

下水処理水放流先河川（鶴見川）生物相調査

管理部水質管理課 山内 泉

○ 竹村伸一

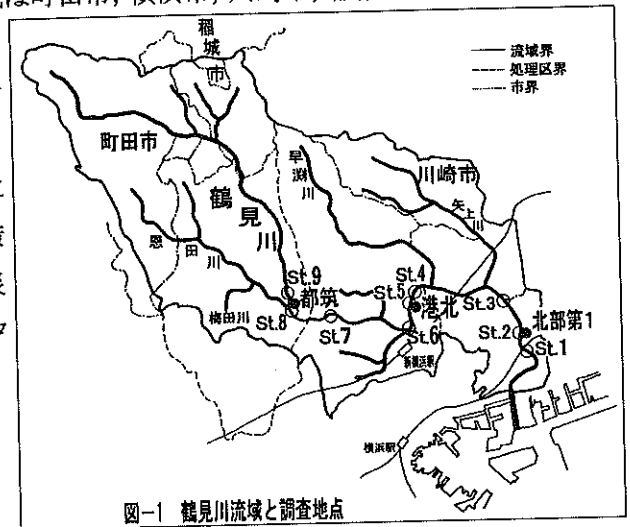
1 はじめに

都市域では、下水処理水は貴重な水資源であり、これを自然環境の回復と保全に有効利用するためには、下水道整備の伸展による公共用水域の水質改善効果、並びに下水処理水が放流先水域の水質及び生物に与える影響について明らかにすることが非常に重要である。

横浜市ではこの様な視点に基づき、下水道普及率が99.5%（2001年3月）に達した段階で、下水処理水の影響が大きいと考えられている鶴見川の生物相調査を実施した。ここに、今回の調査及び過去に行った同様の調査に基づき、河川生物の現況と下水道整備の伸展に伴ったその変化について報告する。

2 鶴見川の概要

鶴見川は、水源を東京都町田市に発し横浜市北部を流下し、恩田川、矢上川などを併せて東京湾にそそぐ流路延長42.5Km、流域面積235Km²の都市河川である。流域は町田市、横浜市、川崎市、稲城市にわたり、本市の3下水処理場を含め、3市7下水処理場が鶴見川又はその支川に処理水を放流している（図-1）。鶴見川の水質汚濁は、流域各市での下水道整備により改善されてきたが、環境基準点のBODは全国の一級河川の中でワースト5に常時ランキングされ、下水の高度処理など新たな浄化対策が必要であるといわれている。鶴見川は治水、環境、防災等多くの課題を抱え、これらの解決に向けて流域水マスタープランの策定が進められている。



3 調査内容

3.1 調査期間と調査地点

今回は4回目の生物相調査で、秋季調査を2000年11月28, 29日、冬季調査を2001年2月6, 7, 19日、春季調査を同年6月4, 5日、夏季調査を同年9月6, 7日に実施した。第1回調査は1982～83年度、第2回調査は1987年度、第3回調査は1989年度に実施した。各回とも四季の調査を行った。調査地点は、鶴見川を放流先とする都筑、港北、北部第1の各下水処理場放流口とそれらの上流と下流、計9地点（図-1：St.1～St.9）で、河川形態は、全体的には鶴見川の下流部に該当する。

3.2 調査項目と調査方法

付着藻類、底生動物、魚類等について調査した。付着藻類は、河床の石礫や護岸及びあらかじめ設置しておいた塩化ビニル板（St.1, 2の冬、春、夏調査）などから、5cm×5cmの方形枠を1地点につき5カ所とり、枠内の付着物を擦り落として試料とし、種の同定、細胞数の計測等を行った。底生動物は、St.3, 4, 7, 8, 9では、15～30cm程度の深さの早瀬で、50cm×50cmのコドラート付きサーバーネット（目合0.5mm）を用いて1地点につき2カ所から採集した。St.1, 2, 5, 6では、エクマンバージ採泥器を用いて1地点につき5回採泥し、目合0.5mmの篩でふるい、篩上に残った

た底生動物を採集した。採取した試料はホルマリン固定し、実体顕微鏡を用い種の同定、個体数を計測した。魚類は、投網(目合14~16節, 網目1.0~1.2cm, 裾回り約6m)を用い、1地点当たり2人で30分間採集した。補助的にタモ網(目合3.0mm)及びSt.1ではびんづけや春と夏には刺網も用いた。なお、コイ等の大型魚種は目視でおおよその生息数を把握した。

