

上向流式バイオフィルターに関する研究

宮崎大学工学部 学員 ○荒田 朋睦 寺原 清次
宮崎大学工学部 正員 渡辺 義公 石黒 政儀

1. はじめに

上向流式バイオフィルターは、多段に配置したメッシュメディアに形成された生物膜による吸着作用と酸化作用により汚水进行处理する。又供給された気泡は生物膜が形成されたメッシュメディアの下部に抑留され、ある体積になるとエアリフト効果によりメッシュメディアを垂直に通過する。そのため、少ない曝気量でもDO濃度は高く保持でき装置内に発生した汚泥は長時間抑留されるため好氣的に消化される。¹⁾さらに本装置は構造的に単純であり、組立式という特徴から、著者らは浄化槽への適用を考えている。本文では、中型及び小型の上向流式バイオフィルター装置を用いて、都市下水を流入原水として行なった連続流実験結果について報告する。

2. 実験装置と実験方法

2-1 中型実験装置 中型実験装置の概略を図-1に示す。装置は16枚の網目状フィルターによって仕切られている。フィルターの網目サイズは1.2mmのものを使用した。装置の実容積は0.5 m³ (50×50×200cm)であり 各々の段に採水口が設けられている。曝気装置としてSPG酸素溶解装置を用いた。この曝気装置は図-1に示すよう

に加圧空気部と下水流通部を表面に3.9μm孔のSPG(シラス多孔質ガラス)に連通させてある。このため、下水中に酸素を短時間にかつ大量に溶解させることが可能である。実験は、下水処理場の最初沈殿池流出水を原水とし、曝気量を処理水量に対して2倍、4倍と変化させた。

2-2 小型実験装置 小型実験装置は実容積45l (23×23×85cm)であり、網目サイズ1.2mmの仕切りを16枚使用したものである。後に、装置の中段から流出口までの仕切り板枚数を2倍に増やし計24枚にした。実験は最初沈殿池流出水を原水として用いた。HRT3.5時間、5時間の実験については処理水量に対して曝気量を2倍に設定して行なった。次にHRT8, 10, 14時間の実験については、それぞれ曝気量を変化させて行なった。またHRTを10

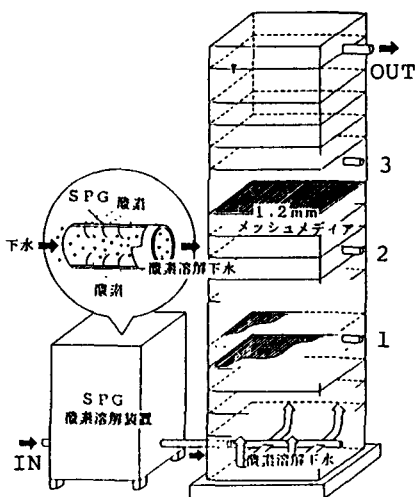


図-1 実験装置

時間に固定し、噴流作用を利用してフロック形成と沈殿分離を同時に行なうJMS装置(Jet Mixed Separator 以下JMS)からの凝集処理された流出水を原水として用いた実験も行なった。

3. 実験結果と考察

3-1 小型実験装置 図-2にHRT3.5, 5, 8, 10時間におけるBOD, TOC, SS, 濁度の平均除去率を示す。HRT5, 8, 10時間に関してはBOD, TOC, SS, 濁度の除去率は70%~90%以上であった。HRT3.5時間に関しては、SS, 濁度は、80%程度、BOD, TOCについては60%前後にとどまった。曝気倍率については以下のとおり説明する。図-3にHRT5時間

