

第 2 章 調査結果

円海山地区調査結果
港北ニュータウン地区調査結果

河川工事の魚類相に及ぼす影響

福 嶋 悟

1. はじめに

河川の工事、その後の環境変化が河川の魚類相に影響を及ぼすことは一般によく知られている。それは、内水面漁業との関連で明らかにされてきたもので、本調査地域のような小規模な河川における影響についての調査例は少ない。

本報告の調査地域である円海山周辺の河川源流部は、横浜市内では豊富な魚類相がみられる場所である(樋口・水尾 1989)。この地域では底質、生活空間そして水温の相違、川沿いの遊歩道の有無が、魚類の成長や分布に影響を及ぼしていることが明らかにされている(福嶋・樋口 1984)。

本報は、大岡川水系及び柏尾川水系の源流部で行われた工事が魚類相に及ぼした影響についてとりまとめたものである。

2. 調査地点と期日

大岡川水系の源流部にあたる清戸川及び氷取沢にHF-1～HF-3の3地点(以下ではこの範囲を氷取沢と示す)、柏尾川水系の瀬上沢にSF-1とSF-2の2地点を設定した(図-1)。大岡川水系では1987年8月から1988年1月までの間に5回、そして1989年5月の計6回調査を行った。また、柏尾川水系で

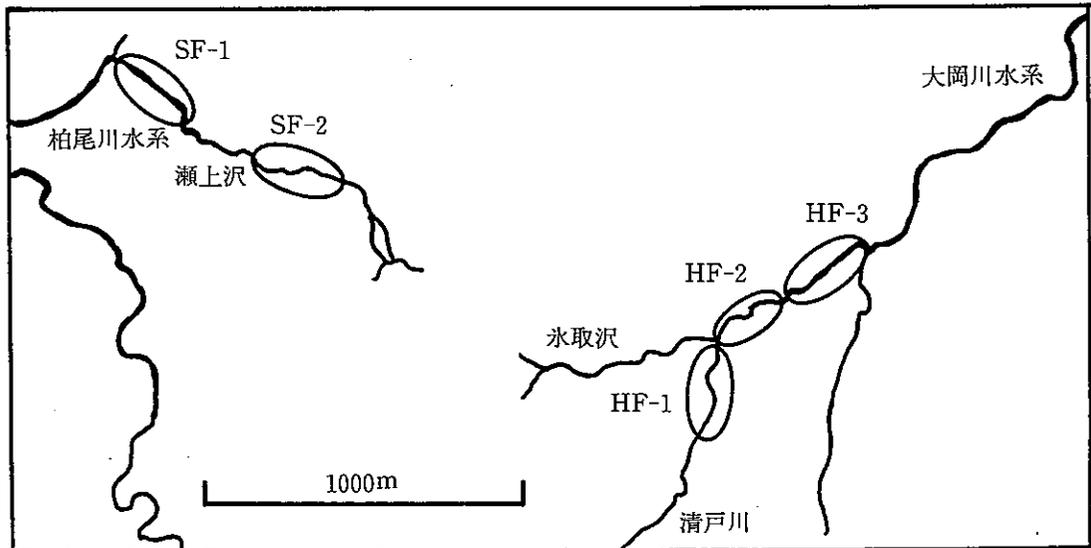


図-1 魚類相調査地点

は1987年8月から1988年1月までの間に4回の調査を行った。

3. 調査方法

魚類の採集はDフレームネット（網目5mm）を用いて、各地点において一定の採集時間を決めて行った。採集された魚は被鱗体長を測定した後、採集地点に放流した。

4. 工事の概況

大岡川水系源流部では延長される湾岸道路と横浜横須賀道路の接続部の建設が進められている。この工事に伴い、横浜市内で最も規模の大きい溪谷的な河川形態が見られる清戸川は、コンクリートで固められた水路になる予定である。1987年8月の調査開始時には上流部の樹木の伐採作業が始められていたが、河川は全く工事の影響を受けていなかった。その後伐採範囲が下流側に広がると共に、大型機械による地形の改変作業が進められた。しかし、1988年1月の調査時においても工事範囲はHF-1までは広がっていなかった。それまでの間に測定されたHF-1における河川水の濁度は2度以下の時が多かったが、100度を越すかなり濁った水が流れていたこともある。しかし、川底に堆積する砂泥は淵を埋めるほど多くはなかった。1989年2月には工事範囲はHF-1まで広がり、濁度も600度が記録された。調査終了時の1989年5月には、HF-1の下流に位置するHF-2の川底は堆積した砂泥で淵も埋まってしまった。さらにそこから数百メートル下流のHF-3でも川底の砂泥の量はかなり増加した。

柏尾川水系の瀬上沢では、河川の右岸側にある遊歩道の崩壊防止と河川を親水構造にすることを目的に3年計画で工事が行われた。工事は生息する生物に対する影響を少なくするために、原則として常に左岸側の流水を絶やさないように行われた。1987年の工事は9月より始まり11月には終了した。工事期間中には河川水の濁りがしばしば観察され、工事区間より下流側のSF-2で11月の調査時に52度の濁度が測定された。しかし、下流側における砂泥の堆積は少なかった。

5. 結果と考察

大岡川水系の氷取沢では期間中にアブラハヤ、ホトケドジョウ、シマドジョウそしてヨシノボリの4種が採集された。これらのうち、アブラハヤの採集量が多い傾向が認められた（表-1）。1981年から1983年までの間に行われた調査でも、台風による増水の前にはアブラハヤが最も多く採集されていた。瀬上沢ではフナ、コイ、ドジョウ、ホトケドジョウそしてヨシノボリの5種が採集され、各調査時においてヨシノボリの採集量が多かった（表-2）。

氷取沢流域における工事が魚類生息状況に及ぼした影響を評価するために、採集されたアブラハヤの個体数と採集時間から10分間当りの採集量を算出して表-3に示した。HF-1における10分間の採集量は1987年8月には12個体と少なかったが、10月から翌年の1月までの3回の調査では各調査時とも23～28個体で、単位時間当りの採集量は8月に比べて多かった。また、HF-2では1987年8月に16個体であったが、翌年の1月には4個体と減少し、堆積した砂泥により淵が埋まってしまっていた1989年5月には全く採集されなくなった。HF-3では期間中に淵が埋まってしまうことはなかったが、1987年11月までの2回の調査時の採集量は14と20個体であったのに対して、1989年5月には4個体と減少した。このようにHF-2とHF-3では生活空間の減少、あるいは濁水の流出に伴う退避行動に起因すると推察される個体数の減少が期間中に認められた。それに対して、HF-1でそのような現象が見られなかったの

表-1 水取沢水系における魚種別採集量

地 点	種 名	期 日							
		1987年8月7日	1987年9月7日	1987年10月5日	1987年11月25日	1988年1月25日	1989年5月8日		
HF-1	アブラハヤ	31 (4.6±1.5)	\	42 (5.1±1.5)	39 (5.6±2.1)	68 (4.6±1.3)	\		
	ホトケドジョウ	7 (3.2±0.6)		8 (4.5±0.7)		1 (2.4)			
	シマドジョウ					2 (3.0±1.0)			
	ヨシノボリ	5 (3.7±0.3)		3 (3.3±0.9)	1 (2.7)	4 (3.1±1.1)			
HF-2	アブラハヤ	24 (2.2±0.6)	\	\	\	13 (4.6±1.6)	\		
	ホトケドジョウ	2 (3.3±0.1)						2 (6.2±1.1)	1 (4.4)
	シマドジョウ	1 (3.7)						3 (3.8±0)	
	ヨシノボリ	2 (4.4±0.8)							
HF-3	アブラハヤ	\	21 (4.2±1.1)	\	30 (5.1±1.2)	\	6 (4.3±2.8)		
	ホトケドジョウ		18 (3.8±0.4)		8 (4.6±0.5)		8 (4.8±0.4)		
	シマドジョウ		12 (4.3±0.8)		1 (4.8)		8 (5.7±1.1)		
	ヨシノボリ		2 (5.0±0.6)						

\\: 未調査, 表示: 採集個体数 (平均体長・cm±標準偏差)

表-2 瀬上沢水系における魚種別採集量

地 点	種 名	期 日			
		1987年8月7日	1987年10月5日	1987年11月25日	1988年1月20日
SF-1	フナ	2 (10.5±0.3)	\	\	\
	コイ	1 (8.0)			
	ドジョウ	1 (6.5)			
	ホトケドジョウ	10 (2.4±0.7)			
	ヨシノボリ		26 (2.5±0.8)	6 (5.1±0.6)	
				1 (3.6)	
				24 (2.1±0.4)	
SF-2	ドジョウ	2 (7.7±2.1)	7 (6.1±1.1)	5 (7.6±1.6)	\
	ホトケドジョウ		3 (4.6±1.0)	1 (4.2)	
	ヨシノボリ	20 (4.1±0.6)	26 (4.1±0.7)	12 (3.9±1.2)	

\: 未調査, 表示: 採集個体数 (平均体長・cm±標準偏差)

表-3 氷取沢水系におけるアブラハヤの10分間採集量

地 点	期 日					
	1987年 8月7日	1987年 9月7日	1987年 10月5日	1987年 11月25日	1988年 1月25日	1989年 5月8日
HF-1	12	\	28	26	23	\
HF-2	16	\	\	\	4	0
HF-3	\	14	\	20	\	4

\: 未調査

表-4 瀬上沢水系におけるヨシノボリの10分間採集量

地 点	期 日			
	1987年8月7日	1987年10月5日	1987年11月25日	1988年1月20日
SF-1	7	\	17	16
SF-2	13	17	8	\

\: 未調査

は、上流の工事区域から移動してきたものがあるためであろう。上流部から下流部への移動はHF-1とHF-3の総採集個体数にも認められる。本調査期間中に両地点で採集された個体数はほぼ似ていたが、1981年から1983年までの間の調査ではHF-1における採集個体数が極めて多かった。アブラハヤ以外の3種は過去の調査結果と同様に採集個体数が少なく、工事の影響の度合を明らかにすることは困難である。

期間中のアブラハヤの体長分布を図-2に示した。1987年8月にHF-1で2.5~4cm、HF-2では2~3.5cmそしてHF-3では2.5~3.5cmの当歳魚が多く採集されている。その後も当歳魚の個体群が全体に占める割合は大きかった。これは、工事の影響による個体数の減少が、感受性が高く環境変化の影響を受けやすい当歳魚のみの減少に起因するのではないことを示唆している。

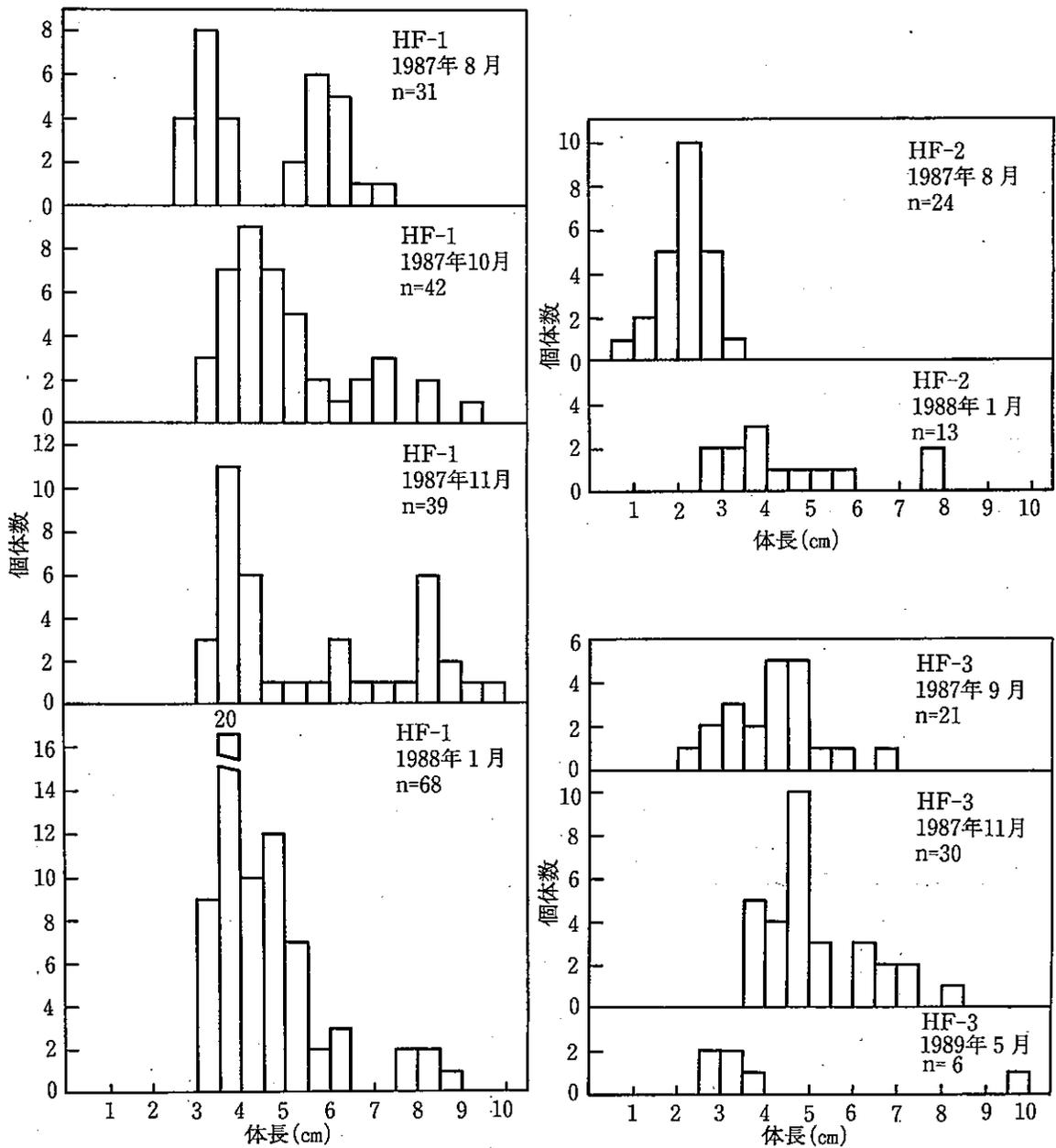


図-2 氷取沢水系のアブラハヤの体長

瀬上沢で最も多く採集されたヨシノボリの10分間における採集量を表-4に示した。期間中SF-1では7~17個体が10分間に採集され、SF-2でも8~17個体が採集された。工事終了直後の1987年11月にSF-2における採集量が減少しているが、調査期間中の変動はSF-1の変動とほぼ同程度のもので、工事の影響によるかの判断はできない。ヨシノボリは上流部に小型の当歳魚が分布し、下流部に2歳以上の大型個体が分布していることが図-3の本種の体長分布に示されている。また、瀬上沢における工事

終了直後にSF-2でも当歳魚が採集された。このことは工事が魚類相に影響を及ぼしても、供給源となる上流部が工事の影響を受けないようにすることにより魚類相の回復が可能であることを示唆している。しかし、回復の可否あるいはその程度は、影響の度合や工事後の河川形態そして供給源の大きさ等と強く関連する。

6. ま と め

大岡川水系の水取沢及び柏尾川水系の瀬上沢で行われた工事が魚類相に及ぼす影響を明らかにするため魚類の生息状況調査を行った。水取沢ではアブラハヤが、瀬上沢ではヨシノボリが魚類群集を代

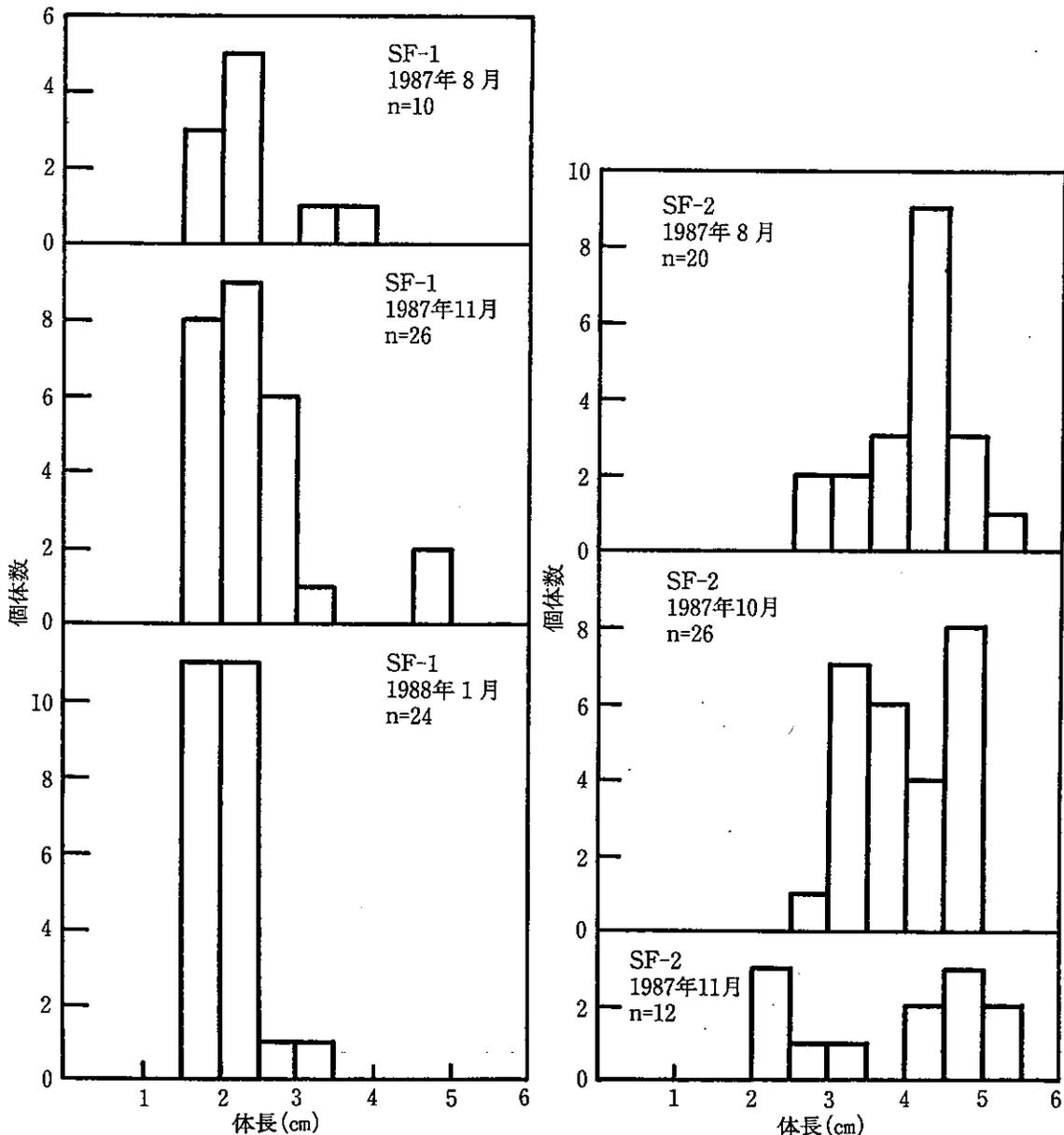


図-3 瀬上沢水系のヨシノボリの体長分布

表していた。

大規模な工事が行われた氷取沢では、工事により流出した砂泥が淵を埋めてしまう以前にアブラハヤの単位時間当りの採集量が減少し、淵が埋まってしまった時には全く採集されなくなった。このような退避行動に伴う生息数の減少は、感受性が高く環境変化の影響を受けやすい当歳魚のみの減少に起因するのではないことを体長分布は示唆している。氷取沢に比べると工事の規模が小さかった瀬上沢ではヨシノボリに対する影響は認められなかった。

参 考 文 献

樋口文夫・水尾寛己 (1989) : 横浜市内河川の魚類相。横浜の川と海の生物, 横浜市公害対策局, 公害資料, 140, 59-96.

福嶋悟・樋口文夫 (1984) : 氷取沢・瀬上沢水系の魚類相。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 21-36.

