

II-534

礫間接触酸化法を用いた都市
河川の浄化手法に関する研究

松下システムエンジニアリング株式会社 正会員 堀内 昭洋
 東京都土木技術研究所 正会員 土屋 十閑
 東京都土木技術研究所 正会員 和泉 清
 千葉工業大学 正会員 瀧 和夫

1. はじめに

近年、都市中小河川は下水道整備や法律規制等の対策がとられているが、汚濁は改善されていない。特に内湾、水路、湖沼等の水質悪化が著しい。都市化の進展により浸透域が減少し、河川の固有流量の減少を招いている。このような背景から都市河川は、環境対策の重要性が増している。都市河川の浄化対策に関する手法は、各機関で実験・調査が進められ、その一部が実施されている。これらの手法は、治水上の制約あるいは財政的な面などから、下水処理施設の様な大規模で、メンテナンスのかかるものではなく低コストで維持管理が容易な施設であることを前提条件としている。

その手法の具体例としては、土壌・砂を利用した接触ばっ気法、礫等特殊な材を用いた接触酸化法、アシなど植生を利用した浄化法などがある。

本報では、礫など特殊ろ材(CBろ材)で接触酸化法を用いている音無橋浄化施設と圧力式砂ろ過法を用いている古川及び小松川境川浄化施設を比較し、その実施例を中心として追跡調査¹⁾を行った水質データ、浄化システム、維持管理について解析及び比較検討を行いまとめたものである

2. 調査方法

①流入水・処理水・除去率について比較検討を行った。②音無橋浄化施設については、滞留時間と除去率及び負荷量などの関係について相関分析を行った。③浄化施設のメンテナンス及び処理コストに関して実施機関からの調査を行った。又、水質分析は、河川水質試験方法によった。

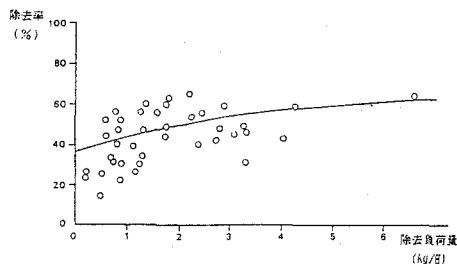
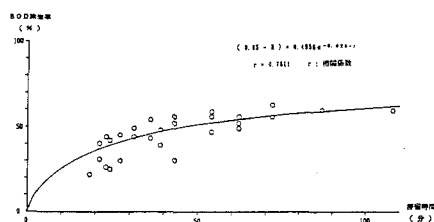
3. 結果及び考察²⁾

①浄化効果……音無橋浄化施設は、ろ槽の下槽部から上槽部へと浮上させてろ材に接触させる浮上式礫間接触酸化法であり、微生物の働きを利用した処理法である。又、古川及び小松川境川浄化施設は、圧力式砂ろ過法に塩素等薬品処理を加え浄化を行っている。それぞれの浄化効果については、表-1に示す通りである。又、音無橋浄化施設においてはSSに関しては、バラツキが大きく除去率と滞留時間及び負荷量の関係は不明な点が多かった。図-1および図-2に示す通りBODに関しては、滞留時間を60~70分にとれば除去率が最大になることがわかった。更に、負荷量が2.5kg/日にとれば、除去率が最大になることがわかった。

