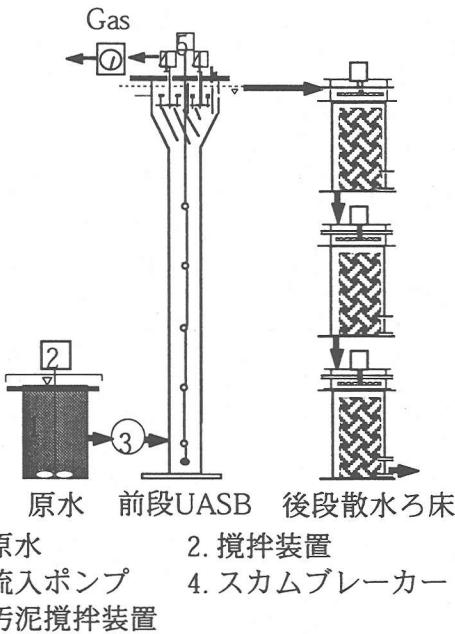


UASB 反応器と好気性ろ床による都市下水処理特性の評価

呉高専 学 ○立花由美子 正 山口隆司 正 市坪 誠
高知高専 正 山崎慎一 長岡技科大 正 原田秀樹

1 はじめに

日本における都市下水処理の多くは、活性汚泥法に依存している。活性汚泥法で排水を処理すると、莫大なエネルギー消費と余剰微生物汚泥の廃棄物が排出される。次世代に向けて健全な社会資本を整備するためにはこれらの問題を解決した新規都市下水処理システムの開発を行っていく必要がある。そこで本研究ではプロセス稼働が省エネであり、微生物汚泥排出が少ない嫌気性処理法を低濃度の都市下水処理に適用することを検討した。嫌気性生物反応槽としてはUASB (Upflow anaerobic sludge blanket) 法を用いた。この方法は反応槽内に担体は投入せず、上昇流による排水の一過式流入、発生ガスによる穏やかな撹拌下で、微生物が自己造粒化したグラニュール汚泥を用いる方法である。本研究では、UASB 反応器を主体として、水質向上のために UASB 後段に好気性散水ろ床を組み合わせたシステムを実験に用いた。



2 実験方法

図-1は、本研究で用いた排水処理システムの概要を示す。システムは前段のUASB 反応器 と 後段の好気性散水ろ床から成る。前段のUASB 反応器は、内径270 mm×高さ5000 mmの円筒カラムに、本研究室で開発したGSS (気固液分離装置) を上部に備えた構成である。このGSSはカラム部分においてガスと処理水及び汚泥を分離するというはたらきにより、反応器内の 汚泥を保持するものである。また、排水の脈流を防止するためにUASB 反応槽内に汚泥撹拌装置を設けた。後段散水ろ床の3つのカラムには、糸状担体を充填した。本システムは、広島県呉市広浄化センターで実下水を用いて温度制御フリーという条件下で、2000年8月から運転を行った。供給下水は、スクリーン通過後（初沈前）の下水をポンプアップしたものをを用いた。また、運転開始後、後段散水ろ床で担体全体に処理水が散水されていない現象が見られたので、連続運転102日に、後段散水ろ床の散水器の改良を行った。以降、散水器の改良前運転102日までの運転をRUN1、改良後をRUN2と呼ぶ。

図-1 排水処理システムの概要

表-1 連続排水処理実験の結果

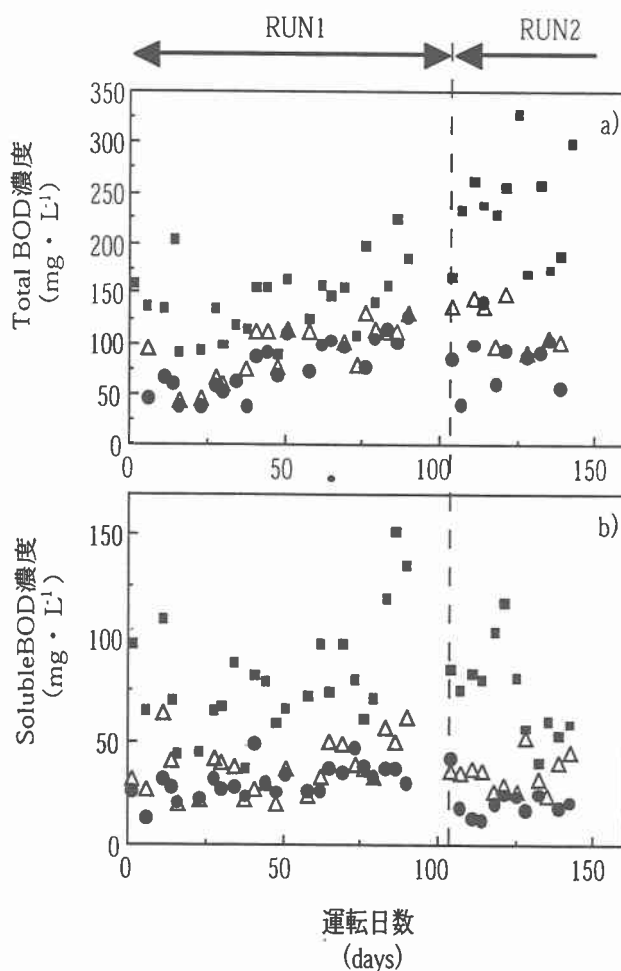
		RUN1	RUN2
気温 (℃)		23.8±6.6	11.7±3.9
反応器内温度 (℃)		25.5±4.7	14.5±2.4
HRT(h)		2.1±0.3	4.1±0.7
Total COD (mg/L)	原水	407.8±68.6	678.4±234.6
	前段UASB	332.5±80.0	752.4±891.8
	後段散水ろ床	222.8±118.2	290.2±105.6
Soluble COD (mg/L)	原水	146.3±40.0	176.0±24.5
	前段UASB	74.7±22.5	119.7±41.9
	後段散水ろ床	68.7±22.8	84.3±18.0
Total BOD (mg/L)	原水	143.3±35.9	232.3±51.8
	前段UASB	112.8±42.9	220.5±166.4
	後段散水ろ床	83.3±32.6	105.3±53.8
Soluble BOD (mg/L)	原水	80.7±27.8	74.6±22.0
	前段UASB	37.5±12.9	34.8±8.2
	後段散水ろ床	30.6±8.0	24.3±13.6