福嶋 悟 : 横浜市公害研究所

円海山周辺地域の河川改修工事が底生動物に与える影響

小林 紀 雄

1. はじめに

横浜市の中では最も標高の高い円海山周辺地域には、大岡川水系、宮川水系、侍従川水系、境川・柏尾川水系などの源流があり、それら源流部の底生動物については、金田ほか（1984、1989）、金田（1987）、小林（1987）、小林ほか（1986、1989）として多くの報告がなされている。その中でも、小林ほか（1989）は、大岡川源流部（氷取沢）の調査地点を横浜市内で最も河川環境の良いところであるとしている。しかしながら、河川改修、公園整備、道路工事などによって、この地域の源流部の環境は大きく変化してきており、そのような人工化が底生動物に与える影響については、ほとんど検討されていない。

この報告は、1986年頃から円海山周辺地域の源流部において行われている河川改修、公園整備、道路工事などが、そこに生息している河川底生動物にどのような影響を与えるのか知ることを目的とした。

2. 調査期日

1987年度は1987年4月3日、7月17日、11月10日、1988年2月26日の4回、1988年度は1989年2月10日、

表-1 調査概要

調査地点				1987			1988	1989	
地点番号	水域区分	状況	4/3	7/17	11/10	2/26	2/10	5/18	
宮川	MI-1	源流部（自然）	自然度が高い源流部	○	○	○	○		
	MI-2	源流部（人工）	1987年度工事区間	○	○	○	○		
涑上沢	SE-1	上流部（上）	1986年度工事区間	○	○	○	○		
	SE-2	上流部（中）	1986年度工事区間	○	○	○	○		
	SE-3	上流部（下）	未工事区間	○	○	○	○		
氷取沢	HI-1	上流部（本流）	工事区間の末端	○	○	○	○	○	○
	HI-2	上流部（支流）	未工事区間	○	○	○	○	○	○
	HI-3	中流部（本流）	工事区間の下流側	○	○	○	○	○	○

○：定量採集 (0.12m²)

1989年度は1989年5月18日に調査を行った。ただし、1988年度と1989年度の調査は大岡川水系の水取沢だけを対象とした。その調査概要について表-1に示した。

3. 調査地点

調査地点として、宮川水系に2地点 (MI-1、MI-2)、境川・柏尾川水系の瀬上沢に3地点 (SE-1、SE-2、SE-3)、大岡川水系の水取沢に3地点 (HI-1、HI-2、HI-3) を設定した (図-1)。

(1) 宮川 (宮川水系、横浜市金沢区釜利谷町)

宮川水系の源流部は、金沢動物自然公園の駐車場整備に伴い、源流部のほとんどの部分は公園の人工的な水路として1986年から整備されている。ごく一部分だけ残された自然な源流部 (MI-1) と人工的な水路 (MI-2) を調査し、両地点の底生動物相の違いを調べた。

MI-1：川幅30cm程度の自然な源流部で、底質には小礫と落葉、泥などが堆積していた。一部、岩盤が露出する。1987年4月の調査時には、鉄の沈殿はほとんど認められなかったが、7月以降には多量の鉄の沈殿が認められた。おそらく、駐車場の整備のために上流側が埋め立てられた影響であろう。

MI-2：MI-1から30mほど下流側の地点で、人工的な水路に整備されている。流れの幅は50cm程度

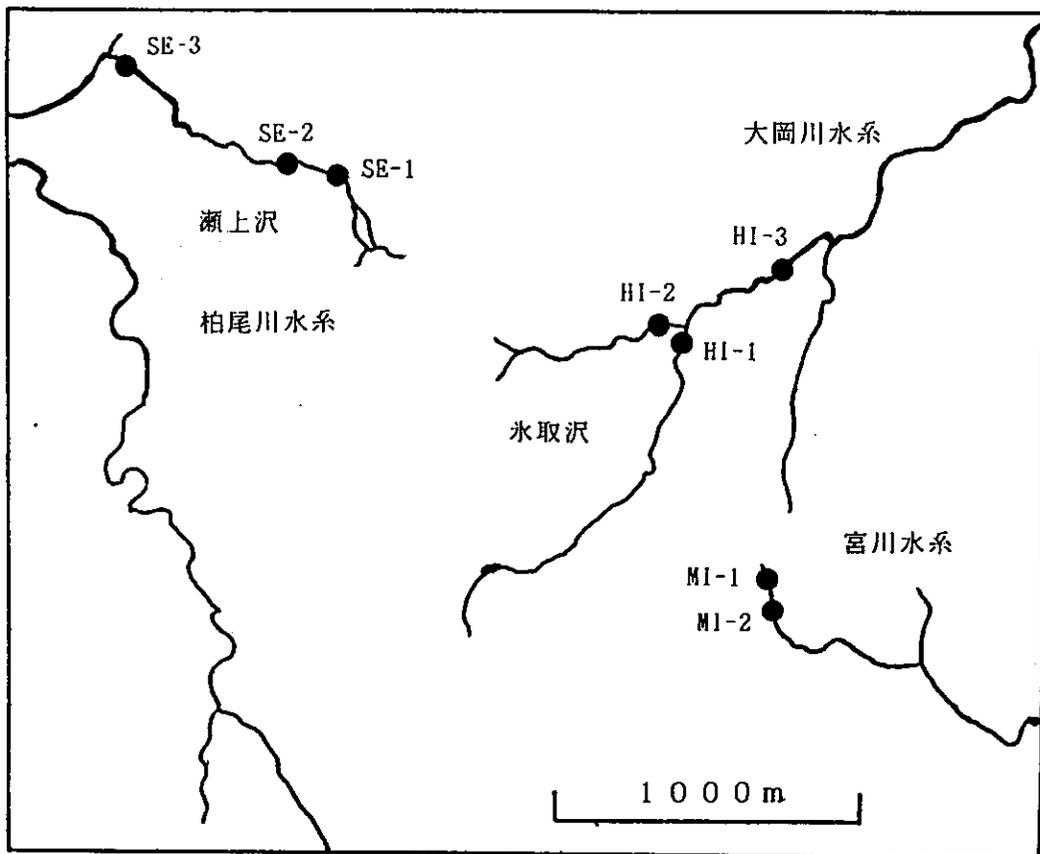


図-1 円海山周辺地域の調査地点

で、底質には細かく砕いた小石が敷き詰められていた。1987年4月には、護岸工事が終了した直後で、工事中の部分も一部残されていた。

(2) 瀬上沢 (境川・柏尾川水系、横浜市栄区上郷町)

瀬上沢は境川・柏尾川水系の一つの源流部で、瀬上市民の森として自然の景観が良く保たれた地域である。瀬上池とそれに流入するいくつかの細流を水源とする瀬上沢には、農業専用地区として水田が残され、瀬上沢の水は水田耕作にも利用されている。瀬上市民の森の整備に伴い、自然の景観を残す形で瀬上沢の護岸整備が進められている。護岸や底質の状態は、工事年度や場所により異なっており、その違いが底生動物相にどのような形で反映されるのかを知るために、整備の程度や底質の異なる3地点(SE-1、SE-2、SE-3)を設定し、調査を行った。

SE-1：1986年度の工事区間で、底質は自然な状態の小礫。瀬上池からの流出部に近く、流れの速さは $0.4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度の平瀬で採集した。

SE-2：1986年度の工事区間で、礫をはめ込んだ人工的な底質。流れの速さは $0.3\sim 0.4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度。底質には直径20cm程度の礫をはめ込まれ、底生動物の採集はその表面部分から行った。しかし、1987年7月以降には小礫が底質上に堆積し、多少なりとも自然な状態に近づいている。

SE-3：瀬上沢が農業専用地区から出る境界の地点で、護岸工事は行われていない。底質は自然な状態の小礫で、流れの速さは $0.3\sim 0.5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度。上流部の護岸工事が、下流側にどの程度の影響を与えるかを調べるために設定した調査地点。

(3) 氷取沢 (大岡川水系、横浜市磯子区氷取沢町)

氷取沢は大岡川の支流(清戸川一笹下川)の源流部にあたり、磯子区氷取沢町と金沢区釜利谷町にある氷取沢市民の森と金沢市民の森、釜利谷市民の森などに源流を発している。これらの源流の中で、釜利谷市民の森と横浜市金沢自然公園の間に横浜横須賀道路の釜利谷ジャンクション(仮称)が建設中である。その工事に伴い、源流の一部は埋め立てられ、周辺の景観は大きく変化しつつある。

道路工事の河川底生動物に与える影響は、埋め立てによる直接的な影響と、川の周辺斜面の伐採や工事の排水による濁流(濁り)が考えられる。それらの影響を調べるために、埋め立てられる部分の直下(清戸川)にHI-1を設定し、その比較としてすぐ隣にある未工事の別の支流(氷取沢)にHI-2を設定した。さらに、2つの支流が合流した後の濁流の影響を調べるためにHI-3を設定し、合わせて3地点を調査した。

HI-1：工事区間の清戸川と氷取沢が合流する直上で、川幅1m程度の流れ。1987年には、この地点より上流側の工事が行われていたが、1989年の調査時には、調査地点の直前まで工事が進んでおり、底質には泥の堆積が認められた。

HI-2：工事区間とは別の支流(氷取沢)の地点で、HI-1とは数mとは離れていない。川幅1m程度で、底質は小礫。両岸はコンクリートで護岸されている。1989年5月の調査時には、周辺部の伐採のため調査地点が埋まっており、10m程上流側に調査地点を移した。

HI-3：農業専用地区が終わる境界で、両岸をコンクリート護岸された地点。川幅1m程度で、底質は小礫。流れの速さは $60\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度で水量は多い。1989年の5月には、底質に泥の堆積が認められた。

4. 調査方法

底生動物の採集場所として流速 $0.5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度の平瀬を選び、 $20\text{cm}\times 20\text{cm}$ のコドラートとD・フレームネット（網目NGG40）を使用して、1地点につき3サンプル（採集面積： 0.12m^2 ）の定量採集を行った。採集したサンプルは、10%ホルマリン溶液で固定して持ち帰り、目幅 0.5mm のフルイでふるった後、ゴミの中から生物だけを拾い出した。

底生動物の種類の間定は実体顕微鏡（7～80倍）を使用して行ったが、ユスリカ幼虫については、ネオシガラールを用いて頭部の永久プレパラートを作成し、生物顕微鏡（50～900倍）を使用して間定を行った。

5. 結果及び考察

3つの水系から採集された底生動物の概要については表-2に示し、定量調査の個体数については付表-1～付表-3に示した。採集された底生動物の種類数を水系別に比較すると、宮川の2地点からは51種類、瀬上沢の3地点からは60種類、氷取沢の3地点からは78種類となる。この結果は、調査した地点の河川環境の多様性と良く一致している。

宮川水系の源流部については、金田ほか（1984、1989）、小林ほか（1984、1989）などでは、きれいな源流部（清水橋上流：M3）として報告されている。瀬上沢については、小林（1987）が有機汚濁について調査しており、護岸工事以前のコカゲロウとユスリカ幼虫の生息状況が調べられている。また氷取沢については、金田・小林（1984）、金田（1987）、金田ほか（1989）、小林ほか（1989）などの報告があり、特に小林ほか（1989）では、横浜市内の河川では最も生息している底生動物の種類数が多い源上流部（氷取沢：01）として報告されている。

（1）宮川（付表-1）

宮川からは2地点の調査で、渦虫類1種類、腹足類2種類、貧毛類2種類、甲殻類3種類、水生昆虫類43種類（カゲロウ目4種類、トンボ目3種類、カワゲラ目2種類、広翅目1種類、トビケラ目4種類、鞘翅目2種類、双翅目27種類）の合計51種類の底生動物が採集されている。

宮川の2地点は、自然な源流（非工事区間：MI-1）と人工的な源流（工事区間：MI-2）に生息する底生動物の違いを知るために調査している。表-2に示したように、1987年度の4回の調査でMI-1からは42種類、MI-2からは35種類の底生動物が採集された。

宮川の源流部を人工化したために、MI-1と比較してMI-2で減少した種類としては、カワニナ *Semisulcospira libertina*、サワガニ *Geothelphusa dehaanii*、カワトンボ *Mnais pruinosa*、ミルンヤンマ *Planaeschna milnei*、ヤマトクロスジヘビトンボ *Parachauliodes japonicus*、ゲンジボタル *Luciola cruciata*、ユスリカ類の *Chironomus* sp.、*Microtendipes* sp.などがあげられる。逆に増加した種類としては、サカマキガイ *Physa acuta*、ミズムシ *Asellus hilgendorffii*、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.、*Paratrichocladius* sp.、*Rheocricotopus* sp.、セスジユスリカ *Chironomus yoshimatsui*、*Rheotanytarsus* sp.などがあげられる。

このような種類の変化は、それぞれの種類の環境への適応性の違いにより起こるものと考えられるが、増加したユスリカの5種類の中で、*Cricotopus* spp.、*Paratrichocladius* sp.、*Rheocricotopus* sp.、

表-2 定量調査結果概要(1)

動物物種 CLASS Species	綱名 種名	宮川		瀬上沢			水取沢		
		M1-1 1987	M1-2 1987	SE-1 1987	SE-2 1987	SE-3 1987	HI-1 '87 '89	HI-2 '87 '89	HI-3 '87 '89
〜〜〜動物物種									
TURBELLARIA	渦虫綱								
1 <i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ	○	○		○	○	○	○	○
〜〜〜動物物種									
GASTROPODA	腹足綱								
2 <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ	○				○	○	○	
3 <i>Bakerymnaea viridis</i>	ヒメモノアラガイ					○	○	○	
4 <i>Physa acida</i>	サカマキガイ		○	○			○	○	○
〜〜〜動物物種									
OLIGOCHAETA	貧毛綱								
5 Naididae Gen. spp.	ミズミミズ類	●	○	○	○	○	○	○	○
6 <i>Branchiura scowerbyi</i>	エラミミズ					○	○	○	○
7 Tubificidae Gen. spp.	イトミミズ類	○	○	○	○	○	○	○	○
HIRUDINEA	ヒル綱								
8 <i>Erpobdella lineata</i>	シマイシビル					○			
〜〜〜動物物種									
CRUSTACEA	甲殻綱								
9 <i>Jesogammarus spinopalpus</i>	アゴトゲヨコエビ			○					
10 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ	○	●	○	○	○	○	○	○
11 <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ		○			○			
12 <i>Geothelphusa dehaanii</i>	サワガニ	○					○		
INSECTA	昆虫綱								
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目								
13 <i>Ameletus costalis</i>	マエグロヒメフタオカゲロウ			○	○	○	○	○	○
14 <i>Siphonurus binotatus</i>	オオフタオカゲロウ						○	○	○
15 <i>Baetis sahoensis</i> (brown)	サホコカゲロウ (褐色型)				○	○		○	○
16 <i>Baetis sahoensis</i> (normal)	サホコカゲロウ (普通型)		○	○	○	○	○	○	○
17 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ	○	●	○	○	○	○	○	○
18 <i>Baetis yoshinensis</i>	ヨシノコカゲロウ			○	○	○	○	○	○
19 <i>Baetis</i> sp. G	コカゲロウ属の一種 G					○			
20 <i>Centroptilum</i> sp.	ウスバコカゲロウ属の一種					○		○	
21 <i>Cinygmula</i> sp.	ミヤマタニガワカゲロウの一種						○	○	
22 <i>Ecdyonurus yoshidae</i>	シロタニガワカゲロウ					○	○		
23 <i>Paraleptophlebia chocolata</i>	ナミトビイロカゲロウ			○	○		○	○	○
24 <i>Paraleptophlebia westoni</i>	ウェストントビイロカゲロウ	○				○	○		
25 <i>Ephemera japonica</i>	フタスジモンカゲロウ	○		○	○	○	○	○	○
26 <i>Cincticostella okumai</i>	オオクマダラカゲロウ			○	○	○	○	○	○
ODONATA	トンボ目								
27 <i>Anais pruinosa</i>	カワトンボ	○							
28 <i>Davidius namus</i>	ダビドサナエ						○		
29 <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ	○	○	○		○	○		
30 <i>Planaeschna milnei</i>	ミルンヤンマ	○				○	○		○
PLECOPTERA	カワゲラ目								
31 <i>Amphinemura</i> sp.	フサオナシカワゲラ属の一種	○	○	○	○	○	○	○	○
32 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種	○	○	○	○	○			○
33 Capniidae Gen. sp.	クロカワゲラ科の一種						○	○	○
34 <i>Neoperla niponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ						○	○	○
MEGALOPTERA	広翅目								
35 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ	○		○	○	○	○	○	○
36 <i>Protohermes grandis</i>	ヘビトンボ			○	○	○	○	○	○
TRICHOPTERA	トビケラ目								
37 <i>Psychomyia</i> sp.	クダトビケラ属の一種						○		○
38 Polycentropodidae Gen. sp.	イトトビケラ科の一種						○	○	○
39 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ	○	●	○	○	○	○	○	○
40 <i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ			○	○	○	○	○	○
41 <i>Rhyacophila brevicephala</i>	ヒロアタマナガレトビケラ	○					○	○	○
42 <i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビケラ属の一種	○	○				○		○
43 <i>Apatania aberrans</i>	コエグリトビケラ						○	○	○
44 <i>Coera japonica</i>	ニンギョウトビケラ			○			○	○	○
45 <i>Nolhopsyche ruficollis</i>	ホタルトビケラ		○	○	○	○	○		

表-2 定量調査結果概要(2)

動物界門 CLASS	綱名 Species	種名	宮川			瀬上沢			永取沢				
			MI-1 1987	MI-2 1987	SE-1 1987	SE-2 1987	SE-3 1987	HI-1 '87 '89	HI-2 '87 '89	HI-3 '87 '89			
COLEOPTERA	鞘翅目												
46	Hydriscidae Gen. spp. (larva)	ゲンゴロウ科の幼虫								○	○		
47	Hydrophilidae Gen. sp. (larva)	ガムシ科の幼虫							○				
48	<i>Luciola cruciata</i> (larva)	ゲンジボタル	○							○	○		
49	<i>Cophaeshetus</i> sp.	マルヒゲナガハナノミ属の一種								○	○		
50	Elmidae Gen. spp. (larva)	ヒメドロムシ科の幼虫		○			○	○		○	○		
DIPTERA	双翅目												
51	<i>Antocha</i> sp.	ウスバヒメガガンボ属の一種			○	○	●	○	○	○	○		
52	<i>Dicranota</i> sp.							○			○		
53	<i>Erioptera</i> sp.					○				○	○		
54	<i>Hexatoma (Eriocera)</i> sp.	クロヒメガガンボ属の一種	○		○			○	○	○	○		
55	<i>Limnophila</i> sp.		○	○	○			○		○	○		
56	<i>Ormosia</i> sp.										○		
57	<i>Pedicia</i> sp.		○										
58	<i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種	○	○			○	○		○	○		
59	<i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種	○	○	○			○		○	○		
60	<i>Pericoma</i> sp.	ナガレチョウバエ属の一種									○		
61	<i>Psychoda</i> sp.	チョウバエ属の一種									○		
62	<i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種		○									
63	<i>Simulium (Eusimulium) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ	●	○	○	○	○	○		○	○		
64	<i>Bezzia</i> sp.				○	○					○		
65	Ceratopogonidae Gen. sp.	メカカ科の一種		○						○			
66	<i>Procladius</i> sp.		○	○	○				○				
67	Pentaneurini Gen. spp.		○	○	○				○	○	○		
68	<i>Brillia</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
69	<i>Corynoneura</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
70	<i>Cricotopus</i> spp.		○	○	○				○	○	○		
71	<i>Diplocladius</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
72	<i>Epoicocladius</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
73	<i>Eukiefferiella</i> spp.		○	○	○				○	○	○		
74	<i>Parachaeocladius</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
75	<i>Parametricnemus</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
76	<i>Paratrichocladius</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
77	<i>Rheocricotopus</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
78	<i>Thienemanniella</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
79	<i>Chironomus yoshimatsui</i>	セスジユスリカ		○					○				
80	<i>Chironomus</i> sp.		○										
81	<i>Cryptochironomus</i> sp.								○	○	○		
82	<i>Glyptotendipes</i> sp.								○	○	○		
83	<i>Microsetra</i> sp.		○	○	○				○	○			
84	<i>Microtendipes</i> sp.		○	○	○				○				
85	<i>Paratendipes</i> sp.		○	○	○								
86	<i>Polypedilum</i> spp.		○	○	○				○	○	○		
87	<i>Rheotanytarsus</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
88	<i>Stictochironomus</i> sp.		○	○	○				○	○	○		
89	<i>Tanytarsus</i> sp.			○	○				○	○	○		
90	<i>Atrichops morimotoi</i>	コモンナガレアブ		○	○				○	○	○		
91	<i>Clinocera (Hydrodromia)</i> sp.		○								○		
92	<i>Hemerodromia</i> sp.								○	○	○		
種類数合計			42	35	47	39	43	50	27	51	58	43	41

○: その調査年度に採集されたことを示す。●: 他の地点と比較して特に個体数の多いもしくは増加した種類を示す。

セスジユスリカなどは、有機汚濁の進んでいる周辺の河川に多くの供給源があることも重要な原因と考えられる。

宮川における源流部の人工化（底質及び水質の変化、河川周辺の開放化など）では、本来の源流に生息していた適応性の低い種類は減少し、適応性の高い種類（多くの種類は有機汚濁に強い）が増加することが明かになった。

（２）瀬上沢（付表－２）

上流側の２地点（SE-1、SE-2）は護岸されており、同じ護岸においても底質の違いがどの程度底生動物相に反映されるかどうかを中心に、また下流側の地点（SE-3）では、上流の護岸工事が与える影響について調べた。

３地点の調査からは、渦虫類１種類、腹足類３種類、貧毛類３種類、ヒル類１種類、甲殻類３種類、水生昆虫類４９種類（カゲロウ目８種類、トンボ目１種類、カワゲラ目２種類、広翅目２種類、トビケラ目５種類、鞘翅目１種類、双翅目３０種類）の合計６０種類の底生動物が採集されている。

SE-2は護岸だけでなく底質も人工化されているために、採集された種類数が３９種類と最も少ない。また、SE-1は護岸されてはいるが、底質が自然な状態にあるため、４７種類と最も多くの種類が採集されている。これは、SE-1のすぐ上流に瀬上池があり、池に生息する種類（たとえば、アゴトゲヨコエビ *Jesogammarus spinopalpus*、ユスリカ類の *Glyptotendipes* sp. など）が、この地点でも採集されているためである。下流側のSE-3では、民家の排水の影響でわずかな有機汚濁が認められ、シマイシビル *Eryobdella lineata* など４３種類が採集されている（表－２）。

工事区間と未工事区間とで採集された種類数があまり変わらないのは、瀬上沢の護岸工事が年度ごとに区間を区切り、徐々に行われているため、そこに生息する底生動物に壊滅的な被害を与えるまでには至っていないことが考えられる。特に、成虫期に移動の容易な水生昆虫類では、未工事区間に生息している種類が工事終了区間へ移入するために、このような結果になったと考えられる。

これは、すでに護岸工事が終了しているSE-1のほうが、未工事区間のSE-3よりも採集された種類数が多いことから推測できる。ただし、SE-2のように底質を人工化した場合には、水生昆虫類の中で、幼虫の生息環境が底質の状態に大きく左右されるような種類では、マイナスの要因となっていると考えられ、オニヤンマ *Anotogaster sieboldii*、ユスリカ類の *Microsectra* sp.、*Microtendipes* sp. などSE-2から採集されていない種類は、底質の状態に大きく影響される種類であると考えられる。

また、移動力の小さいカワニナなどの場合は、工事終了区間への移入は容易ではなく、SE-1、SE-2の２地点からは採集されていない。さらに大沢（1987）によれば、瀬上沢に生息するトンボ類の中で、カワトンボ、ミルンヤンマなどの種類は水辺の植物中に卵を産みつけるため、護岸工事などの環境変化（植生変化）は、大きな影響を与えていると考えられる。

（３）氷取沢（付表－３）

調査を始めた1987年４月には道路工事のための影響はほとんどなく、1988年以降に濁水や周辺の伐採が顕著になった。そのため、1989年の２月と５月に追加調査を行った。

３地点の調査からは、渦虫類１種類、腹足類３種類、貧毛類２種類、甲殻類２種類、水生昆虫類７０種類（カゲロウ目１４種類、トンボ目３種類、カワゲラ目４種類、広翅目２種類、トビケラ目９種類、

