

都市内小河川流域の下水道整備に伴う流況及び水質の変化に関する考察

福山大学研究生 学生会員 ○ 栗根 康智
福山大学工学部 フェロー会員 尾島 勝
ミタニ建設工業 森 文男

1.はじめに

調査対象の江の川水系北溝川は、図-1 に示すように成光池を最上流端とし、三次市市街地中心部を流れ、流域面積 5.1km²、流路長 3.5km、通常は流量も少なく、雨水や生活排水が流入する河川である。したがって、生活雑排水による汚染が多く見られ、水質は悪化する傾向にあった。このために、水質改善、環境保全を目的として、下水道整備事業が始まった。下水道整備事業の進捗が北溝川の水環境に及ぼす影響を監視し、評価するため、月 1 回の定期現地調査によって水位、流量、水質を計測し、その結果について考察する。

2.調査・実験概要

北溝川の水質調査等は、約 500m 間隔で設置された最下流の十日市樋門貯水池 (St-1)から成光池(St-6)までの計 6 測点において、2000 年 4 月～2004 年 3 月までの合計 48 回実施された。

水質項目は、水温、p H、DO、電気伝導度(COND)、濁度(TURB)を直読式水質チェッカーで計測し、また、St-2 から St-5 では水深と流速計測を行った。さらに採水試料は水質分析機器により、COD、SS、アンモニア性窒素、T-N、T-P、D.T-N、D.T-P を分析した。また、BOD₅の分析は他に委託した。

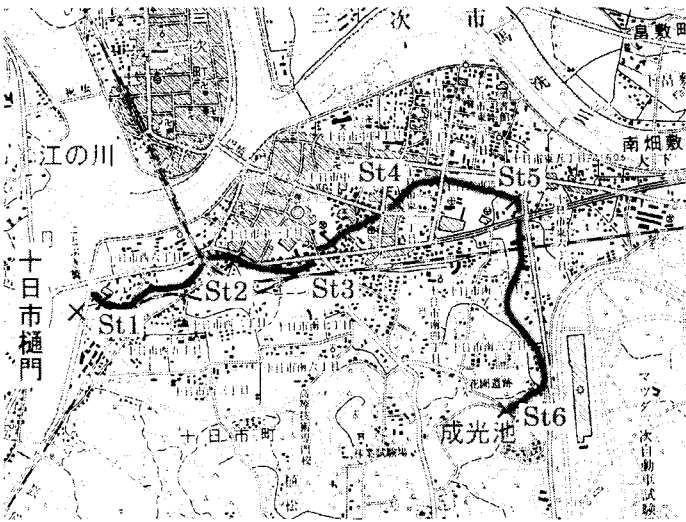


図-1 北溝川概略図

3.実験結果及び考察

表-1 各測点流入流域別下水道接続世帯数

観測点	年度	分類						合計
		住宅	集合住宅	事業体	学校	病院	その他公共施設	
St-2	2000	123	9	23	2	3	6	166
	2001	71	0	28	2	0	1	102
	2002	52	12	22	0	1	1	88
	2003	16	1	9	0	0	0	26
St-3	2000	101	82	36	1	3	3	226
	2001	79	7	30	1	0	0	117
	2002	19	0	10	0	0	0	29
	2003	3	0	3	0	0	0	6
St-4	2000	110	53	21	0	1	5	190
	2001	133	70	34	0	2	1	240
	2002	52	10	12	0	1	1	76
	2003	24	24	5	0	0	0	53
St-5	2000	1	0	1	0	0	0	2
	2001	7	0	1	0	0	0	8
	2002	98	15	15	0	1	0	129
	2003	49	0	6	0	0	0	55
		938	283	256	6	12	18	1513

1) 図-2 に示したとおり年度を追うごとに流量は減少している。2003 年 10 月より上流部 St-5 近傍で河川改修工事が開始され、流量に影響があったため 2003 年度は前期後期と区分した。流路最下流の St-2 で 2000 年度と 2003 年度前期、後期を比較すると 2000 年の平均流量(12 回)0.207m³/s から 2003 年の前

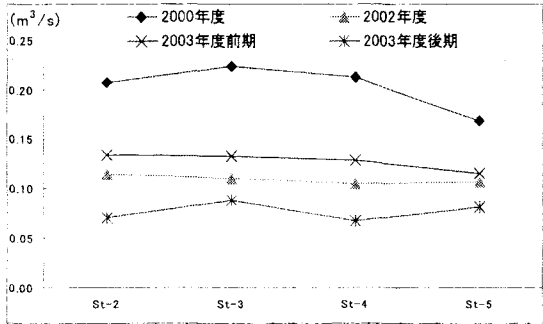


図-2 流量年度別場所的変動

期(6回),後期(6回)ではそれぞれ $0.134\text{m}^3/\text{s}$, $0.070\text{m}^3/\text{s}$ であり、64.5%,33.9%と大きく減少している。2003 年前期の流量減少は、表-1 に示した St-5 から St-2 までの流入流域内で住宅,集合住宅,事業体,学校,病院,その他公共施設の総計で 929 戸の下水道の接続があり、生活雑排水流入量が減少したことが主原因であると考えられる。

