

VII-119

担体投入型超深層曝気法による都市河川水の直接浄化実験（その2）

竹中土木 技術本部 正会員 佐々木浩敏*
 竹中土木 技術本部 正会員 森嶋 章*
 竹中土木 技術本部 富田 洋*

1. まえがき

生活雑排水の流入する汚濁河川に対し、ポリアクリルアミドゲル包括固定化担体（球状：φ3～5mm）を用いた超深層曝気法により、汚濁河川水を直接浄化する実規模実験を実施した。前回の実験結果の報告に続き、本編では、曝気槽での発生SSの除去方法として礫間接触水路を用いた実験結果について報告する。

2. 実験概要

実証実験は、平成5年4月より千葉県船橋市内の小河川（晴天時河川流量 1,000～1,500m³/日）にて実施された。実験システムフローを図-1に示す。本システムの特徴については前報告をご参照されたい。

本システムの曝気槽では、主に溶解性BODの除去とNH₄-Nの硝化および微細な流入SS成分のフロック化を行う。曝気槽内で発生した生物フロック（発生SS）は、出口スクリーンを通過した後、ろ過、沈殿、接触水路による捕捉などにより除去される。

3. 実験経過と方法

前報告では、平成6年10月から平成8年2月までの砂ろ過機によるSS除去を行った場合の実験結果を示した。表-1にその概略結果を示す。また、図-2にこの時の処理水SSと処理水BODの関係を示す。これらより、処理水中のSS増加に伴って処理水BODが上昇することが観測された。処理水SSの増加原因としては、河川原水の水質が事前の予測を大きく越えたことにより、砂ろ過では発生SSを十分に除去できなかったためと考えられた。

このため、接触酸化法が流入SSを良好に除去することに着目し、礫間接触水路に曝気槽からの流出水を導入することにより発生SSを除去する実験を行った。実験方法を表-2に示す。実験は、夏期と冬期の1ヵ月程度ずつ、砂ろ過による実験と並行して実施した。

夏期実験では、発生SSが礫間接触水路の流入部に近い部分で集中的に捕捉され、礫間の目づまりにより著しい水位上昇が生じた。これにより流入水が水槽より溢れだしたため、止むを得ず実験を1ヵ月で停止した。冬期実験では、この対策として礫間接触水路の流入口から延長4m部分の礫を撤去し、簡易沈殿池とし、

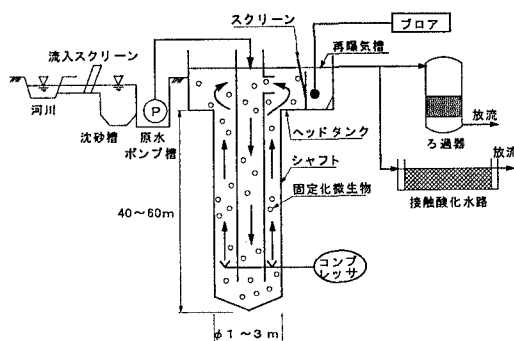


図-1 実験システムフロー

表-1 砂ろ過による実験の結果

	RUN 3		RUN 4	
実験期間	'94 10/1～'95/9/30		'95 10/1～'96/3/12	
曝気槽 HRT	2.35 hr		3.4 hr	
	原水	処理水	原水	処理水
BOD	75.1	10.1	76.5	9.1
S-BOD	22.1	4.2	22.3	3.6
SS	53.2	5.1	48.1	5.6
サンプル数	43		19	

