

北溝川における過去5年間の下水道事業の進捗と水質改善の評価

福山大学工学部 フェロー会員 尾島 勝
 福山大学大学院 学生会員 ○ 遠藤 正太郎

1. はじめに

北溝川は、広島県三次市の中心部を流れる広島県管理の一級河川であり、流域面積 5.1km^2 、流路延長 3.5km の小規模な江の川水系の支川である。近年、都市化域の人口増加に伴う各家庭からの生活雑排水の流入によって水質に悪影響をもたらす問題となっている。このような状況下で北溝川流域において2000年度より下水道整備が進められている。今回は2000年度から2004年度まで行った月一回の水質調査に基づいて過去5年間の事業の進捗に伴う水質改善効果について考察する。紙面上の都合もあり下水道事業の進捗によって最も水質改善が見られる St-4 の T-P(全リン)、T-N(総窒素)について発表する。

2. 調査・実験概要

水質調査地点は6測点である。北溝川の最下流排水機場地点を St-1 とし、St-2 は大型ビジネスホテルの近傍に設定し、St-3 は St-2 からさらに約500m上流の市街地の中心部に設定した。今回発表する St-4 は St-3 からさらに約500m上流にある公園地点に設定した。右岸側は階段式環境護岸に改修されていて、水路幅は約2mである。周辺は市街地中心部にあたり、河川へ生活雑排水が直接流入している。St-5 は St-4 からさらに約600m上流に設定した。そして St-6 は St-5 から約1km上流の水源・成光池の流出口としている。河川流況及び水質観測は、毎月1回、一ヶ月間隔で行った。2000年度～2003年度までの観測は4月から翌年3月の計12回行い、2004年度では5月～2月の計10回行った。現地での水質調査は投入型直読式水質チェッカーにより、水温、pH、DO、COND、TURB を計測、さらに現地において採水したサンプルを研究室で水質分析器 DR-2010 を使用し、 COD_{Cr} 、SS、T-N₁、T-N₂、T-N、T-P を分析した。また BOD₅ については日本総合化学に委託し分析を行っている。

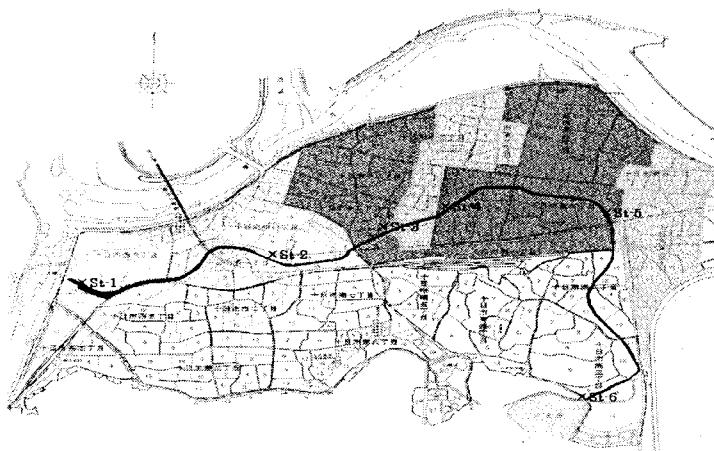


図-1 各測点別流入流域

3. 実験結果及び考察

図-2 に各測点の接続戸数を示した。今年度の下水道接続戸数は以前と比べ少なく、全体の接続数は年々減少傾向にある。St-4 では下水道接続が早期からされていることがわかる。この測点は図-1 に示すように排水面積が大きく、流入してくる生活雑排水も多い。年度を追うごとに接続数が増加することで新規接続世帯数は減少しているが2004年度でも合計で43世帯数と他の流域と比べ多いことから、この流域では水質改善の効果がはっきりとわかるものと考えられる。

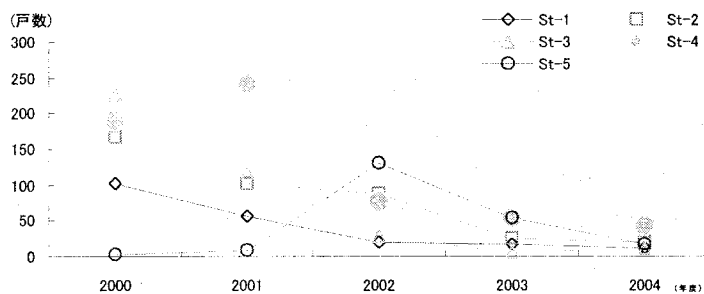


図-2 年度別各測点下水道接続数

表-1 に St-4 の年度別接続戸数を示す。St-4 は市街地中心部を流下しているため、住宅や事業体などが数多くあり、そこから流入する生活雑排水などによって極めて水質の悪い測点であった。この測点では集合住宅や事業体の接続数が多いことがわかる。そのため人の生活時間帯によって水質変動に大きな差が生じていたと思われるが、下水道事業の進捗によって水質が改善効果され、変動幅は小さくなり、数値自体も低く安定した値を示すと予想される。ちなみに各測点別総接続戸数は St-5 で 211、St-3 で 389、St-2 で 402、St-1 で 205 となっており、他の測点と比べても St-4 では下水道事業が

