

II-648

接触酸化を応用した河川浄化法について —（その2）パイロット実験による長期水質調査結果

ハザマ ○正 員 関根富明 ハザマ 正 員 野村和弘
ハザマ 正 員 則松 勇 ハザマ 正 員 野原勝明

1. はじめに

前報¹⁾でCB（セメントボール）ろ材とプラスチックろ材を適当に組み合わせることによって、河川中の有機性汚濁物質を効率よく高度に除去できることが判明した。2種類のろ材を組み合わせた河川浄化システムを構築し、パイロットスケールでの連続式浄化実験装置を河川敷に設置し実験した。前回検討できなかった①長期的浄化水質とその持続性、②CBろ材の長期的閉塞状況及び③CBろ材の排泥操作に関する有意義な知見が得られたので報告する。

2. 実験内容

- 1) 実験期間：平成5年3月～平成6年2月（定常運転：平成5年5月～平成6年2月）
- 2) 実験河川：都内の中小規模汚濁河川
- 3) 実験方法：

実験装置の概略図を図1に示す。CBろ材ろ過槽の寸法は1,500mmL×1,000mmB×1,500mmH（水深）であり、充填高1,000mmに渡ってろ材の粒径を変えて充填されている。後段のプラスチックろ材水槽の寸法は2,500mmL×2,000mmB×1,250mmH（水深）であり、槽全体にプラスチックろ材が充填されている。CBろ材及びプラスチックろ材は前報¹⁾と同じものを使用した。

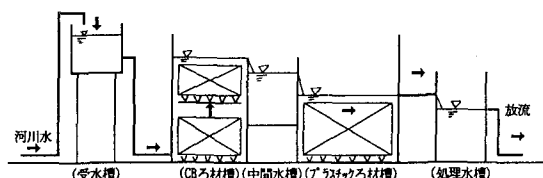


図1 浄化実験装置概略図

表1 定常運転の条件

項 目	内 容
CBろ材（粒径）	8～20mmφ
プラスチックろ材（種類）	テラレットSⅡ
CBろ材ろ過速度（ろ層厚）	58m/日（1.0m）
プラスチックろ材滞留時間	約1.5時間
エアレーション量 ①CBろ材槽 ②プラスチックろ材槽	10ℓ/min 60ℓ/min

実験装置は河川内に設置された水中ポンプによって一旦、高置水槽に揚水される。ここから三角堰を越流して一定量（86.4㎥/日）の河川水が実験装置へ導水される。汚濁河川は一旦受水槽に貯留されてから、CBろ材槽の底部から上向流で通水される。その後、中間水槽を通過し、プラスチック水槽に通水されて、ここで曝気によって有機物の分解に必要な酸素が供給される。CBろ材槽の底部には曝気装置が配置されており、曝気することによってCBろ材に付着した汚泥を剥離し、逆洗水として装置外へ排除することができるようになっている。

平成5年5月から定常運転を開始したが、このときの運転条件を表1に示す。

表2 処理成績まとめ

	流入水	処理水	除去率（%）
水温（℃）	18.0	17.9	—
DO	8.7	8.0	—
SS	20.3	1.8	91.2
BOD	8.2	2.5	69.0
COD	9.8	6.3	35.6
透視度（cm）	57.5	100以上	—
大腸菌群数	209,467	15,965	92.4
T-N	6.15	5.34	13.2
T-P	0.703	0.563	20.0
NH ₄ -N	1.15	0.31	72.6

注）・単位はmg/ℓ、ただし大腸菌群数の単位はMPN/100㎖

3. 実験結果

3.1 長期的処理成績について

定常運転中の処理成績を表2にまとめる。このときの流入水及び処理水のSS、BOD濃度及びSS、BODの除去率の経緯を図2に示す。低水温期を含めて、平均でSS除去率は約90%、BOD除去率で約70%であり、処理水質

