

松江堀川における接触酸化法による低濃度閉鎖性水域浄化実験

ハザマ 技術・環境本部 環境事業開発部 ○正会員 野村 和弘
同 上 山口 修一

1. はじめに

松江堀川は松江城の堀として閉鎖性の高い水路で、これまで清流ルネッサンス21事業活動の一環として宍道湖導水などの活動により顕著な水質改善効果が得られている。しかし、北田川水門付近は堀川水路網の末端部分に当たり、堀水の入替えが滞るため更なる水質改善が望まれている。筆者らは生活排水が混入するBOD 10mg/L以上に汚濁した河川において接触酸化法により水質が浄化できることを確認しており、今回は安価で維持管理の容易な同法を主体としたシステムで低濃度の堀水に対する水質浄化効果を確認する。

2. 実験内容

- 1) 実験期間：2001年7月～2003年3月
- 2) 実験河川：松江堀川の北田川水門付近（島根県）
- 3) 実験方法：
 - (1) 実験場及び実験施設

実験施設を写真1に、また実験施設の概要を表1に示す。実験施設は北田川の堀脇にある空き地に整備された水質浄化実験場に設置されており、北田川内に設置された水中ポンプで堀川の水を汲み上げ、浄化施設に一定水量を供給できるようにされている。

浄化施設は接触酸化槽と椰子繊維濾過槽に分かれており、接触酸化槽にはプラスチック接触材を充填し表面に付着した微生物の働きでSS、BOD及び藻類の除去を行う。汚濁物と接触材表面との接触機会を増やす目的で槽内を曝気している。また、椰子繊維濾過槽には約0.3m³の椰子繊維を充填しており、接触酸化槽を通過した藻類などを濾過し除去できることを期待している。繊維濾過内に汚泥が堆積することにより汚泥内部での嫌気化により一部脱窒する効果も期待することができる。

浄化施設に堆積した汚泥は接触酸化槽下部の汚泥溜に堆積し簡便に排除できるように工夫されている。汚泥の付着した椰子繊維は堆肥化等に有効利用する予定である。

(2) 実験条件

浄化水量は24m³/日と設定し、昼夜を問わず常時通水させた。この時、全体としては約3時間弱の浄化時間となる。接触酸化槽の曝気量は約300L/min程度とした。



写真1 水質浄化実験施設

表1 実験施設の概要

水槽名	項目	内容
接触酸化槽	接触材容量	3,000 (mmL) x 1,000 (mmB) x 1,200 (mmH) (内寸)
	接触材充填量	約2.6 (m ³)
	接触材種類	大型ボール状プラスチック接触材
	接触材寸法	210 (mm φ) x 125 (mmH)
	比表面積	75 (m ² /m ³)
	空隙率	95 (%)
	浄化時間	約2.6時間
椰子繊維濾過槽	曝気量	300 (L/min)
	濾過槽容量	1,800 (mmL) x 1,000 (mmB) x 1,200 (mmH) (内寸)
	繊維充填量	50kg (約0.3m ³)
	嵩比重	100～200 (kg/m ³)
	繊維径	約0.1 (mm)
	空隙率	80～90 (%)
	流下時間	5～10 (min) 前後

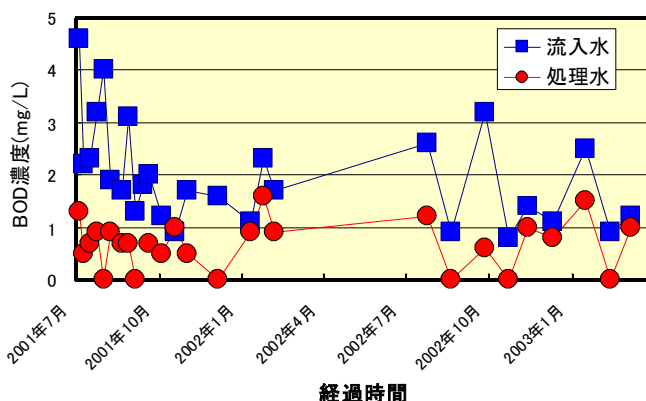


図1 BODの浄化経過

キーワード：接触酸化、プラスチック、繊維、濾過、水質、閉鎖性水域

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 TEL 029-858-8820 FAX 029-858-8829

