

13 江川せせらぎの水質調査

水質管理課 ○ 伊藤 恵一
竹村 伸一

1 まえがき

本市では、昭和60年度に横浜「水と緑の街づくり」の基本構想が策定され、この一環として昭和61年度に「江川せせらぎ回復事業」が着手された。同事業は平成5年度末に、ほぼ完成する予定である。江川は、上流部で緑下水処理場に接し、下流部は川向ポンプ場につながり鶴見川に流入している。江川は、かつて農業用水路であったが、付近の都市化に伴い生活排水等が流入し汚濁が進んだ。下水道が整備されると、水質は改善したが、流量が減少し水路としての役割がなくなりつつあった。「江川せせらぎ回復事業」は、江川の水路を整備し、維持用水として、緑下水処理場の処理水を再利用し、せせらぎを回復させ、市民にうるおいのある快適な水環境を提供するというものである。緑下水処理場では、処理水を砂濾過後塩素滅菌し、江川せせらぎ水路に供給している。平成4年5月からは常時通水している。水質管理課では、供給水の水質管理と水路途中での水質状況を把握するため、通年に渡り水質測定を実施してきた。今回は、平成5年度の調査結果について報告する。

2 調査方法

(1) 調査地点

平成5年度は、水路全長4,630mのうち、整備が終了している上流部950mについて調

査した。調査地点は図-1に示した二次処理水、砂濾過水、せせらぎ供給水、水路中間点、水路最下流点（暗渠流入前）の5点である。

(2) 調査項目及び調査頻度

主な調査項目および頻度を表-1に示した。調査は平成5年4月から平成6年3月まで、毎月2回の計24回で、雨天時に行った。

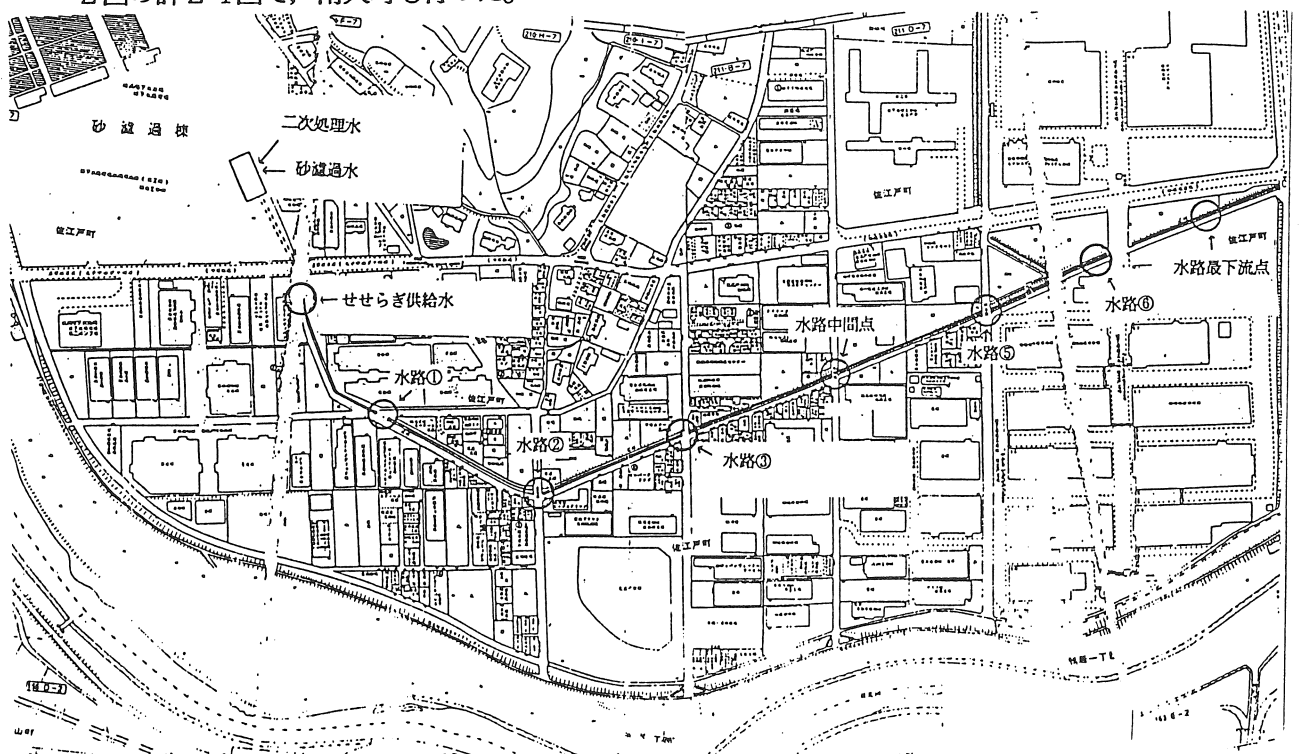


図-1 調査地点

3 結果および考察

平成5年度の調査結果を表-2に、目標水質を表-3に示した。せせらぎ水路の流下に伴う水質変化を調べるために、水路各地点での測定結果に、分散比の検定と平均値の差の検定を行った。その結果を表-4に示した。せせらぎへの供給水量は約3,000m³/日であり、水路の滞留時間は約3時間である。せせらぎ供給水は砂濾過滅菌水であり、最下流地点でも塩素が残留していることなどのため窒素、りんについては変化が見られなかった。表-4の「変化のみられる項目」に、「下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)」の基本的な水質項目が含まれている。このうち濁度、色度は、江川せせらぎ水は修景用水であり、目標値以内だが、大腸菌群数は変化が顕著である。それ以外の項目は、調査地点間で統計的に有意な差があるとはいえ、分析値は小さい。有意差が生じた原因

は、流下途中で河床の藻等と反応したためと思われる。大腸菌群数の変化の原因として、滅菌した大腸菌群の回復または流下途中における外部からのコンタミネーションの二つが考えられる。そこで、水路の調査地点を3点から8点に増やし、大腸菌群数を測定した。調査地点を図-1に、測定結果を表-5に示した。各調査地点間の滞留時間は30分程度である。大腸菌の世代交替時間は、理想的条件下で約20分といわれている。一方、表-5では、大腸菌群数は短時間に増加しており、原因はコンタミネーションらしいことが推察される。別途、処理水を用いて、大腸菌群の消長のテーブル実験を行った。実験は、中部下水処理場の処理水に次亜塩素酸ソーダ溶液を残留塩素濃度が2ppmになるように添加し、15分間攪拌した後、大腸菌群数を経時的に測定する

