

1 はじめに

近年、下水処理水は都市域の貴重な水資源として、修景・親水用水等に積極的に再利用されるようになった。本市でも、江川せせらぎ回復事業で緑下水処理場の処理水を砂濾過・塩素滅菌後、修景用水として江川に放流し再利用しており、「入江川アメニティ計画」では、神奈川下水処理場の処理水を高度処理し、入江川に放流する予定である。入江川は下水道整備の伸展により水質の改善は進んだものの、水量が減少し、本来の河川としての機能を失いつつある。このような河川に、機能再生を目的として高度処理水を放流した場合、河川生物が受ける影響に関する調査は、本市ではまだ行われていない。そこで、入江川について高度処理水放流前後の生物相を比較し、高度処理水が河川生物に与える影響を把握する目的で調査を行った。本報告は放流前の現況調査結果である。

2 調査方法

2-1 調査期日・調査地点

調査は、91年度から92年度にかけて秋冬夏春の順に4回行った。調査日を表-1に示す。

調査地点は神奈川区神ノ木町の神入橋を中心にその上下流約100mの区間で(図-1)、川幅は約4m、干潮時の水深は約5~60cm、両岸はコンクリートと鉄製の矢板で垂直に囲まれており、河床は人為的な改修はされていない。空きカン、空きビン、自転車など多数のゴミが捨てられており、生活排水と思われる汚水の流入溝を数か所確認した。調査地点をここに設定した理由は、せせらぎ供用開始後も河川形態が変わらない予定なので、高度処理水が生物に与える影響を把握しやすいと考えられるためである。

2-2 調査内容

1) 理化学調査

水質調査と底質調査を行った。調査項目を表-2に示す。分析方法は、水質管理課が日常行っている方法にしたがった。なお、硫化物は底質分析方法Ⅱ.17(環境庁)によった。

2) 生物相調査

魚類、付着藻類、付着動物、底生動物、水草を対象に調査した。魚類は、主に投網を用い、補助的にタモ網による採集または目視で確認した。付着藻類と付着動物は、表面の平滑な石礫または空きカン、空きビン等を3~4個とり、5cm四方の付着物をナイロンブラシで擦り落として採集し、400~600倍で検鏡し、分類と計数を行っ

表-1 調査日時

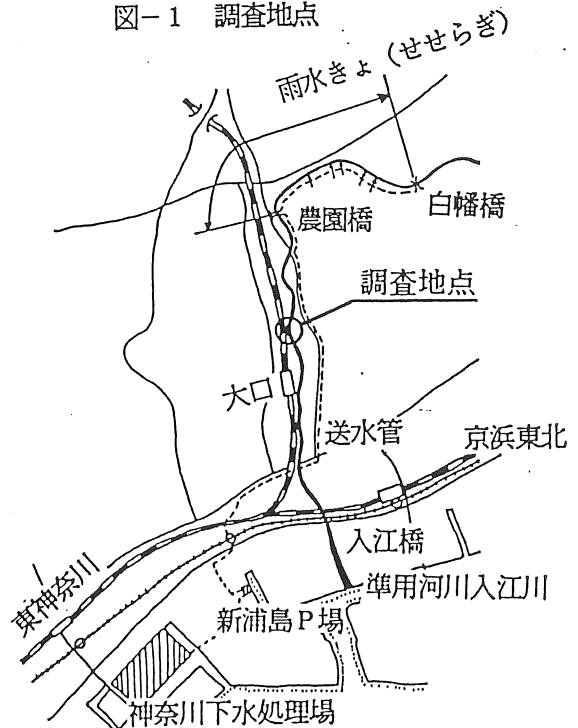
季節	秋	冬	夏	春
日付	'91 10.21	'92 1.20	'92 9.8	'93 3.22

調査時間は調査地点が感潮域のため、海の影響の少ない干潮時(9~11時)に行った。

表-2 理化学調査の調査項目

調査項目	
水質調査	pH、溶存酸素、SS、塩素イオン、COD(Mn)、BOD、ATU-BOD、TOC、全窒素、77c=7性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、全りん、りん酸性全りん、陰イオン界面活性剤、色相外観、透視度、臭気、水温
底質調査	pH(直接)、pH(間隙水)、蒸発残留物、強熱減量、COD Mn、全窒素、全りん、硫化物、酸化還元電位、色相外観、臭気、泥温

