

埼玉県川越土木事務所 長 孝 弘

1. はじめに

不老川は埼玉県西部の武蔵野台地を、東京都瑞穂町を源として、埼玉県の3市を通過して川越市で新河岸川に合流する。この間3支川が流入する延長17.4km、流域面積56.55km²の一級河川である。武蔵野台地のわずかな湧水と降雨を集めた、流量の少ない河川で冬期には渇水をした。

しかし、近年の都市化は激しく、都市排水により不老川は冬期でも常に流水があり、水質の悪化も進んだ。環境庁の公共用水域測定結果によれば、昭和58年から3年間、全国ワーストワンとなった。

このような状況から、関連自治体や地域住民による不老川浄化対策が進められており、今回はその一環として礫間接触酸化法による河川水の直接浄化実験を行い、幾つかの知見を得たので以下に報告する。

2. 汚濁の現状

水質の悪化は家庭からの雑排水が主体で、埼玉県環境部の調査によれば昭和59年度のBOD発生負荷割合は、生活系78%、産業系15%、畜産系7%、その他系1%であり、SS等も同じ傾向を示している。

不老川水系のBODの挙動と経年変化は図-1に示す通り、極めて悪化したもので、季節的な変動も大きい。また、通日調査した結果は、表-1の通りであり、日間においても水質および水量の変化が大きく、生活パターンに密着していることが解る。

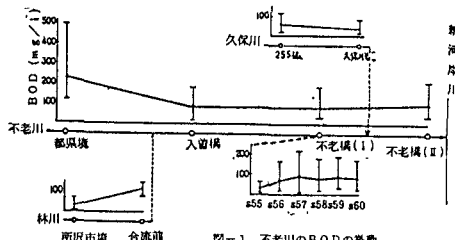


表-1 不老川通日調査(入曽橋)

(昭和60年8月19日～20日)											(昭和61年2月24～25日)														
時刻	BOD	COD	SS	T-N	TP	流量	BOD	COD	SS	T-N	TP	流量	BOD	COD	SS	T-N	TP	流量	BOD	COD	SS	T-N	TP	流量	
10	46.2	22.5	21.6	19.9	1.67	0.71	80	48.2	73	20.1	2.61	0.27	12	23.8	16.5	26.0	17.5	1.00	0.65	90	51.4	97	19.3	2.62	0.27
14	15.8	89.2	124.5	24.3	3.34	0.67	69	44.7	89	22.7	24.8	0.18	16	14.0	11.5	11.2	18.4	1.01	0.60	58	40.4	78	22.1	2.50	0.17
18	28.0	20.7	23.2	20.0	1.02	0.62	52	43.3	32	23.9	2.73	0.15	20	24.8	14.8	14.0	17.0	1.09	0.67	113	62.2	74	31.7	3.43	0.22
22	36.6	18.7	20.6	15.2	1.02	0.67	94	54.8	50	19.0	2.62	0.22	24	22.4	14.2	12.2	15.4	1.02	0.59	80	44.2	53	18.6	2.56	0.18
4	57.0	14.8	14.8	32.3	2.20	0.45	135	52.1	63	23.8	3.02	0.06	8	30.8	28.8	28.8	19.5	1.55	0.66	107	66.1	74	34.6	3.90	0.11

3. 浄化方法の選定

浄化方法の選定にあたり、本川における特性を検討したが、その内容は次のとおりである。

- ①本川には落差工が多いため溶存酸素は比較的に多い。
- ②流量の変化が季節及び時間により大きい。
- ③浮遊物が多い。
- ④地価が高く、大面積の確保が困難である。
- ⑤降雨時の増水が早い。
- ⑥河川勾配が1/150～1/200と急であり、洪水時の治水に配慮する必要がある。

以上のことや、下水道整備までの暫定的な措置であることから、浄化施設の経済性等について検討した結果、処理方法として礫間接触酸化法を選定した。設置場所としては、狭山市南入曽地内の約150mの延長が取れる旧河川敷を利用した。

4. 実験条件と施設諸元

実験は、流入水質、滞留時間、BOD負荷等の差による溶存酸素、処理水質、微生物の発生状況等を把握するため、表-2の条件と図-2の諸元を設定し、曝気は流入水槽と中間水槽で行うものとした。

表-2 実験条件

項目	実験ケース	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
流入水量 (m ³ /日)		1200	600	600	300
曝気滞留時間 (時間-2水路)		2	4	4	8
BOD-容積負荷 (kg/m ³ ・日)		0.96	0.48	0.48	0.24
曝気風量 (倍-水量比)		5	5	曝気せず	曝気せず
曝気水槽滞留時間 (分-2槽)		14	29	(29)	(58)

