

VII-19 香川県弁天川における水質浄化施設の効果

香川大学工学部 学生会員 ○久保尚紀

香川大学工学部 フェロー 吉野文雄

香川大学工学部 フェロー 河原能久

1. はじめに

さぬき市を流れる弁天川は、流域面積 1.8km^2 、河川延長 1569m の 2 級河川であり、環境基準類型は C 類型に分類されている。近年、弁天川周辺の宅地・商業地の増加に伴って、流入する汚濁負荷が増加し、水質悪化は全国ワースト 1, 2 位にまで進行している。また、河口には水門が設置されており、下流になるにつれ流速が低下している。本研究では、弁天川の水質の時間変動を調べることによる水質汚濁の原因の検討、また、河川内に試験的に設置した水質浄化施設の効果の検討を行った。

2. 水質の現況調査

(1) 調査の概要

水質の現状と環境基準点での水質汚濁の原因を把握するために 3 地点（図 1 の①～③）で水質観測を行った。①は屈曲部上流地点、②は飲食店からの排水流入地点の直下、③は弁天川の環境基準点である。観測・分析項目は水温、EC、BOD、COD、SS、各種イオン（ F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} ）である。観測時期は、2002 年、5 月 17 日、6 月 10 日（月）、7 月 31 日（水）である。

(2) 調査結果

6 月 10 日の COD (Cr) と塩化物イオン (Cl^-) の時間変動を図 2、図 3 に示す。地点①では COD は早朝と正午頃に低い値を示すが、 Cl^- の時間変動は小さい。地点②では COD は 9 時頃から上昇し始め、12 時、13 時および 20 時には極めて高い値をとっている。地点②での Cl^- も 13 時と 20 時に最高値を示している。また、下流の地点③では COD 値は地点②に較べて低くなっているが、 Cl^- の値は増加している。7 月 31 日には植物プランクトンの増殖により河川水が濃い緑色を示していた。BOD (図 4) および S-BOD (図 5) の結果より、地点②において 12 時と 20 時頃に BOD 値と S-BOD 値が高くなっている。また、S-BOD 値は地点①と③においては時間変化は小さい。これらのことより、環境基準点の水質は、地点②の飲食店からの汚濁負荷が大きく影響していること、海水の影響（図 3 の Cl^- の挙動）を受けていることが推測される。

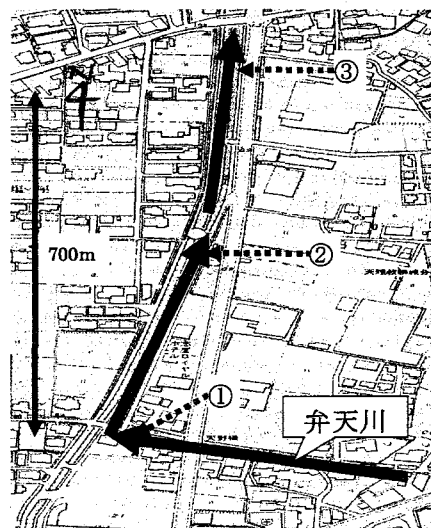


図 1 観測地点

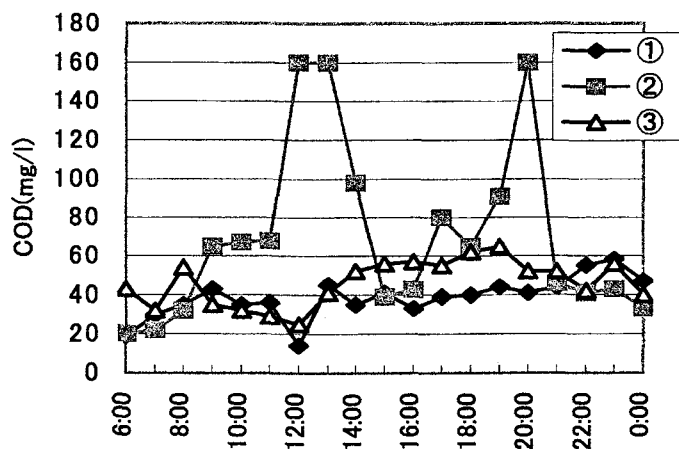


図 2 COD(Cr)の時間変化(6月10日)

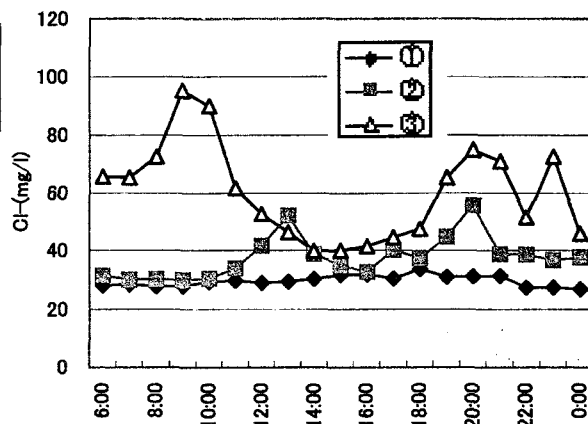


図 3 塩化物イオンの時間変化(6月10日)

