

II-529

上向流バイオフィルターによる都市下水処理

宮崎大学工学部 正員 渡辺 義公

日本ガイシ 正員 木内 悟

西武セゾン 小林 俊一

1 はじめに

上向流バイオフィルターは上向流中に多段に配置した網目状フィルターに形成された生物膜により、溶解性有機物とアンモニア性窒素を酸化し、さらに生物膜の吸着作用により微粒子を捕捉する污水处理装置である。発生汚泥はDO濃度の高い装置内に長時間抑留されるため、好氣的に消化される。そのため、装置外に排出すべき余剰汚泥は少ない。本装置では、供給された気泡は生物膜が付着したフィルターの下部で集合し、ある体積になるとエアリフト効果によりフィルターを垂直に通過する。このような現象を繰り返しながら汚水が装置内を上昇し処理される。本研究では、本装置を都市下水処理に適用する場合の網目サイズ、曝気量、水理学的滞留時間(HRT)の処理水質に及ぼす影響について、下水処理場の最初沈澱池流出水を原水として、小型と中型装置により行った実験結果について報告する。

2 実験装置と実験方法

中型装置の概略を図-1に示す。装置は17枚のフィルターで仕切られている。フィルターの網目サイズは1.2, 2.4, 3.6 mm の3通りとした。装置の実容量は0.5 m³ (50x50x200cm)である。曝気装置として表面に3.9 μmのSPG(シラス多孔質ガラス)モジュールを用いた。この曝気装置は加圧空気部と下水流通部をSPGの微小孔で連通させてある。このため、下水中に酸素を極めて短時間にかつ多量に溶解させる。HRTは6時間とし、曝気量は流入水量の3, 4倍とした。小型装置は実容量10 l (15x15x45 cm)で網目サイズ1.2 mmのフィルターを8枚配置した。曝気方法は、装置底部の散気管により行った。実験は曝気量を400 ml/min.に固定し、HRTは2, 3, 5, 6, 8, 12 時間と変化させたシリーズと、HRTを10時間に固定し曝気量を600 ml/min.から30ml/min.まで変化させたシリーズの2通りとした。

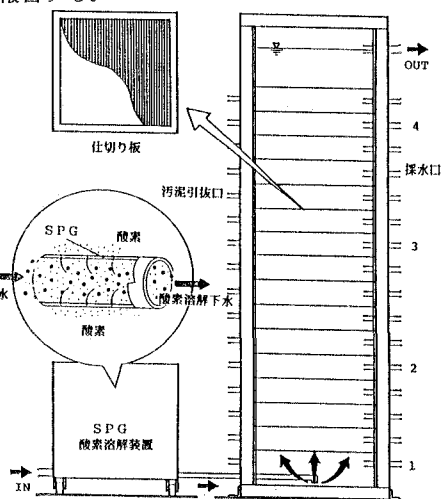


図-1 上向流バイオフィルター

3 実験結果

(1) 中型実験装置 図-2は図-1に示したサンプリング点におけるDO濃度と曝気量、網目サイズの関係である。網目サイズ1.2mmの場合には、フィルター全面に生物膜が付着しその下部に空気層が形成された。その結果、DO濃度は極めて高くなった。図-3は網目サイズ1.2mmにおける有機物濃度の減少と曝気量の関係である。DOCは7ppm程度まで低下したが、TOC濃度は20ppm前後止しか低下しなかった。しかし、小型装置での実験結果(図-6)では、HRT3時間以上では処理水のTOCは10ppm程度になった。この違いは装置内の気泡による攪拌強度の違い(中型装置では攪拌が強すぎた)によるものと考えられる。中型装置でも曝気量をより減少させれば、生物膜の剝離を抑制できるので、TOC濃度はさ

