

溜川の水環境改善に関する調査研究

正会員○松本 晃
岡山大学環境理工学部 正会員 名合宏之
岡山大学環境理工学部 正会員 里本公明

1. はじめに

倉敷市玉島地区を流れる溜川水系下流部では、比較的水面積の広い区間を中心の水辺公園としての整備が計画されている。しかし、この地区の水環境の現状は、水質・底質の面からみて決して良好なものではなく、整備計画を進めるうえで、まず、水環境の改善が急がれている。本調査は、この地区の水環境改善のための基礎的資料を得ることを目的として行ったものである。ここでは溜川流域の年間の水収支および汚濁負荷量の算定結果および流域内数地点におけるBODの調査結果について報告する。

2. 溜川流域の概要

溜川は源流を岡山県浅口郡船穂町平石付近に発し、瀬戸内海・玉島湾に注ぐ流域面積16.6km²、河川長715mの二級河川である。その流域は、丘陵農地、農村集落、近隣商業地域、低平水田及び遊水地からなっている。東は高梁川右岸に接し、北は樹園地と花キ栽培が山頂まで展開されている丘陵地に囲まれ、西は里見川水系に接している。河川形態については、下流部は掘り込み河道となっており、河口水門の影響で流れは緩やかであり、両岸付近には人家が連たんしている。上流部は幾条かのクリークが集まる溜川遊水地があり広々とした景観を呈している。

3. 溜川流域における水収支の算出

降雨流出量、西岸用水取水量、生活排水より流入量を、港水門排水実績(チューブラポンプ、主ポンプ、主ゲート排水量)より流出量を算出した。

4. 溜川流域における汚濁負荷流入量の算出

各発生源別にSS、BOD、COD、T-N、T-Pの各項目について汚濁負荷量を算出した。用途別面積、原単位は表-1、表-2に示すとおりである。

表-1 溜川流域内の土地利用別面積

	山地	丘陵地	水田	市街地	水面	合計
面積(km ²)	1.3	4.5	3.6	7.0	0.1	16.6
割合(%)	8.1	27.0	21.9	42.3	0.5	100

表-2 原単位

	生活排水 (g/人・日) m ₁	市街地 (kg/ha・mm) m ₂	水田 (kg/ha・年) m ₃	畑地 (kg/ha・年) m ₄
SS	23	0.5	—	—
BOD	44	0.3	121	6.65
COD	21	0.3	243	13.3
T-N	2.5	0.03	10.4	5.1
T-P	0.49	0.005	0.47	1.14

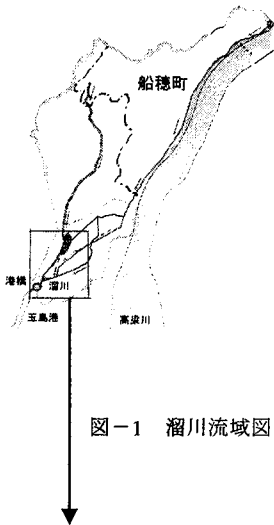


図-1 溜川流域図

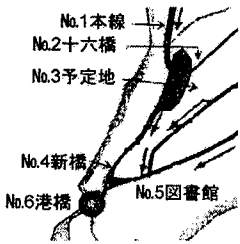


図-2 BOD測定点

5. BOD 現地調査

測定日時：2001年12月12日、2002年1月23日
測定地点：溜川の遊水地流入地点から用排水路(2地点)を含め、6地点を選定した。
測定方法：DOの測定はウィンクラージャジ化ナトリウム変法を用い、その結果から①式によってBOD値を算出した。
$$BOD(mg/l) = (DO_1 - DO_2) \times \text{希釈試料水}(ml) / \text{試料水}(ml) \quad \text{---①}$$

DO₁：希釈試料を調製してから15分後の溶存酸素(mg/l)
DO₂：希釈試料水を5日間ふ卵器に貯蔵後の溶存酸素量(mg/l)

6. 調査結果およびその考察

(1) 水収支

2000年および2001年における年間の水収支を算出した結果は表-3、表-4に示されるとおりである。流入量は全流域への流入量を示し、

表-3 2000年の水収支

	流入量				流出量
	降雨	西岸用水	雑排水	計	水門
水量(万t)	1110	860	295	2266	3010
割合(%)	49	38	13	100	—

表-4 2001年の水収支

	流入量				流出量
	降雨	西岸用水	雑排水	計	水門
水量(万t)	1557	859	294	2712	2809
割合(%)	57.4	31.7	10.9	100	—

流出量は河口地点にある水門からの流出量を示している。流入量は降雨が約 50%を占め、西岸用水からの流入、雑排水による流入の順に大きくなっている。流入量全体と流出量を比較すると、いずれの年も流出量が流入量を上回っており、この原因については現在のところ不明であり、データおよび算出方法についてさらに精査する必要がある。