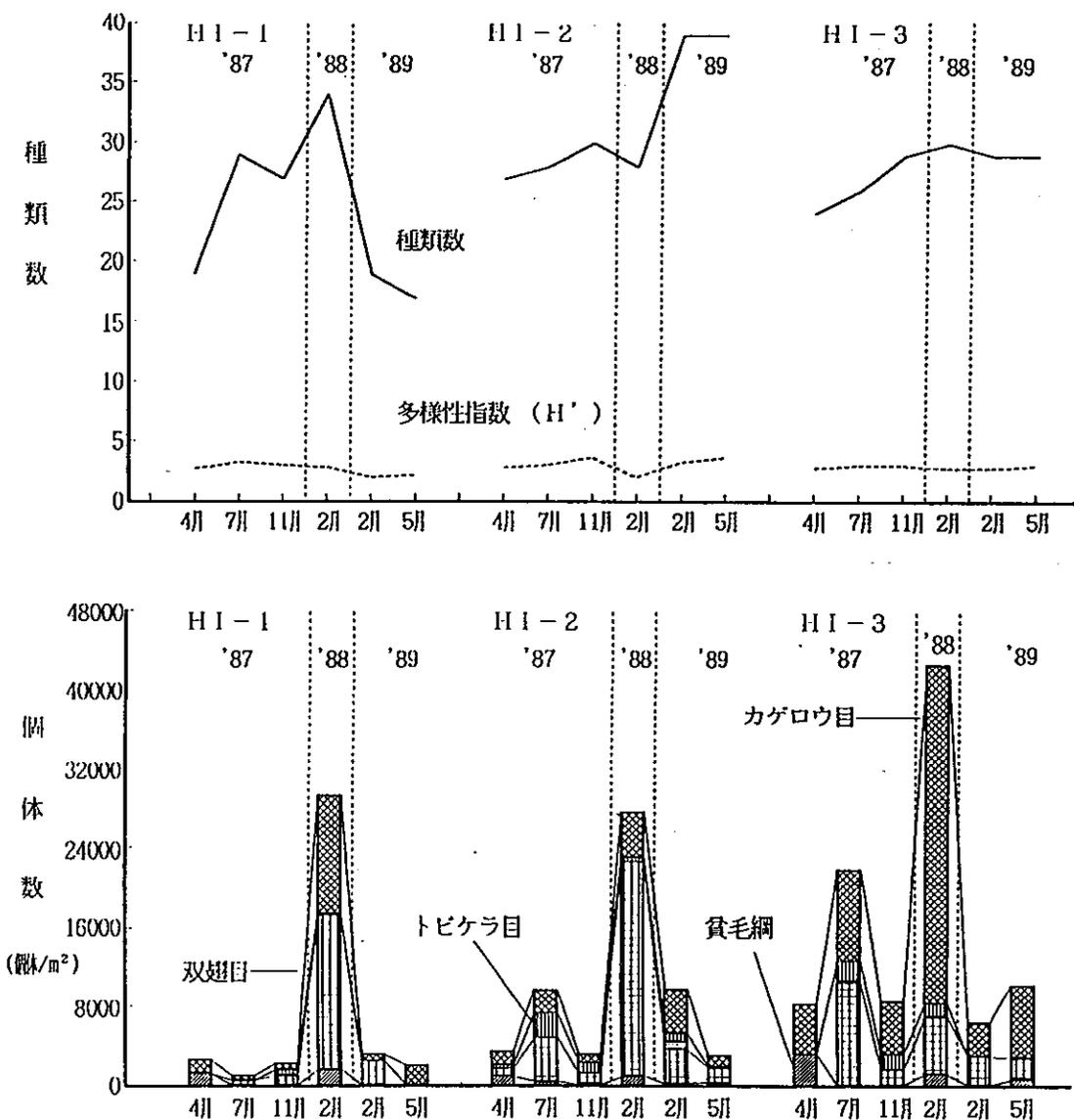


図-2 種類数、多様性指数(H')、分類群別の個体数の経年変化(氷取沢)

鞘翅目 5 種類、双翅目 33 種類) の合計 78 種類の底生動物が採集されており、それぞれの地点で採集された種類数、多様性指数、分類群別の個体数の経年変化を図-2 に示した。

1987 年 4 月から 1989 年 5 月にかけての経年変化は、工事区間の直下にある HI-1 が種類数、個体数ともに最も大きく、下流側の HI-3 では少ない。どの地点においても採集された個体数が多いのは、水生昆虫類のカゲロウ目と双翅目であった。1987 年と 1989 年の調査年度別の種類数は、HI-1 では 50 から 27 種類と減少しているが、HI-2 では 51 から 58 種類と増え、HI-3 では 43 から 41 種類とほぼ安定している。

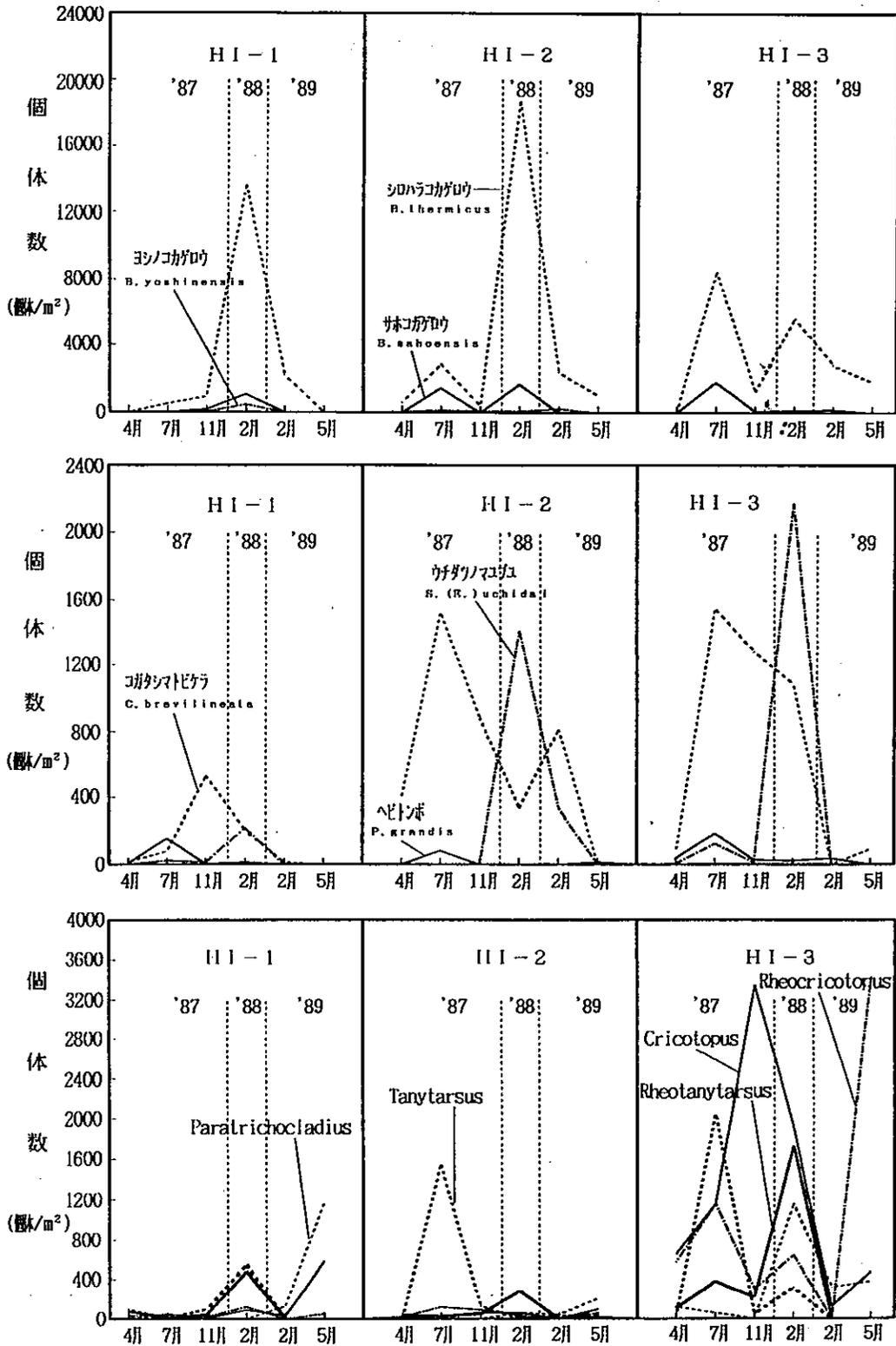


図-3 水取沢で特徴となる水生昆虫11種類の経年変化(現存量)

3つの地点で現存量の大きく変化した種類は、カゲロウ目、トビケラ目、双翅目のブユ類やユスリカ類などであり、それらの中から特徴となる11種類として、カゲロウ目のサホコカゲロウ *Baetis sahoensis*、シロハラコカゲロウ、ヨシノコカゲロウ *Baetis yoshinensis*、広翅目のヘビトンボ *Protohermes grandis*、トビケラ目のコガタシマトビケラ、双翅目ブユ類のウチダツノマユブユ *Simulium uchidai*、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.、*Paratrachocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp.、*Rheotanytarsus* sp.、*Tanytarsus* sp. などの現存量の経年変化を図-3に示した。

図-3からわかるように、多くの種類の1989年5月の現存量は、3つの地点全てで減少している。水生昆虫類の幼虫の現存量には季節的変動があるため、この減少が工事による直接的な影響とはいいがたいが、影響の大きいと考えられるHI-1では、シロハラコカゲロウ、コガタシマトビケラなどの種類が減少している。またその逆に、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.や *Paratrachocladus* sp.などは増加している。この傾向は、下流側のHI-3においても認められ、シロハラコカゲロウやコガタシマトビケラなどの減少、ユスリカ類の *Rheocricotopus* sp.の増加が起きている。またウチダツノマユブユの減少も工事の影響と考えられる。

一般に、底生動物の現存量の増減は、季節的変動の他に降雨による増水などの影響が知られているが、特にコカゲロウ類では増水の影響は大きい。また、コガタシマトビケラやウチダツノマユブユ、ユスリカ類の *Rheotanytarsus* sp.などのように、流下してくる有機物をろ過して餌としているグループでは、工事による濁水が与える影響は大きいと考えられ、この調査結果においてもそのような傾向が認められた。

このような調査結果から、工事で発生する濁流のシルトの影響は、ろ過食者 (filter-feeder) にとっては直接的な種類の減少として現れ、底質に堆積するシルトの影響は、ユスリカ類の特定の種類、*Paratrachocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp.などが増加するように考えられる。ただし、工事の程度により発生する濁流の規模が異なり、氷取沢での調査時以上に濁流が発生すれば、そこに生息する底生動物に壊滅的な打撃を与えることが予想される。

6. ま と め

横浜市内で最も標高の高い円海山周辺地域において、宮川水系、瀬上沢 (境川・柏尾川水系)、氷取沢 (大岡川水系) の3つの水系で行われている河川改修、公園整備、道路工事などが底生動物に与える影響を知るために、1987年4月から1989年5月まで調査を行った。表-2に示したように、3水系の合計8地点から、渦虫類1種類、軟体動物3種類、貧毛類3種類、ヒル類1種類、甲殻類4種類、水生昆虫類80種類 (カゲロウ目14種類、トンボ目4種類、カワゲラ目4種類、広翅目2種類、トビケラ目9種類、鞘翅目5種類、双翅目42種類) の合計92種類の底生動物が採集され、河川の人工化が底生動物相に与える影響として、以下のようなことが明らかになった。

(1) 宮川における源流部の人工化 (公園化) では、カワエナ *Semisulcospira libertina*、サワガニ *Geothelphusa dehaanii*、カワトンボ *Mnais pruinosa*、ミルンヤンマ *Planaeschna milnei*、ヤマトクロスジヘビトンボ *Parachauliodes japonicus*、ゲンジボタル *Luciola cruciata*、ユスリカ類の *Chironomus* sp.、*Microtendipes* sp.などの種類は減少し、サカマキガイ *Physa acuta*、ミズムシ *Asellus hilgendorffii*、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.、*Paratrachocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp.、セスジユスリカ *Chironomus*

yoshimatsui、*Rheotanytarsus* sp. などの種類は増加した。増加したユスリカ類の中で、*Cricotopus* spp.、*Paratrichocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp.、セスジユスリカなどの4種類は、有機汚濁の進んでいる周辺の河川に多くの供給源があることも増加した重要な原因と考えられた。

(2) 瀬上沢における河川改修工事の影響を知る調査では、成虫期に移動の容易な水生昆虫類では、未工事区間に生息している種類が工事終了区間へ移入するために、工事区間と未工事区間とで採集された種類数はほとんど違わなかった。ただし、SE-2のように底質を人工化した場合には、水生昆虫類の中で、オニヤンマ *Anotogaster sieboldii*、ユスリカ類の *Micropectra* sp.、*Microtendipes* sp. など、幼虫の生息環境が底質の状態に大きく左右されるような種類では、マイナスの要因となっていると考えられた。

(3) 氷取沢における道路工事により発生する濁水(シルト)の影響調査では、工事の進行に伴い、カゲロウ目のサホコカゲロウ *Baetis sahoensis*、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、ヨシノコカゲロウ *Baetis yoshinensis*、広翅目のヘビトンボ *Protohermes grandis*、トビケラ目のコガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、双翅目ブユ類のウチダツノマユブユ *Simulium* (E.) *uchidai*、ユスリカ類の *Rheotanytarsus* sp.、*Tanytarsus* sp. などの種類は減少し、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.、*Paratrichocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp. などの種類は増加した。

(4) 工事で発生する濁水のシルトの影響は、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、ウチダツノマユブユ *Simulium* (E.) *uchidai*、ユスリカ類の *Rheotanytarsus* sp. などのろ過食者(filter-feeder)にとっては直接的な種類の減少として現れ、底質に堆積するシルトの影響は、ユスリカ類の特定の種類、*Paratrichocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp. などが増加するように考えられた。

(5) 宮川、瀬上沢、氷取沢の3水系の河川の人工化は、それぞれ工事の目的や工法が異なっていた。そのため、底生動物相に与える影響も異なり、宮川や瀬上沢の人工化では、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、ユスリカ類の *Rheocricotopus* sp. などは増加したが、氷取沢の濁水の影響下では前2種は減少した。しかし、ユスリカ類の *Cricotopus* spp.、*Paratrichocladus* sp.、*Rheocricotopus* sp. などの特定の種類は、人工化及び濁水の影響下でも増加した。

(6) 瀬上沢の調査結果からも明らかのように、河川改修工事の場合には区間を区切り、徐々に進めていけば、成虫期に移動できる水生昆虫類では比較的早く回復する。ただし、移動力の小さいカワニナなどの場合は、工事終了区間への移入は容易ではなく、またカワトンボ、ミルンヤンマなどのように水辺の植物中に卵を産みつける種類では、護岸工事などの環境変化(植生変化)は、大きな影響を与えたと考えられた。

参 考 文 献

- 金田彰二(1987): 円海山周辺水域の底生動物相(第2報)。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 99-111.
- 金田彰二・小林紀雄(1984): 円海山周辺水域の底生動物相。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 37-70.
- 金田彰二・小林紀雄・横浜市公害研究所(1989): 横浜市内河川の底生動物相(生物学的水質判定)。横浜の川と海の生物(第5報), 横浜市公害対策局, 公害資料, 140, 125-143.

- 小林紀雄 (1987) : 有機汚濁と河川生物相の関係ーコカゲロウ・ユスリカ類ー. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 79-98.
- 小林紀雄・金田彰二・横浜市公害研究所 (1986) : 横浜市内河川の底生動物相. 横浜市内河川のコカゲロウおよびユスリカ幼虫の分布とその特徴. 横浜の川と海の生物 (第4報), 横浜市公害対策局, 公害資料, 126, 109-124.
- 小林紀雄・金田彰二・横浜市公害研究所 (1989) : 横浜市内河川の底生動物相 (底生動物相). 横浜の川と海の生物 (第5報), 横浜市公害対策局, 公害資料, 140, 97-123.
- 大沢尚之 (1987) : 円海山周辺水域のトンボ相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 123-136.

小林紀雄 : 旭技術研究所

付表-1 定量調査結果(宮川水系)(1)

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	宮川水系							
		MI-1				MI-2			
		4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月
へん形動物門									
TURBELLARIA	渦虫綱								
TRICLADIDA	三岐腸目								
Dugesidae	ドゥゲッシア科								
1 <i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ	9	9	6	1	1		1	3
軟体動物門									
GASTROPODA	腹足綱								
MESOGASTROPODA	中腹足目								
Pleuroceridae	カワニナ科								
2 <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ	3	5		3				
Physidae	サカマキガイ科								
3 <i>Physa acuta</i>	サカマキガイ								1
環形動物門									
OLIGOCHAETA	貧毛綱								
TUBIFICIDA	イトミミズ目								
Naididae	ミズミミズ科								
4 Gen. spp.	ミズミミズ類	410				1			
Tubificidae	イトミミズ科								
5 Gen. spp.	イトミミズ類		16	2	2		20	19	21
節足動物門									
CRUSTACEA	甲殻綱								
ISOPODA	等脚目								
Asellidae	ミズムシ科								
6 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ		57	79	15		148	110	143
DECAPODA	十脚目								
Astacidae	ザリガニ科								
7 <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ						1		
Potamidae	サワガニ科								
8 <i>Geothelphusa dehaanii</i>	サワガニ	6	2	1					
昆虫門									
INSECTA	昆虫綱								
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目								
Baetidae	コカゲロウ科								
9 <i>Baetis sahoensis</i> (normal)	サホコカゲロウ						12	1	
10 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ	15	50		34		1616	50	319
Leptophlebiidae	トビロカゲロウ科								
11 <i>Paraleptophlebia westoni</i>	ウェストントビロカゲロウ				2				
Ephemerae	モンカゲロウ科								
12 <i>Ephemera japonica</i>	フタスジモンカゲロウ	1	1						
ODONATA	トンボ目								
Calopterygidae	カワトンボ科								
13 <i>Wnais pruinosa</i>	カワトンボ		1						
Cordulegasteridae	オニヤンマ科								
14 <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ		10	3	48		1		1
Aeschnidae	ヤンマ科								
15 <i>Planaeschna milnei</i>	ミルンヤンマ	1							
PLECOPTERA	カワゲラ目								
Nemouridae	オナシカワゲラ科								
16 <i>Amphinemura</i> sp.	フサオナシカワゲラ属の一種	4	94		27				6
17 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種		4						1
MEGAROPTERA	広翅目								
Corydalidae	ヘビトンボ科								
18 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ		13	3	1				
TRICHOPTERA	トビケラ目								
Hydropsychidae	シマトビケラ科								
19 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ		4			1	156		
Rhyacophilidae	ナガレトビケラ科								
20 <i>Rhyacophila brevicephala</i>	ヒロアタマナガレトビケラ	1		1	1				
Hydroptilidae	ヒメトビケラ科								
21 <i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビケラ属の一種	1			2			5	
Limnephilidae	エグリトビケラ科								
22 <i>Nothopsyche ruficollis</i>	ホタルトビケラ								2

付表-1 定量調査結果(宮川水系)(2)

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	宮川水系							
		MI-1				MI-2			
		4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月
COLEOPTERA	鞘翅目								
Lampyridae	ホタル科								
23 <i>Luciola cruciata</i> (larva)	ゲンジボタル		1						
Elmidae	ヒメドロムシ科								
24 Gen. sp. (larva)	ヒメドロムシ科の幼虫							1	
DIPTERA	双翅目								
Tipulidae	ガガンボ科								
25 <i>Hexatoma (Eriocera)</i> sp.	クロヒメガガンボ属の一種				1				
26 <i>Limnophila</i> sp.			16						2
27 <i>Pedicia</i> sp.			1						
28 <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種		1				8		2
29 <i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種	1		2				1	
Dixidae	ホソカ科								
30 <i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種	4	11	1	7				1
Simuliidae	ブユ科								
31 <i>Simulium (Eusimulium) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ	25	72	2	126		28		3
Ceratopogonidae	メカカ科								
32 <i>Bezzia</i> sp.		13	10						
33 Gen. sp.									1
Chironomidae	ユスリカ科								
(Tanypodinae)	(モンユスリカ亜科)								
34 <i>Procladius</i> sp.			12						1
35 Pentaneurini Gen. spp.	(エリユスリカ亜科)	42	229	10	116	4	272	12	65
(Orthocladiinae)									
36 <i>Brillia</i> sp.		1	4		11				
37 <i>Corynoneura</i> sp.		41	12		18	1	4		
38 <i>Cricotopus</i> spp.				4		1	488	37	3
39 <i>Diptocladus</i> sp.				4	10	3		8	9
40 <i>Eukiefferiella</i> sp.		24	8	1	31		4		1
41 <i>Parametricnemus</i> sp.		461	4	2	52		40		10
42 <i>Paratrichocladus</i> sp.		2	20		7		780	59	73
43 <i>Rheocricotopus</i> sp.							20	2	
(Chironominae)	(ユスリカ亜科)								
44 <i>Chironomus yoshimatsui</i>	セスジユスリカ					5		186	26
45 <i>Chironomus</i> sp.		2	2908	515					
46 <i>Microsectra</i> sp.		594	8		20		24		
47 <i>Microtendipes</i> sp.					1				
48 <i>Polypedilum</i> spp.		50	92	6	193	3	88	3	3
49 <i>Rheotanytarsus</i> sp.		18	8		2		296	1	5
50 <i>Tanytarsus</i> sp.							60		12
Empididae	オドリバエ科								
51 <i>Clinocera (Hydrodromia)</i> sp.					1				
種 類 数 合 計		24	31	17	26	9	20	16	25
個 体 数 合 計 (個体/0.12m ²)		1729	3683	642	732	20	4066	496	714

付表-2 定量調査結果(瀬上沢)(1)

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	瀬上沢											
		SE-1				SE-2				SE-3			
		4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月
〜〜〜〜〜													
TURBELLARIA	渦虫綱												
TRICLADIDA	三枝羽目												
Dugesiiidae	ドゥゲッシア科												
1 <i>Dugesia japonica</i>	ナミウズムシ							16		1			
〜〜〜〜〜													
GASTROPODA	腹足綱												
MESOGASTROPODA	中腹足目												
Pleuroceridae	カワニナ科												
2 <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ											4	
Lymnaeidae	モノアラガイ科												
3 <i>Bakerlymnaea viridis</i>	ヒメモノアラガイ	1	1							1			
Physidae	サカマキガイ科												
4 <i>Physa acuta</i>	サカマキガイ			1									
〜〜〜〜〜													
OLIGOCHAETA	貧毛綱												
TUBIFICIDA	イトミミズ目												
Naididae	ミズミズ科												
5 Gen. spp.	ミズミズ類		4		60	7	1		124	423		2	196
Tubificidae	イトミミズ科												
6 <i>Branchiura sowerbyi</i>	エラミミズ									13	1	3	
7 Gen. spp.	イトミミズ類	65	56	56		2	2	8		100	168	64	12
HIRUDINEA	ヒル綱												
PHARYNGOBDELLIDA	イシビル目												
Erpobdellidae	イシビル科												
8 <i>Erpobdella lineata</i>	シマイシビル										1		
〜〜〜〜〜													
CRUSTACEA	甲殻綱												
AMPHIPODA	端脚目												
Anisogammaridae	キタヨコエビ科												
9 <i>Jesogammarus spinopalpus</i>	アゴトゲヨコエビ	5											
ISOPODA	等脚目												
Asellidae	ミズムシ科												
10 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ	2	8		1		2	12	4	1			
DECAPODA	十脚目												
Astacidae	ザリガニ科												
11 <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ											1	
〜〜〜〜〜													
INSECTA	昆虫綱												
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目												
Siphonuridae	フタオカゲロウ科												
12 <i>Ameletus costalis</i>	マエグロヒメフタオカゲロウ	8		2	6	1				1			
Baetidae	コカゲロウ科												
13 <i>Baetis sahoensis</i> (brown)	サホコカゲロウ (褐色型)							8			48	20	
14 <i>Baetis sahoensis</i> (normal)	サホコカゲロウ (普通型)		24	18	16		33	24	16	1	60	144	4
15 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ	164	384	54	920	82	154	228	1328	12	122	244	912
16 <i>Baetis yoshinensis</i>	ヨシノコカゲロウ	3	16	14	44		1	8	20		2		
Leptophlebiidae	トビイロカゲロウ科												
17 <i>Paraleptophlebia chocolata</i>	ナミトビイロカゲロウ			2	8				8				
Ephemeridae	モンカゲロウ科												
18 <i>Ephemera japonica</i>	フタスジモンカゲロウ	2		4	15			4					
Ephemerellidae	マダラカゲロウ科												
19 <i>Cincticostella okumai</i>	オオクママダラカゲロウ	38		114	18	6		164	39	17		40	38
ODONATA	トンボ目												
Cordulegasteridae	オニヤンマ科												
20 <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ				4					1			
PLECOPTERA	カワゲラ目												
Nemouridae	オナシカワゲラ科												
21 <i>Amphinemura</i> sp.	フサオナシカワゲラ属の一種				4				12	1			
22 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種				4		1			1			
MEGALOPTERA	広翅目												
Corydalidae	ヘビトンボ科												
23 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ	1						1				2	
24 <i>Protohermes grandis</i>	ヘビトンボ			2				2					

