

II - 597

都市下水に対するUASBの低温期における処理特性

東急建設（株）	正 員	植木 恭子	
同		持田 悦夫	屋井 裕幸
長岡技術科学大学	正 員	原田 秀樹	
同	学生員	ラリット アグロワル	

1. はじめに

UASB法はCODcrが1000mg/l以上の中高濃度産業廃水処理で普及している嫌気性処理法の一つで、その省エネルギー性や易メンテナンス性等から、今後下水処理への適用拡大が期待されている。

低濃度に適用した事例としてはCODcrが300mg/l程度の低濃度人工下水に対し温度を25℃に保持した実験において、HRT6 hrで平均80%の除去率を達成するという報告がある。

筆者らは、これまで事例が少ない実下水に対し室温にてUASB法を適用するミニプラント実験を行い、夏季においてはスタートアップから2ヶ月程度で平均除去率80%を達成した（HRT11hr）。本報告では同じHRTの条件化において、冬季の気温低下に伴うUASBの処理性能ならびに、ポストトリートメントとしてのスポンジキューブ担体を用いた散水ろ床法の処理性能について報告する。

2. 実験プラントの概要

実験フローをFig.1に示す。UASBリアクターは、高さ180cm、内径15.5cm、容量35 Lであり、GSS（Gas Solid Separator）を含む容量は47.1 Lである。GSS部にはプラスチックハニカムを充填しSSの沈降性を高めその流出を防止する改良を施した。リアクターは戸建住宅地のコミュニティプラントの地下1階に設置し、目開き1mmの微細目スクリーンを通した実下水を用い、室温下において運転を行った。ポストトリートメントとして、硝化およびDO改善並びに残留有機物除去をねらったスポンジキューブ担体の散水ろ床処理装置を付加した。

長岡市下水処理場の消化汚泥を種汚泥として用い、HRTを72 hrから徐々に短縮して、約2ヶ月で11hrにした。

原水のBODおよびSSは、およそ100～150mg/Lの範囲にあった。

処理水量とガス発生量はそれぞれ自動記録を行った。また原水および処理水の水温やリアクター周囲の気温の自動取り込みも一部行った。

3. 実験結果と考察

1)温度変化とガス発生量

実験開始からの原水および処理水の水温、一日あたりのガス発生量ならびに累積発生ガス量をFig.2に示す。グラフ中143～185日目と217～220日目のガス量データは、ガス量測定装置の故障等により得ることができなかった。143～185日目においては、目視によりガスの発生が極めて少ないことが観察された。この期間は最も寒く、処理水温（GSS流出部で測定される槽内上部温度）は12℃を下回っていた。このことからUASBにおいてメタン発酵が行われる限界温度は、槽内上部の温度で

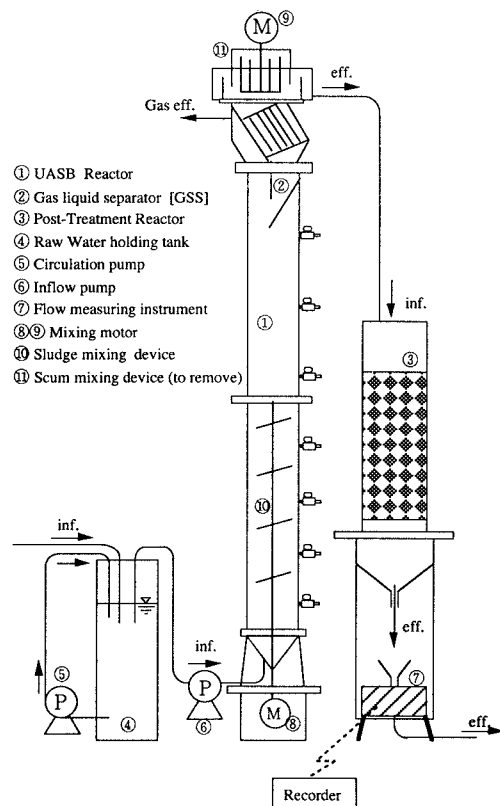


Fig.1 Schematic Diagram of UASB

12℃程度であると考える。

2) 温度変化と処理水質

（UASB, ポストトリートメント）

Fig.3～Fig.5に、原水、UASB流出水、ポストトリートメントの水質分析結果（T-BOD, D-BOD, SS）を示す。100日目前後まではUASB流出水の総BODの除去率は80%を達成したが、その後原水および処理水の水温が12℃程度まで低下するにつれBOD除去率は悪化した。そして200日目付近ではUASB流出水の方が原水よりも高くなる逆転現象が起きている。これは、低温下における硫化水素の溶解度の増大に伴い、原水中の硫酸イオンがUASB中で硫化水素に還元されBODとして検出される分が増加することや、メタン生成量の減少に伴うVFAの蓄積といった原因が考えられるが、現時点では明確でない。今後の課題とする。

