

高速道路 SA 厨房排水の UFB 浮上分離性能における流入水量の影響

高知高専 学 ○小松咲良, 岡部茄緒, 正 山崎慎一

1. はじめに

多くの高速道路サービスエリア（以下、SA と記す）のレストラン厨房排水の処理では、グリストラップ（油脂分離阻集器）での簡易処理後に活性汚泥処理施設などの生物処理が行われている。しかし、厨房排水は一般的に流量や濃度の時間変動が著しく、また、生物分解に悪影響を及ぼす油脂を含んでいるため、生物処理槽に高負荷がかかった場合に処理水質の悪化が懸念される。このような現状に対して、本研究ではグリストラップの機能性向上を目的に、様々な分野で活用されてきているウルトラファインバブル（以下、UFB と記す）を適用し、厨房排水処理への有用性について検討を行っている。これまでの研究成果として、高知高専学生寮食堂厨房排水を用いて UFB による固形性油脂の浮上分離性能と凝集剤添加効果を確認している^{1), 2)}。本研究では、高速道路 SA のレストラン厨房排水の処理に UFB を適用した実証実験を行い、浮上分離性能における流入水量の影響と排水中への凝集剤添加の効果について検討を行った。

2. UFB 浮上分離性能における流入水量の影響

2.1 実験方法

図 1 に厨房排水処理の UFB 実証装置を示す。実験に使用した UFB 実証装置は、浮上分離槽（50L）、沈殿槽（25L）、生物処理槽（50L）で構成されている。浮上分離槽には UFB 発生装置（株式会社 Ligaric BUVITAS HYK-20-SD、空気供給量 500mL/min）と水温上昇を防止する冷却装置（設定温度 25℃）を設置した。生物処理槽には微生物付着スポンジ状担体（3.3cmφ×3.5cmH）を充填した。実験では UFB 実証装置の浮上分離性能を確認するために、K 自動車道 N サービスエリアの既設グリストラップから採取した一定濃度の厨房排水を定量ポンプで連続的に流入させた。流入水量は 0.2、1、10、20L/min の 4 条件とし、UFB 発生装置は間欠運転（運転 5 分、停止 5 分）とした。また、排水中への凝集剤添加

の効果を確認するため、カチオン系高分子凝集剤を使用し、添加濃度は 10mL/L（原液の 200 倍希釈液として）とした。実験では浮上分離水槽容量の 4 倍量の原水を流入させた後に浮上分離処理水を採取し、pH、CODcr、SS、ノルマルヘキサン抽出物質（n-Hex.）を分析した。

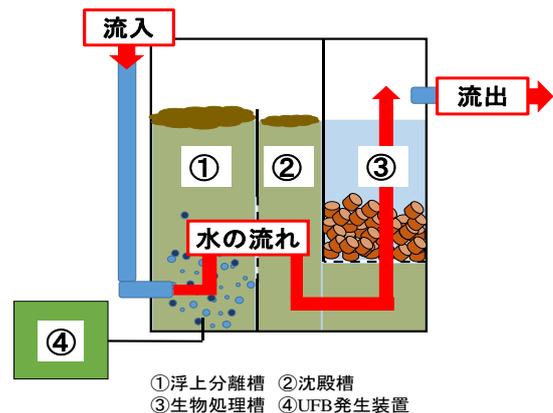


図 1 厨房排水処理の UFB 実証装置

2.2 実験結果及び考察

図 2～4 に流入水量と CODcr、SS、n-Hex. の除去率の関係を示す。原水に凝集剤を添加しない場合、流入水量 0.2L/min の除去率は、CODcr で 59%、SS で 72%、n-Hex. で 53%と比較的高い除去性能を示したが、流入水量の増加に伴って除去率は低下した。この除去率が低下した原因は、流入水量の増加で浮上分離に必要な滞留時間が不足したことが考えられ、n-Hex. 除去率で 50%程度以上が得られる流入水量は 0.2L/min（浮上分離槽の水理的滞留時間は 4hr）と推察された。一方、凝集剤を添加した場合、流入水量 0.2L/min の場合の除去率は、CODcr で 85%、SS で 65%、n-Hex. で 41%となり、凝集剤を添加しない場合とほぼ同等であったが、n-Hex. 除去率においては 10L/min に増加しても除去率はさほど低下しない傾向がみられた。結果として、原水中への凝集剤の添加は n-Hex. の除去に効果があり、流入水量が 10L/min においても除去率は 50%程度を維持できることが確認された。