注) 曝気滞留時間及びBOD-容積負荷は曝気の容積を考慮しない空容積に対してまた流入水のBODを80mg/lとして計算したもの。

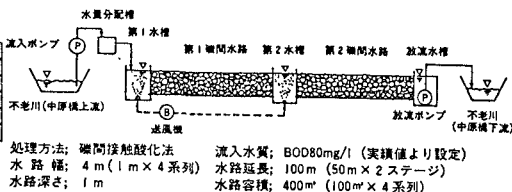


図-2 実験施設の概要と諸元

調査期間は7月から1月末までの7ヶ月間とし、約2週間に1度の日常調査と3回の通日調査を実施した。水質試験項目としては、水温、DO、pH、BOD、COD、SS、付着生物調査、沈殿物試験、T-N、NH₄-N、T-P、アルカリ度及びトレーサー試験などを行った。なお、調査ポイントは図-3の通りである。

5. 実験結果及び考察

日常調査におけるBOD（流入、流出とも同時刻に採水）は図-4に示す通り、原水のBODは季節的に大きく変化し、これに比例して処理水のBODも変動していることがわかる。

また図-5は、通日調査の各条件におけるSSおよびBODを平均値で示したものである。

SSで見ると、どの条件でも10 mg/l以下の処理水であり、除去率でも約80～90%と良好であり、条件による差はほとんど生じていない。

しかしBODの除去率は、原水水質の高い冬期で、曝気をした場合では約50%であるのに対し、曝気をしない場合では20～30%程度であり、曝気の有無による大きな差が認められる。ただし、滞留時間による差はほとんど見られない。

以上のことから、今回の条件範囲にある礫間接触酸化法の処理特性としては、SSではDOや滞留時間にあまり関係せず、BODでは、曝気することにより好気性微生物の増殖が促進され、これによる除去効果大きいことが確認された。

この他、今回の実験結果より明らかとなった事項は次のとおりである。

- ①浄化効果はほぼ満足できるものである。
- ②水温により浄化の程度に差が生じる。
- ③中間水槽での曝気方式を採用する場合、水質の悪化する冬期でのDO消費からみると、接触酸化槽の単位延長は30～40m位が限度である。
- ④中間水槽での曝気条件は、水量あたり約1倍の空気量で15分程度の曝気時間が必要である。
- ⑤短期間の実験であったので、目詰りや発生汚泥量等の十分な把握ができなかったが、流入部での目詰りが顕著である。その部分の礫の入れ換えは3～4ヶ月に1回程度が必要であり、このためのストックヤードがあれば便利である。

6. おわりに

紙面の都合により今回の報告は実験結果の一部にとどまったが、次の機会にはこの詳細について、また現在ではこの実験結果をもとに水量規模14,400 m³/日の施設を設計・施工し、昭和62年11月より通水開始しており、この稼動状況についてもあわせて報告したい。最後に、水質試験の実施にあたり、多大なご協力をいただいた埼玉県公害センターの関係各位に深謝いたします。

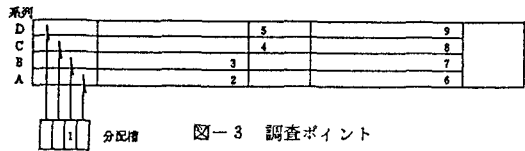


図-3 調査ポイント

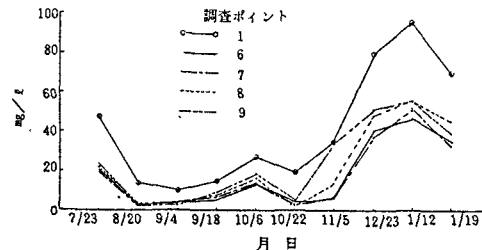


図-4 日常調査のBOD

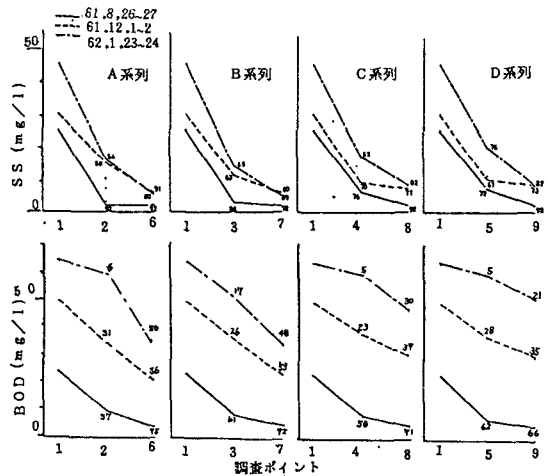


図-5 通日調査のSSおよびBOD (添数字は除去率%)