最も進んでいるといえる。

次に図-3 に T-N、T-P の時系列的変動を示した。まず T-N について考察する。2000 年度～2003 年度までの経時的グラフ変動には夏季に値は低下し、冬季になるに連れて値は上昇するという傾向が見られる。しかし 2004 年度の計測ではこの傾向が見られず、秋季、冬季でも低い値で変動をしている。さらに年間の変動では突出した値がなく、1 年を通して安定した変動となっている。さらに年度別で見ると、2000 年～2004 年度にかけて下水道事業の進捗により、濃度値は年度を追うごとに低下しており、明らかに水質改善がされているといえる。T-P についても 2004 年度では、大きな変動は無く、1 年を通して安定した値を記録した。この中で 7 月だけ値が突出しているが、この月は極端な流量低下があり、そのため希釈効果が少なく相対的に濃度値が上昇したと考えられる。

図-4 に T-N、T-P 及び流量の年平均値を 2000 年度を基準として年度毎の割合で示した。まず、流量の低下率は 2001 年度で 49%、2002 年度では 51%、2003 年度では 54%、2004 年度では 57%と推移しており、徐々に減少していることがわかる。北溝川の流量は流域内雨水や生活雑排水に頼るところが大きく、下水道事業の進捗により大幅な流量低下が懸念されていた。しかし 2000 年から 2001 年にかけては 50% 近くまで減少したが、それ以降ではあまり流量低下は見られていない。しかし今後とも接続数は少ないながらも下水道事業は継続されるので、徐々に流量は減少していくものと予想される。次に T-N を見てみる。低下率(浄化率)は 2000 年度と比較して今年度までに 46%程度である。これは下水道事業の進捗によって年度を追うごとに生活雑排水の流入量が低下し、それにより排出される T-N 負荷自体も低下したことで、北溝川に生息する水生植物やバクテリアなどによる負荷成分の吸着、吸収で浄化され、極めて順調に水質は改善されているといえる。次に T-P の低下率を考察する。T-P は T-N とほぼ同じ変動で低下しており、2004 年度は 2000 年度の濃度値と比べ 52%まで低下している。2001 年度以降の流量は大幅な低下をしていないにもかかわらず、T-N、T-P については順調に値は低下しており、下水道事業の進捗による水質の改善効果を明白に見ることができる。

4. まとめ

家庭生活雑排水の流入負荷量の低減に伴い測点 St-4 の T-N、T-P に関しては順調に濃度値は低下していることがわかる。したがって下水道事業の進捗による水質改善効果が大いことが実証された。このことにより DO(溶存酸素)にも改善の兆しがあり、2000 年では平均で 6.14mg/lであったのに対し、2004 年度では 8.80mg/lまで回復している。

表-1 St-4 の年度別接続戸数

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	
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
2004	8	31	3	0	0	1	43

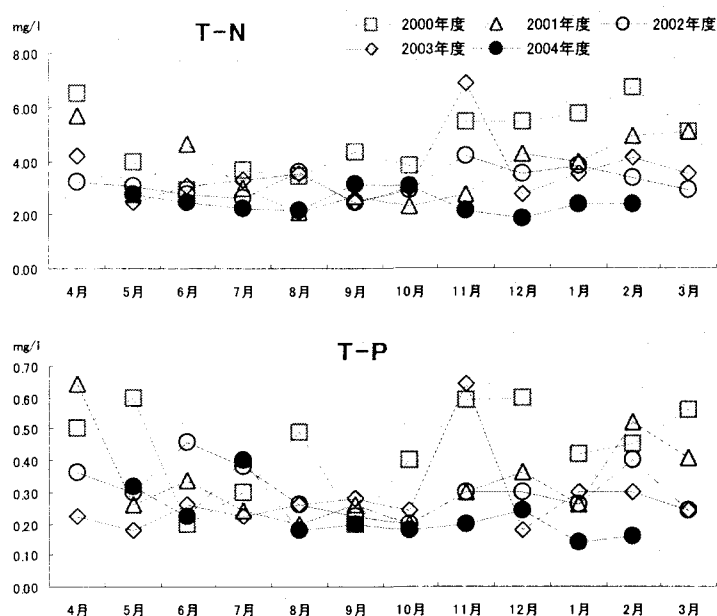


図-3 T-N、T-P の時系列変動グラフ

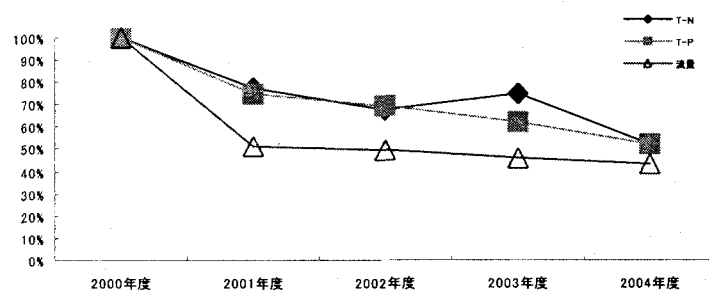


図-4 2000 年度を基準とした低下率(浄化率)