キーワード ウルトラファインバブル, 厨房排水, 油脂排水, 浮上分離, 凝集剤

連絡先 〒783-8508 高知県南国市物部乙 200-1 高知高専ソーシャルデザイン工学科 TEL 088-864-5671

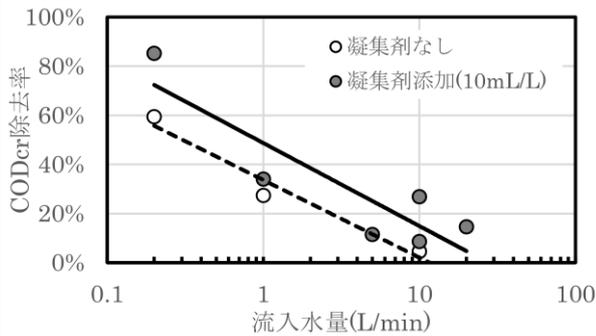


図2 流入水量とCODcr除去率の関係

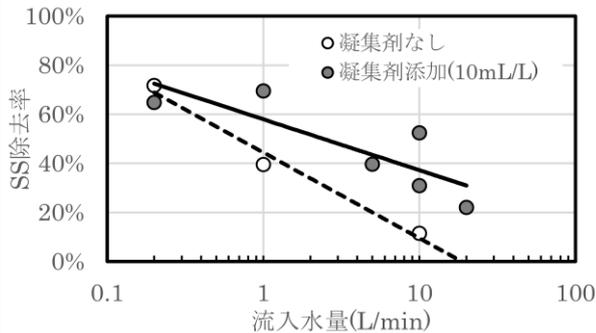


図3 流入水量とSS除去率の関係

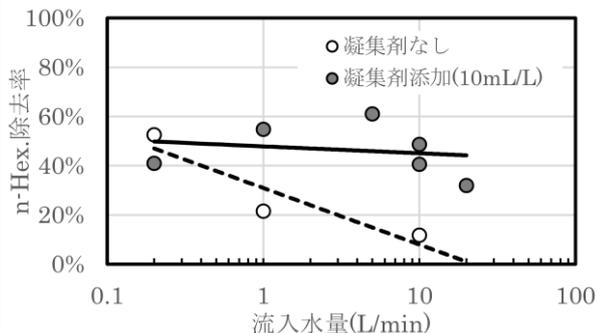


図4 流入水量とn-Hex.除去率の関係

3. 凝集剤添加率とUFB浮上分離性能の関係

3.1 実験方法

UFB 実証装置の浮上分離性能と凝集剤添加率の関係を確認するために、使用した実験装置と厨房排水は2のUFB浮上分離性能における流入水量の影響実験と同様とした。UFB 実証装置に一定濃度の厨房排水を定量ポンプにより10L/minで連続的に流入させ、カチオン系高分子凝集剤(原液の200倍希釈液として)を0.2mL/L、1mL/L、10mL/Lの3条件で添加させた。UFB発生装置(空気供給量は500mL/min)は間欠運転(運転5分、停止5分)とした。実験では浮上分離水槽容量の4倍量の原水を流入させた後に浮上分離処理水を採取し、pH、CODcr、SS、ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex.)を分析した。

3.2 実験結果及び考察

図5に凝集剤添加率とCODcr、SS、n-Hex.の除去率の関係を示す。CODcr、SS、n-Hex.ともに凝集剤添加率の増加に伴って除去率の向上が観察された。また、n-Hex.除去率については1mL/Lの添加率でも50%程度が得られることが確認された。

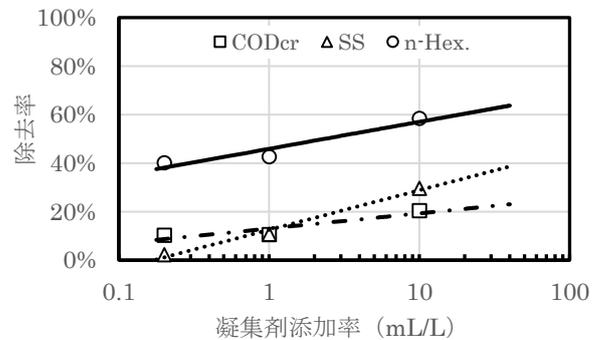


図5 凝集剤添加率と除去率の関係

4. まとめ

高速道路SA厨房排水の処理にUFBを適用した実証実験を行い、以下の知見が得られた。

- 1) 浮上分離性能における流入水量の影響について検討を行った。その結果、n-Hex.除去率50%程度以上が得られる流入水量は、凝集剤を添加しない場合0.2L/minであったが、凝集剤を10mL/L添加すると10L/min程度まで同等の処理性能を維持できることを確認した。
- 2) 浮上分離性能と凝集剤添加率の関係について検討を行った結果、凝集剤の添加量の増加に伴って除去率は向上し、n-Hex.除去率は凝集剤の添加率を1mL/Lに減少させてもさほど低下しないことを確認した。

謝辞

本研究は株式会社Ligaricの受託研究で実施されたものであり、ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小松咲良, 松浦拓実, 山崎慎一, ウルトラファインバブルを用いた高速道路SA厨房排水の処理, 第25回土木学会四国支部技術研究発表会講演概要集, VII-6, 2019
- 2) 松浦拓実, 小松咲良, 山崎慎一, 厨房油脂排水処理へのウルトラファインバブルの適用に関する研究, 土木学会年次学術講演会講演概要集, Vol.74th, VII-42, 2019