表-1 調査項目及び頻度

	二次処理水	濾過水	供給水	中間点	最下流地点
pH	1/M		2/M	2/M	2/M
BOD	1/M	1/M	2/M	2/M	2/M
ATU-BOD	1/M	1/M	2/M	2/M	2/M
COD	1/M		2/M	2/M	2/M
大腸菌群数		1/M	2/M	2/M	2/M
ふん便性大腸菌群数			1/M	1/M	1/M
遊離性残留塩素			2/M	2/M	2/M
結合性残留塩素			2/M	2/M	2/M
全窒素			1/M	1/M	1/M
アンモニア性窒素			1/M	1/M	1/M
亜硝酸性窒素			1/M	1/M	1/M
硝酸性窒素			1/M	1/M	1/M
溶存酸素			1/M	1/M	1/M
全りん			1/M	1/M	1/M
濁度	2/M		2/M	2/M	2/M
色度			2/M	2/M	2/M
臭気			2/M	2/M	2/M
SS	4/Y		4/Y	4/Y	4/Y
陰イオン界面活性剤	2/Y		4/Y	4/Y	4/Y
非イオン界面活性剤	2/Y		4/Y	4/Y	4/Y

1/M:月1回, 2/Y:年2回

表-2 調査結果(値は平均値, カッコ内は範囲)

分析項目	せせらぎ供給水	中間地点	最下流地点
*pH	7.0(6.8-7.3)	7.3(7.0-7.6)	7.6(7.2-8.6)
水質	21.3(15.6-25.6)	21.2(14.7-25.4)	21.0(12.8-26.4)
*BOD	1以下(1以下-1.6)	1以下(1以下-1.6)	1.2(1以下-2.6)
ATU-BOD	1以下(1以下-1.1)	1以下(1以下-1.3)	1以下(1以下-2.2)
COD	6.4(4.4-8.4)	6.5(4.3-8.6)	6.8(4-9.6)
*大腸菌群数(個/100ml)	19(0-310)	180(0-2200)	2700(1-15000)
ふん便性大腸菌群数(同上)	2(0-17)	2(0-20)	38(0-310)
遊離性残留塩素	0.4(0.1-0.7)	0.2(ND-0.5)	0.2(ND-0.3)
結合性残留塩素	1.7(0.3-3)	1.2(0.2-2.3)	0.7(0.1-1.7)
全窒素	13(9.3-25)	13(9.5-23)	13(9.7-23)
アンモニア性窒素	2.4(0.2以下-12)	2.6(0.2以下-12)	2.8(0.9-12)
亜硝酸性窒素	0.01以下(0.01以下-0.06)	0.01以下(0.01以下-0.15)	0.04(0.01以下-0.47)
硝酸性窒素	9.2(7.4-12)	9.2(7.6-11)	9.2(6.8-11)
溶存酸素	5.5(4.2-6.7)	6.6(4.4-8.6)	8(6-11)
全りん	1.4(1.1-2.1)	1.4(1.2-2.2)	1.9(1.1-2.2)
*濁度	0.5以下(0.5以下-1)	0.5以下(0.5以下-1)	1.2(0.5以下-4)
*色度	12(3-18)	15(5-28)	19(7-45)
*臭気	土臭, カビ臭	土臭, カビ臭	土臭, カビ臭
SS	1以下(1以下)	1以下(1以下)	1以下(1以下-2.4)
陰イオン界面活性剤	0.04(0.03以下-0.05)	0.04(0.03以下-0.07)	0.04(0.03以下-0.09)
非イオン界面活性剤	0.2以下(0.2以下-0.83)	0.03(0.2以下-0.66)	0.2以下(0.2以下-0.32)

