとした。35°C UASB は, 運転期間を通じてほぼ35°Cを維持した。最終処理水温は, 運転200-350

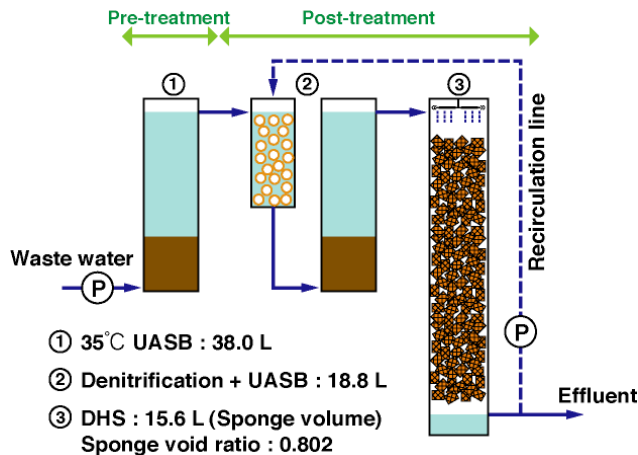


図1 中高濃度有機性廃水対応リアクターの概略図

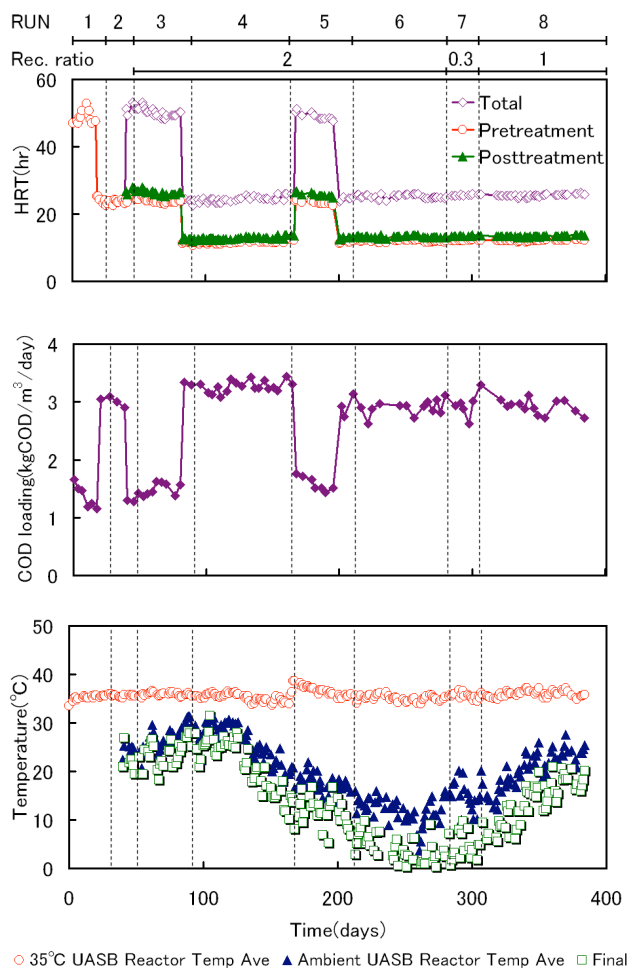


図2 運転条件の経日変化

キーワード：中高濃度有機性廃水, UASB, DHS

〒737-8506 広島県呉市阿賀南 2-2-11 呉工業高等専門学校 環境都市工学科 Tel.0823-73-8951

日（冬期）にかけて1-10℃レベルまで低下した。

3. 実験結果と考察

図3は、各位置での全COD_{Cr}および35℃UASBのガス発生量の経日変化を示す。運転150日から180日の期間は、基質への緩衝剤が未添加であったために、人為的なミスで35℃UASBのpHが5.0まで低下し、処理が悪化した。この処理性能が低下した期間を除いた安定期間における全COD_{Cr}濃度は、基質で3,030 mg/L、35℃UASB処理水で400mg/L、最終処理水で43 mg/Lであった。システム全体の全COD_{Cr}除去率は95%以上を達成できた。HRT 24hrにおける最終処理水水温1~10℃でのメタンガス生成量は、4.5 kgCH₄-COD/m³/dayとなり流入CODの68%をメタン回収できた（除去全CODに対するメタンガス回収率は約75%）。なお、処理が安定した期間（RUN5を除く）におけるCOD_{Mn}は20mg/L以下であった。

