

高屋川における水質の現地調査とその水理解析

福山大学工学部 正員 尾島 勝 福山大学大学院 学生員 O足立 宏
坂原組 坂原 英治 石川島鉄鋼建設エンジニアリング 大吉 昌聡

1. はじめに

近年における都市部への人口の集中が結果的に都市河川の汚濁を引き起こし、それとともに淡水資源の保護が叫ばれるようになってきた。本研究は福山市の近郊を流れる芦田川の下流部および支川高屋川を対象として、水質汚濁の原因を把握しようとしたものである。

2. 高屋川の現況

高屋川は芦田川本川10km地点で合流する主要な左支川であり、その流域面積は136.2km²であり、なかでも福山市と岡山県井原市とに取り囲まれた都市化の著しい神辺町の56.46km²は、すべてこの流域内に含まれ、高屋川の河川環境を左右する主要な流域である。芦田川の全流域面積は、福山市を中心とする備後地方の約870km²である。なお人口約36万人の福山市の市街地中心部は、ほとんど芦田川流域には含まれていないことに注意する必要がある。芦田川下流部および高屋川の流況は、流域が温暖寡雨の瀬戸内海気候に属しており、年間降水量が1200～1500mmと非常に少ないが、農業用水や工業用水、周辺市町の上水道用水等水利状況は極めて高く、そのために流況は非常に悪く、同じ瀬戸内海気候に属する他の河川と比較しても平均流量で約半分、低水流量に至っては1/10程度となっている。

3. 現地観測調査

芦田川下流域の水質環境悪化の主要原因が高屋川の水質にあるとされているので、図-1、表-1に示した11測点を設定し平成4年7月から平成5年1月のほぼ半年間に、いくつかの異なる河川流況の下に水質調査を実施した。水質測定項目は、COD、SS、T-Nである。調査分析結果を本川右岸部、高屋川下流部、高屋川中流部の地区に分け、水質項目ごとに濃度の経時変化を図-2に示し流量観測地点であるNo.2とNo.6における流量と水質との2変数の相関係数を表-2に示し次のような特性把握を行った。

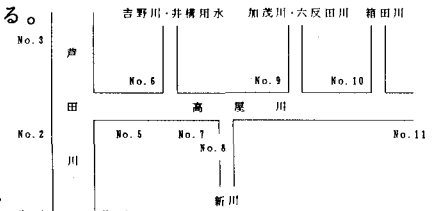


図-1 観測地点概略図

表-1 観測地点の距離

	場所	距離	水質指定類型
No. 1	神島橋	河口より 8.2km	A
No. 2	山手橋	9.5km	A
No. 3	中津原橋	13.3km	A
No. 4	山陽新幹線橋梁	8.7km	A
No. 5	出原橋	合流点より 0.5km	B
No. 6	橋尾	3.2km	B
No. 7	川南	2.9km	B
No. 8	川南排水機場	4.0km	B
No. 9	岩成悪水橋門	5.2km	B
No. 10	早田橋	6.6km	B
No. 11	川北	7.3km	A

1) COD値は流量の大小によって強い影響を受け、流量が増せば希釈効果が働き COD値は低下する。しかもその効果は流量の絶対値が大きい本川測点ほど大きく、流量の2乗にほぼ比例した効果となる。図-2からも判るように、本川測点での値が10mg/lを超えるのはわずかであるのに対して、高屋川での測点ではほとんどの測定値が10mg/lを超えている。しかも下流部よりも中流部の方が値が大きく、それだけ水質が悪いといえる。

2) SS値は当然流量の大小によって強い影響を受け、流量が増せば土砂や塵の混入も多くなりその値は上昇する。また河川改修工事やその他の原因による特異値も現れるが、一般には大流量の時ほど大きな値となる。図-2から判るように環境基準値の25mg/lを超えることはまれであり、3地区間の相違もほとんどない。しかしながら比較的流量の少ない観測日では高屋川中流部のNo. 8～No. 11における値が、その他の地区の測定値よりも大きな値となっている。この水質特性は河川流量の大小とは直接的な関係があるとは考えられず、観測日当日の流域における植生や塵埃など空間環境の相違によるものと推測される。

3) T-N値は流量との関係が直接的であるとは考えられないが、高濃度成分が流水によって移流したり拡散することも考えられる。今回の計測ではNo. 2の測定値は流量と比較的強い相関(相関係数0.72)を示し