付表-2 定量調査結果(瀬上沢)(2)

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	瀬 上 沢											
		SE-1				SE-2				SE-3			
		4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月	4月	7月	11月	2月
TRICHOPTERA	トビケラ目												
Hydropsychidae	シマトビケラ科												
25 <i>Cheumatopsyche brevitineata</i>	コガタシマトビケラ	89	772	552	700	7	199	832	476	86	180	276	352
26 <i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマーシマトビケラ	3	208	14	5		89	20	20		8	2	16
Hydroptilidae	ヒメトビケラ科												
27 <i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビケラ属の一種								1	1	2	4	4
Limnephilidae	エグリトビケラ科												
28 <i>Goera japonica</i>	ニンギョウトビケラ		1	1	5								
29 <i>Nothopsyche ruficollis</i>	ホタルトビケラ				12				1	18			8
COLEOPTERA	鞘翅目												
Elmidae	ヒメドロムシ科												
30 Gen. sp. (larva)	ヒメドロムシ科の幼虫									2	2	2	
DIPTERA	双翅目												
Tipulidae	ガガンボ科												
31 <i>Antocha</i> sp.	ウスバヒメガガンボ属の一種		4	4			9	8	12	62	82	66	104
32 <i>Erioptera</i> sp.						1							
33 <i>Hexatoma (Eriocera)</i> sp.	クロヒメガガンボ属の一種			1	4								
34 <i>Limnophila</i> sp.		1											
35 <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種									5	1		
36 <i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種				2								
Simuliidae	ブユ科												
37 <i>Simulium (Eusimulium) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ	2		4	100		1	1	64			2	12
Ceratopogonidae	メカカ科												
38 <i>Bezzia</i> sp.		4				1							
Chironomidae	ユスリカ科												
(Tanypodinae)	(モンユスリカ亜科)												
39 <i>Procladius</i> sp.			1										
40 Pentaneurini Gen. spp.	(エリユスリカ亜科)	133	52	46	420	16	18	40	144	190	40	24	200
(Orthocladiinae)													
41 <i>Brillia</i> sp.		1		10	16			4	48	2	2		
42 <i>Corynoneura</i> sp.		7		22	28			8	8				
43 <i>Cricotopus</i> spp.			16	46	28	1	2	8	8	76	184	162	176
44 <i>Diplocladius</i> sp.				34	188			112	40	18		204	44
45 <i>Eukiefferiella</i> spp.		2			24	5		4	4				
46 <i>Parametriocnemus</i> sp.		6		8	192	1	4	8	52	6	32	10	84
47 <i>Paratrichocladius</i> sp.				4	24					50	44		12
48 <i>Rheocricotopus</i> sp.				8			6	20	4	268	264	20	48
49 <i>Thienemanniella</i> sp.				8	12			4	4			6	4
(Chironominae)	(ユスリカ亜科)												
50 <i>Cryptochironomus</i> sp.		4			4		1			2			
51 <i>Glyptotendipes</i> sp.			4	6	4								
52 <i>Microsetra</i> sp.			32								4		
53 <i>Microtendipes</i> sp.				6	32						2		
54 <i>Paratendipes</i> sp.					16			4					
55 <i>Polypedilum</i> spp.		256	164	70	308	54	19	24	52	118	82	12	16
56 <i>Rheotanytarsus</i> sp.		37	44	78	192	7	11	4	24	18	34	28	60
57 <i>Stictochironomus</i> sp.						2							
58 <i>Tanytarsus</i> sp.		29	204	68	680	2	25	24	76	16	60	4	56
Athericidae	ナガレアブ科												
59 <i>Atrichops morimotoi</i>	コモンナガレアブ									2			
Empididae	オドリバエ科												
60 <i>Hemerodromia</i> sp.											4		
種 類 数 合 計		24	20	29	35	16	20	24	28	31	26	24	21
個 体 数 合 計 (個体/0.12m ²)		863	1996	1256	4096	195	580	1570	2609	1513	1431	1344	2358

付表-3 定量調査結果(水取沢)(1)

動物界門 CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	水																		
		H I - 1 1987年度					H I - 2 1989年度					H I - 3 1987年度								
		4月	7月	11月	2月	5月	4月	7月	11月	2月	5月	4月	7月	11月	2月	5月				
〜の開示動物界門																				
TURBELLARIA	渦虫綱																			
TRICOLIDIA	三枝綱目																			
Dugesidae	ドゥゲッシア科																			
1 <i>Dugesia japonica</i>	ナミウスムシ	16	3	4	13					3				2	27	1	2	1	3	
開示動物界門																				
GASTROPODA	腹足綱																			
MESOGASTROPODA	中腹足目																			
Pleuroceridae	カワニナ科																			
2 <i>Semiothisa libertina</i>	カワニナ	3	6	2	1									2						
Lymnaeidae	モノアラガイ科																			
3 <i>Berberylimnaea viridis</i>	ヒメモノアラガイ	1	1				1	1						1						
Physidae	サカマキガイ科																			
4 <i>Physa acuta</i>	サカマキガイ	7	5		6			25	5	1			3		2	3		2		
環形動物界門																				
OLIGOCHAETA	寡毛綱																			
TUBIFICIDA	イトミミズ目																			
Kaididae	ミズミミズ科																			
5 Gen. sp.	ミズミミズ類	163	1	8	192	5	6	129	2			124	40	52	412	4	4	161	80	
Tubificidae	イトミミズ科																			
6 Gen. sp.	イトミミズ類			1	3	21	4	6	2	66	41	13	4	2			11	4	9	15
節足動物界門																				
CRUSTACEA	甲殻綱																			
ISOPODA	等脚目																			
Asellidae	ミズムシ科																			
7 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ				3	1													1	2
DECAPODA	十脚目																			
Potamidae	サワガニ科																			
9 <i>Geothelphusa dehaanii</i>	サワガニ			1																
昆虫界																				
INSECTA	昆虫綱																			
EPTEROPTERA	カゲロウ目																			
Siphonuridae	フタオカゲロウ科																			
9 <i>Ameletus costalis</i>	マエダロヒメフタオカゲロウ				5	12				1				8	2	1			1	
10 <i>Siphonurus binotatus</i>	オオフタオカゲロウ				2	14												1	1	
Belidae	コカゲロウ科																			
11 <i>Baetis sohoensis</i> (brown)	サホコカゲロウ (褐色型)																		2	
12 <i>Baetis sohoensis</i> (normal)	サホコカゲロウ (普通型)				136	4								5	1	16	20			
13 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ	66	118	1707	281	2		77	356	52	2339	308	129	5	1	232	12	20	28	
14 <i>Baetis yoshinensis</i>	ヨシノコカゲロウ				60			11	18	14	12	30							3	
15 <i>Baetis</i> sp. G	コカゲロウ属の一種 G				22															
16 <i>Ceratophlebia</i> sp.	ウスバコカゲロウ属の一種																			
17 <i>Cinygmula</i> sp.	ヒラタカゲロウ科			1																
18 <i>Ecdyonurus yoshidaei</i>	ミヤマタニガワカゲロウの一種																			
19 <i>Leptophlebia</i>	シロタニガワカゲロウ																			
20 <i>Paraleptophlebia chocoata</i>	トビロカゲロウ科																			
21 <i>Paraleptophlebia westoni</i>	ナミトビロカゲロウ																		11	
22 <i>Paraleptophlebia westoni</i>	ウェストントビロカゲロウ																			
Ephemeridae	モンカゲロウ科																			
21 <i>Ephemerella japonica</i>	フタスジモンカゲロウ			1		5								8	6	3	6	1	5	
Ephemerellidae	マダラカゲロウ科																			
22 <i>Cincticaetella okumai</i>	オオクママダラカゲロウ					1				8		48	114	89		1		6	3	
ODONATA	トンボ目																			
Gomphidae	サナエトンボ科																			
23 <i>Davidius nanus</i>	ダビドサナエ									1										
Corulegasteridae	オニヤンマ科																			
24 <i>Anzögaster sieboldii</i>	オニヤンマ				4														1	
Aeschnidae	ヤンマ科																			
25 <i>Pisaneschia milnei</i>	ミルンヤンマ			1							1							2		
FLECOPTERA	カワグサ目																			
Kanawidae	オナシカワグサ科																			
26 <i>Amphinemura</i> sp.	フサオナシカワグサ属の一種																			
27 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワグサ属の一種					2				3				4	98	2		8	2	
Camiidae	クロカワグサ科																			
28 Gen. sp.	クロカワグサ科の一種																			
Perilidae	カワグサ科																			
29 <i>Necoperla niponensis</i>	ヤマトフタツメカワグサ										1					1		1		
MEGALOPTERA	広翅目																			
Corydalidae	ヘビトンボ科																			
30 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ																			
31 <i>Procladius grandis</i>	ヘビトンボ			1	20	1	2													
TRICHOPTERA	トビケラ目																			
Psychomyiidae	クダトビケラ科																			
32 <i>Psychomyia</i> sp.	クダトビケラ属の一種																			
Polycentropodidae	イトビケラ科																			
33 Gen. sp.	イトビケラ科の一種																			
Hydropsychidae	シマトビケラ科																			
34 <i>Chamaepsyche brevistriata</i>	コガタシマトビケラ			2	10	66	26	2		50	190	110	42	102	1	9	192	160	136	12
35 <i>Hydropsyche orientalis</i>	ウルマンシマトビケラ					4					86	6		1	1	54			2	14
Rhyacophilidae	ナガレトビケラ科																			
36 <i>Rhyacophila brevicephala</i>	ヒロアタマナガレトビケラ																			1
Hydroptilidae	ヒメトビケラ科																			
37 <i>Hydroptila</i> sp.	ヒメトビケラ属の一種																			4

円海山周辺水域のトンボ相 (II)

大 沢 尚 之

1. はじめに

円海山周辺水域における1回目のトンボ相調査は、1981年、1982年、1984年の3年間にわたって行われ、その結果5科15種が記録された(大沢, 1987)。その後、この水域は護岸工事や高速道路造成工事などによって大きく変貌を遂げた。これら一連の環境変化が、どのようにトンボ相に変化を与えたかについて解明するために、1987年6月から10月にかけて2回目の調査を行った。その結果をここに報告する。

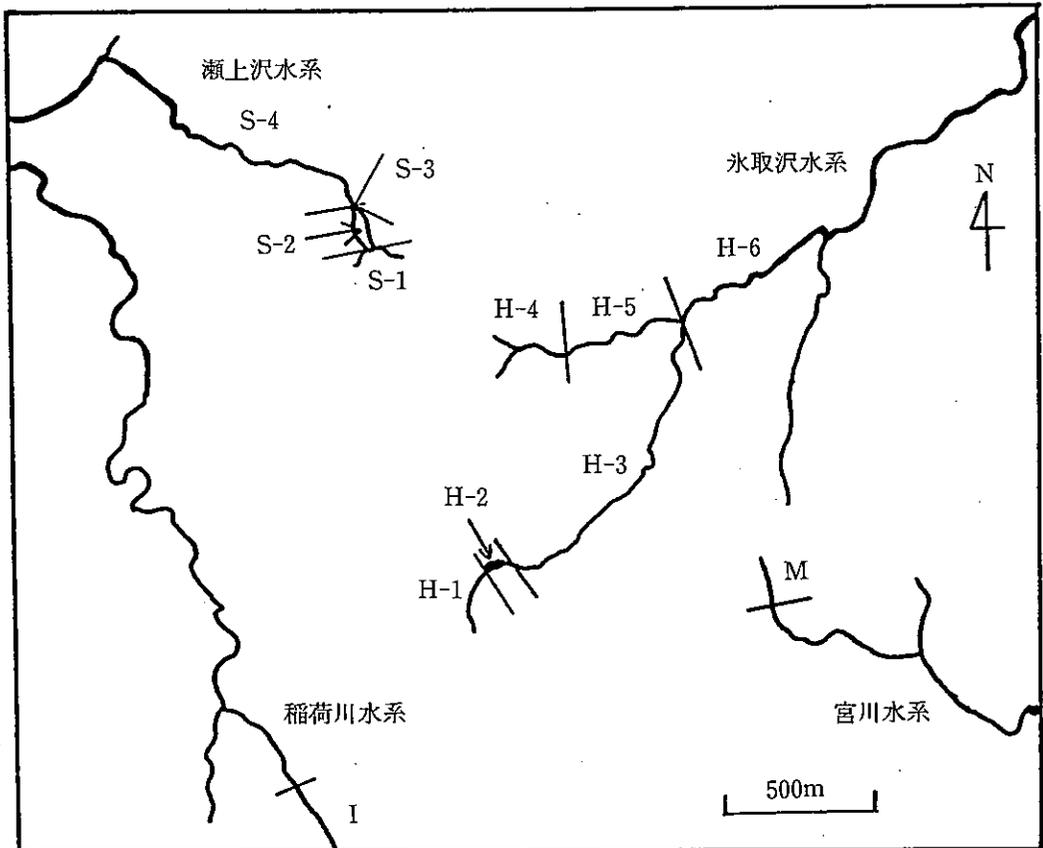


図-1 調査地点

2. 調査地の概要

調査は、氷取沢水系、瀬上沢水系を前回と同様に行い、さらに今回は宮川水系と稲荷川水系も新たに調査を行った。調査地の位置関係は図-1に示した。

3. 調査方法および調査期間

調査方法は、成虫の採集・観察を中心に行い、さらに幼虫の採集を補足的に行った。調査期間は、1987年の6月から10月にかけて行った。ただし、稲荷川水系については8月から9月にかけて行った。

4. 調査結果

調査地域全体で、イトトンボ科クロイトトンボ、カワトンボ科ヒガシカワトンボ、サナエトンボ科ヤマサナエ、ダビドサナエ、コオニヤンマ、オニヤンマ科オニヤンマ、ヤンマ科コシボソヤンマ、ミルンヤンマ、クロスジギンヤンマ、エゾトンボ科オオヤマトンボ、トンボ科シオヤトンボ、シオカラトンボ、オオシオカラトンボ、ショウジョウトンボ、アキアカネ、ヒメアカネ、ノシメトンボ、ネキトンボ、コシアキトンボ、ウスバキトンボの7科20種が記録された。

今回の調査結果と前回の調査結果を合わせて表-1に示した。なお、円海山周辺水域からは、前回と今回の調査を通じて合計7科22種が記録されたことになる。また、今回新たに記録された種は、クロイトトンボ、コオニヤンマ、オオヤマトンボ、ノシメトンボ、ネキトンボ(以上 氷取沢水系)、ショウジョウトンボ、ヒメアカネ(以上 稲荷川水系)の7種である。さて、前回カワトンボとした種はヒガシカワトンボの範疇に入るものと考えられるので、今回はそのように同定した。

* 円海山地区における新記録種の採集記録

クロイトトンボ (イトトンボ科) *Cercion calamorum calamorum* Ris

1♂ 8.VI.1987 氷取沢 (H-2)

上流部の池の部分に少ないながらみられた。

コオニヤンマ (サナエトンボ科) *Sieboldius albardae* Selys

1♂ 8.VI.1987 氷取沢 (H-5)

かなり少ないと思われる。

オオヤマトンボ (エゾトンボ科) *Epoththalmia elegans* Brauer

1♂ 7.VIII.1987 氷取沢 (H-2)

上流部の池の部分で、8月になわ張り飛翔がみられた。

ショウジョウトンボ (トンボ科) *Crocothemis servilia mariannae* Kiauta

2♂♂ 7.VIII.1987 稲荷川上流部の小池

小さな池で複数みられた。

表-1 円海山周辺水域の出現種

水系名 種名	氷取沢水系		瀬上沢水系		宮川水系	稲荷川水系
	前回	今回	前回	今回		
クロイトトンボ (停)		++				
ヒガシカワトンボ (流)	+++	+++	++	++	+	
ヤマサナエ (流)	+++	+++	+++	++		
ダビドサナエ (流)	++	++	++			
コオニヤンマ (流)		+				
オニヤンマ (流)	++++	++++	++++	+++	++	++++
コシボソヤンマ (流)			++	++		+++
ミルンヤンマ (流)	++	+	+++	+++		
ヤブヤンマ (停)	++		++			
クロスジギンヤンマ(停)	++	++				
オオヤマトンボ (停)		++				
シオヤトンボ (停)	+++	++	+++	+++	++	
シオカラトンボ (停)	++++	++++	++++	++++	++++	++++
オオシオカラトンボ(停)	+++	+++	+++	+++	++	++++
ショウジョウトンボ(停)						++
ミヤマアカネ (停)	+					
アキアカネ (停)	++++	+++	++++	++++	+++	
ヒメアカネ (停)						++
ノシメトンボ (停)		++				
ネキトンボ (停)		+				
コシアキトンボ (停)	+++	+++	+++	+++		+++
ウスバキトンボ (停)	+++	++++	+++	++++	++++	++++
合計	14	17	13	11	7	8

相対個体数 ++++ 多い +++ 普通 ++ 少ない + 稀
 停=停水性種 流=流水性種

ヒメアカネ (トンボ科) *Sympetrum parvurum* Bartenef

1♂ 7.VIII.1987 稲荷川上流部の湿地
 湿地に接する林縁部に少数みられた。

ノシメトンボ (トンボ科) *Sympetrum infuscatum* Selys

1♂1♀ 5.X.1987 氷取沢 (H-5)
 アキアカネに混じって静止や飛翔をしていた。

ネキトンボ (トンボ科) *Sympetrum speciosum speciosum* Oguma

1♂ 7.VIII.1987 氷取沢 (H-2)

上流部の池の部分の棒杭に静止していた。少ないと思われる。

5. 考 察

(1) 氷取沢のトンボ相とその変化

前回の調査では14種を記録したが、今回は17種を記録して、3種多く記録されたことになる。前回記録されて、今回記録されなかった種は、ヤブヤンマとミヤマアカネの2種である。この2種はもともと個体数の少なかったものであり、絶滅したかどうかを議論するのは早計である。また、新たに記録された種は、クロイトトンボ、オオヤマトンボ、ネキトンボ、コオニヤンマ、ノシメトンボの5種である。このうち、前3種はH-2の池の部分から記録されたものである。ネキトンボは横浜市内は稀であったが(大森, 1981; 荏部, 1984)、最近は分布を拡大する傾向がある。H-5で記録されたコオニヤンマは、三浦半島でも記録されており(大場・石渡, 1979)、発見が予想されていた種である(大沢, 1987)。また、この種は小林(1989)によって円海山周辺水域から幼虫が記録されている。

今回の調査時点で、環境面での前回との大きな変化として、H-3の部分では高速道路工事によって、9月から10月の調査時にかかなり広い範囲にわたって破壊されてしまった(写真-1)。この影響によりこの部分での秋に出現する流水性種であるミルンヤンマは、この部分では全くみられなかった。おそらくこの部分では、流水性種であるヒガシカワトンボ、ヤマサナエ、ダビドサナエ、ミルンヤンマは、壊滅的な打撃を受けたものと考えられる。しかし、H-4やH-5では、流水性種は健在である。また、H-6も濁水の影響がかなり流水性種にあったと考えられる。

(2) 瀬上沢水系のトンボ相とその変化

前回の調査では13種を記録したが、今回は11種であり、2種少なく記録されたことになる。前回記録されて今回記録されなかった種は、ダビドサナエとヤブヤンマの2種である。この2種はもともと個体数の少なかったものであり、絶滅したかしたかどうかを議論することは早計であるが、ヤブヤンマについては氷取沢水系でも記録されておらず、極めて憂慮される。

今回の調査時点で、環境面での前回との大きな変化として、S-4での護岸工事による片岸のコンクリート化と底質の単純化である(写真-2)。この工事によって、流水性種にとっては大きな打撃となったと考えられ、その結果、この部分で前回みられた、ヒガシカワトンボ、ヤマサナエ、ダビドサナエ、コシボソヤンマは今回みられなかった。しかし、上流部であるS-1やS-3では、ヒガシカワトンボとヤマサナエは健在であった。ただし、ダビドサナエはここでもみられなかった。また、コシボソヤンマは、前回はS-4だけで発見されたのであるが、今回はS-1やS-3でもみられるようになった。この部分は、底質や流水面の照度などから考えるとミルンヤンマの生息区域であるが(大沢, 1987)、この部分で両種が同時にみられるようになった。しかし、両種間の幼虫の生息環境はやや異なるので、産卵はそれぞれ少し異なった環境になされるものと考えられる。

(3) 宮川水系のトンボ相

今回新たに調査したが、7種を記録した。ここでは、下流部がコンクリート護岸となっており(写

真一3)、自然状態の良好な部分は上流の100m程度しかない。上流部分は水量も少なく、開放面も極めて少ない。したがって、十分調査がなされたとしても、それほど種類は増えないであろう。また、上流の部分に生息しているヒガシカワトンボも、個体数がごくわずかで、今後も生息し続けることは難しいと考えられる。

(4) 稲荷川水系のトンボ相

今回新たに調査したが、8種を記録した。ここでは調査期間が短かったので、時間をかけて調査すれば、かなりの種類が記録出来そうである。

ここでの特徴は2つある。まず、コシボソヤンマとオニヤンマが調査時には高密度に生息していた。とくに、コシボソヤンマは、円海山周辺水域でもっとも個体数の豊富な場所であった。しかし、調査後に野鳥の森の整備に伴う遊歩道の新設や護岸化により大きく変貌を遂げた(写真-4)。おそらく、この影響によりこの種はかなり減少したものと考えられる。

もうひとつの特徴は、流域にある湿地にはヒメアカネが生息していたことである。この種は、かつては横浜市内では稀種とされていたが、近年産地が増加している(大森、1981; 苅部、1984; 佐々木、1984; 鈴木・焼田、1984)。この種は湿地の良好性を示す指標種となりうる。

引用文献

- 苅部治紀(1984): 川崎・横浜のトンボ相. 神奈川虫報, 72, 44-50.
- 小林紀雄(1989): 横浜市内河川における生物指標としての底生動物. 水域生物指標に関する研究報告, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 88, 75-106.
- 大場信義・石渡裕之(1979): 三浦半島のトンボ. 横須賀市博資料, 3, 1-15.
- 大森武昭(1981): 神奈川県産トンボ類調査報告. 神奈川昆虫調査報告書, 神奈川県教育委員会, 157-177.
- 大沢尚之(1987): 円海山周辺水域のトンボ相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 123-136.
- 佐々木彰(1984): 1983年に神奈川県で見たトンボ. 神奈川虫報, 72, 15-19.
- 鈴木善弘・焼田理一郎(1984): 緑区とその周辺の蜻蛉類. 神奈川虫報, 71, 9-14.