図-1 調査地点



た。底生動物は、15cm四方から30cm四方までの適当な大きさの枠（コドラート）を設け、その枠内の底泥を深さ10cmほど採集し、1mmメッシュの篩でふるって篩上の動物を採集し、肉眼的大きさのものに対して分類と計数を行った。水草は現場で目視確認した。

3 結果および考察

3-1 入江川の概要

入江川は、図-1に示すように、鶴見区西部に発し、神奈川区の東部を北から南へ向かって流下し東京湾にそそぐ総延長約10kmの都市型河川で、最下流部は準用河川、中流部は上流部の雨水吐室からでる雨水の雨水渠として位置づけられている。水質汚濁に係わる環境基準の水域類型はE類型である。入江川アメニティ計画では、白幡橋から農園橋までが「せせらぎ」となる予定である。

3-2 理化学調査

水質調査結果の概要を表-3に示す。海水の影響を受けて塩素イオン濃度が高かった。鶴見川下流域と比較すると、浮遊物、BOD、全窒素、アンモニア性窒素、リン等は同程度の濃度であったが、硝酸性窒素濃度は低かった。今回の調査では、pH、BOD、溶存酸素の項目はおおむね環境基準を満足していたが、ゴミが浮いており浮遊物は基準を満たしていなかった。

底質調査結果の概要を表-4に示す。底質は、今年度調査したいたち川中流部と比較して、CODで約7倍、全窒素と全リンでは2~5倍ほど高く、有機汚濁と富栄養化が進行しているといえる。硫化物濃度では35倍以上も高かった。酸化還元電位はマイナスの値で、嫌氣的状態にあると推定され、生物にとっては非常に生息しにくい環境であった。

表-3 水質調査結果概要

調査日	秋	冬	夏	春
水温	19.5	7.3	25.2	12.2
pH	7.4	7.3	8.3	7.2
透視度	100	100	28	30
溶存酸素	1.6	5.1	7.1	4.8
SS	14	11	18	12
塩素イオン	4900	9500	5700	6600
BOD	4.1	8.5	9.4	15
全窒素	2.3	4.7	5.3	7.4
アンモニア性窒素	0.59	2.8	4.3	2.8
硝酸性窒素	0.68	0.44	0.14	0.59
全リン	0.16	0.34	1.2	0.8

表-4 底質調査結果概要

	秋	冬	夏	春
pH	7.9	7.1	8.1	7.4
TS w/w%	72	68	71	73
VTS w/w%	5.7	8.7	6.3	3.6
COD mg/kg	8800	11000	12000	7800
全窒素 mg/kg	880	2200	700	420
全リン mg/kg	640	800	690	460
硫化物 mg/g	1.2	0.87	1.1	0.69
ORP mV	-240	-420	-260	-490

表-5 魚類生息確認種

種名	秋	冬	夏	春
カタヤシ目				6
カタクヤシ科				46
ススキ目				2
ホラ科	1	12	3	1
メナタ				1
セスシホラ				1
ハゼ科			5	
マハゼ				5
アハハゼ	2		15	5
種類数	3	1	4	4

3-3 生物相調査

1) 魚類

魚類は2目3科6種が出現した(表-5)。ボラは優占種で、上げ潮とともに群れをなしてのぼってきており、満潮時にはさらに多くの個体がのぼってくるものと推定される。また、河川水量が多ければ干潮時でも多くの個体が入江川にとどまると思われる。ボラの次に多数採集されたアハハゼは、汽水域で有機物が堆積して臭気を放つような泥底を好み、人為的汚染にも強い魚であるとされている。出現した魚類は水質汚染に強い種類が多く、カダヤシを除きいずれも河口域から沿岸部において普通に見られる種類であった。