※期間平均値 単位：mg/ℓ

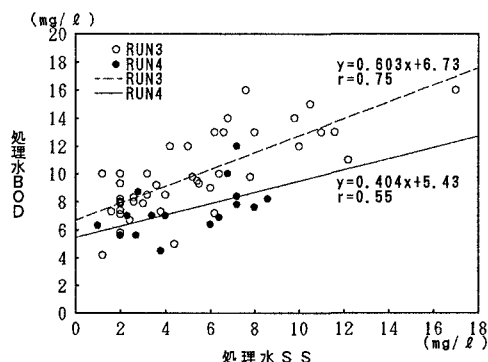


図-2 砂ろ過による処理水SSとBODの関係

河川水直接浄化、超深層曝気法、固定化担体、礫間接触酸化法

* 〒104 東京都中央区銀座8-21-1 TEL 03-3542-6321 FAX 03-3248-6545

全体実験終了までの1ヵ月強を実施したものである。
なお、水質分析のためのサンプリングは、全て24時間のコンポジットサンプルにより実施した。

4. 実験結果

表-3に礫間接触水路による実験結果を示す。また、図-3に礫間接触水路によるBODの経時変化を示す。

これらより、溶解性BODは曝気槽において80%程度除去されており、曝気槽での発生SSを除去すると全BODが一気に低下することが分かる。特に、礫間接触水路ではBOD除去率が95%程度に達し、発生SSの除去性能により浄化レベルに差が生じることが明らかになった。

5. 考察

本システムでは、発生SSの除去法として、施設の省スペース化を追求した砂ろ過方式を基本的に採用したが、処理水質のより一層の向上させる手法の確認のため、本編で報告する補足的な実験を行った。

今回の実験では礫間接触水路を用いたが、SS貯留量の増大による機能の低下を考慮すると、空隙率の大きい接触材の使用もしくは接触材と礫との併用などが考えられる。

BODが30~40mg/lを越えるような汚濁の激しい河川水を妥当な処理時間内で高度に浄化するためには、次の機能が求められる。

- ① 溶解性BODの強力な分解力
- ② 流入SSおよび発生SSの補足
- ③ アンモニア性窒素の硝化

このため、超深層曝気法と接触水路の組合わせは、高度浄化を目指した場合、互いの特色を発揮することにより十分な目標達成の可能性を示唆している。

6. おわりに

BODが50~100mg/lというような高汚濁河川水を、適切な処理時間で5mg/l以下に浄化することが可能となった。本システムでは、前段の有機物酸化処理を直径1~3m程度のごく小さなスペースで対処している。また、接触水路内でのSS貯留による汚泥処分の対応については、礫間接触法などを初めとする設計手法が参考になるものと思われる。

さらに、曝気槽でのアンモニア性窒素の硝化率も年間平均80%に達しているため、接触水路における脱窒操作も可能と考えられ、今後、検討していく予定である。

表-2 礫間接触水路による実験方法

	夏期実験	冬期実験
期 間	'95 8/11~9/1	'96 1/26~3/12
実験シリーズ	RUN 3	RUN 4
水路形状	幅 50cm × 水深 50cm × 長さ 18m	
礫 形 状	φ 70 ~ 150mm	
通 水 量	0.2 ℓ/sec	0.3 ℓ/sec
沈殿時間	—	50 分
礫間接触時間	2.5 時間	1.34 時間

表-3 礫間接触水路による実験結果

	夏期実験			冬期実験		
採水位置	原水	曝気槽 出口	処理水	原水	曝気槽 出口	処理水
BOD	59.5	59.5	3.9	81.0	70.8	4.5
S-BOD	21.8	4.5	—	25.7	3.2	2.8
SS	41.3	48.0	0.9	45.8	50.5	1.6
サンプル数	4			11		

※期間平均値 単位: mg/l

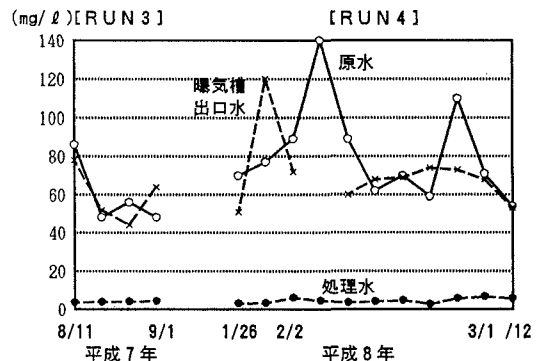


図-3 BODの経時変化

- 参考文献 1)奥田信康他：河川水の直接浄化に関する研究 — 担体投入型超深層曝気法による浄化実験 — 土木学会第50回年次講演会，Ⅱ-A86, pp172-173, 1995
2)森嶋 章他：担体投入型超深層曝気法による都市河川水の直接浄化実験，土木学会第51回年次講演会，Ⅶ-186, pp372-373, 1996