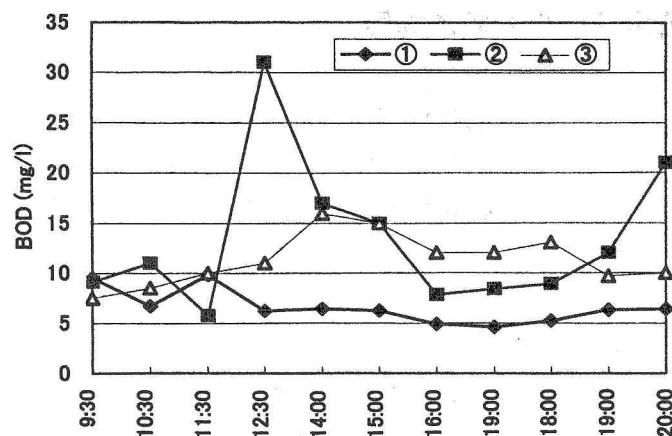


図4 BODの時間変化(7月31日)

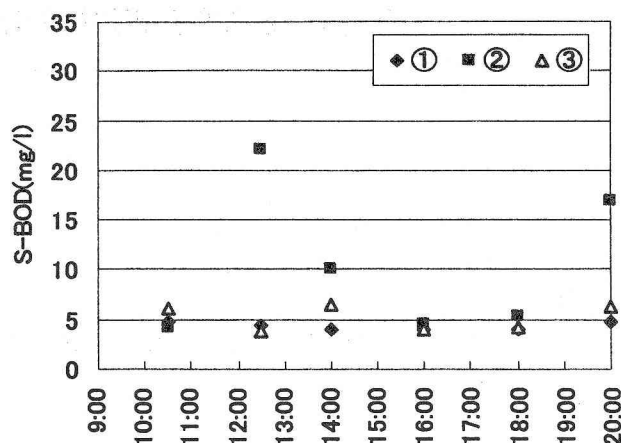


図5 S-BODの時間変化(7月31日)

3. 水質浄化施設の影響調査

(1) 施設と調査の概要

地点②の下流部に、川幅を3分割し、流れ方向の距離10mにわたって、3種類(礫、炭、布)の水質浄化施設を設置した(図6)。そして、各施設の流入部の上流に食塩水を投入して、流入端と流出端において電気伝導度をECを測定し、そのピークの時刻より、施設を流下するのに要する時間を算出した。その後、求めた流下時間ごとにずらして流入地点、流出地点で3回採水し、分析した。観測・分析項目は COD_{Cr} 、 S-COD_{Cr} 、SS、T-N、T-P、各種イオンである。観測時期は2002年10月9日、2003年1月25日である。

(2) 調査結果

流下時間の測定結果を表1に示す。1月25日の観測では、炭を用いた施設ではその上部を水が流れていたため流下時間が短くなった。また、布を使用した浄化施設では流速が早く計測ができなかった。これらの施設を通過する時間が短いことがわかる。

表2に水質分析の結果を、表3にそれらの結果から求められる除去率を示す。流入端の濃度に違いがあるのは採水時刻が異なるためである。 COD_{Cr} とSSの除去率は流下時間の長いものほど高い値となっている。また、 S-COD_{Cr} の除去率が小さいのは微生物や藻類などの作用を受ける十分な時間がないためであると考えられる。これらのことより、これらの施設は、水中に多量に含まれるSSを沈降・沈殿させるといった物理的效果により水質浄化を果たしていることがわかる。また、施設の流入端よりも流出端においてナトリウムイオンや塩化物イオンの濃度が高かった。これは飲食店からの排水中の塩分が施設で捉えられ、徐々に通過する水に溶解するためであると推測される。

謝辞:長尾土木事務所、四電技術コンサルタントに謝意を表します。



図6 浄化施設の概観

表1 流下時間

	10月9日	1月25日
礫	5分30秒	5分36秒
炭	5分00秒	2分41秒
布	2分36秒	(計測不能)

表2 水質分析結果(10月9日)(単位:mg/l)

	地点	COD_{Cr}	S-COD_{Cr}	SS
礫	流入端	124	80	30.5
	流出端	85	76	21.8
炭	流入端	85	61	23.5
	流出端	59	57	16.9
布	流入端	43	39	12.3
	流出端	38	37	10.5

表3 除去率(10月9日)(単位:%)

	COD_{Cr}	S-COD_{Cr}	SS
礫	32	5	29
炭	31	7	28
布	12	5	15