たが、高屋川のNo. 6では全く相関性は認められなかった。図-2から判るように高屋川の下流部測点ほどその値は大きく、2次支川の流入によって次第に富栄養化の程度が増しているといえる。しかも9月以後、経時的に増加する傾向が顕著にみられる。とくに神辺平野の汚濁度の高い2次支川が流入しているNo. 5～No. 9において顕著である。12月5日のNo. 9測点の値は検出値をオーバーしており、1月12日の結果をも勘案すれば、冬期の無降雨期には、高屋川中流部の河川水は極めて高い富栄養化の状態にあるといえる。

4. まとめ

芦田川、高屋川の汚濁の要因の1つは流量の少なさにある。しかし流量を増すことは難しく、したがって排出負荷量を削減することが必要であり、下水道の整備が急がれるが、それまでに短期的な速効性のある対策を講じることが望ましい。高屋川の汚濁は2次支川からの流入水が大きく影響している。芦田川本川下流部では、高屋川の合流によって水質は多大な影響を受け、さらに河口堰による閉鎖性水域が水質の劣化、富栄養化に拍車をかけており、抜本的な対策が必要である。

表-2 流量と水質の相関係数

芦田川（山手：No. 2） 高屋川（御幸：No. 6）

COD	-0.532	COD	-0.876
T-P	0.440	T-P	0.042
T-N	0.721	T-N	-0.075
SS	0.950	SS	0.620
濁度	0.951	濁度	0.876

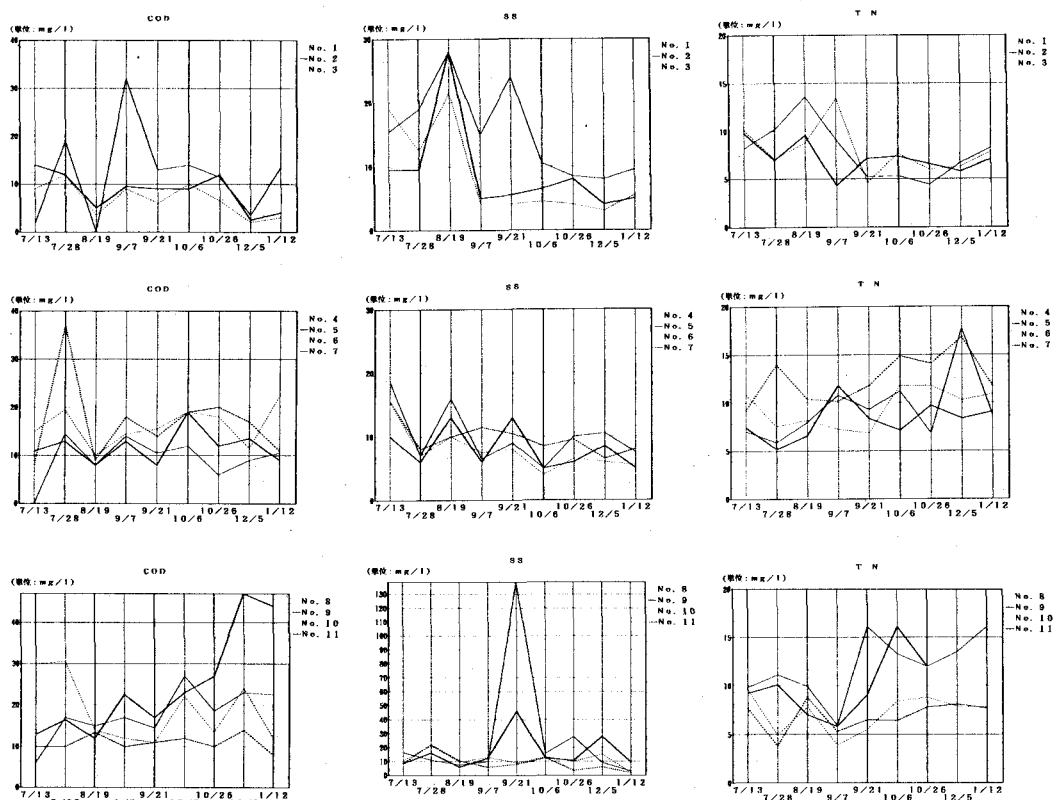


図-2 水質分析結果