図4は、各位置でのSS濃度と全BOD濃度の経日変化を示す。SSは、基質で平均420mg/Lであったが、夏期：7mg/L、春期：10mg/Lの最終処理水を得ることができた。さらに、1~10℃の冬期においても15mg/Lを維持できた。35℃UASBからSSのウォッシュアウトが見受けられる時期もあったが、システム後段に脱室槽及び無加温UASBを配置することで、最終処理水のSSは低いレベルとなった。

全BODは、基質で1,800mg/Lであったものが、35℃UASB処理水で100~200mg/Lとなり、最終処理水では夏期：9mg/L、春期：12mg/Lという良好なレベルとなった。さらに、運転200~269日目の冬期においても、本プロセスの有機物除去能力は低下することなく、12mg/Lと安定して優れた処理性能を発揮した。

4. まとめ

中高濃度有機性産業廃水を対象としたエアレーションを不要とするエネルギー最小消費型廃水処理システム（中温UASB+脱室・無加温UASB+DHS）を開発し、その運転特性について評価を行い、以下の結果を得た。

- 1) 模擬糖系食品廃水（流入全COD_{Cr}3,030 mg/L、全BOD 1,800 mg/L、SS 420 mg/L）を、HRT 24 hr、最終処理水水温1~10℃の条件において処理したところ、流入CODの68%（除去CODの75%）をメタン回収可能で、最終処理水質として全COD_{Cr}43mg/L（平均COD除去率98.6%）、SS 15mg/L、全BOD 12mg/Lという優れた処理性能を得た。

謝 辞

この成果は、広島県産業科学技術研究所の西尾プロジェクトの研究によるものであります。記して、関係各位に深く感謝致します。

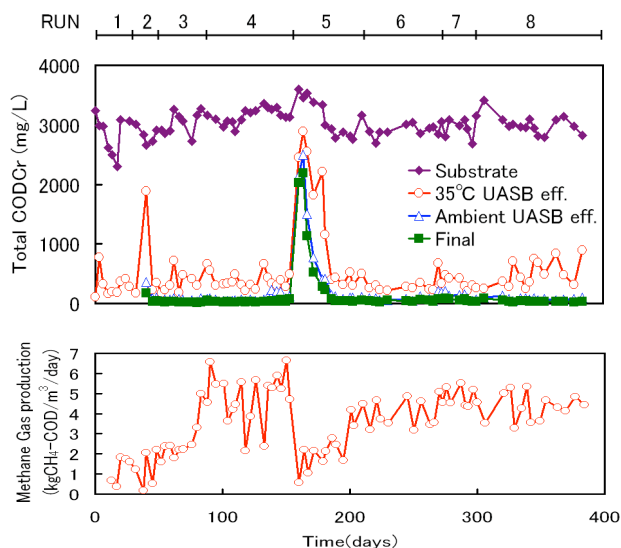


図3 全COD_{Cr}濃度と35℃UASBからのメタンガス生成量の経日変化

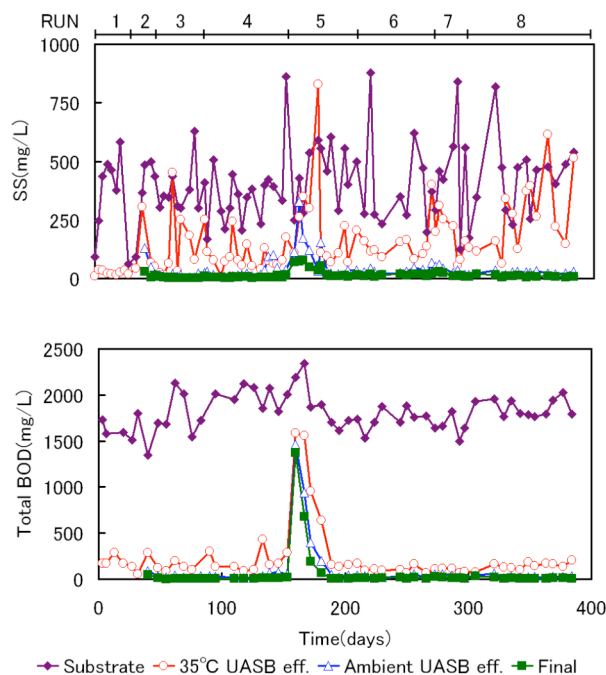


図4 SS濃度と全BOD濃度の経日変化