大沢尚之: 清真学園



写真-1 水取沢H-3(工事中)
〈1987年10月〉

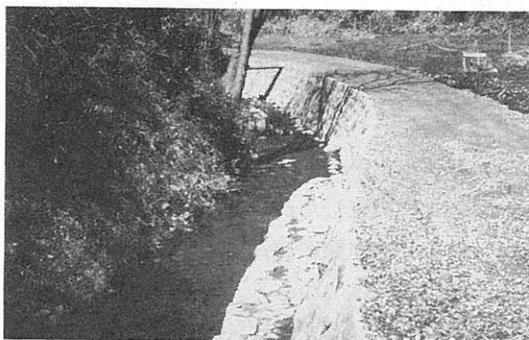


写真-2 瀬上沢S-4(工事後)
〈1987年4月〉

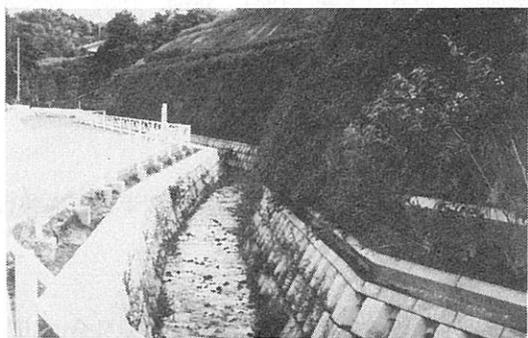


写真-3 宮川(工事後)
〈1987年10月〉

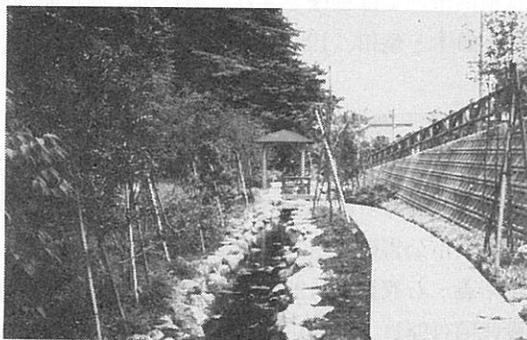


写真-4 稲荷川(工事後)
〈1988年7月〉

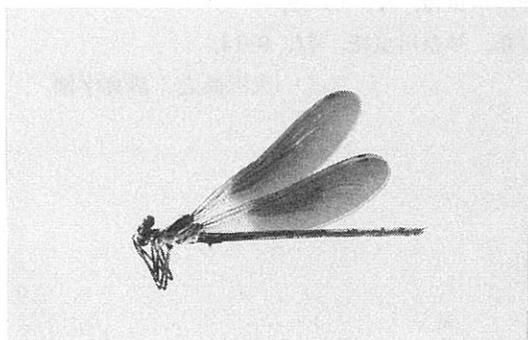


写真-5 ヒガシカワトンボ
(橙色型♂)

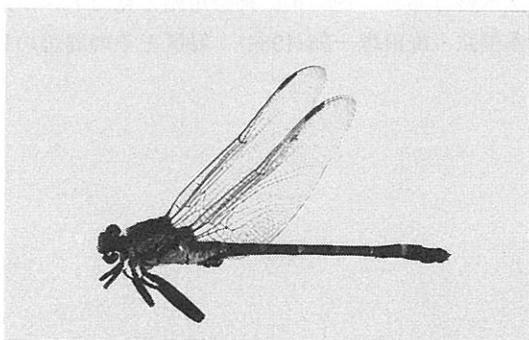


写真-6 コオニヤンマ♂

写真-1～6 円海山の調査地点とトンボ

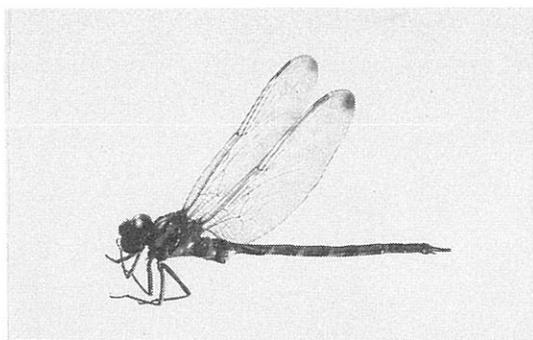


写真-7 コシボソヤンマ♂

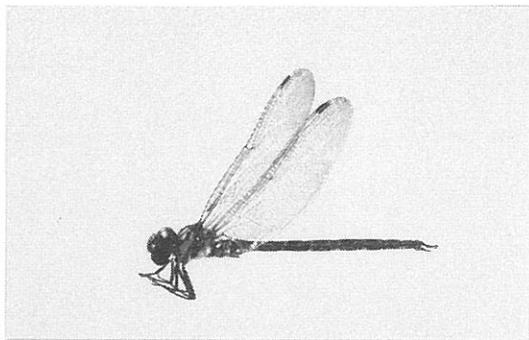


写真-8 ミルンヤンマ♂

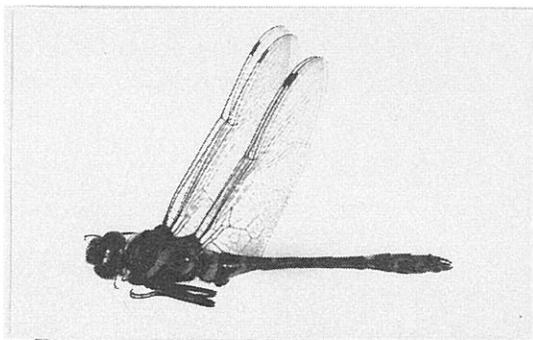


写真-9 オオヤマトンボ♂

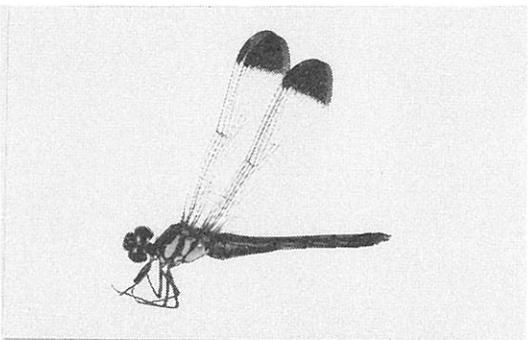


写真-10 ノシメトンボ♀

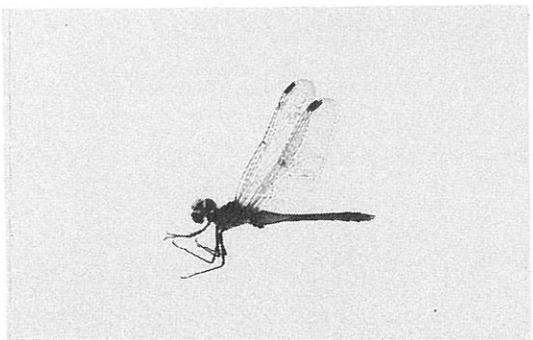


写真-11 ヒメアカネ♂

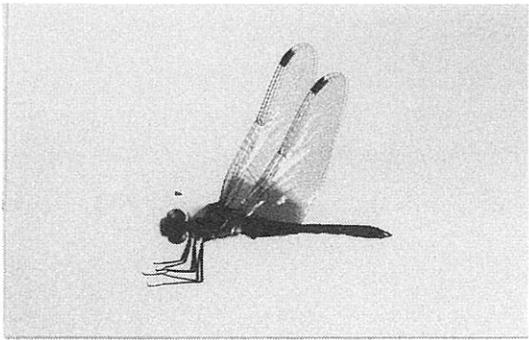


写真-12 ネキトンボ♂

写真-7~12 円海山のトンボ

河川藻類群落に及ぼす流入土砂の影響

福 嶋 悟

1. はじめに

藻類群落はその生育する環境に適応した種により構成されている。環境の変化により、群落は新たな環境に適応した種により構成されるようになる。藻類群落に影響を及ぼす要因としてHynes(1970)は温度、光、流速、基物、アルカリ度、栄養物質、かく乱、捕食動物を挙げている。かく乱とは台風や大雨による洪水、結氷そして流水中の砂泥粒子等により藻類が物理的に擦り落とされることであるが、河川あるいはその周辺における土木工事等による土砂の流入もかく乱の一部に位置付けられる。しかし、土砂の流入は藻類を擦り落とすだけでなく、水底に堆積した土砂は藻類を埋没し死滅させることもある。

砂利採集、ダム建設による濁度の増加が藻類群落に及ぼす影響について渡辺(1968)と渡辺・上條(1974)が報告している。Yasuno et al.(1981)は地震により崩壊したダムから鉱滓が流入した河川の藻類群落を調べて、その影響と回復までの期間について報告する。Rushforth et al.(1986)とSteinman and Lamberti(1988)は火山から噴出された火山灰に覆われた河川の藻類群落について報告している。これらの報告には、河川に流入した土砂が藻類群落に量的あるいは質的な影響をおよぼしたことが示されている。

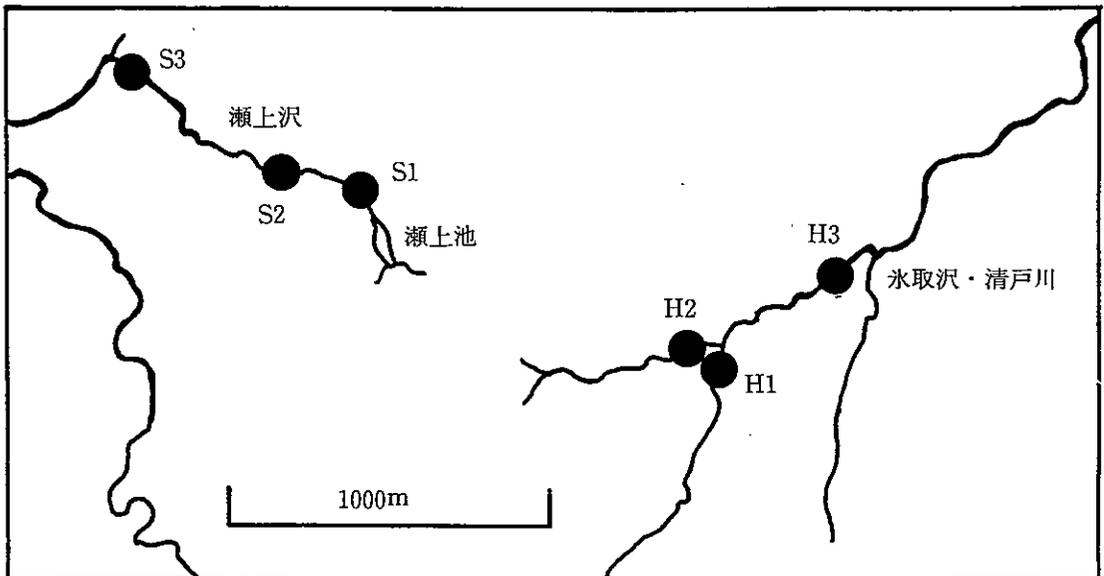


図-1 調査地点

ている。

横浜市の南部にある円海山地区の水取沢・清戸川（大岡川の源流部）と瀬上沢（柏尾川の源流部のひとつ）は帯水層から湧出した水が集まって流れ、汚染源もほとんどなく、良好な水質が維持されている。本地区の藻類相については福嶋（1978, 1984, 1987）が詳細な報告をし、河川の周囲にある樹木の枝葉、あるいは崖状の斜面により日射が遮断されている部分では、低照度に適応した紅藻類の *Chantransia* sp. あるいは珪藻類が優占する現存量の少ない群落が形成されていることが明らかにされている。優占種となった *Chantransia* sp.、珪藻類の *Nitzschia dissipata* と *Nitzschia linearis* は良好な水質に適応し、BOD濃度の低い地点で優占的に出現する傾向がある（福嶋 1989）。

このような藻類群落が形成されている円海山地区で河川の護岸工事と道路建設工事が行われた。工事に伴い河川に流入した土砂が藻類群落に及ぼす影響を明らかにするため調査を実施し、その調査結果についてとりまとめた。

2. 調査地点と調査時期

調査は横浜市南部にある円海山地区を流れる大岡川の源流の水取沢・清戸川と、柏尾川の源流部のひとつとなっている瀬上沢で行った。水取沢・清戸川には図-1に示すように清戸川の水取沢合流前にH1、水取沢の清戸川合流前にH2、両河川の合流点の下流約300mにH3の3地点を設定した。瀬上沢には瀬上池の下流の部分に上流側からS1、S2そしてS3の3地点を設定した（図-1）。

水取沢・清戸川における藻類の調査は1987年4月から始め、翌年の1988年2月までの間に6回、1989年に2回の計8回行った。道路工事は調査開始時には既に始まっていたが、その時期の工事はH1のかなり上流部の金沢自然公園付近において樹木の伐採をする程度であった。1987年11月までの間に工事範囲は広がり大型機械による地盤整備が進み、河川には倒木等の流出を防ぐための柵が2か所に設置され、土砂の流出を防ぐために川底には伐採した杉の枝葉が置かれた。このような工事は1988年2月の調査時に置いてもH1の上流側で進められていたが、H1周辺では川底に土砂の堆積はほとんどみられなかった。しかし、それから1年後の1989年2月には工事範囲は更に下流側にも進み、H1とH3の流れの緩い部分には工事により流出した土砂が多く堆積しているのがみられた。

瀬上沢の調査は1987年4月から1988年2月までの間に5回行った。護岸工事はS2の下流側で1987年9月から11月まで行われた。その間、工事部分の下流側における土砂の堆積はみられなかった。

3. 調査分析方法

各調査地点で礫表50~100cm²の附着物をナイロンブラシで擦り落とし、ホルマリン溶液を5v/v%になるように加えて藻類分析用サンプルとした。藻類分析用サンプル採集場所の水面照度と、その近くの開放地の照度を照度計（Topcon SPI-71）で測定し、両地点における値から水面に到達する照度の割合を求めて相対照度とした。その時に水質分析用の水を採集した。

藻類分析用サンプルを総合倍率600倍の顕微鏡（オリンパスBHタイプ）下で観察し、種別の個体数（細胞数、細胞区別が困難な糸状の藍藻類については糸状体数）を計数して群落構造と単位面積当り（1mm²）の現存量を求め、シャノン-ウェーバの多様性指数を算出した。

水の濁度の測定は積分球式濁度計（日本精密光学 SEP-H-TC-Dタイプ）を用いて行った。水質分析用の水をメンブランフィルター（ミリポア HAタイプ 直径47mm）で濾過し、濾過水を用いて窒素

とリン成分の分析用試水とした。リン酸態リン（以下はリンと表示する）はアスコルビン酸-モリブデン青法で測定した。アンモニア態窒素はインドフェノール法、亜硝酸態窒素はナフチルエチレンジアミン-スルファニルアミド発色法、硝酸態窒素は銅・カドミウムカラム還元後に亜硝酸態窒素の分析法で測定し、それらの値を合計して全無機態窒素（以下は窒素と表示する）とした。

4. 調査結果

(1) 物理化学的項目

各調査地点の相対照度を表-1に示した。氷取沢・清戸川のH1とH2では季節的に日照条件が異なり、11月から5月までの調査時における相対照度は約60%以上と高かったのに対して、6月と7月には樹木の枝葉により日射が遮断され、相対照度は2%あるいは3%は低くなった。H3は水路の周囲に日射を遮るものがないため、期間中を通して77%以上の値を示した。瀬上沢水系のS3の周辺的环境も

表-1 藻類調査地点の相対照度

地点	時 期						
	1987年			1988年		1989年	
	4月	6月	7月	11月	2月	2月	5月
H 1	61	3	2	76	77	65	79
H 2	67	3	2	76	77	90	79
H 3	91	100	90	98	77	83	84
S 1	42	91	95	40	69	—	—
S 2	47	100	95	59	70	—	—
S 3	79	100	93	75	73	—	—

—：欠測， 単位：%

表-2 藻類調査地点の濁度

地 点	1987年				1988年		1989年		
	4月	6月	7月	11月	1月	2月	2月	4月	5月
H 1	<1	<1 (28)	2	<1	(150)	2	600	17	31
H 2	6	2(34)	2	<1	(1)	<1	4	3	10
H 3	1	1(-)	2	1	(-)	18	24*	8	8
S 1	2	12	6	16	—	4	—	—	—
S 2	5	6	6	3	—	2	—	—	—
S 3	7	4	2	52	—	2	—	—	—

()：降雨時， —：欠測， 単位：度

※H1の影響が時間的なずれによりH3では認められていない。

H3と同様で、相対照度は期間中73%以上であった。それに対して、上流側のS1とS2では4月と11月に50%前後となり、それ以外の調査時には約70%以上を示し、季節的な日照条件の相違がみられた。瀬上沢で相対照度が低くなった時期は、氷取沢・清戸川において相対照度が低かった時期とは異なる。このような相違は、瀬上沢では樹木の枝葉と季節的な太陽の高さの違い等が日照条件に影響を及ぼしたことを示唆している。

氷取沢・清戸川の対照地点としたH2の濁度は平常時には10度以下で、2回の降雨時にはそれぞれ1度と34度であった。道路工事区間の下流側に位置するH1とH3でも1987年4月の調査開始時から11月までは、平常時と降雨時のいずれの場合にもH2と同程度の濁度であった。しかし、1988年1月の降雨時にはH1で150度の濁度が測定された。また、1988年2月以降の平常時におけるH1とH2の濁度は、1987年の平常時に比べて大きくなり、調査時による変動も大きく最大で600度の濁度が測定された。H1とH3の濁度を比較すると、上流側のH1の濁度が大きい傾向が認められる。瀬上沢の対照地点では、上流側に位置するS1で瀬上池の濁りの影響によると思われる10度を超える濁度が測定された時もあるが、期間中の濁度は概ね低かった。また、護岸工事区間の下流側のS3では、工事期間中の1987年11月に52度の濁度が測定され、それ以外の調査時には対照地点と同様に濁度は低かった(表-2)。

期間中に5回測定された窒素とリン濃度の平均値を表-3に示した。窒素濃度の平均値は氷取沢・清戸川では $0.54 \sim 1.31 \text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、瀬上沢では $1.06 \sim 2.51 \text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ であった。また、リン濃度の平均値は氷取沢・清戸川では $0.004 \sim 0.010 \text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、瀬上沢では $0.010 \sim 0.024 \text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ であった。窒素とリン濃度は共に両水系の最下流にある地点で高い傾向が認められた(表-3)。これらの測定値はいずれも家庭排水等が流入する中下流部に比べるとかなり低い値である。

表-3 藻類調査地点の窒素とリン濃度の概要

地 点	全無機態窒素	リン酸態リン
H 1	0.54 ± 0.30	0.004 ± 0.004
H 2	0.98 ± 0.43	0.007 ± 0.004
H 3	1.31 ± 0.41	0.010 ± 0.006
S 1	1.15 ± 0.79	0.010 ± 0.008
S 2	1.06 ± 0.46	0.012 ± 0.009
S 3	2.51 ± 1.56	0.024 ± 0.016

$n = 5, x \pm \text{SD}, \text{単位} : \text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$

(2) 藻類群落

氷取沢・清戸川のH1では1987年4月から翌年の2月までの間の相対照度が大きいときには15種前後の藻類が出現し、6月の相対照度が小さいときに種類数は少なかった。また、600度の濁度が測定された1989年2月にH1で出現したのは1種のみで、5月には以前と同程度の13種が出現した。下流のH3でも1988年2月までの間は20種前後が出現し、H1で種類数が減少した1989年2月にはH3においても8種に減少し、5月には14種に増加した。対照地点のH2では他の2地点にみられた傾向とは異なり、調査期間を通して種類数の変動は小さかった(図-2)。