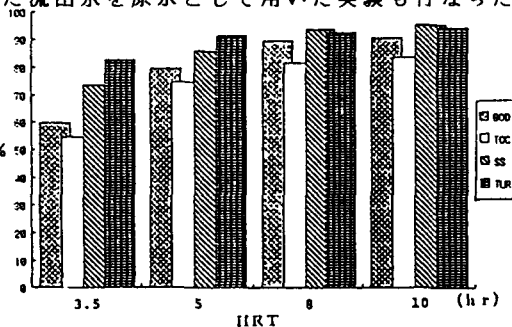


図-2 HRTと除去率の関係

における槽内水質変化を示す。曝気量は、処理水量に対して2倍であり、TOC、SOC、濁度とも平均値をとっている。TOC、SOCとも10~15mg/lまで処理されている。また濁度は10mg/l程度まで処理された。図-4はHRT8時間に固定し、処理水量に対して曝気量を2、3、4倍(180ml、270ml、340ml)と変化させたときの経日変化を示している。曝気量2倍において、TOC10mg/l程度、SS、濁度は、10mg/l以下まで処理された。また曝気量が3倍、4倍では非常に透明度の高い処理水が得られた。図-5はJMS装置(AI添加量2.5ppm、HRT27min)の流出水を原水として用いたときの減少過程を示す。採水口(1)において、SS、濁度とも10~20mg/lまで除去されており、初沈水に比べて30mg/lほど低下させることができた。これは、初沈水の懸濁物質が凝集されフィルターに捕捉されやすくなるためと考えられる。

3-2 中型実験装置 図-7は中型実験装置による曝気量2倍、4倍(HRT8時間、10時間)の各サンプリング点におけるDO濃度、TOC濃度、濁度を示したものである。本装置では曝気装置としてSPG酸素溶解装置を用いたため流入原水中のDO濃度はそれぞれ2.7、3.6mg/lと高い値を示している。TOC濃度は20~25mg/l程度まで減少している。小型装置での処理水のTOC濃度は10mg/l程度になっており、この違いは、小型装置との水量面積負荷の違い(1:2.5)によるものである。濁度については、それぞれ10mg/l以下という良好な値を得ることができた。

4. おわりに

上向流バイオフィルターでは、HRT5時間(127l/m²・h)以降であれば処理水量に対して曝気量が2倍程度でもBOD、TOC、SS、濁度に関しては、安定した処理を行なうことができた。またJMS流出水を原水として用いた場合、下段でSS負荷を低下させ得ることを確認した。また中型装置では曝気量/処理水量が2倍程度でも処理水DO濃度が4mg/l以上であり、これは、SPG装置の効果ならびに本装置の曝気効率の高さであると考えられる。

<参考文献> 1) 木内、渡辺：上向流バイオフィルターに関する基礎的研究、平成元年土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp.322~323、1990
2) 池口、渡辺：上向流式生物ろ床法の開発

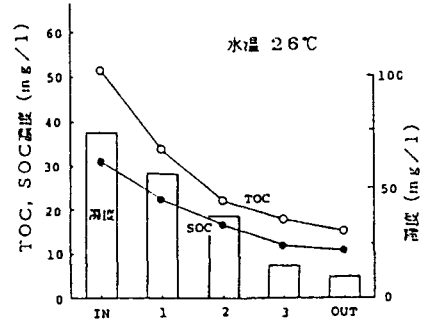


図-3 槽内水質変化
(HRT5hr, 曝気量300ml)

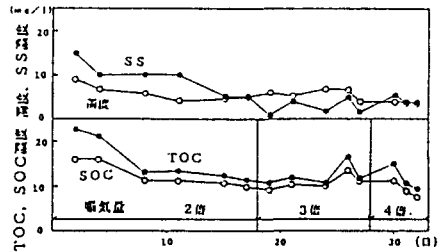


図-4 曝気量と処理水の関係

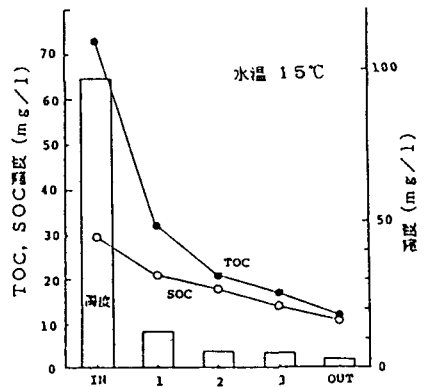


図-5 槽内水質変化
(HRT10hr, JMS流出水; 曝気量240ml)

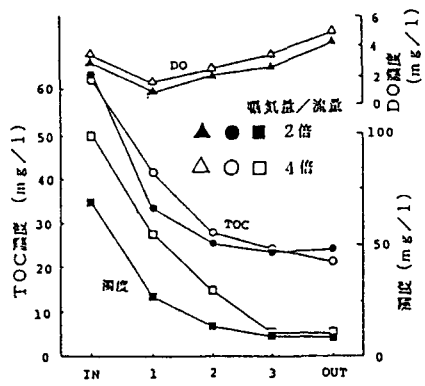


図-6 槽内水質変化