

事業系排水処理設備の低エネルギー化に向けた除外装置の開発

(株)昭和興業 ○中村 喜伸、中村 稔

長岡技術科学大学 (学)野本 直樹、(学)段下 剛、Alqadri Asri Putra

(正)幡本 将史、(正)山口 隆司

1. はじめに

浄化槽による排水処理は、曝気に要する電力エネルギーおよび余剰汚泥発生等、維持管理に多額の費用が発生する。商業施設において、このような施設の維持管理費は経営を圧迫することから、その削減が強く望まれている。そこで本研究では、排水処理時に発生する電力エネルギーおよび汚泥排出量を低減することを目的とした排水処理システムの開発を行っている。これらの目的を達成するためには、浄化槽の様な好氣的処理システムの前段に除外装置を設置し、本処理への有機物負荷を低減することが有効な手段と考えられる。本研究においては、除外装置として動力不要かつ汚泥発生量を抑制可能な嫌氣的排水処理方式 ABR (Anaerobic Baffled Reactor) を用い、商業施設(スーパーマーケット)から排出される実排水を供給し、その処理性能を検証した。

2. 実験方法

スーパーマーケットに、図 1 に示す実験装置を設置した。排水原水には、ベーカリー、デリカ、水産関係等調理時に発生する排水や、トイレ排水が主として含まれている。事業所内各所から排出される排水は、原水槽 1 に貯蓄される。原水槽 1 より、一部の排水をコンテナハウス内に設けた原水槽 2 に送水し、これを本試験の原水とした。原水槽 2 の補充および水の入れ替えは 1 日 1～3 回行った。原水槽 2 より、連続的に ABR へ原水を供給し、その有機物処理性能を観測した。ABR は、口径 100 mm の塩化ビニル配管 8 本で構成し、有効容量 63L とした。また、メタン生成による有機物の最終分解を促進するために、中盤以降の 4,6,8 槽目にグラニューールを植種し、3 槽目に pH 調整剤(目標値: pH7.0)として炭酸水素ナトリウムあるいは水酸化ナトリウム水溶液を添加した。各運転期間における流速および HRT は表 1 の様に設定した。サンプリングポートはリアクター入口、2,4,6,8 槽目に設け、各所より水を採取して分析に供し、COD_{Cr} 値の経時変化を観測した。

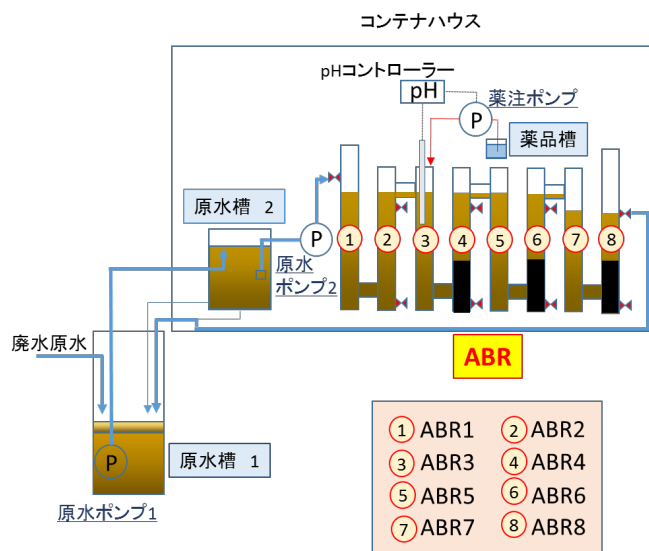


図 1 試験リアクター概略図

表 1 HRT および流速条件

Run	1	2	3	4	5	6	7
経過日数(day)	1-4	5-12	13-19	20-47	48-188	189-200	201-223
HRT(hour)	30	75	39	19	13	8	4
流速(cm/h)	27	11	20	41	62	100	183

キーワード 浄化槽、除外装置、ABR、商業排水

連絡先 〒015-0014 秋田県由利本荘市石脇字山ノ神 11-1017 株式会社昭和興業 TEL:0184-23-4444

3. 実験結果および考察

図2に、各所から採取した試料のCOD_{Cr}値および有機物負荷の経時変化を示す。また、図3に各HRTとCOD_{Cr}の除去率の相関図を示す。原水COD_{Cr}値の平均は3349 (±3469) mg/Lであり、試験期間を通じて変動していた。ABRの有機物処理性能に関しては、流速41cm/hの条件下で、8槽目(HRT19時間)でCOD除去率80%、6槽目(HRT15時間)においても74%の除去率を示した。また、この流速条件に関しては、後段に流れるにつれて水質が改善され、良好な運転条件であることが明らかとなった。他方、流速62cm/hの条件においては、2槽目から8槽目までCOD_{Cr}除去率に変化は見られなかったものの、2槽目(HRT3時間)で52%のCOD_{Cr}除去率を示した。

