

VII-213 接触酸化を応用した河川浄化法について －（その6）維持管理性調査と設計操作因子の影響に関する検討－

間組土木本部技術設計部 ○正会員 野村和弘
同 上 山口修一

1. はじめに

これまで河川浄化は砾を使った浄化施設が主流であったが、近年になりプラスチック製の接触材を用いたコンパクトで高効率な河川浄化システムが建設省の技術評価や審査証明として技術認定を取得している¹⁾。筆者らは実河川に長期間、実験施設を設置して浄化性能の確認を行い²⁾、流入水質と処理水質の関係について考察した³⁾。そこで、今回は浄化施設の維持管理性や設計操作因子と処理水質の関係について考察する。

2. 実験施設

河川浄化実証実験施設は、平成6年10月から平成8年3月までの1年半にわたって千葉県市川市の大柏川を対象として行った（生活排水系汚濁）。河川に揚水ポンプを設置して常に一定水量（1 l/s, 86.4 m³/d）の河川水が浄化施設に流入するようにしてある。図1に施設概要を、表1に施設の仕様を示す。

浄化施設は接触沈殿槽と接触酸化第1槽及び第2槽からなり、それぞれの浄化機能に適したプラスチック製の接触材を充填している。また、各部の下には汚泥溜が設置されている。接触沈殿槽では主にSSの沈降除去を、接触酸化第1槽は溶解性BODの除去を、接触酸化第2槽はアンモニア性窒素の硝化と溶存酸素の回復を目的としている。処理時間は接触酸化第1槽まで約3時間、全体で約5時間である。

3. 維持管理性に関する調査

(1) 施設稼働率・閉塞性

図2に浄化施設の通水量を経緯を示す。平成8年12月後半に浄化水量が0 l/sになっているが、これは大柏川からの揚水ポンプが停止したためで、それ以外の期間では閉塞等による浄化水量の低下は起こらなかった。接触材表面の汚泥付着状況を確認したが、閉塞現象は起こっていない。全期間を通して停止させることなく運転することができ、稼働率が高いことが確認できた。

(2) 汚泥処理処分

本浄化施設では、接触沈殿槽で大部分（SSの約3/4）が沈殿し、鉛直方向に開口部を持つ接触材を用いているので、堆積汚泥を下部の汚泥溜に堆積させることができる。そのため接触酸化第1槽の付着汚泥はさほど多くなく、過度に付着・肥大化した汚泥は汚泥溜に自然落下することができている。

実験期間中の排泥頻度は年間約4回程度であった。これは、堆積汚泥量を定量するために必要以上に引き抜いたのも含んでいる。図5に浄化施設の固形物収支をまとめた。調査期間は、平成7年2月～平成8年2月

キーワード：接触酸化、浄化、生物学的酸素要求量

連絡先 : 〒107-8658 東京都港区北青山2-5-8 TEL 03-3405-4052 FAX 03-3405-1854

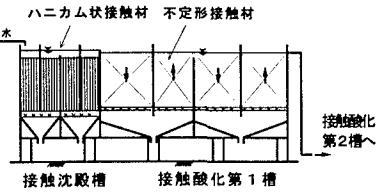


図1 実験施設概要

表1 実験施設諸元

水槽名	項目	設定条件
接触沈殿槽	充填材	未加熱アスファルト接触材（ピッチ56mm）
	比表面積	6.0 (m ² /m ³)
固体性汚泥物の除去	空隙率	9.9 (%)
	滞留時間	1.0 (hr)
接触酸化1,2槽	充填材	プラスチック接触材（不定形）
	比表面積	7.5～15.0 (m ² /m ³)
微細な浮遊物質及び溶解性有機物の除去	空隙率	9.2～9.8 (%)
	滞留時間	4.0 (hr)
	曝気量	240～480 (g/min)

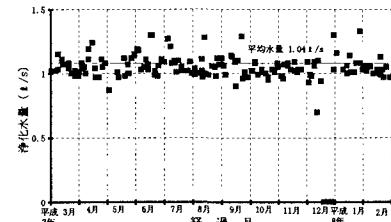


図2 浄化水量の経緯

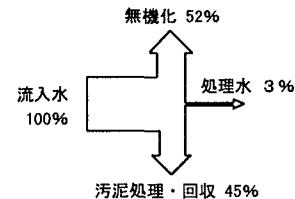


図3 固形物収支

までの約1年間の平均値として評価した。平均貯留期間が3ヶ月の場合、汚泥溜等での有機成分の自己分解は52%となり、約45%は汚泥として回収・処分する必要があることが判明した。