4 結果と考察

4.1 附着藻類

藍藻類6種, 珪藻類82種, 緑藻類8種が出現した。現存量をクロロフィルaを用いて表すと, 春季と夏季に多く秋季と冬季に少ない。地点別では, St.6~8で多く, その他の地点で少ない(図-2)。優占種は, ササノハケイソウ(*Nitzschia palea*, *N. amphibia*, *N. frustulum*), クサビケイソウ(*Gomphonema parvulum*), フナガタケイソウ(*Navicula goeppertiana*, *N. gregaria*, *N. seminulum*)等, いずれも強腐水性又は α 中腐水性種であり, 調査地点は汚れた水域であるといえる。

珪藻類から求めた汚濁指数の変化を表-1に示す。調査回毎の汚濁指数の変化はわずかで, 調査地点は概ね α 中腐水性水域に留まっていた。汚濁の進んだ水域においては, 強腐水性の珪藻類を汚濁識別種とすることによって, 汚濁度の判定が容易に行えるといわれており, 珪藻類総細胞数に対する汚濁識別種の割合を求め, 汚濁識別種出現率として汚濁度の判定を行った(図-3)。汚濁識別種出現率は, 第1回では8~86%, 第2回では12~77%, 第3回では12~52%, 第4回では5~78%と, 調査毎に少しずつ低下する傾向が認められ, 調査水域は汚濁した水域ではあるが回復傾向にあることがわかった。しかし, 第4回調査では, 放流口(St.2,5,8)での汚濁識別種出現率がそれらの上流地点よりも高い傾向がみられ, 特に, St.9の汚濁識別種出現率が20%であるのに対し, St.8では78%であった。これは, 下水道整備の結果, 河川の水質改善が進み, 処理水による影響が現れるようになったためとも考えられる(図-4)。今後, 河川水質を一層改善するためには, 下水の高度処理化をさらに進めることが必要であると考えられる。

4.2 底生動物

タモ網による任意採取を含めた出現種類数は, 軟体動物4種, 環形動物20種, 節足動物の甲殻類15種及び昆虫類37種, その他3種の計79種で, 第1回の28種, 第2回の35種, 第3回の41種と調査回毎に多くなっており, 今回が最も多かった。個体数は地点と季節によって差が大きく, 冬季のSt.2はイトゴカイ科の*Capitella* sp.の卓越により, 39,332個体/m²と非常に多かった(表-2)。優占種

表-1 珪藻類から求めた汚濁指数 (調査回毎の四季の平均値)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9
第1回	2.5	2.6	2.7	2.6	2.8	2.5	2.8	2.7	2.7
第2回	2.5	2.8	2.7	2.9	2.8	3.1	2.9	3.0	2.9
第3回	2.4	2.5	2.6	2.9	2.8	2.7	2.8	2.9	2.7
第4回	2.8	2.9	2.8	2.7	2.9	2.7	2.9	3.3	2.8

汚濁指数と水質階級 1.0~1.5:Os 1.6~2.5: β ms 2.6~3.5: α ms 3.6~4.0:Ps

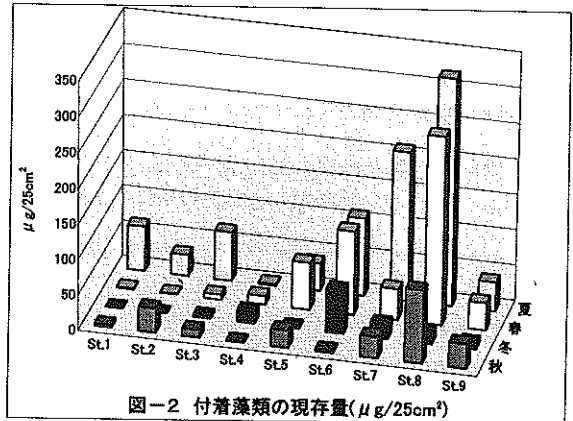


図-2 附着藻類の現存量(µg/25cm²)