2) 図-3 に示した T-N についてみれば、2000 年度では St-5 から St-2 までの場所的な相異はほとんどなく、平均で 4.60mg/l 前後と高い数値で変動している。一方、2003 年度前期では St-5 から St-2 までの平均値は 3.15mg/l であり、2000 年に比べて水質は明らかに良くなっている。2000 年を基準とし、2003 年度前期の St-5 から St-2 までを各測点別に比較すると、72.9%,66.4%,61.2%,71.5%になる。表-1 に示した接続戸数の変化は各流域内で St-5・192 戸, St-4・369 戸, St-3・152 戸, St-2・216 戸であり、生活雑排水からの汚濁負荷量がそれだけ減ったことになる。

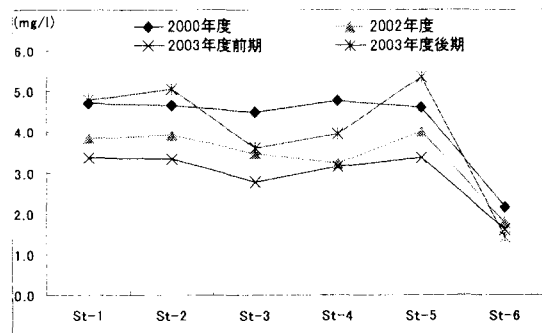


図-3 T-N 年度別場所的変動

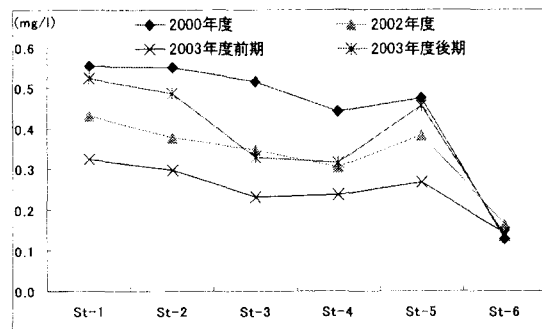


図-4 T-P 年度別場所的変動

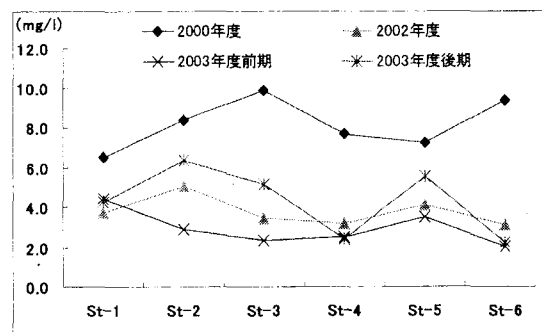


図-5 BOD₅ 年度別場所的変動

3) T-P は自然分解が難しく、数値の上昇は生活雑排水の影響を一番受け易い指標である。流域面積が小さく、着実に各戸接続が進みつつある St-3 について、図-4 に示すとおり 2000 年度と 2003 年度前期で比較すると 0.52mg/l , 0.23mg/l であり、改善率は約 55%になる。年度を追って下水道事業が進捗するに従い濃度値は低下していることがわかる。しかし 2003 年度後期の St-5 から St-2 の平均値は約 0.40mg/l となり、前期に比べて高くなった。これは河川改修工事のため上流部からの自然流量が減り、下流部の流量が生活雑排水に大きく支配されたためである。

4) 図-5 に示した BOD₅ について考察する。下水道接続戸数の増加により、生活雑排水の流入量が減少し、DO 値が改善したこともあり、有機物を酸化分解が進み BOD 値の低下を促進させることになる。すなわち、2000 年度に比べて 2002 年度、2003 年度に下水道事業が大幅に進んだことを実証している。とくに St-4, St-5 では大きな改善が見られ、2000 年度と 2003 年度前期で比較すると、St-5 では 7.3mg/l から 3.5mg/l , St-4 では 7.5mg/l から 2.5mg/l となっている。改善率で表すと 52.0%,67.1%である。St-4, St-5 で濃度値の低下が顕著な 2002 年度、2003 年度前期では、St-5 の流域内ではそれぞれ 129 世帯,55 世帯、St-4 の流域内ではそれぞれ 76 世帯,53 世帯の新規接続がなされており水質改善の効果として表れている。

4. 今後の課題

上記のことから、北溝川流域内の公共下水道整備事業の進捗により、栄養塩類や有機物汚濁負荷の低下を確認することが出来る。しかし、北溝川のような都市内小河川では流量は水源からの流出と生活雑排水の流入に支えられている。

下水道の進捗により、生活雑排水流入量の減少にともない河川流量の減少が予想される。都市内河川の環境保全のためには、適量の自流量を維持する方策を検討する必要がある。