

長岡技術科学大学 工学部 信
石濱 英司
正 原 田 秀 樹
正 桃 井 清 至

1. はじめに; 上昇流式嫌気性スラッジベッド(UASB)反応器は、付着担体を用いない流床型式であり、その特徴は汚泥の自己集塊化により、沈降性の優れたグラニュールを形成し、高濃度の生物を確保して、高容積負荷を許容しようという嫌気性生物処理である。本報では、2種類の废水を用いて水理学的滞留時間を実験パラメーターとして、本反応器の最大許容負荷を検討するために連続流実験を行った。

2. 実験方法; 実験は、図-1に示されるような反応器容積 22.5 l のUASB反応器を用いて行い、それを 25°C に設定された温度制御恒温室内に設置した。基質としては、スターチ・シュクロース系人工废水 3000 mg/l (RUN1)糖蜜废水 6000 mg/l (RUN2)、糖蜜废水 2000 mg/l + ペプトン 200 mg/l (RUN3)を用いた。このとき、種汚泥としてRUN1ではグラニュール形成汚泥を、RUN2・RUN3

では消化汚泥を用いた。設定負荷に対して、COD除去率・VFA_{eff}を目安にして定常状態が得られたら順次負荷を上げていった。

3. 実験結果および考察; 図-2にRUN1のガス生成量、流出水中のVFA、溶解性CODの経日変化を示す。

81日目から112日目までの期間は、高負荷運転によるGSS内へのスカム発生によりデータ取得不能であった。112日目以降消泡剤の添加とGSSの改良により実験を再開した。再開直後にCOD、VFAが大きくなったのは、この期間に基質が蓄積されたためである。図-3、図-4にRUN1の $L.R=8\text{ kg COD/d}$ (0日目) $L.R=16(50\text{日目})$ 、 $L.R=24(80\text{日目})$ における生物濃度、溶解性COD、糖、トータルVFA、エタノールの反応器軸方向プロファイルを示す。生物濃度は、ベッド内では $40000\sim100000\text{ mg/d}$ の高濃度に保持されている。

