

無曝気省エネ型廃水処理法によるグリストラップ廃水の処理特性

高知高専専攻科 学 ○吉岡 秀高, 高知高専 正 山崎 慎一
 兼松エンジニアリング(株) 正 田原 実, 北村 誠司, 福留 豊
 長岡技科大学 正 山口 隆司, 東北大学 正 原田 秀樹

1. はじめに

近年, 公共用水域での水質悪化の原因の1つとして, レストランや食堂などの小規模事業場からの油脂廃水があげられる。排出された油脂廃水は, バキューム処理によってグリストラップ廃水として回収され, 乾燥, 焼却, 埋め立ての工程で処分されている。筆者らは, この処分方法の代替法として無曝気省エネ型廃水処理システム(UASB+DHS 処理システム)を提案し, グリストラップ廃水の UASB+DHS 処理において, 低コストで高い処理性能が得られる運転方法を検討している^{1),2)}。本研究では, このシステムの DHS 槽の操作因子の一つである処理水循環が処理性能に及ぼす効果を検討する。

2. 実験方法

図1に UASB+DHS 槽の概要を示す。本研究で使用したグリストラップ廃水は, 高分子凝集剤によってその固形物を沈降分離した上澄液を使用した。原水は COD_{Cr} 3000mg/l に水道水で希釈し, 苛性ソーダで pH 6.2 に調整後, 常時攪拌して可変定量型ポンプにより UASB 槽に流入した。UASB 槽はアクリル製で有効容量は 7L (10cm^W×10cm^L×70cm^H) として嫌気性グラニュール汚泥を投入した。UASB 槽内で発生する消化ガスは, 脱硫槽で硫化水素を除去した後, 湿式ガスメーターで測定した。UASB 槽の処理水は処理水槽で ORP と pH を測定後 DHS 槽に送られる。DHS 槽は塩ビ製で空塔容量は 25L (φ25cm×50cm) とし, スポンジ充填材の有効容量は 8L (空塔内充填高 23cm, 充填率 72%, スポンジ空隙率 98%) とした。DHS 槽に送られた UASB 処理水は, 空塔内の自走式散水装置によって DHS 槽上部から滴下され, スポンジ内を重力によって自然流下する間にスポンジ内の好気性微生物によって酸化分解される(好気性処理に必要な酸素は空気中から自然供給される)。DHS 槽の処理水は沈殿槽で汚泥懸濁物を沈殿させた後, その上澄水は循環ポンプによって再び DHS 槽上部に返送される。DHS 槽上部に送られた DHS 処理水は UASB 処理水と混合した後, 再び DHS 槽内で処理される。沈殿槽では DO と温度を計測した。

表1に実験条件を示す。原水流量 30L/d (HRT 12h), 原水 pH 6.2 とし, DHS 槽の循環比 (UASB 処理水量に対する DHS 処理水返送量の比) 10 での運転を 56 日間 (RUN1), 循環比 5 での運転を 52 日間 (RUN2), 循環比 2.5 での運転を 70 日間 (RUN3) 行った。気温が下がる冬季にはヒーターを設置し, 運転期間を通じて, 20~35℃の範囲で, UASB 処理水 pH は 6.5~8.0, DHS 処理水 pH は 6.0~8.0 で, 処理に影響のない中性域を維持させた。

3. 実験結果と考察

3.1 UASB 槽及び DHS 槽の処理性能

図2に UASB 槽及び DHS 槽の COD_{Cr} 容積負荷の経日変化を示す。COD_{Cr} 容積負荷は UASB 槽で 8~15 kgCOD_{Cr}/m³・day, DHS 槽で 1.0kgCOD_{Cr}/m³・day 程

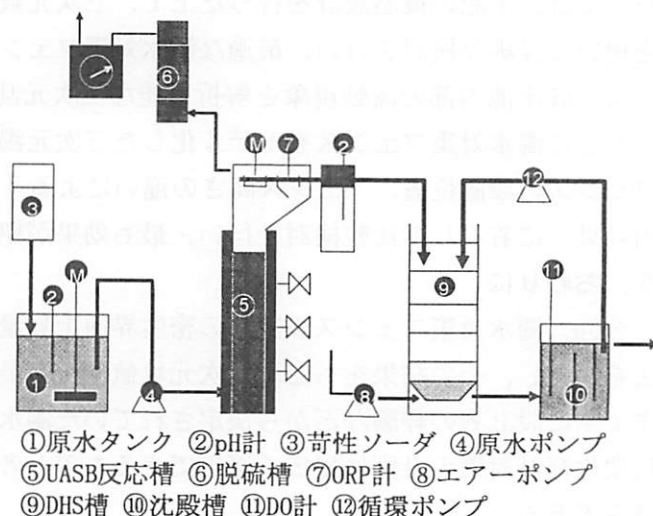


図1 UASB+DHS 処理システムの概要

表1 実験条件

実験条件	運転期間(日)	日数	原水流量 (l/d)	循環比
RUN1	6/25~8/19	56	30	10
RUN2	8/20~10/11	52	30	5
RUN3	10/12~12/21	70	30	2.5