一方、図2より77日後に有機物負荷が非常に高くなっているが、この時はゴールデンウィークで繁忙期に当たる時期であった。この時、原水COD_{Cr}値が急激に高濃度になったにも関わらず、2槽目の処理水は大きな変動がないことが確認された。この傾向は、67、118日後等、他の原水値が高濃度であった時においても同様に見られたことから、1,2槽目でショックロードを和らげる働きを持つことが示唆された。図4に2槽目処理水の固形性および溶解性のCOD_{Cr}の除去率を示す。固形性COD_{Cr}成分が正の値を示しているのに対し、溶解性成分はおおよそ負の値を示した。つまり、溶解性成分は原水と比較してCOD_{Cr}値が上昇していることから、固形性有機物の可溶化が生じていることが示唆された。この傾向は試験期間を通じて確認され、2槽目におけるHRT3時間以上で顕著に見られ、HRT1時間でさえ生じることが示唆された。

4. おわりに

商業施設排水をABRで処理することにより、HRT19時間、流速41cm/hの条件においてCOD_{Cr}除去率80%を達成した。また、流速62cm/hにおいては、植種をしなかった2槽目(HRT3時間)においても52%の除去率を示すことが明らかになった。

今後は、本試験結果を元に実機のリアクターを製作、設置し、本処理への有機物負荷の減少、排水処理設備の余剰汚泥の削減効果等の性能確認を行う必要がある。

謝辞

本研究実施にあたり、マックスバリュ東北株式会社様より実証研究の場を提供いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

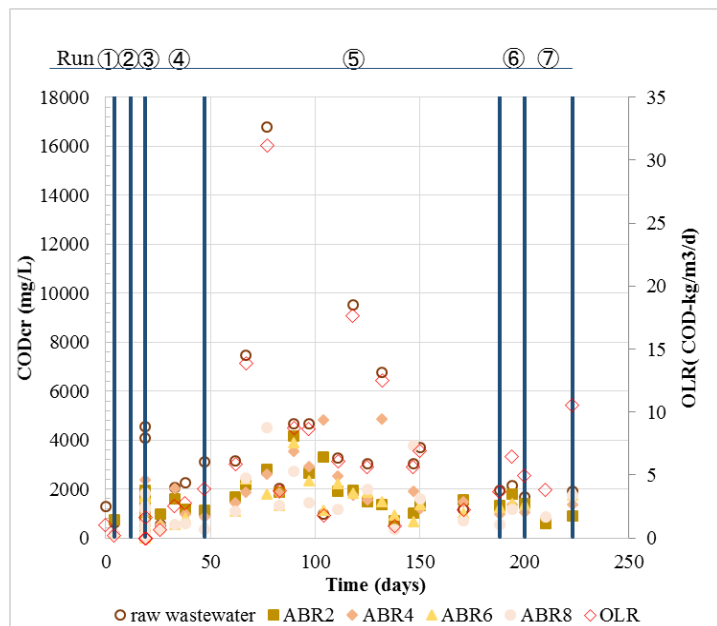


図2 COD_{Cr}値の経時変化

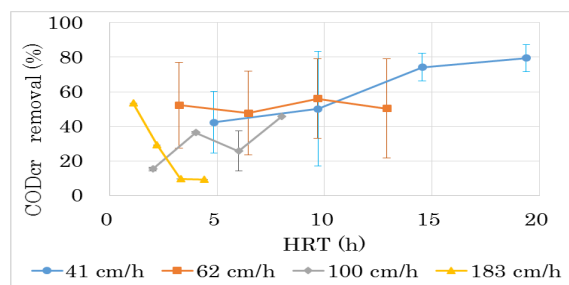


図3 各流速におけるHRTとCOD_{Cr}除去率の関係

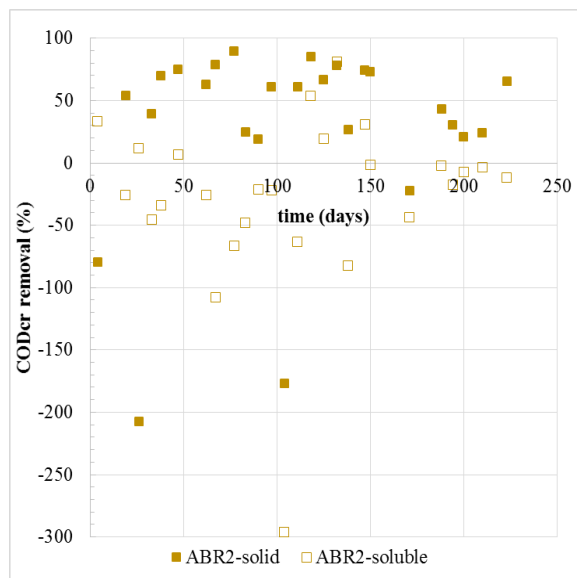


図4 2槽目処理水の固形性および溶解性COD_{Cr}成分の経時変化