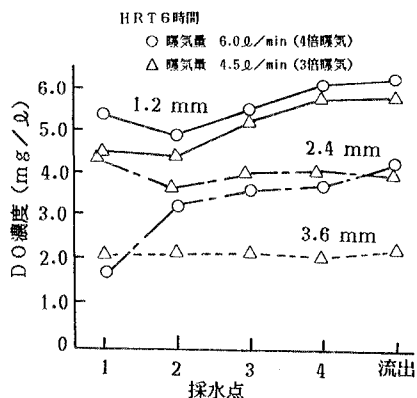


図-2 網目サイズと曝気効果の関係

らに低下すると考えられる。図-4は装置内における濁度の低下を示している。流入水中の懸濁粒子が生物膜に捕捉されることにより、処理水濁度は約20ppmとなった。

（2）小型実験装置 図-5はHRTと処理水TOC濃度の関係である。HRTを3時間以上では、処理水TOC濃度は10ppm程度となった。図-6はHRTと $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率の関係である。フィルターが8枚の本小型装置では硝化を完全に行うには、10時間程度のHRTが必要であった。フィルターに付着していた硝化菌の量を単位付着SS濃度当りの比硝化活性度として求めたところ、フィルターの2、4、7段でそれぞれ0.02, 0.03, 0.06 日^{-1} となった。図-7はHRTと処理水濁度の関係である。HRTを3時間とすれば、処理水濁度は20度以下となり極めて清澄な処理水が得られた。

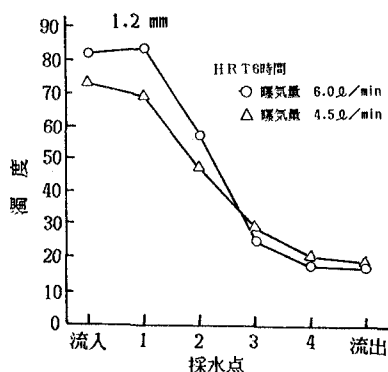


図-3 有機物除去と曝気量の関係

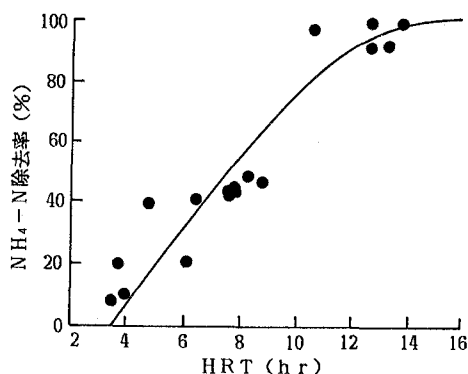


図-6 HRTと $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去の関係

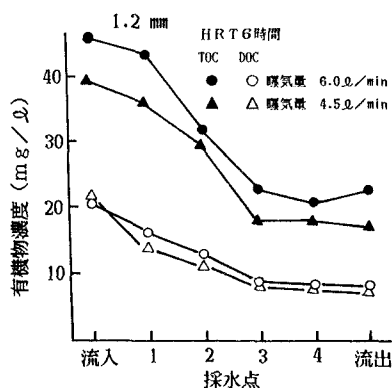


図-4 濁度除去と曝気量の関係

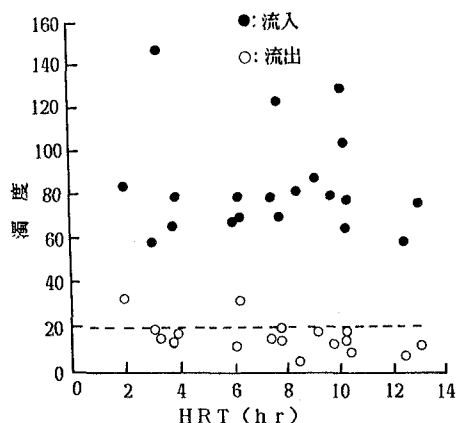


図-7 HRTと処理水濁度の関係

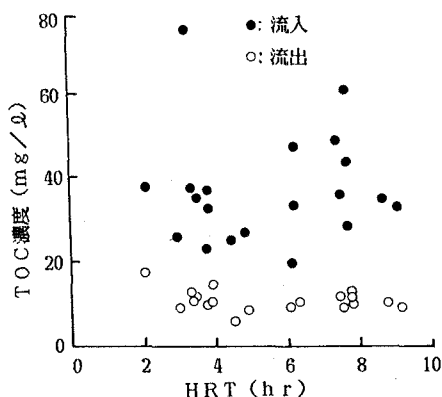


図-5 HRTと処理水TOCの関係

4 おわりに

本研究では、上向流中に垂直に置かれた網目上に形成させた生物膜により生物学的酸化と懸濁微粒子の捕捉を行う污水处理装置の処理性能について報告した。