4. 設計操作因子と処理水質の関係

(1) BOD除去率と設計操作因子

滞留時間とBOD除去率の関係を図4に示す。原則として、浄化施設には一定水量の河川水を通水したので、滞留時間の変化はあまりない。したがって、図では接触酸化第1槽流出水（標準的滞留時間約3時間）と処理水（同滞留時間約5時間）をグラフにプロットした。図から概ね滞留時間3時間でBOD除去率が約70%程度、処理時間5時間で約80%の除去率が得られた。

接触酸化槽内の溶存酸素濃度とBOD除去率の関係を図5に示す。曝気による溶存酸素濃度を制御することによって、ある程度の範囲でBOD除去率を変化させることができる。

(2) 硝化率と設計操作因子

図6に溶存酸素濃度と消化率の関係を示す。硝化現象は温度に大きく左右されるので、水温別（15°C未満と15°C以上）にその関係を求めた。図から接触酸化第1槽での硝化率に関しては、15°C未満の水温では操作因子として溶存酸素濃度を高めても硝化率の向上は見込めないが、15°C以上では溶存酸素濃度を上げることによって、硝化率を向上させることができている。接触酸化第2槽での硝化現象をみると、15°C以上では既に硝化が完了し、15°C未満では、溶存酸素濃度を制御することによって硝化率を変化させることができることが示唆される。

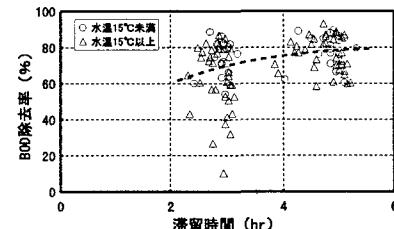


図4 滞留時間とBOD除去率の関係

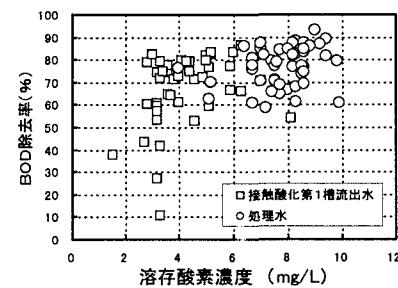


図5 DO濃度とBOD除去率の関係

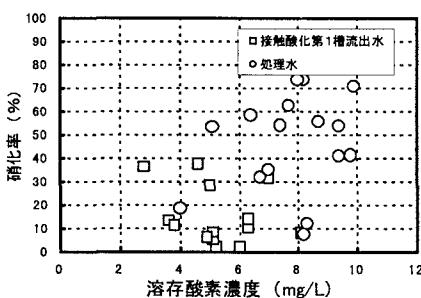


図6(1) DO濃度と硝化率の関係(15°C未満)

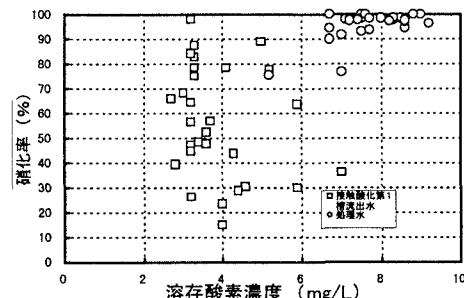


図6(2) DO濃度と硝化率の関係(15°C以上)

5. おわりに

維持管理性や設計・操作因子と処理水質の関係について考察した。今後は、流入水質、設計・操作因子との定量的な検討を行う予定である。

<参考文献>

- 1)島谷幸宏：直接浄化を中心とした河川水質の改善手法の開発動向と今後の課題、用水と廃水、Vol.40, No.1 (1998)
- 2)野村和弘：接触酸化を応用した河川浄化システムの開発（その2），環境技術シンポジウム(1996)
- 3)野村和弘：接触酸化を応用した河川浄化法について（その5），土木学会(1997)