*: 「下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)」の基本的な水質項目

表-3 目標水質(「下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)」p.7)

項目	修景用水利用	親水用水利用
大腸菌群数(個/100ml)	1000個以下	50個以下
BOD	10以下	3以下
pH	5.8~8.6	5.8~8.6
濁度	10度以下	5度以下
臭気	不快でないこと	不快でないこと
色度	40度以下	10度以下

ことにより行った。この時、同じ試料の塩素をハイポで還元した場合の大腸菌群数の変化も調べた。

測定方法はせせらぎ用水のものと同じである。その結果を表-6に示した。塩素共存試料の大腸菌群

数は、24時間後もほとんど変化しなかった。ハイポ

で還元した試料の大腸菌群数の変化も小さかった。水路の大腸菌群数が急激に増加していることと、テーブル実験の結果から、江川の大腸菌群数の増加原因がコタミネーションによるものであることが分かった。

以上の調査より、せせらぎ水路の流下に伴う水質項目の変化は大腸菌群数以外は小さいこと。また、大腸菌群数の増加原因は外部からのコンタミネーションであり、せせらぎ供給水に由来するものではないことが分かった。

4 まとめと今後の課題

せせらぎ供給水は、「下水処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)」に定められている修景用水の基本的な水質項目を十分満足している。せせらぎ水路の流下に伴い大腸菌群数が顕著に増加したが、その原因は外部からのコンタミネーションであることが分かった。大腸菌群数以外の項目の変化は小さかった。

単に「見て楽しむ」だけの修景用水ではなく、実際に「水生生物と触れ合える」親水用水に対する市民の要望は大きい。現在のせせらぎ供給水は、色度が基準値をオーバーしているため親水用水として利用するには問題がある。また、せせらぎ供給水は砂濾過滅菌水のため、衛生的には高水準だが水生生物は生息できない。水生生物が住めるようにするためには、供給水中の塩素を除去しなければならない。処理水を衛生的で、水生生物と触れ合えるようにグレードアップするには、処理方法を変更する必要がある。アメニティー目的で処理水を再利用する場合には、既存の水質項目だけではなく、人間の感覚を重視した項目が要求される。例えば、水路への藻類の付着や空きカン等のゴミは課題の一つである。現在は、月1~2回の頻度で藻とゴミの清掃をしているが、処理方法を変えた場合、清掃頻度を多くしなければならないかもしれない。せせらぎ水路の整備は、ほぼ終了しつつある。今後は、供給水の水質管理のみならず、水路の全長にわたって水質状況の調査を続けていきたい。

表-4 流下に伴う水質変化

流下に伴い変化の見られない項目	流下に伴い変化の見られる項目
水温、COD、全窒素、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、全りん、陰イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤	pH、BOD、ATU-BOD、大腸菌群数、ふん便性大腸菌群数、遊離残留塩素、結合残留塩素、亜硝酸性窒素、溶存酸素、濁度、色度、SS

表-5 せせらぎ水路の大腸菌群数の変化

	処理水	ろ過水	供給水	水路1	水路2	水路3	中間点	水路5	水路6	最下流
大腸菌群数(MF法)	11000	5000	0	4	11	43	22	35	280	580
ふん便性大腸菌群数(MF法)	2000	950	0	0	0	0	0	0	0	0
遊離残留塩素			0.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
結合残留塩素			1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5

単位：MF法(個/100ml)、残留塩素(mg/l)

表-6 大腸菌群数の消長実験結果

	塩素添加前	還元後0時間	2時間	4時間	6時間	24時間
塩素共存試料						
大腸菌群数(個/100ml)	4700	3	1	5	6	5
ふん便性・(個/100ml)	410	0	0	0	0	0
残留塩素(遊離/結合)	-	0.2/1.8	0.1/1.7	0.1/1.7	0.1/1.7	0.1/0.5
塩素還元試料						
大腸菌群数(個/100ml)	4700	17	10	7	18	-
ふん便性・(個/100ml)	410	1	1	6	3	-
残留塩素(遊離/結合)	-	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0