表-1 各浄化施設の除去効果一覧1

音無橋浄化施設 1988・6~1990・3(n=50)							
	BOD		SS		DO		
	流入	流出	流入	流出	流入	流出	
最大	10.4	5.5(66)	43.8	10.4(92)	14.2	9.5(82)	
最小	1.6	0.8(4)	0.4	0.2(27)	6.3	1.5(27)	
平均	3.8	2.2(42)	8.7	3.8(60)	9.4	4.4(55)	
標準偏差	2.0	1.1(16)	9.3	5.5(16)	1.9	2.0(16)	
古川浄化施設 1988・4~1990・11(n=32)							
	BOD		SS		DO		
	流入	流出	流入	流出	流入	流出	
最大	17	7(94)	110	6(99)	9.0	11.0(109)	
最小	1	1(0)	4	0.5(63)	2.3	4.4(6)	
平均	4.5	1.7(46)	31	1.5(91)	6.5	8.8(35)	
標準偏差	3.9	1.2(31)	30	1.2(9)	2.1	1.9(22)	
小松川境川浄化施設 1988・4~1990・11(n=32)							
	BOD		SS		DO		
	流入	流出	流入	流出	流入	流出	
最大	16	2(94)	96	2(99)	9.0	10.0(80)	
最小	1	1(0)	5	0.5(80)	2.3	2.3(0)	
平均	3.8	1.2(22)	31	1.1(95)	6.0	7.1(22)	
標準偏差	2.7	0.4(18)	19	0.3(5)	2.7	2.6(18)	

*単位はmg/l()内は、除去率%, DOについては、音無橋は消費率%, 古川及び小松川境川は、増加率%



音無橋浄化施設における

図-1 除去率と滞留時間の関係 (BOD)

音無橋浄化施設における

図-2 除去率と負荷量の関係 (BOD)

表-2 各施設のランニングコスト

施設名称	音無橋浄化施設	古川浄化施設	小松川浄化施設
光熱費, 諸経費 (円)	1,400,000	17,000,000	34,000,000
清掃費, 人件費 (円)	600,000	17,500,000	71,000,000
日平均処理流量 (m ³ / 日)	2,160	10,800	21,600
年間稼働日数 (日)	332	360	360
年間処理流量 (m ³ / 年)	717,120	3,888,000	7,776,000
処理コスト (円 / m ³)	2.79	8.87	13.50

②維持管理……河川管理については、音無橋浄化施設を設置している石神井川は、一級河川であり、治水対策など維持管理の面で制約条件がある。又、治水上の整合性も必要となる。したがって、このような浄化施設の設置される条件としては、河川数・旧河川数などの河道内では、洪水の疎外にならないことが必要である。このような、治水上の制約から、音無橋浄化施設の取水方法は、石神井川本川に水位計が設置しており、平水位より60cm以上に水位が上昇した場合は、自動的に取水ゲートが落ちる。又は、流入槽内に設置された濁度計によって、濁度200mg/l以上になった場合も取水ゲートが閉じる仕組みになっている。又、メンテナンスに関しては、清掃は年に3～4回程度、ろ槽やフィルター、濁度計などに対して行われている。次に古川浄化施設・小松川境川浄化施設を設置している古川及び小松川境川は普通河川で、管理は区の管轄になっている。普通河川は、河川管理の面で制約条件が少なく、古川及び小松川境川浄化施設の場合は、用水路を復活した親水公園の一部である。そのため、処理水を水遊び等に利用しているので、滅菌処理を行っている。清掃費・人件費・処理コストは音無橋浄化施設に比べて高価になっている。維持管理は、公社、高齢者事業団に委託していると共に、地域の市民団体などボランティアの協力も得れている。それぞれの経費は表-2に示す通りである。

③考察……以上の点から考えると、除去効果については、礫間接触酸化法に比べ圧力式砂ろ過法の方がBOD, SSの除去率も高く優れているが、処理コストを算出すると、音無橋浄化施設が約3円/m³、古川浄化施設が約9円/m³、小松川境川浄化施設が約14円/m³と音無橋浄化施設は極めて安価である。したがって、都市河川の直接浄化を考える場合に、処理水の利用目的によっては、高次処理(消毒等)も必要になるが、礫間接触酸化法は、有効な浄化法であるといえる。

4. 参考文献

- 1) 土屋 十圀, 和泉 清(1990) 浮上式礫間接触酸化法による水質浄化機能について(その2), 東京都土木技術研究所年報
- 2) 堀内 昭洋, 土屋 十圀(1991) 礫間接触酸化法を用いた都市河川の浄化手法に関する研究, 千葉工業大学学士論文