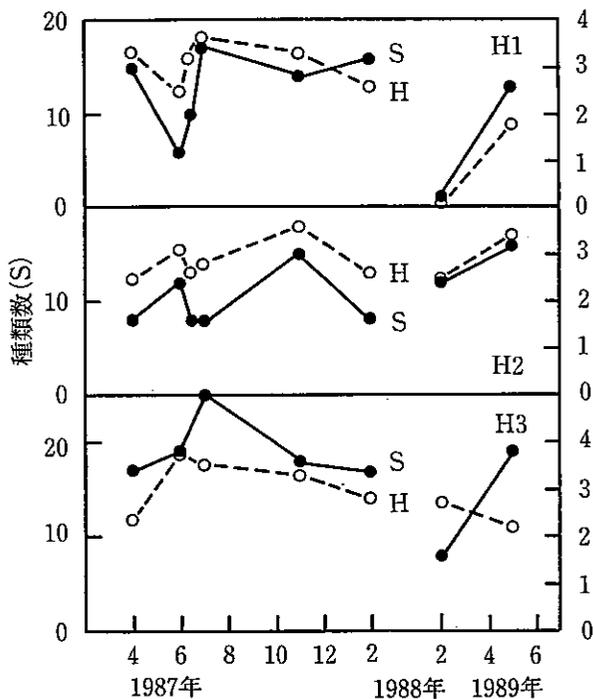


図-2 水取沢・清戸川の藻類群落の種類数と多様性指数の変化

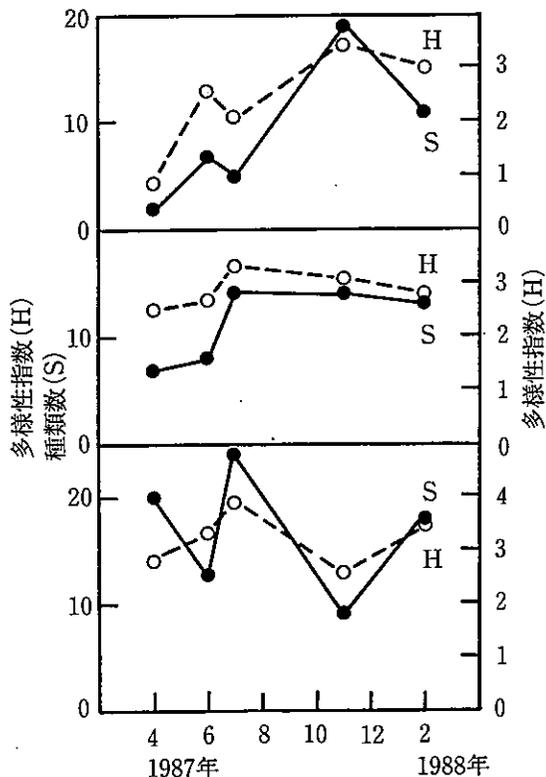


図-3 瀬上沢の藻類群落の種類数と多様性指数の変化

表-4 付着藻類現存量

地点	期 日						
	1987年4月	1987年6月	1987年7月	1987年11月	1988年2月	1989年2月	1989年5月
H 1	12,200	190(370)	390	900	6,000	8	12,000
H 2	2,100	1,400(710)	96	480	28	1,400	2,400
H 3	42,200	11,400(-)	27,900	4,100	56,000	485	15,000
S 1	69	252	162	1,020	406	-	-
S 2	96	120	280	714	1,160	-	-
S 3	33,400	1,090	7,600	1,220	7,600	-	-

() : 降雨時, - : 欠測,

瀬上沢の対照地点のうち、S1では1987年4月から翌年の2月までの間の各調査時における出現種類数の変動は大きく、S2では変動はそれほど大きくはなかったが、両地点とも調査期間の前半には少なく後半には多い傾向がみられた。S3では調査時による出現種類数の変動がかなりあるが、52度の濁度が測定された1987年11月の種類数が最も少なかった(図-3)。

多様性指数は水取沢・清戸川と瀬上沢の両水系で種類数と同様な変化を示し、種類数が少ないときには多様性指数も小さくなる傾向が認められる。H1では多様性指数は3以上の時が多かったが、種類数が最も少なかった1989年2月に多様性指数は最も小さくなった。また同様に、S3で1987年11月に種類数が減少したときにも多様性指数は低下した。しかし、このような両者の関係とは異なる結果が得られた例がH3の1989年2月にみられる。H3では種類数が20種前後、多様性指数は3前後となる時が多かったが、89年2月には種類数は8種に減少したのに対して、多様性指数はそれまでと同様な値が維持されていた(図-2、図-3)。

水取沢・清戸川のH1における藻類現存量は最大で12000個体程度で、濁度が最も大きかった1989年2月に現存量は最も少なくなり、相対照度の小さかった時にも少ない傾向がみられた。また、H3は窒素とリン濃度が上流の2地点に比べて高く、日射が妨げられることもないために、H1の最大値を越える現存量が維持されていることがしばしばあったが、H1と同様に1989年2月に最も少なくなった。H2の現存量は調査時によりかなり変動しているが、H1とH3で最も少なくなったときに減少する傾向はみら

表-5 付着藻類群落の優占種

水取沢・清戸川			瀬上沢			
H1	1987年4月	<i>Nitzschia linearis</i>	S1	1987年4月	<i>Gomphonema parvulum</i>	
	6月	<i>Achnanthes lanceolata</i>		6月	<i>Nitzschia dissipata</i>	
		<i>Navicula gregaria</i>		7月	<i>Navicula symmetrica</i>	
		<i>Nitzschia dissipata</i>			<i>Nav. viridula</i> v. <i>rostellata</i>	
		<i>Gomphonema intricatum</i>		11月	<i>Nitzschia dissipata</i>	
		v. <i>pumila</i>		1988年2月	<i>Achnanthes lanceolata</i>	
	7月	<i>Chantransia</i> sp.			<i>Nitzschia dissipata</i>	
	11月	<i>Chantransia</i> sp.		S2	1987年4月	<i>Gom. intricatum</i>
		<i>Nitzschia linearis</i>				v. <i>pumila</i>
	1988年2月	<i>Navicula gregaria</i>			6月	<i>Nitzschia dissipata</i>
1989年2月		7月	<i>Chantransia</i> sp.			
5月	<i>Gomphonema parvulum</i>	11月	<i>Navicula gregaria</i>			
H2	1987年4月	<i>Achnanthes minutissima</i>	1988年2月		<i>Nitzschia dissipata</i>	
	6月	<i>Achnanthes minutissima</i>	S3		1987年4月	<i>Nitzschia dissipata</i>
		<i>Stigeoclonium</i> sp.			6月	<i>Homoeothrix janthina</i>
	7月	<i>Scenedesmus</i> sp.			7月	<i>Homoeothrix janthina</i>
	11月	<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>lineata</i>			11月	<i>Navicula cryptocephala</i>
	1988年2月	<i>Meridion circulare</i> v. <i>constricta</i>		1988年2月	<i>Navicula pelliculosa</i>	
	1989年2月	<i>Stigeoclonium</i> sp.				
	5月	<i>Nitzschia dissipata</i>				
	H3	1987年4月		<i>Nitzschia dissipata</i>		
		6月		<i>Cocconeis pediculus</i>		
7月		<i>Achnanthes minutissima</i>				
11月		<i>Cocconeis pediculus</i>				
1988年2月		<i>Nitzschia linearis</i>				
1989年2月		<i>Nitzschia dissipata</i>				
	5月	<i>Amphora pediculus</i>				

れなかった。瀬上沢のS3はH1と同様に栄養塩濃度が高く、日射が妨げられることがなく、各調査時で他の2地点より現存量は多かった。S3で濁度が高かった1987年11月に、その前後の調査時に比べて現存量が減少しているが、対照の2地点ではそのような傾向はみられなかった(表-4)。

調査期間中に優占種となったのは珪藻類が多かった。氷取沢・清戸川の最も多くの地点で優占種として出現したのは *Nitzschia dissipata* である。*Achnanthes minutissima*、*Nitzschia linearis*、*Navicula gregaria* は複数の地点で優占種になった。また、*Chantransia* sp. はH1で2回、*Stigeoclonium* sp. はH2で2回、そして *Cocconeis pediculus* はH3で2回優占種になった。瀬上沢でも *Nitzschia dissipata* が最も多くの地点で優占種として出現し、*Homoeothrix janthina* はS3で2回優占種になった(表-5)。

5. 考 察

種類数と多様性の両者が低下する傾向は氷取沢・清戸川ではH1で1987年6月と1989年2月に、瀬上沢ではS3において1987年11月にみられた。H1の相対照度が4月に比べて6月には明らかに減少している。相対照度が小さい場合に藻類群落の種類数は少なくなり、多様性も低下することが観察されている(福岡 1987、Fukushima and Fukushima 投稿中)。このことから、H1の87年6月における両者の低下は日照条件の変化に起因すると考えられる。Luttenton and Rada (1986) は、船舶の通行と風により生じた波に起因するかく乱を受ける場所に生育している藻類群落の種類数と多様性はかく乱の程度が大きいほど低下することを報告している。87年11月のS3と89年2月のH1において共に高い濁度が測定されていることから、両地点の藻類群落が工事に伴い流入した土砂の影響を受けていることは明らかである。89年2月のH1の濁度は600度と高く、その時に出現した藻類は1種類のみで、その影響が極めて大きいことを示している。また、1988年1月の降雨時におけるH1の濁度は150度であったが、2月の調査時には濁度は2度と低く種類数および多様性の低下は認められなかった。このような観察結果は、土砂の流入によるかく乱が一時的な場合には藻類群落の回復はかなり早いことを示唆している。しかし、火山から噴出した火山灰に被われた河川では、噴火から6年後においてもかく乱が最も大きかった地点では藻類群落の種類数は少なく、多様性指数も小さかった(Steinman and Lamberti 1988)。また、地震により崩壊したダムから氾濫が流入した河川の藻類群落は1年以内に回復したことが優占種の出現状況から明らかにされている(Yasuno et al. 1981)。これらの報告はかく乱により影響を受けた藻類群落が回復するまでの期間は、その影響の程度や影響期間によりかなり異なることを示している。

1989年2月にH1で高い濁度が測定されたときに、下流のH3では時間的なずれにより顕著ではないが、調査開始から約半年の期間に比べると濁度は高かった。このときにH3の藻類群落を構成する種類数は少なかったのに対して、多様性は高かった。強度のかく乱に暴露された群落の構造は発達の初期段階の群落に類似しているのに対して、かく乱が弱い場合には発達の進んだ群落に構造が類似している(Luttenton and Rada 1986)。そして、河川に設置した人工基物上の発達初期段階における藻類群落の多様性は大きく、種類数も多い傾向がみられている(Fukushima and Fukushima 投稿中)。つまり、89年2月のH3の群落は軽度な影響を受けた状態か、あるいは発達の初期段階の状態と推察される。

Hudon and Bourget(1981)と Korte and Blinn(1893)は、初期に群落を形成する種は *Achnanthes*

や *Cocconeis* のように基物に平面的に付着する珪藻であると報告している。Cattaneo et al. (1975) は珪藻類が群落形成の初期に多く出現し、特に *Achnanthes minutissima* が多いことを観察している。本種が群落形成初期に特徴的であることは多くの研究者により報告されている (Sherman and Phinney 1971, Stockner and Shortreed 1976 1978, Korte and Blinn 1893, Pringle 1985)。また、*Achnanthes lanceolata* と小型の *Navicula* が群落形成の初期に多く出現することが観察されている (McIntire 1966)。このように、多くの研究者による観察では共に小型の珪藻類が初期段階に特徴的に出現している。そして、小型の種は大型の種に比べて栄養塩の取り込みに関して有利であることが明らかにされている (Smith and Kalff 1983)。これらの報告は付着様式と栄養塩の取り込みが種の出現する時期に関係していることを示している。

かく乱を受ける場所では群落形成初期に特徴的に出現する種が優占種になる傾向がある。Kuhn et al. (1981) は *Achnanthes minutissima* のように小型で、基物に密着する珪藻が大きなく乱を受ける基物上で優占することを観察している。同様に、Robinson and Rushforth (1987) は *Achnanthes* と *Cocconeis* のように小型で平らな形態のものは大きなく乱を受ける基物上で優占し、縦につながる群体を形成する種や大型の種はかく乱の増大に伴い物理的に剝離し小型種が増加すると報告している。そして、彼らの実験では河川の日向の部分でかく乱頻度が高くなるのに伴い *Amphora pediculus* (原著中では同物異名の *A. perpusilla* と記載されている) が増加し、日陰ではかく乱頻度に関係なく *Cocconeis placentula* v. *euglypta* が優占していた。また、火山の噴火の影響が大きい部分では *Achnanthes minutissima* が、影響が小さい部分では *Achnanthes lanceolata* が優占種になる傾向がみられた (Rushforth et al. 1986)。そして、河川水位の増加と *Achnanthes minutissima* の現存量に正の相関が示されている (Duncan and Blinn 1989)。さらには、強度のかく乱に暴露された緑藻類の *Cladophora* 上には *Cocconeis pediculus* が多いが、かく乱が弱い場合には、*Diatoma vulgare* と *Rhoicosphenia curvata* が多かった (Luttenton and Rada 1986)。氷取沢・清戸川では調査期間中、かく乱を受ける場所では特徴的な種が優占することが各地点でみられている。しかし、そのような種は濁度が大きく種類数や多様性が低下した時には優占せず、影響が認められる以前に優占する傾向がみられる。ただし、H3で *Amphora pediculus* が種類数の回復した時に優占していた。本水系では過去に透視度が17cmの時に *Amphora* 属が優占したこともある。瀬上沢では特徴的な種が優占することは期間中ほとんどみられず、氷取沢・清戸川と同様にS3で種類数と多様性が回復した時に小型の *Navicula pelliculosa* が優占した。このような現象は、濁度が高いときにみられた群落は濁度成分となる砂泥粒子により破壊された状態で、発達初期段階にはなっていないことを示唆している。

引用文献

Cattaneo, A., S. Ghittori and V. Vendegna (1975) : The development of benthonic phytocoenosis on artificial substrates in the Ticino River. *Oecologia*, **19**, 315- 327.

Duncan, S. W. and D. W. Blinn (1989) : Importance of physical variables on the seasonal dynamics of epilithic algae in a highly shaded canyon stream. *J. Phycol.*, **25**, 455-461.

福嶋 悟 (1978) : 大岡川源流部の氷取沢における付着藻類植生. 横浜市公害研究所報, **3**, 99-105.

福嶋 悟 (1984) : 氷取沢・瀬上沢水系の付着藻類. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, **57**, 78-85.

- 福嶋 悟 (1987) : 有機汚濁と河川生物相の関係 —付着藻類—。円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 57-78.
- 福嶋 悟 (1989) : 横浜市内河川にみられる藻類の地域的特徴とその指標性。水域生物指標に関する研究報告, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 88, 107-126.
- Hudon, C. and E. Bourget (1981) : Initial colonization of artificial substrate : Community development and structure studied by scanning electron microscopy. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 38, 1371-1384.
- Hynes, H. B. N. (1972) : Attached algae, in the ecology of running water. 53-77, Liverpool Univ. Press, Liverpool.
- Korte, V. L. and D. W. Blinn (1983) : Diatom colonization on artificial substrata in pool and riffle zones studied by light and scanning electron microscopy. *J. Phycol.*, 19, 332 - 341.
- Kuhn, D. L., J. L. Plafkin, J. Cairns, Jr. and R. L. Lowe (1981) : Qualitative characterization of aquatic environments using diatom life-form strategies. *Trans. Am. Microscop. Soc.*, 100, 165-182.
- Luttenton, M. R. and R. G. Rada (1986) : Effects of disturbance on epiphytic community architecture. *J. Phycol.*, 22, 320-326.
- McIntire, C. D. (1966) : Some effects of current velocity on periphyton communities in laboratory. *Hydrobiologia*, 27, 559-570.
- Pringle, C. M. (1985) : Effects of Chironomid (Insecta : Diptera) tube-building activities on stream diatom communities. *J. Phycol.*, 21, 185-194.
- Robinson, C. T. and S. R. Rushforth (1987) : Effects of physical disturbance and canopy cover on attached diatom community structure in an Idaho stream. *Hydrobiologia*, 154, 49-59.
- Rushforth, S. R., L. E. Squires and C. E. Cushing (1986) : Algal communities of springs and streams in the Mt. St. Helens region, Washington, U.S.A. following the May 1980 eruption. *J. Phycol.*, 22, 129-137.
- Sherman, B. J. and H. K. Phinney (1971) : Benthic algal communities of the Metolius River. *Phycologia*, 7, 269-273.
- Smith, R. E. H. and J. Kalff (1983) : Size-dependent phosphorus uptake kinetics and cell quota in phytoplankton. *J. Phycol.*, 18, 275-284.
- Steinmn, A. D. and G. A. Lamberti (1988) : Lotic algal communities in the Mt. St. Helens region six years following the eruption. *J. Phycol.*, 24, 482-489.
- Stockner, J. G. and K. R. S. Shortreed (1976) : Autotrophic production in Carnation Creek, a coastal rainforest stream on Vancouver Island, British Columbia. *J. Fish. Res. Board Can.*, 33, 1553-1563.
- Stockner, J. G. and K. R. S. Shortreed (1978) : Enhancement of autotrophic production by nutrient addition in a coastal rainforest stream on Vancouver Island. *J. Fish. Res. Board Can.*, 35, 28-34.
- 渡辺仁治 (1968) : 大和吉野川における付着藻類と濁度。水処理生物学会誌, 4(2), 9-11.

渡辺仁治・上條裕規(1974)：九頭龍川水系の付着生物におよぼす濁りの影響。陸水学雑誌, 35, 73-81.

Yasuno, M., S. Fukushima, F. Shiojima, J. Hasegawa, and S. Kasuga(1981)：Recovery processes of benthic flora and fauna in a stream after discharge of slag containing cyanide. *Ver. Internat. Verein. Limnol.*, 21, 1154-1164.

福嶋 悟：横浜市公害研究所

港北ニュータウン地区公園の池水系の水質等環境因子

畠 中 潤一郎・福 嶋 悟

1. はじめに

1981年以来、港北ニュータウン地区の生態調査の一環として、地区内の3つの公園池の水質等の環境因子に関する調査を続けてきた。港北ニュータウン内の住宅建設が進み、住民による地区公園の利用の機会はしだいに増加しつつある。また、公園の最終的な整備段階に入り、池の周辺での土木工事も行われている。そのような背景の基に調査対象の3つの水系では環境の質的側面での差異が生じてきている。ここでは、1986年4月以降に実施した調査の内容について報告する。

2. 調査方法

調査地点を図-1～図-3に示し、調査項目とその測定方法を表-1に示した。また、各池の水面面積及び最大水深を表-2に示した。

表-1 調査項目と測定方法

調 査 項 目	測 定 方 法
気温	アルコール棒状温度計
水温	ペッテンコップフェル温度計
pH	比色法
導電率	電気伝導度計
酸化還元電位	酸化還元電位計
透視度	透視度計
溶存酸素 (DO)	JIS-K0102.32.1
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS-K0102.21
リン酸態リン (PO_4^{3-} -P)	JIS-K0102.46.1.2
アンモニア態窒素 (NH_4^+ -N)	JIS-K0102.44.2
亜硝酸態窒素 (NO_2^- -N)	グリース・ロミン比色法
硝酸態窒素 (NO_3^- -N)	イオンクロマトグラフ法
無機態窒素 (TIN)	総和法
塩素イオン (Cl^-)	イオンクロマトグラフ法
硫酸態硫黄 (SO_4^{2-} -S)	イオンクロマトグラフ法

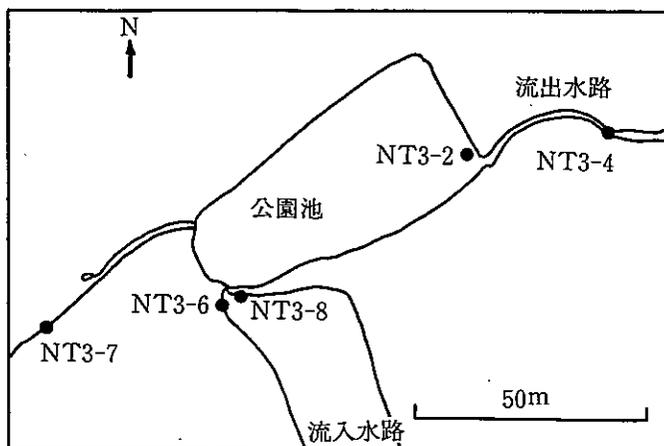


图-1 地区3号公园

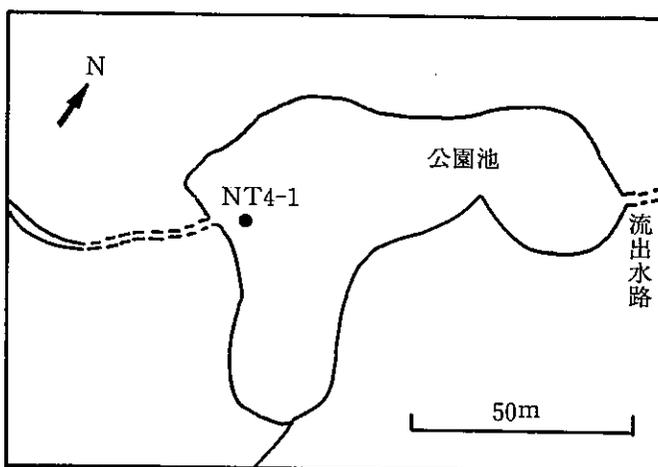


图-2 鴨池公園

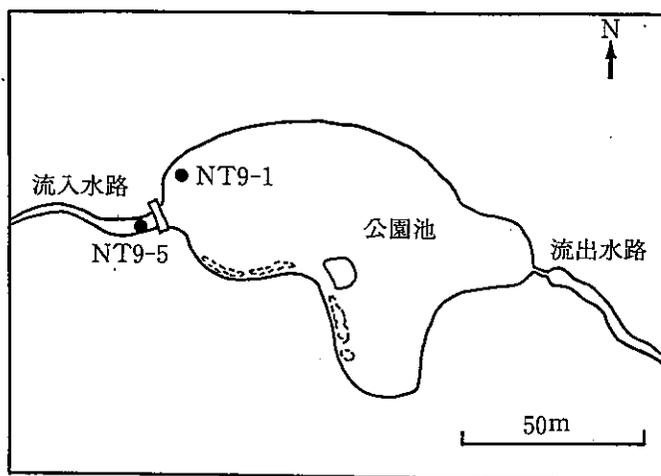


图-3 近隣9号公園

3. 調査結果

測定結果を表に示した（表-3）。

(1) 地区3号公園池の水系

1986年から1988年にかけて、地区3号公園周辺の水系は他の調査地域に比べてより大きな環境変化が認められた。すなわち、池の南側に接する湿地の上部の崖造成工事により、池とその流入水路に大量の土砂が流入するに至った。また、池の流出水路も1988年に河床のかさ上げ工事が行われた。このため、水路の水量や流路も変化して、従来の調査地点は一部変更を余儀なくされた。

1) 流入水路

従来、地区3号公園池への主な流入水路としては、池の南側湿地から流入する水路と池の南西斜面からの水路の2本があった。これらの水路にはそれぞれ調査地点を設けて環境要因の測定を実施してきた。

南側湿地の水路の調査地点NT3-6では、1986年5月から1988年2月にかけて次のような結果が得られた。導電率は他の水系に比べて高いが（平均 $530\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ）、若干低下する傾向（ $300\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ 台へ）が認められた。pH値も弱アルカリ性（7.2~8.5）から弱酸性を示す数値（6.7~6.8）へと低下した。また、1988年の硝酸イオン濃度の測定値は $7.39\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ~ $10.0\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ まで上昇し、以前の低い値の5~7倍までに達した。これら測定した環境因子の変動の原因としては、①新しい崖造成工事のため湿地上部までに達した。これら測定した環境因子の変動の原因としては、①新しい崖造成工事のため湿地上部に投棄されていた廃棄物の除去が行われた。②造成工事の土砂が湿地内に流入したため、湿地内に滞留していた水が滞留することなく、湧水点から水路を経て直接に池へ流入するようになった。③崖の造成に伴い旧斜面上の樹木を伐採したことによる流出水中の無機イオン組成の変化、等が考えられる。