3. 実験結果

(1) 北田川の水質変化

流入水及び処理水のBODの浄化経緯を図1に、SSの浄化経緯を図2に、クロロフィルaの浄化経緯を図3に、接触酸化槽出口地点を含めた水質浄化の成績結果を表2に示す。

北田川の水質は全体的な傾向として、BOD4mg/L以下、SS30mg/L以下と汚濁度は高くはないと見られるが、クロロフィルaは20～70μg/Lと藻類の存在が確認でき、堀川水路網の末端部として閉鎖性水域としての傾向がでていいるものと考えられる。時系列的な変化としては実験開始時に比べて徐々に水質の改善効果が見られ、2001年7月頃にはばらつきは見られるものの比較的高い汚濁値を示しているが、2003年3月頃にはBOD、SS、クロロフィルaとも河川環境基準A類型に相当する良好な値を示している。2002年1月頃に流入水のSSが高くなっているが、これはこの時一時的に北田川水門操作をした影響で水路水が流動することによりSSが高くなったものと考えられる。その後、SSやクロロフィルaが低濃度であることから、水門付近の水の流動が促進された可能性が考えられる。

(2) 浄化成績の変化

図1～図3及び表2より閉鎖性高い低濃度対象水に対しても本浄化システムではBOD、SS及びクロロフィルaに対して良好な浄化性能を有していることが確認できた。2001年10月からクロロフィルa除去率が悪化しているのは、椰子繊維の目詰まりによるものと考えられる。2002年2月に椰子繊維を追加した（50kg）が、これ以降にSS及びクロロフィルaで改善効果が確認できる。全期間を通じて使用した椰子繊維量は100kgになる。各水槽の水質浄化機能としては、表2からBOD、透視度、クロロフィルa、CODの改善には接触酸化が寄与し、また椰子繊維濾過の効果としてSS、クロロフィルaの除去に効果が認められた。椰子繊維濾過中で若干のDO消費、pH低下が見られたが透視度の低下はあまりなかった。この時T-Nの顕著な低下は見られず、今回の通水速度では窒素の除去効果は確認できなかった。

4. まとめ

低濃度を対象とした閉鎖性の高い堀水に対しても接触酸化法を主体とした浄化システムで、維持管理を容易でかつ高い水質浄化効果を確認することができた。今後、椰子繊維の交換頻度への考察や使用後の有効利用に関する検討や確認が必要である。なお、本実験は島根県松江土木事務所が実施する松江堀川水質浄化試験業務の一環である。協力を戴いた皆様に謝意を表する。

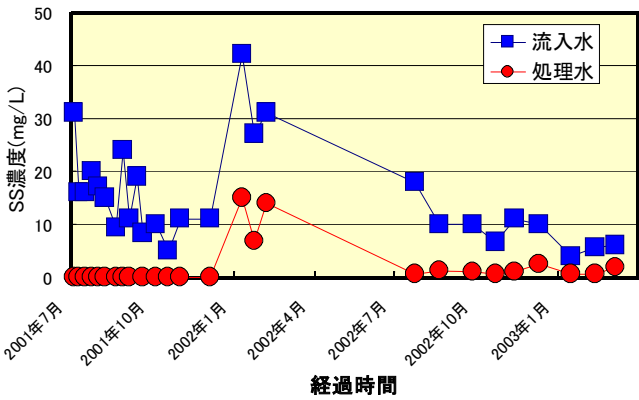


図2 SSの浄化経過

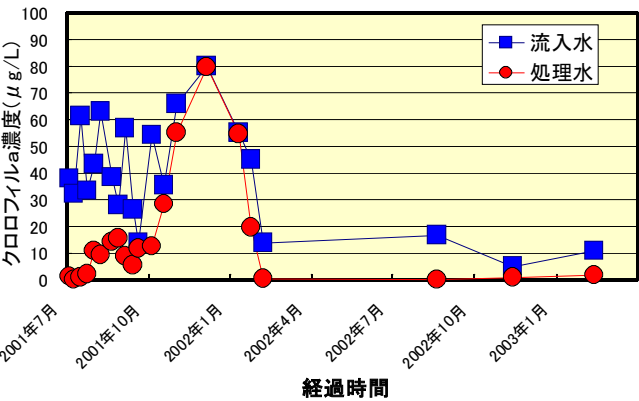


図3 クロロフィルaの浄化経過

表2 浄化成績結果

項 目	単位	流入水	接触酸化 処理水	処理水	除去率
水温	℃	19.5	21.5	19.9	—
pH	—	7.4	7.7	7.3	—
DO	mg/L	8.0	9.0	6.3	—
SS	mg/L	15.0	4.1	1.8	88.1
BOD	mg/L	2.0	0.8	0.7	65.1
CODMn	mg/L	5.2	3.8	3.9	25.2
透視度	度	33.2	79.4	73.3	—
T-N	mg/L	0.86	0.67	0.65	24.9
T-P	mg/L	0.15	0.10	0.10	33.6
P04-P	mg/L	0.05	0.07	—	—
chl-a	μg/L	38.8	20.6	15.8	59.3
EC	mS/cm	5.9	7.1	6.5	—

*透視度は'02年7月以前は100度まで、以降は50度までのみ計測した。
したがって、'02年7月以降は50度以上は50度として算術平均した。