でSS濃度1.8mg/ℓ、BOD濃度2.5mg/ℓと極めて良好な成績である。また、見た目の水の清澄性を表す透視度でも100cmを越える処理水が得られている。衛生上の観点からも大腸菌群数を1オーダー下げることができている。処理水の溶存酸素濃度も常時、十分に確保されており、その濃度は平均で8.0mg/ℓである。また放流先の溶存酸素を減少させる要因となるアンモニア性窒素濃度についても、低水温期においても硝化により除去できることが確認できた。

3.2 浄化安定性について

図2の結果から分かるように、本システムでは長期に渡って良好な処理水を安定して得ることが可能である。また流入水SS及びBODの突発的な変動に対しても、処理水は良好でその変動を良く吸収できている。水温とBOD除去率の関係を図3に示す。低水温期においてもBOD除去率はあまり低下せず、水温変動に対しても安定した処理が可能である。水温が10℃程度に低下してもBOD除去率で60%程度を見込むことができる。

3.3 ろ材の閉塞性について

CBろ材槽の閉塞性について調査を行った。CBろ材槽は3ヶ月間で約30cmの圧損が生じたため、ろ材槽底部のエアレーション管から曝気し、逆洗・洗浄を実施した。曝気時間は約20～30分程度で、曝気量は前報の知見を参考に0.7 $\text{m}^3/\text{分} \cdot \text{m}^2$ 程度で行った。この際にCBろ材の汚泥剝離性が良好であることを目視によって確認できた。冬季においてCBろ材にやや早期に閉塞傾向がみられた。CBろ材を支える支持板の形状及び汚泥を排出する方法に課題が残された。

4. おわりに

実際の河川を連続的に浄化するパイロット装置を用いて、新しい浄化システムの検討を行った。その結果、長期的に良好な処理成績と浄化安定性を確認することができた。また処理水の溶存酸素が不足していないので、より高濃度の汚濁にも対応可能であり、河川への幅広い適用の可能性がある。今後の課題として、CBろ材の閉塞に対する構造の工夫やその維持管理方法の検討及び排泥方法の検討が必要である。また、固形物の物質収支を把握することにより設計にフィードバックさせることが必要である。

<参考文献>

- 1) 野村他：接触酸化を応用した河川浄化法について（その1），第49回土木学会年次講演会，1994

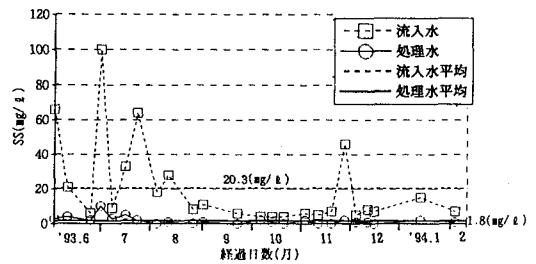


図2-1 SS濃度の経緯

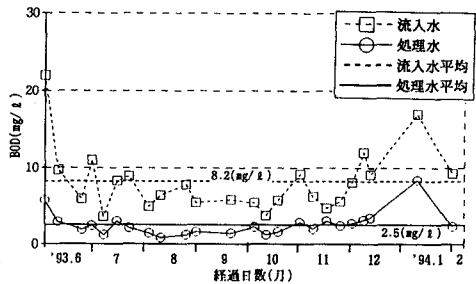


図2-2 BOD濃度の経緯

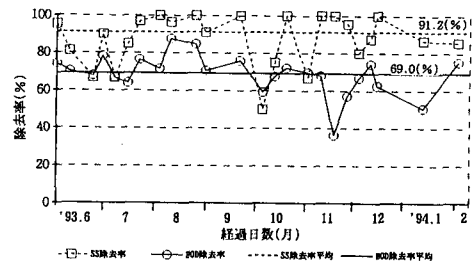


図2-3 SS、BODの除去率の経緯

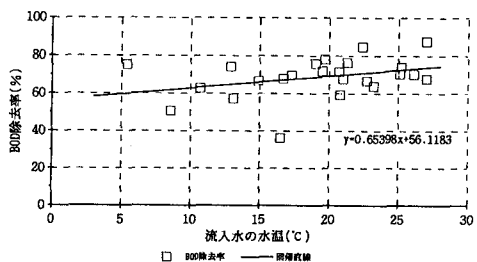


図3 水温とBOD除去率の関係