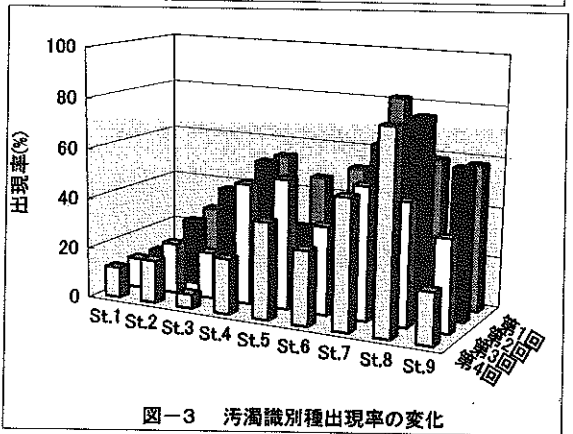


図-3 汚濁識別種出現率の変化

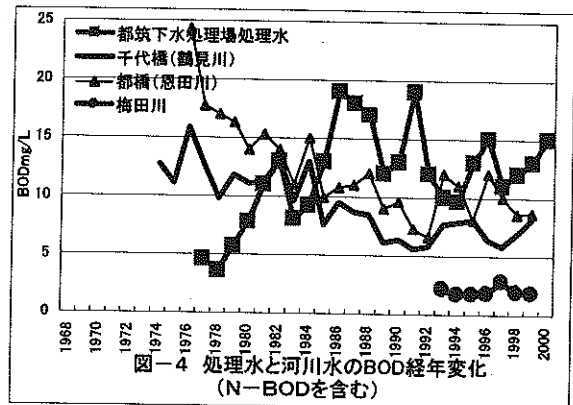


図-4 処理水と河川水のBOD経年変化 (N-BODを含む)

表-2 底生動物個体数 (個体/m²)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9
秋	1,946	1,476	178	464	142	190	120	96	64
冬	8,390	39,332	15,708	48	124	274	3,080	528	1,134
春	746	2,744	220	174	158	762	18	236	762
夏	976	8	62	182	272	36	630	318	2,430

表-3 底生動物から求めた汚濁指数 (調査回毎の四季の平均値)

調査回	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9
第1回	3.5	3.5	—	3.3	3.4	3.4	3.7	3.3	3.3
第2回	4.0	4.0	4.0	4.0	3.8	3.9	3.8	3.8	3.9
第3回	—	—	—	3.5	3.5	3.2	3.1	3.2	3.3
第4回	3.3	3.4	3.0	2.9	3.5	3.6	3.1	3.2	2.8

汚濁指数と水質階級 1.0~1.5:Os 1.6~2.5: β ms 2.6~3.5: α ms 3.6~4.0:Ps

は、イトゴカイ科の *Capitella* sp., イトミズ科 Tubificidae, ゴカイ *Neanthes japonica* 等, α 中腐水性種から強腐水性種であった。

底生動物から求めた汚濁指数の変化を表-3に示す。汚濁指数は、調査回毎に若干の回復傾向を認めうるが、第1回から第4回まで2.8~4.0の範囲であり、調査地点は α 中腐水性~強腐水性水域に留まっている。珪藻類から求めた汚濁指数と比較すると、第4回のSt.8を除いた全てで、底生動物による汚濁指数の方が悪く、水質に比べ底質の汚濁がやや強いことを示している。しかし、今回の調査で、ナミウズムシ (*Dugesia japonica*), シロハラコカゲロウ (*Baetis thermicus*), Hコカゲロウ (*Baetis* sp.H), ウスバヒメガガンボ属の一種 (*Antocha* sp.) 等, きれいな水域に生息する種類も確認できた。これらの種はきれいな水域から生息域を広げつつあるのではないかと考えられ、これは、下水道整備によって調査地点の水質や底質が改善されつつあること、並びに上流域の支川のひとつである梅田川のBODが3mg/L以下に保たれていることからわかるように(図-4), 下水道整備によってきれいな水域が保全されている効果と考えられる。

4.3 魚類

コイ目10種, ウナギ目, ニシン目, ナマズ目, サケ目, カダヤシ目, ダツ目, ガーパイク目のおおの1種とスズキ目10種の合計27種が出現した(表-4)。優占種はコイとボラ, 冬季はオイカワ, 夏季はカダヤシとマハゼであった。第1回から第3回まで優占種であったギンブナはほとんど採捕されなかった(表-5)。