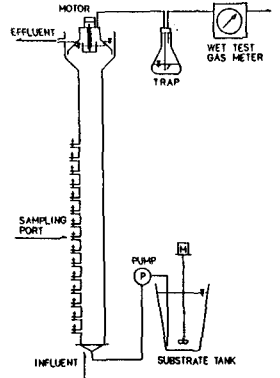


図-1 反応器概要図

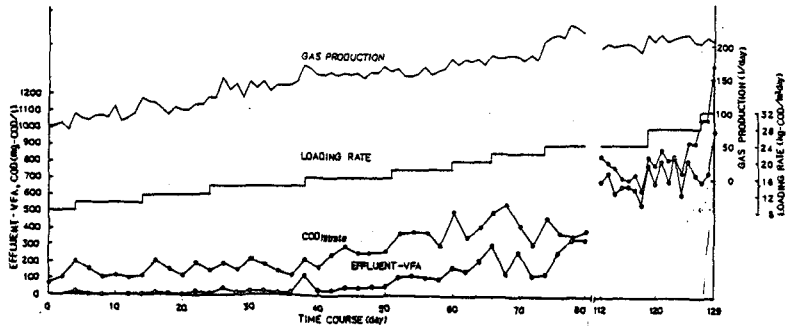


図-2 ガス生成量、流出水中のVFA、溶解性CODの経日変化

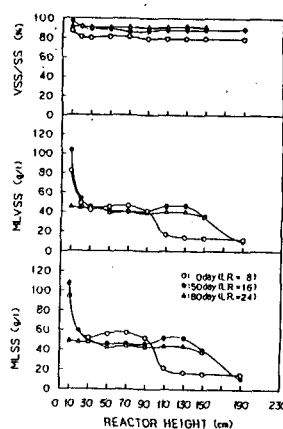


図-3 MLSS, MVSSの反応器軸方向プロファイル

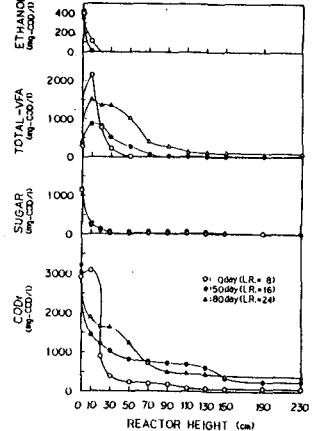


図-4 溶解性物質の反応器軸方向プロファイル

また、糖・エタノールは高負荷時でも底部より10cmの位置でほとんどが分解されている。図-5、図-6にRUN3のL.R=8(32日目)、L.R=16(62日目)における生物濃度、溶解性COD、糖、トータルVFA、エタノールの反応器軸方向プロファイルを示し、図7に各個別のVFA軸方向濃度プロファイルを示す。L.R=8のときは、約90cm層まで均一な生物濃度のスラッジベッドを構成している。そして、90cm以上の高さでは急激に減少しており、反応器内でベッドとブランケットの界面が存在することがわかる。またL.R=16のときにベッドが110cm層まで上がった。溶解性CODおよびVFAは、L.R=16では反応器底部で分解が難しくなっている。これは図7に示されるように、ベッドが70cm程度までは、プロピオン酸の方が酢酸より高濃度に蓄積しているためである。図-8、図-9に各RUNのCOD除去率に対するCOD負荷の関係を示す。RUN1ではL.R=20までは除去率80%以上を維持していたが、それ以後は除去率が低下していき、L.R=32では除去率は50%まで低下した。またRUN2では、L.R=12で除去率は45%、RUN3ではL.R=20で除去率は65%に低下した。このことから、より希釈された废水の方が高負荷が得られることがわかった。

4. おわりに： 25℃の条件下で、VASB反応器を嫌気性処理に適用した結果、ベッド内の生物濃度が、スターチ・シュクロース系废水では40000~100000 mg/g、糖蜜废水では30000~50000 mg/gもの高濃度に保持できた。また、スターチ・シュクロース系废水では基質濃度3000 mg/L、水理学的滞留時間3hrで、糖蜜废水では基質濃度2200 mg/L、水理学的滞留時間4hrで、それぞれ80%の除去率を示した。このことより本反応器は、高速×タンク連続装置として卓越した性能を示した。

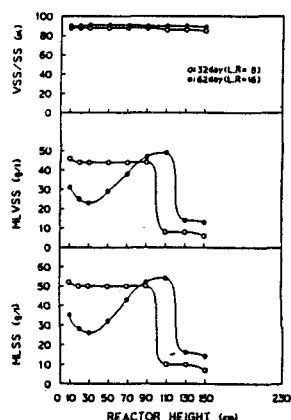


図-5 MLSS, MLVSSの
反応器軸方向プロファイル

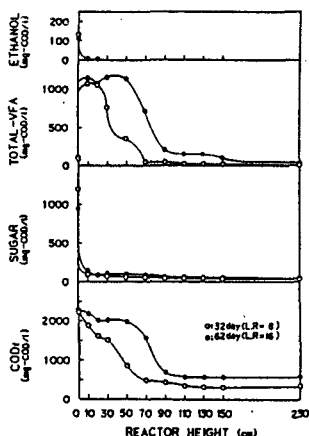


図-6 溶解性物質の
反応器軸方向プロファイル

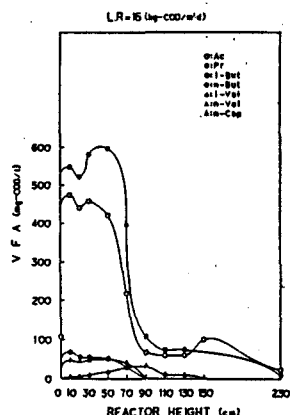


図-7 各個別のVFA
軸方向濃度プロファイル

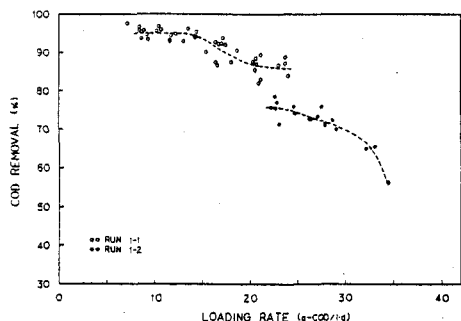


図-8 COD除去率に対する
COD負荷の関係

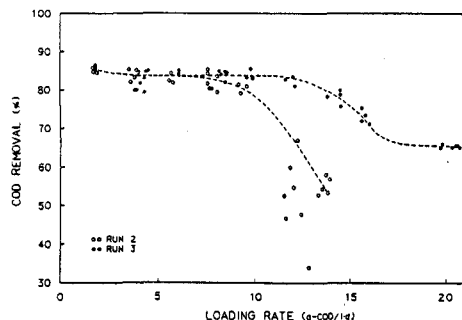


図-9 COD除去率に対する
COD負荷の関係