崖の造成工事に伴い、土砂が堆積したため、南側湿地内に新たな流入水路が生じた。この水路の水についても一部水質の測定を実施した（NT3-8）。その結果、この水路の水はNT3-6の水に比べて、pH値も若干高く（7.0~7.4）、導電率も高い（ $944\sim 1480\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ）状態であった。導電率の高いことから、この水路の水にはNT3-6の水路の水に比べて、より多くの無機イオンが含まれているものと推定される。

一方、池の南西斜面の水路にも1987年1月まで測定点（NT3-7）を設けて環境要因の測定を行った。その結果によれば、導電率も低く（ $115\sim 126\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ）、南側湿地の水路の水に比べて無機イオンの量は少ないと推定された。pH値も弱酸性側の値が多く、湧水点から水路にかけて有機性の汚濁物の流入も少ないことを示している。しかし、この水路は水量が少なくなったために1988年度以降は測定を中止した。

表-2 各池の水面面積と水深*

水 系	水 面 面 積	最 大 水 深
地区3号公園池（鴨池）	1460m ²	96cm
地区4号公園池（御手洗池）	3600m ²	170cm
近隣公園9号公園池	3800m ²	150cm

*都市計画局港北ニュータウン
建設部試算値（1989）

表-3 港北ニュータウン地区

現場測定項目とクロロフィルa値								
調査地点	調査期日	時刻	気温(℃)	水温(℃)	pH	導電率($\mu\text{s}/\text{cm}$)	透視度(cm)	chl.a(mg/m^3)
NT3-2	1986.5.9	13:20	23.6	21.6	7.2	292	30<	4.9
	8.10	12:00	26.5	25.6	7.1	513	30<	2.1
	9.26	12:40	25.0	22.3	7.2	404	30<	8.2
	1987.1.30	13:10	16.5	8.0	7.0	383	24	3.8
	4.17	10:30	—	12.5	7.2	—	30<	—
	1988.6.23	11:00	—	21.0	7.0	439	25	—
	7.13	13:30	20.2	19.6	6.8	454	30<	9.0
	8.30	13:05	28.5	23.0	7.2	523	27	7.7
	10.13	12:30	16.8	15.6	7.0	479	30<	14.1
	11.22	13:30	—	11.3	7.0	655	30<	18.4
	1989.2.9	13:30	17.5	9.5	7.0	379	30<	—
	2.15	11:30	12.8	6.5	7.2	388	30<	1.8
	3.26	11:20	13.5	10.5	7.0	514	30<	6.9
NT3-4	1986.5.9	—	—	20.6	7.3	421	30<	—
	8.10	—	—	25.0	7.2	489	30<	—
	9.26	—	—	21.7	7.2	562	30<	—
	1987.1.30	—	—	6.0	7.0	383	24	—
	1988.7.13	—	—	19.4	7.2	523	30<	—
	8.30	—	—	22.2	7.2	533	11	—
10.13	—	—	15.5	7.2	480	25	—	
NT3-6	1986.5.9	—	—	19.6	8.0	—	30<	—
	8.10	—	—	28.5	8.5	1110	30<	—
	9.26	—	—	20.8	7.2	562	30<	—
	1987.1.30	—	—	10.5	7.6	602	30<	—
	1988.6.23	—	—	17.5	7.2	431	30<	—
	7.13	—	—	16.4	7.0	419	30<	—
	8.30	—	—	17.6	7.0	406	30<	—
	10.13	—	—	15.6	6.8	555	30<	—
	1989.2.9	—	—	11.3	6.7	315	30<	—
	2.15	—	—	10.0	6.8	373	30<	—
NT3-7	1986.5.9	—	—	15.5	6.9	126	30<	—
	8.10	—	—	19.0	6.8	115	30<	—
	9.26	—	—	19.0	7.2	115	30<	—
	1987.1.30	—	—	9.8	6.8	120	30<	—
NT3-8	1988.6.23	—	—	20.0	7.4	1240	30<	—
	7.13	—	—	18.3	7.4	1410	30<	—
	8.30	—	—	22.5	7.4	1480	30<	—

環境要因測定結果(1)

現場測定項目とクロロフィルa値									
調査地点	調査期日	時刻	気温(°C)	水温(°C)	pH	導電率(us/cm)	透視度(cm)	chl.a(mg/m ³)	
NT3-8	10.13	—	—	16.5	7.4	1220	30<	—	
	1989.2.15	—	—	6.5	7.0	944	30<	—	
NT4-1	1986.5.9	10:10	27.2	22.0	7.6	193	30<	15.8	
		8:10	27.5	28.2	8.2	206	30<	33.6	
		9:26	22.5	25.0	7.6	222	—	37.5	
	1987.1.30	10:20	8.2	6.4	7.3	203	30<	5.7	
		4:17	—	14.0	7.0	—	30<	—	
	1988.6.23	10:05	28.5	25.5	7.4	273	30<	—	
		7:13	10:15	21.5	23.5	7.0	233	30<	75.2
		8:30	11:15	28.2	29.0	8.0	221	30<	74.6
		10:13	10:45	17.2	18.3	7.2	223	30<	66.4
		11:22	14:30	—	10.0	6.8	224	30<	44.4
	1989.2.9	11:00	12.8	7.6	6.8	194	30<	—	
		2:15	10:20	10.2	7.6	7.0	178	30<	35.1
		3:26	11:00	19.5	12.2	6.9	209	30<	18.8
	NT9-1	1986.5.9	11:15	22.5	23.0	8.2	199	18	27.0
		8:10	10:30	28.0	29.5	8.8	200	21	155.3
		9:26	14:10	24.6	26.6	8.4	202	—	125.7
1987.1.30		11:20	15.0	7.5	8.7	195	13	28.5	
		4:17	10:50	—	16.2	8.0	—	5	—
1988.6.23		12:55	—	26.6	8.8	213	22	—	
		7:13	11:20	22.7	24.2	7.6	211	20	154.3
		8:30	10:00	27.5	28.7	7.5	194	17	80.2
		10:13	9:55	21.6	19.0	7.4	184	23	87.8
		11:22	9:50	—	12.0	7.4	210	14	181.4
1989.2.9		10:20	10.5	8.3	7.4	190	14	—	
		2:15	10:00	9.7	8.1	7.2	175	20	30.9
		3:26	10:15	15.8	13.2	7.4	203	17	48.6
NT9-5	1986.5.9	—	—	20.5	7.0	233	13	—	
		8:10	—	24.0	7.6	225	30<	—	
		9:26	—	20.2	8.2	246	—	—	
	1987.1.30	—	—	8.0	7.6	226	30<	—	
	1988.7.13	—	22.5	18.6	8.4	212	30<	—	
		8:30	—	22.5	7.4	222	30<	—	
		10:13	—	16.5	7.4	221	30<	—	
	1989.2.9	—	—	8.9	7.2	219	30<	—	
		3:26	—	—	11.1	7.2	—	30<	—

表-3 港北ニュータウン地区環境要因測定結果(2)

調査地点	調査期日	DO(mg/ℓ)	BOD(mg/ℓ)	NH ₄ ⁺ -N(mg/ℓ)	NO ₂ ⁻ -N(mg/ℓ)	NO ₃ ⁻ -N(mg/ℓ)	PO ₄ ³⁻ -P(mg/ℓ)	CL ⁻ (mg/ℓ)	SO ₄ ²⁻ -S(mg/ℓ)
NT3-2	1986.4.25	8.8	1.8	0.154	0.011	0.70	0.013	41.2	12.6
	8.10	4.0	0.7	0.167	0.023	0.86	0.007	34.0	17.9
	9.25	7.3	1.5	0.084	0.009	1.60	tr.	25.2	13.7
	1987.1.30	10.1	1.7	0.300	0.031	0.40	0.012	16.3	7.1
	1988.7.14	5.2	0.6	0.198	0.008	2.96	0.002	33.7	29.6
	8.30	6.0	1.1	0.167	0.015	3.77	0.002	30.5	29.3
	10.13	6.2	1.1	0.173	0.006	3.19	0.002	29.3	26.4
	1989.2.15	9.8	0.8	0.082	tr.	1.59	0.002	26.0	13.3
	3.26	—	1.0	0.169	0.002	2.03	tr.	24.0	17.2
NT3-4	1986.4.25	10.0	2.5	0.218	0.012	0.65	0.004	38.8	12.1
	8.10	7.2	0.9	0.179	0.032	0.81	0.002	33.0	18.8
	9.25	7.6	1.7	0.084	0.009	0.52	tr.	25.2	13.7
	1987.1.30	10.7	2.0	0.145	0.031	0.38	0.001	16.3	7.1
	1988.4.14	6.5	0.8	0.200	0.007	3.48	0.001	33.7	30.3
	8.30	6.4	1.5	0.169	0.014	3.77	0.001	32.2	30.8
	10.13	6.3	0.5	0.167	0.006	3.04	0.002	28.8	24.9
NT3-6	1986.5.8	—	—	0.096	0.007	3.23	0.007	78.8	34.3
	8.10	6.6	1.0	0.298	0.004	1.35	0.009	65.3	55.8
	9.25	6.5	0.8	0.108	0.020	1.91	tr.	53.6	34.0
	1987.1.30	9.8	1.6	0.060	0.008	1.24	0.001	31.0	15.6
	1988.7.14	5.6	0.9	0.079	0.020	8.84	0.001	66.5	86.6
	8.30	7.6	1.2	0.149	0.048	10.0	0.001	59.5	70.3
	10.13	7.4	0.7	0.256	0.009	7.39	0.002	53.5	57.7
	1989.2.15	6.6	1.0	0.074	tr.	2.10	0.001	37.0	14.8
NT3-7	1986.5.8	—	—	0.025	tr.	0.61	0.007	8.9	2.2
	8.10	8.8	0.2	0.036	0.056	0.78	0.001	8.0	20.4
	9.25	8.8	0.5	0.006	0.002	0.52	tr.	7.1	8.8
	1987.1.30	10.7	3.3	0.006	tr.	0.57	0.001	5.5	5.5
NT4-1	1986.5.8	10.9	1.2	0.049	0.004	0.36	0.025	11.0	9.1
	8.10	11.2	0.4	0.013	0.004	0.34	0.001	7.7	5.1
	9.25	9.4	2.7	0.001	0.009	0.38	tr.	7.1	7.1
	1987.1.30	10.9	1.0	0.044	0.005	1.09	0.001	5.8	6.5

調査地点	調査期日	DO(mg/ℓ)	BOD(mg/ℓ)	NH ₄ ⁺ -N(mg/ℓ)	NO ₂ ⁻ -N(mg/ℓ)	NO ₃ ⁻ -N(mg/ℓ)	PO ₄ ³⁻ -P(mg/ℓ)	CL ⁻ (mg/ℓ)	SO ₄ ²⁻ -S(mg/ℓ)
NT4-1	1988. 7.14	7.1	3.0	0.087	0.060	1.45	0.002	11.5	8.2
	8.30	11.1	3.0	tr.	0.004	0.87	tr.	9.5	5.9
	10.13	8.0	1.5	0.068	0.004	1.23	0.001	8.2	5.4
	1989. 2.15	11.0	2.7	0.103	0.006	1.01	tr.	9.2	4.9
	3.26	—	1.5	0.074	0.004	1.09	tr.	8.0	4.4
NT9-1	1986. 5. 8	14.7	3.7	0.015	tr.	tr.	0.022	6.5	7.1
	8.10	13.6	13	0.036	0.007	1.05	0.007	7.3	5.9
	9.25	13.6	8.0	0.036	0.004	0.01	tr.	5.9	3.5
	1987. 1.30	16.0	5.0	0.015	tr.	0.06	0.007	3.2	1.1
	1988. 7.14	6.0	10.0	0.095	0.008	0.29	0.002	9.8	2.7
	8.30	7.8	3.0	tr.	0.001	0.29	0.002	8.0	3.0
	10.13	8.7	4.0	tr.	0.007	0.36	0.004	95.0	6.7
	1989. 2.15	10.9	3.3	tr.	tr.	0.15	0.001	4.0	2.2
	3.26	—	3.7	0.052	tr.	0.22	0.001	5.5	2.6
NT9-5	1986. 5. 8	—	—	0.168	0.001	0.45	0.025	7.4	2.5
	8.10	9.5	0.4	0.346	0.014	1.35	0.055	6.2	0.6
	9.25	9.6	0.3	0.513	0.010	0.36	0.099	4.0	1.5
	1987. 1.30	11.7	3.3	0.149	0.009	0.15	0.054	7.2	0.5
	1988. 7.14	11.4	1.2	0.082	0.007	0.15	0.002	3.5	0.2
	8.30	10.4	0.4	0.132	0.008	0.29	0.029	5.5	1.5
	10.13	9.9	0.4	0.119	0.008	0.58	0.023	6.7	2.7
定量限界		0.04	0.04	0.01	0.001	0.02	0.001	0.002	0.01

2) 地区3号公園池

導電率の高い水の流入があるため、この池水の導電率は調査対象となった他の2つの池の値に比べて2.1~2.3倍の高い値となっている。このことから、この池水は他の2つの池に比べて無機イオン濃度は相対的に高いものと推定される。例えば、窒素系の無機栄養塩類の濃度(TIN)は他の2つの池の測定値に対して平均値で2.0~6.1倍となっている。またこのうち、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)はNT3-6を測定点にもつ南側湿地の流入水路の濃度が上昇したときに、池内の濃度が上昇することが認められた(1988年7月13日~1988年10月13日)。このことは、池の硝酸態濃度は流入河川水中の硝酸態濃度の変動の影響を直接受けること、さらには、池周辺の植生の除去等が池の水質に影響を与えることを示唆している。一方、栄養塩の一つであるリン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)はどの池の測定値も、平均値で $0.003\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}\sim 0.005\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ の範囲にあり大きな差はなかった。

このような栄養状態のもとで、水中の植物性プランクトンの現存量の指標となるクロロフィルaの濃度は $1.8\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}\sim 18.4\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ の範囲にあり、他の2つの池に比べて平均値で8%~19%と相対的に低い値となっている。このため、水中の有機物量の指標であるBOD値も $0.7\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}\sim 1.8\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ の範囲にあり、他の2つの池に比べて平均値で19%~63%と相対的に低い値となっている。これらの原因としては、まず夏季のプランクトン増殖期に他の2つの池ほど水温の上昇しないこと(6月~10月で、他の2つの池に比べ $4.5\sim 6.0^\circ\text{C}$ 低い)が考えられる。このことは、この池に水温の低い湧水が流入水路を通じて、他の2つの池よりも豊富に供給されていることを示唆している(表-3-3)。そして、池内で増殖したプランクトンの一部は池内に蓄積されず、流出水路から池外へ運び去られていると推察させる。しかし、導電率の高さ等から、藻類の増殖が何らかの他の因子によって抑制されている可能性も残されている。また、池水の透視度が30cmを下回ることがあるが、これは植物性プランクトンの増殖によるものではなく、崖造成にともなう土砂の流入による無機態の懸濁物増加が原因と考えられる。また、池水中の塩素イオン量、硫酸イオン量は測定値の平均で他の2つの池の3倍強から4倍強の濃度がある。これは、直接的には流入水中の両イオン濃度が原因と考えられるが、間接的には南側湿地の上部斜面に投棄されていた廃棄物の影響と推定される。この廃棄物が土木工事により除去された後、塩素イオン濃度は、前回の調査報告書と比較して若干低下の傾向があり、最低値で $37.4\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ まで低下している。ただし、硫酸イオン濃度については目だつような低下は認められなかった。

3) 流出水路

この水路は河床のかさ上げ工事が行われた。そのため1988年10月の調査以降は環境要因の測定を中止した。それまでの水路内の測定点NT3-4で得られた結果を見ると、測定した多くの項目の値は同時期のNT3-2における池水の測定値とほぼ同様の値を示している。したがって、導電率やTINの値は相対的に高い値となっている。しかし、池と同様に有機物の指標となるBOD値は低い。これは、NT3-4が池の流出口の直近にあるためである。この流出水が水路を流下する際、途中で滞留すれば、富栄養状態→有機物濃度の増加という形で、水域の有機汚濁が進行する可能性もある。

(2) 鴨池公園の池

この池には流量を通常の方法で測定できるような湧水及び流入水はなく、雨水を除けば池水の供給源としては、池周辺の浸み出すような小規模な湧水と池底からの湧水が考えられる。従って、この池の流出水量の平均は地区3号公園池の40%程度である。汚水の流入もほとんどないと考えられ、塩素

表-3 港北ニュータウン地区環境要因測定結果(3)
港北ニュータウン公園池からの流出水量

調査期日	地区3号公園池	鴨池公園池
1986年8月10日	372	95.0
10月13日	130	86.4
1987年2月24日	69	25.9
4月17日	78	43.2
1988年7月13日	233	77.8
8月30日	302	121
10月13日	346	199
11月22日	130	34.6
1989年2月9日	—	104
2月15日	—	8.6
5月10日	—	138

単位：m³/日（瞬間流出量より算出），—：欠測（工事中のため）

が30℃近くまで上昇しプランクトンの増殖を促進する、などが原因として考えられる。このような、プランクトン増殖の促進は、当然、池内の有機物の増加を招く。地区3号公園のNT3-2に比べて、この池のNT4-1のBOD測定値は平均で約65%大きい1.9mg・l⁻¹を示している。地区4号公園は「鴨池公園」として開設された当初から周囲に住宅が建設されて散策に訪れる人も多い。池の周辺を散策する人の他、釣りを目当ての人も目につくようになった。釣り糸による水鳥の被害なども報じられているが、釣り餌が大量に使用されると水質の有機汚濁や富栄養化を招く可能性がでてくる。この池は先に触れたように、水の停滞性が強いので、水質への汚濁源の負荷をできるだけ減らす工夫が必要であろう。

(3) 地区9号公園の水系

1) 流入水路

この水路の水は、池の西側300m離れたところにある井戸下ら汲み上げられたものである。しかし、揚水は断続的に行われているため、池への流入口に近い測定点NT9-5の水は、常に流水とは限らず長期に停滞した水である場合も多い。BODの測定値は平均で1.0mg・l⁻¹であり、塩素イオン、硫酸イオンの濃度の平均値もそれぞれ5.76mg・l⁻¹、1.36mg・l⁻¹と相対的に低い値である。ただし、TINの平均値は0.669mg・l⁻¹で、池水の値(0.309mg・l⁻¹)よりも高く、窒素系の栄養塩に関しては、この水路が池に対する供給源となっている可能性が大きい。

2) 地区9号公園の池

この池の水は先にも触れたように、井戸水の供給を受けているがその量は最大で日量100m³程度であり、しかも断続的に行われるためこの池は水の停滞性が強い閉鎖水域といえる。その結果、水温は夏季に30℃近くまで上昇する。

TINの測定値は、調査を行った他の2つの池に比べて最も低く（平均値で0.309mg・l⁻¹、NT3-2の約16%、NT4-1の約33%）、リン酸態リンの濃度はほとんど同じであるにもかかわらず、クロロフィルa

イオン、硫酸イオン濃度は測定値の平均でそれぞれ、8.67mg・l⁻¹、6.29mg・l⁻¹と相対的に低い水準にある。栄養塩類についてみれば、窒素に関してはTINでは平均0.926mg・l⁻¹であり、地区3号公園のそれと比較して50%以下の相対的に低いレベルにある。同じくリン酸態リンは0.003mg・l⁻¹で、他の2つの池と同様に低い濃度レベルにある。しかし、植物性プランクトン量の指標クロロフィルa濃度は5.7mg・m⁻³~75.2mg・m⁻³の範囲、平均値としては40.71mg・m⁻³でNT3-2の5倍以上の値が測定されている。これは、①池への流入水量が少なく、水が池内へ停滞し、増殖したプランクトンが池外へ流出せずに蓄積する。②水の停滞により夏季は水温

の濃度は最大 $181\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ にも達し、プランクトン著しい増殖の起こることが示されている。そして、BODの測定値は最大 $10\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ にまで達し平均でも $5.97\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ となり、地区3号公園の5倍強、地区4号公園の3倍強で、有機汚濁が一段と進んでいることを示している。魚類等の生物の生息環境保全や、アオコ発生に伴う景観の悪化・悪臭の発生等を防止するためには、栄養塩類の池内への蓄積を防止することの他、池水の停滞を解消して水の交換の促進を図る必要があると思われる。水の濁りの指標となる透視度の測定結果を見ても、他の2つの池は多くの調査時で30cm以上となっているのに対して、この池では30cm以上ということは全くなく、現状でも水の濁りの著しいことが裏付けられ、早急な対策が必要と考えられる。

4. ま と め

- (1) 地区3号公園池水系では、周辺で行われた土木工事の影響で、TIN（無機態総窒素）や塩素イオン濃度、導電率、pH等の測定値に変動が生じた。また、水路の消失や出現という変化も生じた。
- (2) 地区3号公園池はそのTIN値が他の池に比べても高く、リン酸態リンも他の池と同様の水準の濃度が測定されるにもかかわらず、プランクトンの増殖量は小さい。これには、水の流入量、それに関連した水温の変動が主として影響しているものと思われる。また、導電率が高いことから、無機塩類の影響している可能性もある。
- (3) 鴨池公園池、地区9号公園池は、TINの値は地区3号公園池のそれよりも低く、リン酸態リンの濃度も地区3号公園池と同じ水準にあるにもかかわらず、プランクトンの増殖量は大きく、その影響で有機汚濁の状態も見られる。
- (4) 地区9号公園池は植物プランクトンが高密度に増殖し、透視度は常に30cmを下回る。このため水質の有機汚濁も著しい。生物環境の保全、景観保持の観点からも、汚濁防止対策の必要があると思われる。

参 考 文 献

- E.P.オグム他：生態系の構造と機能。木村充 監訳(1973)，222pp. 築地書館。
小倉紀雄：調べる・身近な水。(1987)，161pp. 講談社。
日本工業標準調査会(1985)：工場排水試験法JIS K 0102。日本規格協会，236pp。
横浜市公害研究所(1984)：円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書。横浜市公害研究所，公害研資料，57，183pp。
横浜市公害研究所(1987)：円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報。横浜市公害研究所，公害研資料，74，275pp。

畠中潤一郎・福嶋 悟：横浜市公害研究所

港北ニュータウン公園池の魚類相 (第3報)

福 嶋 悟・樋 口 文 夫・水 尾 寛 己

1. 目 的

港北ニュータウン地区ではニュータウンの建設に伴い環境変化が著しく進み、集合住宅等の整備により人口も急激に増加している。本調査は当該地区の環境変化、水辺の利用が池や小河川の魚類相に及ぼす影響を明らかにするため実施した。なお、本調査は1981年から1985年までの期間に行った調査に引き続き実施したもので、その期間の調査結果については福嶋・水尾(1984)、福嶋・水尾・樋口(1987)が報告している。