春季調査では, St.8とSt.9でアユをそれぞれ2匹と4匹採捕した。第1回から第3回でもアユを採捕したが, 各回とも1匹だけであり, 一度に6匹も採捕できたことは, 多数のアユが遡上したと推測できる。同年7月21日に行われた市民イベントにおいても, 青葉区役所付近の鶴見川で4匹のアユが採捕された。多数のアユを採捕したこと, また, 表-4に示したように, ゆめはま水環境プランの「きれいな水域」の指標種であるポリゴを初めて採捕し, ウグイも引続き確認できたこと等は, 調査水域の水質が改善され, 周辺水域から魚類が戻りつつあることをうかがわせる。

なお, ショートノーズガーの採捕で顕著に見られるように, 外来魚の問題がある。夏季調査でブルーギルの幼魚が15匹採捕され, 鶴見川での世代交代が推測された。今後, 在来魚に与える影響が懸念される。

5 おわりに

調査水域の生物学的水質階級は概ね α 中腐水性である。汚濁識別種出現率から, 調査水域の水質改善を進めるためには, 下水の高度処理が必要と考えられる。下水道整備の効果によって, 環境が保全された上流域から, 並びに周辺水域から, 水質, 底質が改善されつつある鶴見川に生物が戻りつつあることがうかがえた。

問い合わせ先: 横浜市下水道局管理部水質管理課水質調査係 竹村伸一

〒231-0803 神奈川県横浜市中区本牧十二天1-1 TEL045-621-4343

表-4 調査回ごとの採捕魚類の変遷

目	科	種名	第1回	第2回	第3回	第4回	
ウナギ	ウナギ	ウナギ	回	○	○	○	
ニシン	ニシン	サツバ	周	○	○	○	
コイ	コイ	コイ	淡	○	○	○	
		ゲンゴロウブナ	淡			○	
		ギンブナ	淡		○		
		ギンブナ	淡	○	○	○	
		キンギョ	淡	○	○	○	
		タリバラカゴ	淡*	○	○	○	
		オイカワ	淡	○	○	○	
		アブラバヤ	淡		○		
		ウグイ	淡	○	○	○	
		モツゴ	淡	○	○	○	
		タモロコ	淡	○	○	○	
		カマツカ	淡			○	
	ドジョウ	ドジョウ	淡	○	○	○	
ナマズ	ナマズ	ナマズ	淡	○	○	○	
サケ	アユ	アユ	回	○	○	○	
カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ	淡*	○	○	○	
ダツ	メダカ	メダカ	淡	○	○	○	
スズキ	スズキ	スズキ	周		○	○	
	シマイサキ	シマイサキ	回			○	
	バス	ブルーギル	淡*		○	○	
		オオクチバス	淡*		○	○	
	カワスズメ	テラピア	淡	○			
		チカダイ	淡		○		
	ボラ	ボラ	周	○	○	○	
	ハゼ	ウキゴリ	回	○			
		ポリゴ	回			○	
		マハゼ	周	○		○	
		アシシロハゼ	周		○	○	
		アベハゼ	周	○		○	
		ヨシノボリ	回	○	○	○	
		トウヨシノボリ	回			○	
		シモリマハゼ	周			○	
		ヌマチチブ	回			○	
		チチブ	回			○	
	タイワトシヨウ	カムルチー	淡*			○	
ガーパイク	ガーパイク	ショートノーズガー	回*			○	
種類数				18	21	24	27

ゆめはま水環境プランにおける「上流域~下流域」または「感潮域」の「きれいな水域」の指標種
淡: 純淡水魚 回: 通し回遊魚 周: 周縁性淡水魚 * : 外来種

表-5 魚類の優占種 (採捕数)

科	和名	第1回	第2回	第3回	第4回
コイ	コイ	8	26	61	357
	ギンブナ	441	111	144	15
	オイカワ	2	2	18	61
	モツゴ	210	56	41	47
カダヤシ	カダヤシ	0	4	5	62
ボラ	ボラ	26	4	34	77
ハゼ	マハゼ	27	0	13	66
	アベハゼ	7	0	33	2
	ヨシノボリ	3	1	41	0