度で運転された。DHS 槽での COD_{Cr} 容積負荷は UASB 処理水質によって変動するため、冬季の運転であった 150 日目以降は UASB 処理性能が低下し、それに伴い DHS 槽での COD_{Cr} 容積負荷が上昇した。図 3 に DHS 処理水の DO と UASB 槽内温度の経日変化を示す。循環比の低下に伴って DO が減少したが、RUN3 においても処理水中には 1mg/l 程度の DO が残存していることがわかる。図 4 に原水及び処理水の COD_{Cr} の経日変化を示す。原水 COD_{Cr} 3000mg/l 程度に対して、UASB 処理水は平均 217mg/l (COD_{Cr} 除去率 92%)、DHS 処理水は平均 37mg/l (COD_{Cr} 除去率 98%) の非常に高い処理性能が得られ、この DHS 処理水は下水道放流基準を十分に満足する値である。

3.2 循環比の影響

図 5 及び図 6 に各 RUN における DHS 槽への COD_{Cr} と SS の流入量と流出量の比較を示す。両図の流入量と流出量を比較すると、COD_{Cr} 及び SS ともに各 RUN で違いはあるが、それらを差し引いた除去量は RUN 1 ～3 で顕著な差はみられなかった。DHS 槽の循環比を 10 から 2.5 まで低下させると槽内への DO の供給量は減少するが、処理性能には影響しないといえる。今後は、さらなる循環比の減少も検討する予定であるが、循環水は DHS 槽への流入水の一時的な濃度変動に対する希釈効果や充填材の洗浄効果も期待されるため、ある程度の循環水は必要と考えられる。

4. まとめ

本実験での得られた結果を以下にまとめる。

- 1) UASB+DHS 処理法によるグリストラップ廃水の処理は、非常に高い負荷条件において、COD_{Cr} 除去率 98% の優れた処理性能を得た。本法はグリストラップ廃水の処理に有効な処理法といえる。
- 2) DHS 槽の処理水循環比を段階的に減少させると DO 供給量は減少するが、処理性能に及ぼす影響は確認されなかった。

謝辞 本研究の成果は、兼松エンジニアリング株式会社との共同研究において得られたものである。記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 田原ら：平成 19 年度土木学会四国支部第 13 回技術研究発表会講演概要集, p.458-459, 2007
- 2) 田原ら：土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集 VII 部門, CD-ROM DISC2, 2007

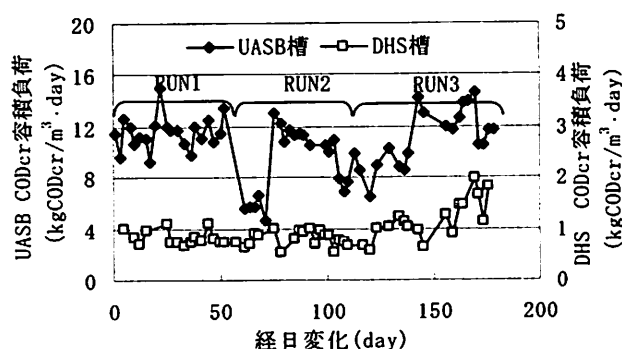


図 2 COD_{Cr} 容積負荷の経日変化

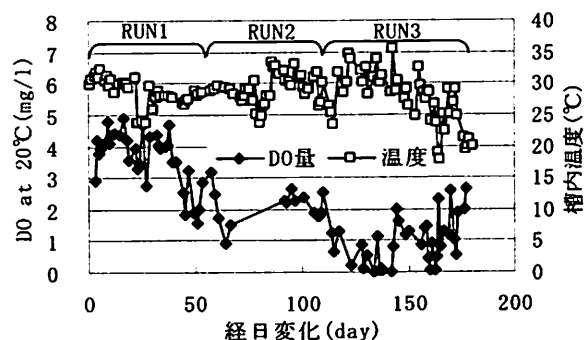


図 3 DHS 処理水の DO と UASB 槽内温度の経日変化

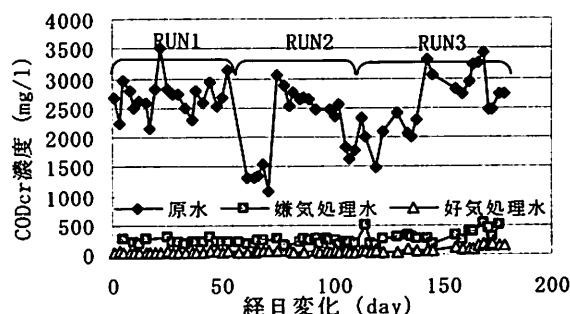


図 4 原水及び処理水の COD_{Cr} の経日変化

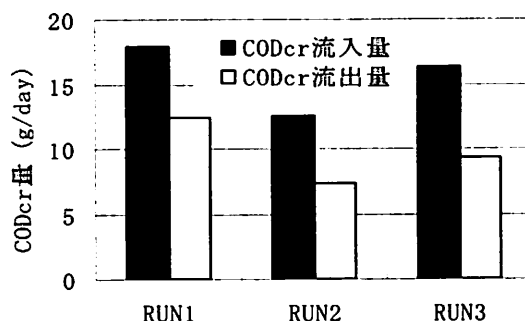


図 5 DHS 槽における COD_{Cr} 量の比較

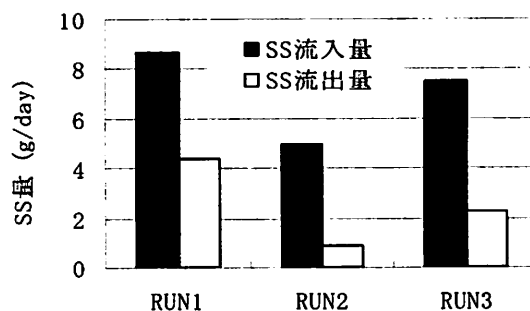


図 6 DHS 槽における SS 量の比較