SSについては低温の除去率低下への影響は少なかった。

一方、ポストトリートメントについてはBODおよびSSともに、低温時においても処理性能に顕著な悪化はなかった。今回の実験ではその原因については言及することはできないが、低温時においてメタン発酵が停止しても、それ以前の加水分解等はある程度なされていることが推察される。

なお、COD_{Mn}についても測定したが、BODの結果と矛盾しており現象を説明することができなかったなのでここでは取り上げない。

4. 結論

- ①実下水を用いたUASBの室温実験において、ガス発生がおこる限界の温度は槽内上部の水温で12℃程度である。
- ②低温期UASB流出水の処理が悪化しても、ポストトリートメント処理水の水質は大きな変動がなかった。
- ③UASBのSS除去特性は低温にあまり影響されない。

（参考文献）

1) 屋井他：ANAEROBIC TREATMENT OF RAW DOMESTIC SEWAGE, 第29回日本水環境学会年会講演集, 1995.3.

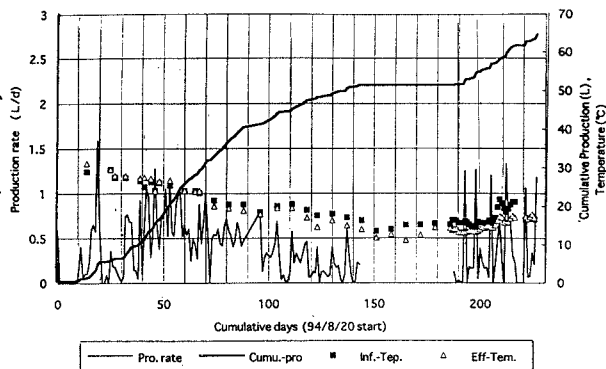


Fig.2 Gas Production & Temp.

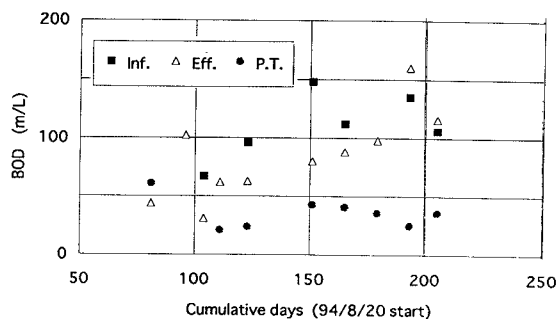


Fig.3 Total BOD

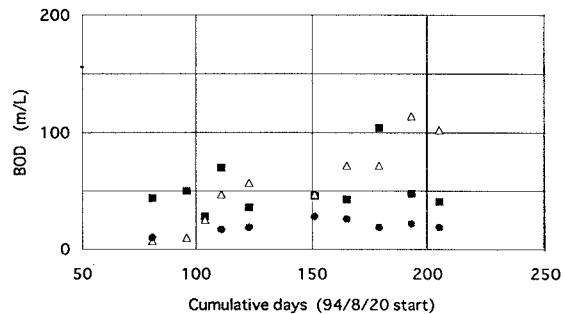


Fig.4 Dissolved BOD

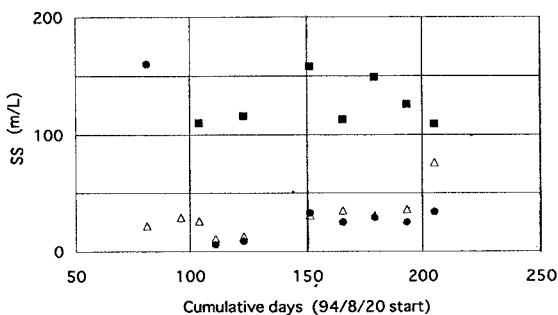


Fig.5 SS