

## EGSB リアクターの都市下水処理性能

水圏土壌環境制御研究室 岩城宏幸  
指導教官 大橋晶良、井町寛之、原田秀樹

### 1. はじめに

グラニュール汚泥を形成維持することは嫌気性排水処理を行う上で重要な要素である。我々が日常排出する生活排水は主に低濃度 (1 gCOD/L 以下) であり、また低温 (20°C 以下) である。従来、嫌気条件下における低温低濃度排水処理は、基質と嫌気性微生物の接触効率が良好でないため、グラニュール汚泥の形成維持は困難である。これらの問題を解決するために、改良されたシステムが EGSB システムである。EGSB システムは低温低濃度の産業排水処理において大きな成功を収めてきたが、下水処理への適用例は極めて少ない。

そこで本研究では、EGSB リアクターを用いた実下水の連続処理実験を行い、その処理特性及び保持汚泥の性状変化を調べた。

### 2. 実験方法

Fig.1 に EGSB リアクターの概略図を示す。本実験では、全容積 70.5 L のリアクターを使用し、植種汚泥に中温グラニュール汚泥を用いた。供給下水にスクリーン通過後の実下水を用い、水温は無加温の約 9-26°C の範囲であった。運転開始時は HRT 5 時間、上昇線流速 2.5 m/h、循環比 143 % で運転し、その後 HRT を 2 時間 (25 日目以降、 $L_v = 6$  m/h、 $R = 127$  %) にまで段階的に短縮した。(Phase1) また運転開始 218 日目にリアクター内に高濃度 SS を含む下水の流入を防ぐため、リアクター前段に沈殿池を設置した。(Phase2)

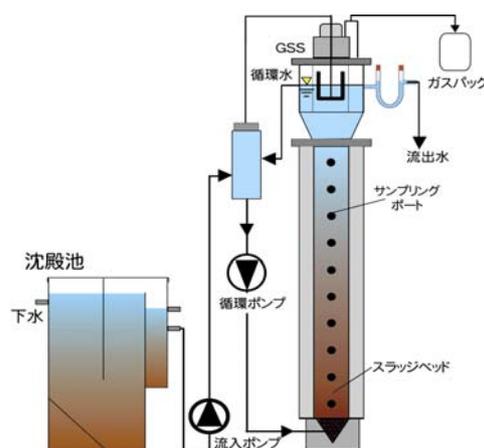


Fig 1 EGSBリアクターの概略図

### 3. 実験結果

#### 3.1 都市下水処理性能

Fig.2 に 350 日間の連続都市下水処理実験の結果を示す。高濃度 SS 下水が流入した場合有機物除去能が著しく低下し、処理特性の把握が困難であった。そのため運転開始後 218 日目にリアクター前段に沈殿池を設置したところ、安定した有機物除去を行うことができ、

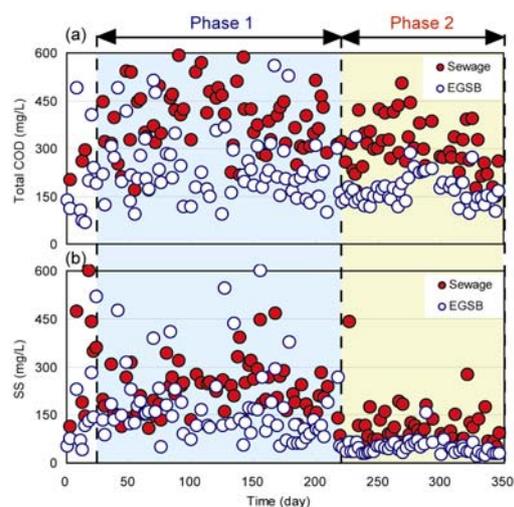


Fig 2 Process performance of EGSB reactor  
(a)Total COD (b)SS

平均 Total COD 除去率 42%、Total BOD 除去率 38%、SS 除去率 48%であった。また平均メタンガス生成量 0.19 kgCOD/m<sup>3</sup>/day、平均溶存メタン生成量 0.61 kgCOD/m<sup>3</sup>/day であり、メタン生成の大部分は溶存メタンとして流出していることが分かった。