3 実験結果・考察

サンプリングは、週2回、おおよそ16～17時の間に行った。RUN1は運転開始から運転日数102日(2000年12月4日)までの期間、RUN2は運転日数103日以降である。RUN2では、UASB反応器の温度が低下してきたことから、水理的滞留時間を4時間にした。表-1は、連続運転における各RUNの温度、反応器内温度、HRT(UASBベースでのHRT)、Total・Soluble COD濃度、Total・Soluble BOD濃度のそれぞれの平均値とその偏差を示す。後段出口でのTotalCOD濃度・Total BOD濃度は、RUN1よりもRUN2の方が高くなった。しかし、除去率は現状維持をし、Soluble 後段出口のSoluble BOD濃度は低下した。この処理水質の悪化の原因は、UASB反応器内温度低下と気温の低下(後段散水ろ床温度の低下)による微生物代謝速度の低下があげられる。

図-2-a)、-b)はTotal・SolubleBOD濃度の経日変化を示す。原水のTotal BOD濃度は実験初期(夏季)から冬季にむけて高くなったが、HRTを2時間から4時間にする措置と併せて、後段出口のTotal BOD濃度は、50～100 mg/Lのレベルを維持できた。

図-3-a)、-b)はRUN2におけるCOD・BODバランスを示す。回収不可能であった未知成分は、菌体の増殖やUASB反応器内にSS成分として蓄積されていると考えられる。



■:原水, △:前段UASB, ●:後段散水ろ床

図-2 連続運転におけるBOD濃度

4 まとめ

UASBと散水ろ床を組み合わせた排水処理装置に、実下水を供給して、2000年8月から温度制御フリーの条件下で運転したところ、下水処理への適用可能性が示された。

【謝辞】

研究の場を与えて下さいました呉市下水道局及び関係各位の皆様へ深く感謝いたします。なお、この研究の一部は平成12年度科学研究費補助金(奨励研究A, 課題番号11780407)を受けて実施したことを付記する。

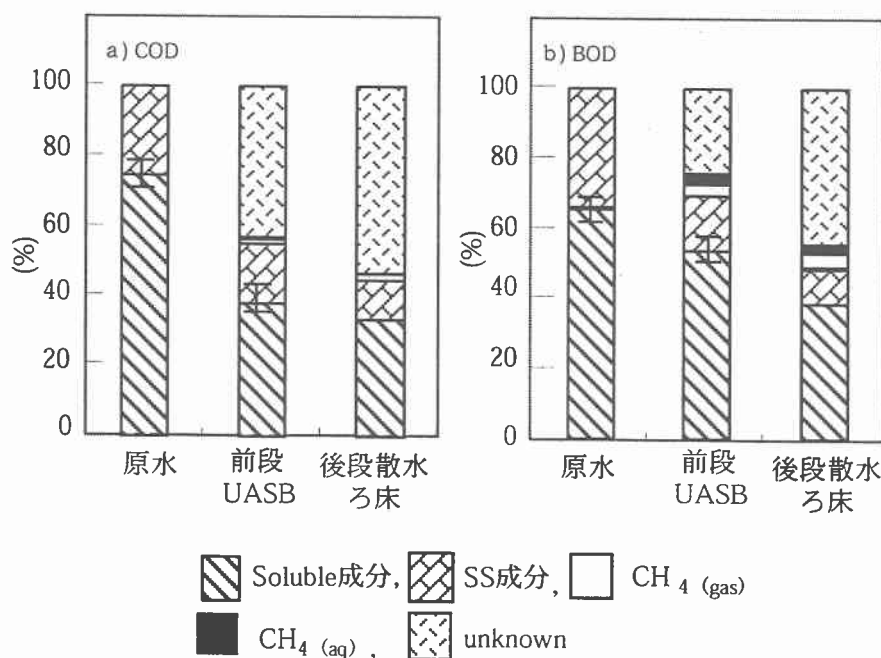


図-3 COD・BODバランス (RUN2)