2) 付着藻類

付着藻類は4門4綱60種が出現した。主なものを表-6に示す。種類数、細胞数とも夏季が最も多かった。それぞれ秋、夏、春の優占種である *Navicula gregaria*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula pygmaea*は、いずれも塩分を好む種類である。藍藻類と緑藻類の *Eudorina elegans*, *Ulothrix zonata* が夏季に多いのは、一般的な季節変化であると思われる。なお、付着藻類を用いた生物学的水質評価は、調査地点の条件が一般的な採取場所の条件（流れが速い瀬で平滑な石礫がある等）から外れているため行わなかった。

3) 付着動物

付着動物は4門7綱33種が出現した。線虫類の個体数が夏季に非常に多かった。

4) 底生動物

出現した底生動物を表-7に示す。コドラート調査では、フツウゴカイとイトミミズ類のみを確認した。これは、上述のように河床の状態が生物の生息にとって極めて不適当であるため、また河川水量が少なく干潮時に河床が空気にさらされるためと推測できる。また、コドラート調査を補足するものとして、主に河岸部に生息している生物をランダムに採集した。コドラート調査およびランダム採集で出現した種類は、汽水域にも見られる種あるいはイトミミズ類、サカマキガイ、ドロフジツボ等水質汚濁に対する耐性が強いとされている種が多く、調査地点の環境を反映しているといえる。なお、イガイダマシは西インド原産の外来種で、東京湾で分布を広めつつあり、入江川では今回初めて確認された。

5) 水草

水草は全く認められなかった。これは、底質が嫌気状態であるため底泥中に根をはれなかったため、ならびに調査地点が雨水渠であり、河川形態からして降雨時には水草が流出してしまうためと推測される。

4 まとめ

入江川の水質は、硝酸性窒素を除いて鶴見川下流域と同程度であるが、底質は有機汚濁と富栄養化が進んでおり、嫌気的狀態で生物の生息にふさわしくないことがわかった。生物相は、魚類、付着藻類は汽水域または水質汚濁の進んだ水域に出現する種類構成で、底生動物は底質と河川水量の影響と推測されるが、ほとんど生息していなかった。

高度処理水の放流によって水量が増加すれば、入江川には汽水域の魚類だけではなく、チチブ、ヨシノボリなど川と海を行き来する魚類も生息するようになると予想され、浚渫等で底質の改善を進めれば、底生動物の種類数と個体数も増え、ユスリカ、ミズムシ等も現れると予想される。

表-6 付着藻類の主な出現種

種名	秋	冬	夏	春
藍藻類				
<i>Oscillatoria</i> spp. ※			691	
<i>Phormidium</i> spp. ※			86	
<i>Spirulina labyrinthiformis</i> ※			173	
珪藻類				
<i>Amphora</i> spp.	18	882	3629	2281
<i>Cocconeis placentula</i>			3974	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			8726	170
<i>Diploneis ovalis</i> v. <i>oblongella</i>	90	1170		
<i>Melosira varians</i>			173	2091
<i>Navicula acceptata</i>	81	1080		
<i>N. bacillum</i>			86	1996
<i>N. gregaria</i>	333	360		170
<i>N. halophila</i>		126	3370	
<i>N. pupula</i>	18		1123	380
<i>N. pygmaea</i>	9	162	2246	6273
<i>N. schroeteri</i>			2160	
<i>N. seminulum</i>				1521
<i>Nitzschia inconspicua</i>				2091
<i>N. palea</i>	36	72	1901	2281
緑藻類				
<i>Eudorina elegans</i>			1037	
<i>Ulothrix zonata</i>			3110	
総種類数	22	26	33	22
総細胞数 (個/nn2)	1026	7350	38969	22044

※は糸状を1として計測した

表-7 底生動物

門	綱	種名	秋	冬	夏	春
環形	貧毛	イトミミズ類	○	○		348
		カニヤトリカンザシゴカイ		○		
	多毛	フツウゴカイ				2
		ゴカイ			○	
		エソカザネカンザシゴカイ				○
軟体	二枚貝	イガイダマシ	○	○	○	
	腹足	サカマキガイ			○	
節足	甲殻	クダシマフシツボ		○		
		アメリカフシツボ		○		○
		ドロフジツボ				○
		アメリカザリガニ				○
		ヒビ科の1種				○

数字はコドラート採集で採集した個体数
○はランダム採集で確認