### 3.2 保持汚泥性状調査

保持汚泥性状の調査の結果を Fig3 に示す。運転開始時にリクター高さ 3.0 m まで約 30~40 g/L と高濃度の汚泥投入したが、リアクター運転開始後汚泥濃度は徐々に減少していった。しかし、運転開始 296 日目でも保持汚泥濃度 (MLVSS) はリアクター高さ 3.0 m まで約 20~30 g/L であり高濃度保持汚泥を維持することが出来た。汚泥沈降性 (SVI) は運転開始直後は 8~13 ml/gSS と良好な沈降性であったが、運転開始後徐々に低下する傾向があった。運転開始 296 日目では 20~30 ml/gSS であり高い沈降性が確認された。メタン生成活性はリアクター運転開始後、水素、酢酸、プロピオン酸基質において大きく低下した。しかしメタン生成活性の低下に伴う処理水への悪影響は見られなかった。

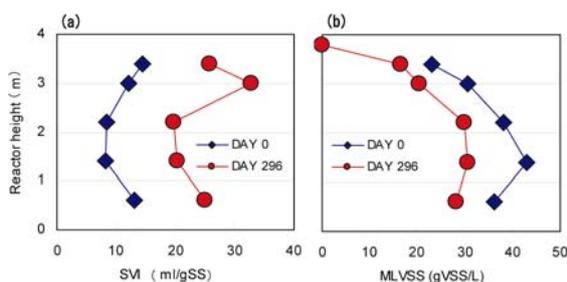


Fig 3 Characteristics of retained sludge (a) SVI (b) MLVSS

### 3.3 UASB との比較

同実験施設、水温は無加温、HRT 6 時間で連続都市下水処理実験をしている UASB と処理性能の比較を行なった。Fig 4 にその結果を示す。Total COD, Total BOD, SS 除去率はわ

ずかながら UASB の方が良かった。しかし、Total COD、Total BOD、SS 除去速度においては EGSB のほうが UASB よりも高い処理性能であることがわかった。

メタンガス及び溶存メタン生成速度の比較した結果、メタンガス生成量は EGSB は UASB とほぼ同じであったが、溶存メタン量は EGSB の方が多く流出している事が分かった。メタンを高効率で回収するためには溶存メタンを回収可能な後段処理システムの必要性が示唆された。

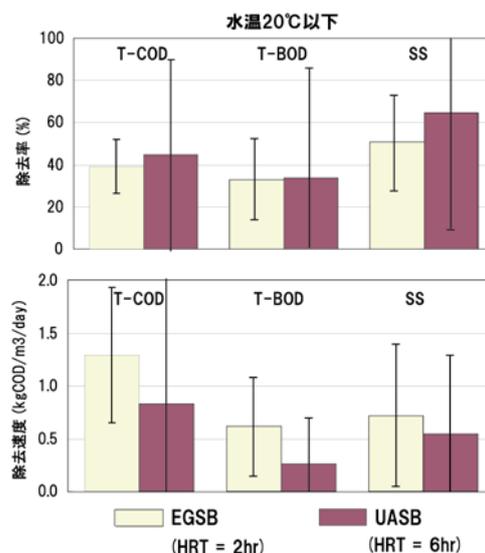


Fig 4 T-COD, T-BOD, SS 除去率及び除去速度の比較

## 4 まとめ

1) SS の前段除去により安定した有機物除去を行う事ができ、T-COD 除去率 42%、T-BOD 除去率 38%、SS 除去率 48%であった。

2) 運転開始 296 日目でも高濃度で高い沈降性を有する保持汚泥を維持する事が出来た。

3) EGSB は低温時の都市下水処理において UASB より高い除去性能を有することがわかった。

