流動する固定床の開発と実槽実験報告

旭化成ホームプロダクツ㈱ ○二瓶 正彦、若林 健、産総研: 堀 知行、東京農工大院・工: 寺田 昭彦
Development of "fluidizing" fixed bed and report on full-scale reactor experiment, by Masahiko NIHEI, Ken WAKABAYASHI(ASAHI KASEI HOME PRODUCTS Co., Ltd.), Tomoyuki HORI(AIST), Akihiko TERADA(TUAT)

1．はじめに

水処理に使用する一般的な流動担体には主体的に細菌が生息する。自然界では、細菌、原生動物、後生動物が生息している。水処理においてそれらが生息出来る繊維状の微生物固定化担体としてサンブレオ(SB)®と、それを充填し流動するようにしたバイオカプセル(BC)®を開発した。狙いは、原生動物、後生動物が固定床のように生息出来ることで、微生物間の相互作用を発揮させることにある。

テーブルテストにおいて曝気槽内にSB®を固定し、ハイブリッド型活性汚泥法とした場合、活性汚泥法の 1.5 倍以上の負荷に対応した。本発表は、実排水を処理している活性汚泥法の曝気槽にBC®を投入した実槽実験を行い、多少の知見を得たので、報告する。

2．実験方法

図 1 に給食排水の処理フローを示す。沈殿槽からの返送汚泥は調整槽に一部返送した。曝気槽は 2 槽あり、活性汚泥法として稼働していたが、2016 年 5 月 22 日に曝気槽にBC®を投入した。SS 調整ポンプは、沈殿槽の処理液が越流している時間に 15 分毎に 3 分間稼働した。原水は給食排水で、放流先は下水道である。油分が多い為に、調整槽に入る前に酵素剤を 1 mg/L 程度添加した。BC®投入後の水質の変遷と、排出汚泥量の指標とした汚泥変換率を評価した。

表 1 に流入原水量と水質の設計値と測定値を示す。測定値は実験開始からの値であり、下水道への放流水は、沈殿槽の処理液に第 1 曝気槽の曝気液が加わる。原水は平日のみの流入であり、休日は曝気を間欠で行った。原水は調整槽に入る前にサンプリング槽を設け、返送汚泥が入る前に採水した。

点検はメンテナンス業者が 2 回/月行い、その時に曝気液及びSB®付着微生物の検鏡た。同時に調整槽出口、曝気槽(2 槽分)、沈殿槽処理液を採水し、分析した。時期を見て活性汚泥、SB®付着微生物の 16S rRNA 遺伝子に基づく微生物叢解析を行った。

3．実験結果と考察

表 1 のように、原水は本システムで良好に処理された。下水道に放流される SS（計算）値は 54～155 mg/L であった。放流水は所轄下水道局が随時立ち入りサンプリングを行い、規制値(BOD、SS: 600 mg/L、n-HEX: 30 mg/L)以下であることを確認している。

汚泥転換率を図 2 に示す。BC®無の汚泥転換率の平均値は 37%であり、21～57%の幅であった。BC®有は 18～25%であった。2016 年 6 月～10 月は微生物叢の変遷が想定され、汚泥転換率は 40%から 28%へ徐々に低下した。

曝気槽の MLSS 濃度の経日的変化を図 3 に、活性汚泥の検鏡写真を図 4 に示す。初期は MLSS 濃度が 9,000 mg/L 程度で推移し、フロック形状は粒状化していた。9/7 に粒子が大きい棒状の細菌フロックが確認され、それが増加すると共に MLSS 濃度が低下した。BC®投入による微生物叢の移行期間は 3 か月だったと考えられる。微小後生動物のミミズ(Dero、Pristina、Nais)が出現し、増減を繰り返した。同時に、沈殿槽汚泥界面の上昇が無くなった。

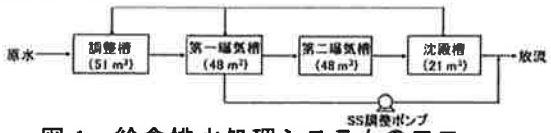

図 1　給食排水処理システムのフロー

表1. 設計値と測定値

項目	設計原水	実原水	設計処理水	沈殿槽上水
水量(m3/d)	70	49～71	-	-
PH	6～8	6.4～7.2	5.8～8.6	6.8～7.4
BOD(mg/L)	460	180～410	400	1～8
SS(mg/L)	210	13～190	400	2～18
n-Hex(mg/L)	145	15～160	15	1以下

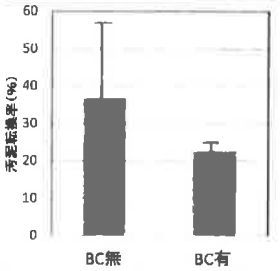

図 2 汚泥転換率の比較

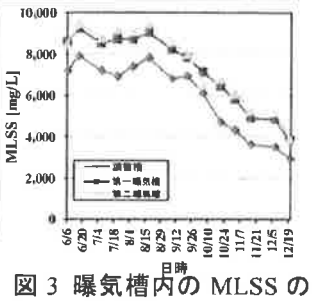

図 3 曝気槽内の MLSS の推移

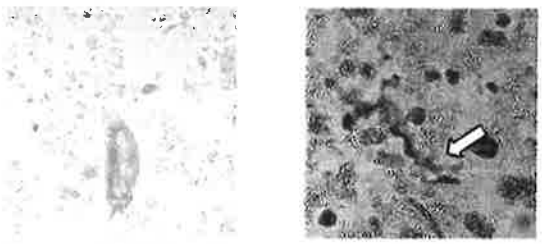

図 4　検鏡写真　左:2016.06.02.　右:2016.11.16.

4．まとめ

BC®の投入時から微生物叢の変化と共に MLSS 濃度が変化し、汚泥転換率が 40%近く低下した。その主原因として粒子が大きい棒状の細菌フロックの影響が考えられた。検鏡結果では、現在も微生物叢は変化し続けている。分子生物学的な微生物叢解析も含めて今後の経過を解析する予定である。