(2)汚濁負荷流入量

表-5 児島湖の1日1km²当たりの流出量

	BOD	COD	T-N	T-P
発生汚濁負荷量(kg/km ² ・日)	31.8	24	8.6	1

表-6～表-10 に水質指標ごとに年間汚濁負荷発生量と発生源別構成比を示す。SS については、市街地における原単位が大きいこと市街地からの負荷量が約 80%と大きくなっている。BOD については、SS と同様に市街地からの負荷量が約 70%を占めている。また、児島湖の1日1km²当たりの流出量(表-5)と比較すると、溜川流域における BOD 負荷発生量は 45.1kg/km²・日となり、児島湖のそれよりも大きくなっている。これは流域内の土地利用面積の割合が異なり、原単位の大きな市街地の占める割合が溜川流域の方が大きいことによるものと思われる。COD については、市街地からの負荷量の占める割合が約 50%とやはり大きい。また水田における原単位が大きいこと、水田の負荷が約 20%と大きい。T-N、T-P についてみていくと、家庭からの排水による負荷が約 60%と、先に述べた SS、BOD、COD と比較して非常に大きな割合となっている。また、1日・1km²当たりの負荷量を児島湖の事例と比較してみても、T-N(14.0kg/km²・日)、T-P(2.10kg/km²・日)ともに大きくなっている。生活排水の負荷に対する割合が大きくなっている理由としては、浄化槽の排出率が SS、BOD、COD に比べて大きいことが考えられる。そして児島湖との比較については、流域1km²あたりに住む人口が児島湖(1127人)に比べて溜川(1463人)の方が多くなっていることが影響しているようである。

表-6 SS 算出結果と構成比

	2000年	2001年
家庭排水(%)	10.1	7.71
西岸用水(%)	13.3	10.2
市街地(%)	76.6	82
水田(%)	—	—
畑地(%)	—	—
合計(kg)	332190	432577

表-7 BOD 算出結果と構成比

	2000年	2001年
家庭排水(%)	9.58	7.57
西岸用水(%)	4.29	3.4
市街地(%)	66.4	73.4
水田(%)	18.2	14.4
畑地(%)	1.6	1.26
合計(kg)	242090	305393

表-8 COD 算出結果と構成比

	2000年	2001年
家庭排水(%)	18.4	15.5
西岸用水(%)	8.97	7.6
市街地(%)	45.5	53.9
水田(%)	24.9	21.1
畑地(%)	2.19	1.85
合計(kg)	352806	415856

表-9 T-N 算出結果と構成比

	2000年	2001年
家庭排水(%)	61.6	62.3
西岸用水(%)	7.04	3.42
市街地(%)	23.1	28
水田(%)	4.62	1.27
畑地(%)	3.65	4.96
合計(kg)	81262	13334

表-10 T-P 算出結果と構成比

	2000年	2001年
家庭排水(%)	67.7	62.3
西岸用水(%)	3.71	3.42
市街地(%)	21.8	28
水田(%)	1.38	1.27
畑地(%)	5.39	4.96
合計(kg)	12301	13334

(3)BOD 測定値

観測地点のうち溜川主流の地点は、No.1、No.4 および No.6 地点であるが、その観測結果を見ると、流下するにしたがって、あるいは、用排水路(No.2、No.5)からの流入があるたびに BOD 値が大きくなっていることがわかる。No.2、No.5 地点の BOD 値が高いのは西岸用水取水地点から、溜川に到達するまでの過程で、多くの水田・畑地を通過しており、肥料が溶解していることと、この区間における生活排水が混入しているためと考えられる。また、No.3 地点は葦の植生予定地であるが、その土はヘドロのような状態で汚濁物質を多く含んでいるように見受けられる。BOD 値も非常に高く、溜川の川底にはこの地点と同様と思われるヘドロが多く堆積しており、溜川の水質に少なからず影響していると思われる。

表-11 BOD 測定結果 (mg/l)

	12月12日	1月13日
本線(No.1)	3.77	3.87
十六橋(No.2)	10.37	7.01
予定地(No.3)	9.67	9.55
新橋(No.4)	4.51	3.94
図書館(No.5)	5.16	5.01
港橋(No.6)	4.78	4.55

7. まとめ

- (1) 溜川には降雨による流入が約 50%、西岸用水からの流入が約 35%あるが、これらの流入水が流域内を流下する過程で市街地からの堆積物質、生活排水に含まれる汚濁物質、さらに農地の施肥による負荷が混入し、河川の水質悪化につながっている。
- (2) 物質収支算出の際に採用した原単位は文献などを参考にしたものであり、本調査結果は溜川流域の正確な物質収支とは言えないが、児島湖のデータと比較してみても汚濁の著しい地域であると言える。また、流域内に放流される生活排水や、農地の施肥による負荷も、溜川の水質に少なからず影響している。
- (3) 調査における今後の課題としては、溜川流域における正確な原単位の設定、底泥の調査、高梁川取水から溜川到達までの過程での BOD 調査が必要である。