2. 調査期日

1986年から1987年にかけての調査は、稚魚の出現時期に合わせて6月から始め、7月、8月の各月で行い、それ以降は10月そして翌年の2月と4月に実施した。その後1年間以上を経た1988年7月から再び調査を始め、10月、12月そして1989年2月に実施した。全期間中の調査回数は10回であるが、場所によっては7回から9回の調査回数となっている。

3. 調査地点

(1) 地区3号公園

農業用水池として過去に利用されていた御手洗池と、池から流出する水の水路となっている流出河川を調査地点とした(図-1)。流出河川は調査開始時には雨水排水路工事により途中から川底がコンクリートで固められた構造となっていた。そのため調査は上流側の自然の形態になっている部分と、下流側の人工的な部分に分けて行った。池の南側から流入する小河川は、調査開始直後に始まった上流側斜面の造成工事に伴う土砂の流出により、水路となっていた部分が埋まってしまった。前報の調査ではこの水路でヨシノボリが採集されているが、今回は調査を行わなかった。

地区3号公園には豊富な自然環境が残っているため、整備はそれを残して活用する方針で進められている。公園整備事業が現在も進行中のため人が立ち入ることは少ない。しかし、公園北側の横浜市立茅ヶ崎中学校に隣接した場所に横浜市立茅ヶ崎小学校が建設され1989年9月に開校した。また、周辺住宅地の整備が進み居住する人も前回の調査時に比べると増加している。

(2) 鴨池公園

本公園は1983年11月の開設以前は地区4号公園とされていた。公園内の池にはカモ類が冬期に多く集まるため鴨池公園と名付けられた。調査は公園池の南側の生物相保護区内で行った(図-2)。公園開設時には近接して建設された集合住宅への入居が始まり、その後も周囲で集合住宅や一般の住宅の

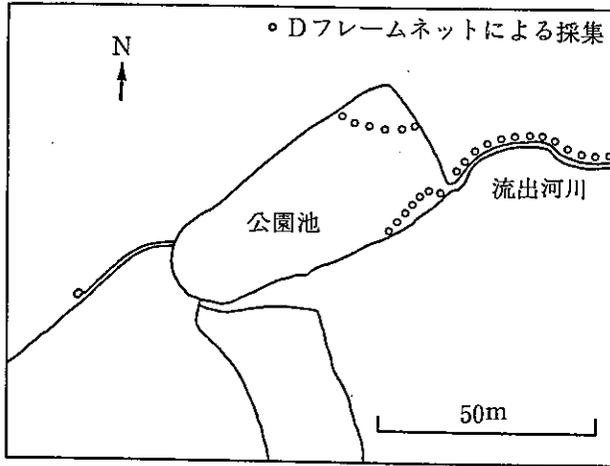


図-1 地区3号公園

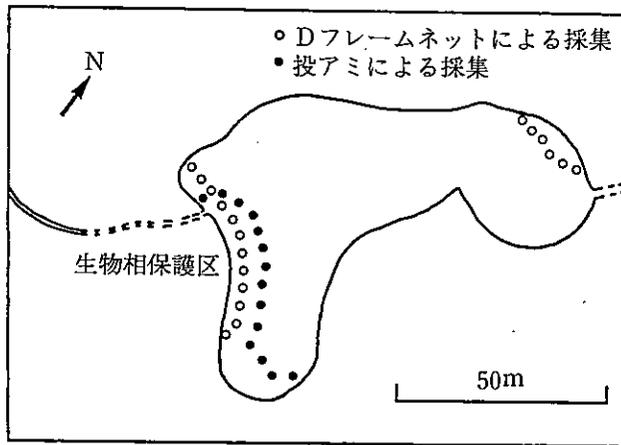


図-2 鴨池公園

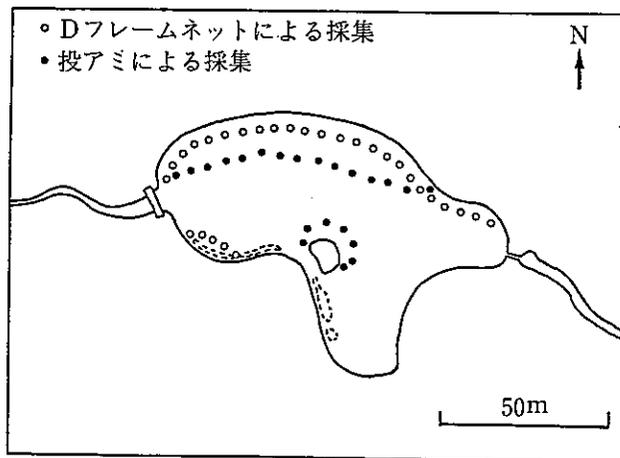


図-3 近隣9号公園

建設が進み居住者の数も急激に増加し、公園利用者の数も多い。前回調査時から本調査までの間の環境変化はほとんどないが、生物相保護区の水辺に公園愛護会によりショウブ類が植栽された。

(3) 近隣9号公園

近隣9号公園は池の周囲の整備が最も早く進んだが、全体の整備が終わっていないため一般利用に供されていない。しかし、公園建設の前から北側に近接して集合住宅があり、実際にはかなり多くの人が利用している。前回調査時から本調査までの間の環境変化はほとんどないが、1987年に公園池水際の木柵を更新する工事が行われた。それに伴い工事期間中には水が一部抜かれ水面レベルが約80cm低下した。近隣9号公園における調査は公園池北側部分を中心に行った(図-3)。

4. 調査方法

鴨池公園池と近隣9号公園池における魚類の採集は投網(網目8mm)と魚類採集用Dフレームネット(網目3mm)を併用した。地区3号公園池にはショウブとヨシが多く生えているため沿岸部でDフレームネットを用いて採集した。また、地区3号公園からの流出河川においてもDフレームネットを用いて採集した。投網による採集では4~5投、Dフレームネットの場合は約10分間程度で採集されたものの被鱗体長をノギスを用いてその場で計測し放流した。外来種のみは採集された個体を持ち帰り処分した。消化管内容物を調べる個体は直ちに消化管を取り出し、消化管をホルマリンで固定した。

5. 結果と考察

(1) 魚類相

各調査地点で採集あるいは目視観察された個体数、被鱗体長(以下は体長と省略する)とその標準偏差を種別に表-1に示した。

地区3号公園池では期間中にモツゴ、フナ、コイそしてヨシノボリの4種が出現した。流出河川において出現したのは池でみられたモツゴ、フナ、ヨシノボリ、そしてホトケドジョウの4種であった。公園池で最も出現頻度が高かったのはモツゴで、次いでヨシノボリの出現頻度が高かった。

流出河川ではヨシノボリの出現頻度が最も高く、モツゴとホトケドジョウの出現頻度も高かった。また、流出河川の自然の形態になっている部分と、人工的な部分の採集量を比較すると明らかに自然の形態になっている部分における採集量が多かった。コンクリートで固められた人工部分は全体的に浅く、魚のかくれる場所もほとんどない。それに対して自然の形態になっている部分には水深の深い場所があり、川底には石もあり魚の生活に適した変化のある形態となっている。このような河川の形態的な相違が魚の分布に影響を及ぼしそれが採集量に現れている。

地区3号公園池と流出河川のヨシノボリ、流出河川のホトケドジョウは前回の調査で採集されている。しかし、公園池と流出河川のモツゴとフナ、そして公園池のコイはいずれも本調査期間で初めて出現した。横浜市教育委員会(1980)の調査では鶴見川流域の池にはモツゴ、コイ、ヨシノボリが広く分布していることが確認されている。本調査地点も鶴見川の流域にあり、初めて出現した種が元々生息していたものか、あるいは放流されたものかの判断は難しい。投網の使用が困難なため池における調査をDフレームネットで行ったため、フナとコイが採集される可能性は低い。しかし、モツゴの採集量が最も多い時があるように、このような環境のモツゴを対象とした場合にはDフレームネット

表-1 魚種別採集量

地区	地点	種名	調査時期									
			1986年6月	7月	8月	10月	1987年2月	4月	1988年7月	10月	12月	1989年2月
地区3号公園	公園池	モツゴ フナ コイ ヨシノボリ	10(0.9±0.3)	1(1.3)	7(1.4±0.4)	6(1.6±0.3)		2(15.5±0.7) 1(25) ^{***}	/	1(●)ヒゴイ	7(2.2±0.9)	1(1.8)
	流出河川	モツゴ フナ ホトケドジョウ ヨシノボリ	1(4.3)*	1(2.6)	1(4.4)*	2(2.8±0.3) 1(2.5)*		/	3(1.7±0.9) 1(1.2) 2(2.7±0.6)	7(3.0±1.2) 25(4.0±0.4) 1(1.8)	/	/
鴨池公園	公園池	モツゴ フナ キンギョ コイ ブラックバス ブルーギル	6(6.7±0.4) 卵塊多数	3(5.2±1.2) 3(10.7±0.9) 3(●) 1(●)	1(10.7) 2(42.5±3.5)	3(6.8±0.2)	4(6.7±0.4)	/	/	/	/	1(7.5) 20(2.7±0.4)
			8(2.4±0.1) 多数(●)	31(2.6±0.2)	1(3.2)	1(6.5)		10(7.6±0.5)	48(2.7±1.6)	19(3.3±1.1)		
近隣9号公園	公園池	モツゴ フナ コイ ブラックバス ヨシノボリ ヌマチチブ	2(7.0±0.1) 1(18.0)	1(8.8) 1(21.0)	3(20.3±3.1)	2(5.4±2.9) 3(17.3±3.1)	2(20.8±4.6)	18(4.2±1.2) 8(19.5±1.3)	2(4.7±0.3) 1(13.0)	2(15.1±5.1) 1(●)	/	6(5.6±0.5) 6(9.0±2.5) 1(1.8)
			13(3.9±2.9)	3(20.0±14.3) 3(●)	4(9.4±0.7)	2(16.8±0.1)		8(17.6±3.0)	5(7.2±4.8)	8(11.7±6.3)	23(1.9±0.4)	
			2(1.5±0.1)	3(1.1±0)	10(1.7±0.5)	30(2.0±0.4)	4(1.9±0.2)	8(2.2±0.5)	2(2.3±0.1)	23(1.9±0.4)		
					21(1.9±0.5)	39(2.0±0.5)	5(2.4±0.6)	20(2.7±0.7)	2(1.9±0.4)			

※下流部(コンクリート底), ※※:釣りによる, (●):目視確認, \:未調査, 表示:採集個体数(平均体長・cm±標準偏差)

による採集が適さない方法とは考えられない。過去の調査も同様な方法で行っているが、本調査期間ではじめてモツゴが採集されたことは、それが放流されたものであることを示している。また、目視確認されたコイは色ゴイであることから、コイも放流されていると考えられる。

鴨池公園池ではモツゴ、フナ、キンギョ、コイそして外来種のブラックバスとブルーギルの6種が期間中に出現した。このうち最も出現頻度が高かったのはブルーギルである。前回調査で採集されたドジョウは今回の調査では出現しなかった。今回の調査で新たに出てきたのはブラックバスである。本種はルアー釣りの対象として人気があり、ブルーギルと同様に放流されたことは明らかである。

1986年の6月に鴨池公園池で水中の木の枝と石に産卵された卵塊が多数みつき、一部を実験室でふ化させたところモツゴであった。このように今回の調査を開始した頃にはモツゴが多く生息していたことは明らかである。しかし、調査期間中の後半に当たる1988年から1989年にかけてはモツゴが採集されなくなった。これは後記の消化管内容物の調査結果に示されているように、ブラックバスにより卵あるいは稚魚が摂食されているためであろう。鴨池公園池に多数生息するブルーギルも魚卵や子魚を摂食するため、その影響もあると推察される。モツゴと同様にフナとコイも後半には採集されなくなった。両種の採集された個体は大型のもののみで小型の個体はない。これはモツゴと同様の影響を両種が受けていることを示している。

近隣9号公園池ではモツゴ、フナ、コイ、ブラックバス、ヨシノボリそして前回の調査では見られなかったヌマチチブが期間中に出現した。これらのうちコイ以外の種はいずれも出現頻度が高かった。ヌマチチブはヨシノボリとの区別が頭部にまばらにある白点で容易にできることから、過去の調査時にも出現したものを誤同定していたとは考えられない。つまり、本種も本公園池に生息するブラックバスと同様に放流された可能性が高い。

今回の近隣9号公園池の調査で採集されたフナは前報の指摘と同様に、ブラックバスの存在がフナの繁殖を妨げているため全て大型の個体のみとなっている。それに対してヨシノボリとヌマチチブは小型の個体が多く採集されている。これは、フナが岸辺の水深が極めて浅い部分を生活の場としないのに対して、ヨシノボリとヌマチチブはこのような環境を生活の場としているためである。近隣9号公園池の北側沿岸は水深が極めて浅くなっており、ブラックバスの稚魚もほとんどいない。そのため両種の生息が可能となっている。

(2) 体長分布

地区3号公園池に出現したモツゴの体長分布を図-4に示した。モツゴの産卵は4月上旬から始まり夏まで続き、1年で4~7cm程度に成長する。1986年6月の個体は1cm以下のその年に生まれた個体が最も多く、その後12月までの間に当歳魚の個体群の成長が認められる。そこに生息するヨシノボリも1986年6月に1cm以下の個体が採集され、モツゴと同様にその個体群の成長が認められる(図-5)。ヨシノボリが地区3号公園池で経年的に繁殖していることは調査が始まった1981年から継続して出現すると共に、多くの年で小型の個体が採集されていることから明かなことである。また、今回の調査で初めて出現したモツゴも、その体長分布は1986年あるいはそれ以前に放流されたものが繁殖を始めたことを示している。地区3号公園池から流出する河川に生息するヨシノボリは、池に生息する個体に比べて大きく、2~4cmの個体が多いことが体長分布に認められる(図-6)。

鴨池公園池のブルーギルは1986年に体長6cm以上の2あるいは3歳魚のみが出現したが、1988年の産卵期間に当たる7月には1~2cmの当歳魚が多く出現した(図-7)。1984年にも1986年と同様に繁

殖していることを示す体長分布が得られている。しかし、1986年のように小型の個体が採集されないことに加えて、沿岸部で観察もされない年があったことは、安定した繁殖をしていないことを示唆している。そのような現象を引き起こす要因としてブラックバスの存在が挙げられよう。

ブラックバスの産卵期は5～7月で、秋にはその年に生まれたものが5～12cmとなり、1年で15cm位に成長する。近隣9号公園池で1986年6月に採集された個体のほとんどは体長5cm以下の当歳魚で、7月から2月にかけても5～10cmの当歳魚が多く採集された(図-8)。また、ヨシノボリとヌマチチブの体長分布を図-9と図-10に示したが、両種とも1986年8月以降にその年の春に生まれた1～2cmの個体が多かった。ブラックバス、ヨシノボリそしてヌマチチブの体長分布はこれらの種が繁殖していることを示している。

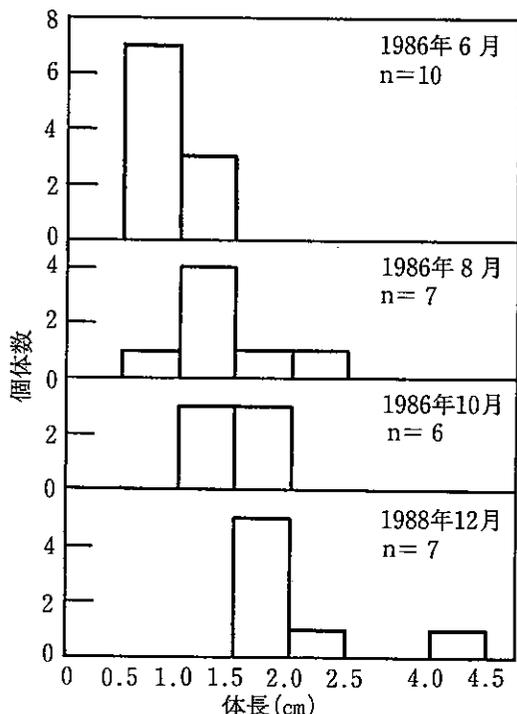


図-4 港北ニュータウン地区3号公園池のモッコの体長分布

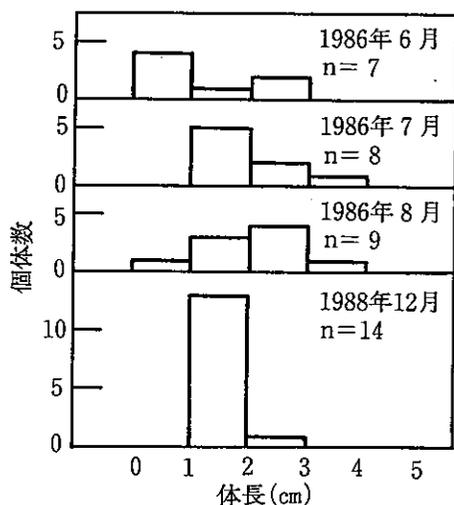


図-5 港北ニュータウン地区3号公園池のヨシノボリの体長分布

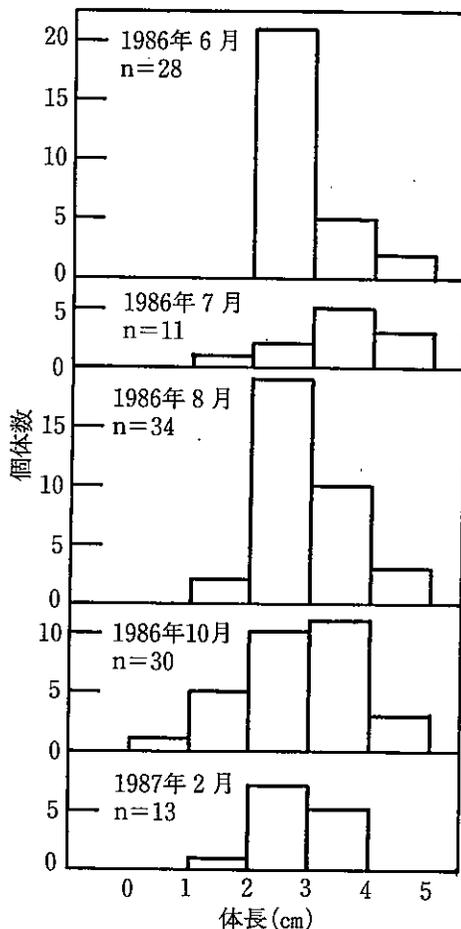


図-6 港北ニュータウン地区3号公園流出河川のヨシノボリの体長分布

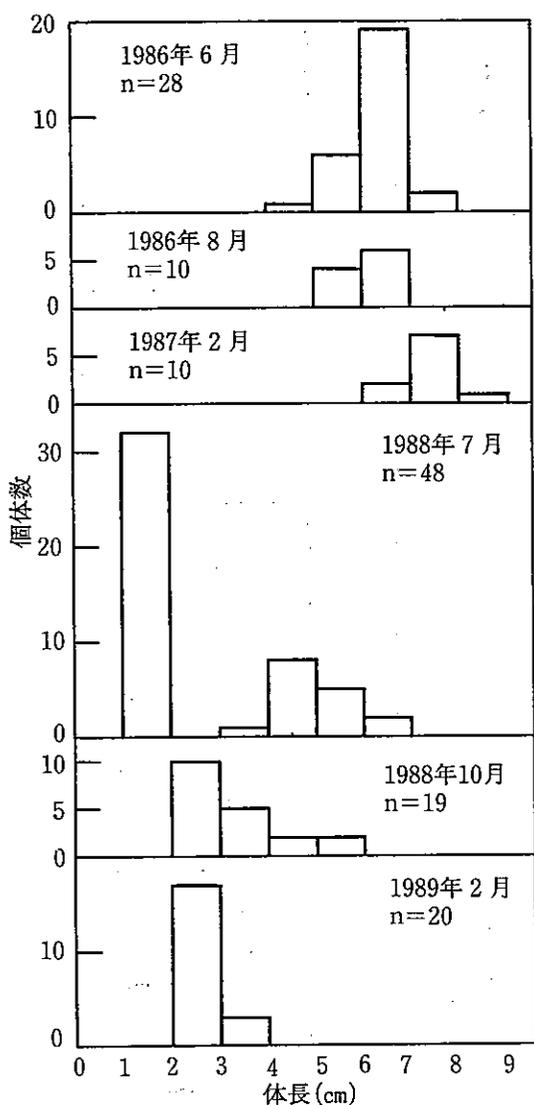


図-7 港北ニュータウン鴨池公園池のブルーギルの体長分布

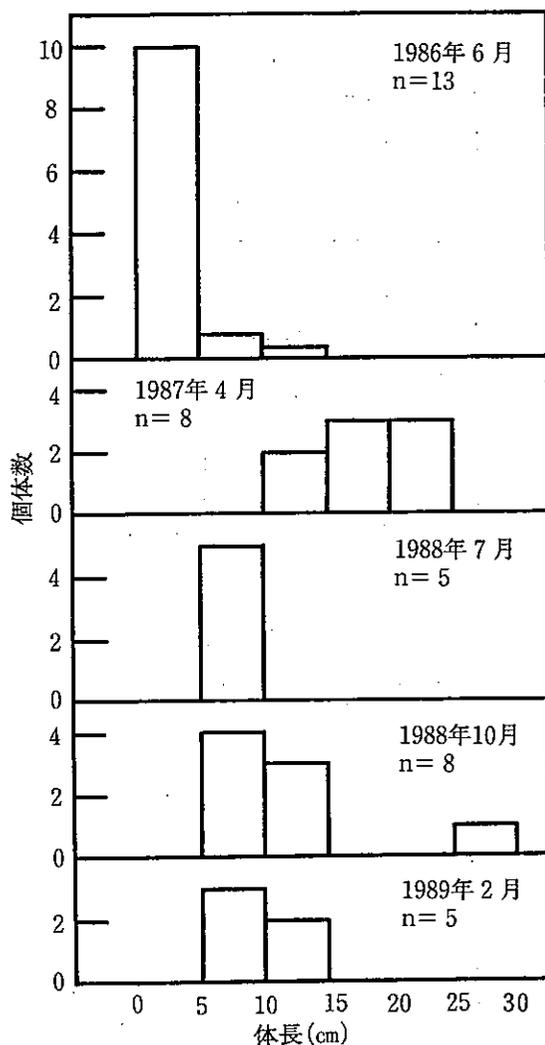


図-8 港北ニュータウン近隣9号公園池のブラックバスの体長分布

(3) 消化管内容物

消化管の内容物調査は、肉食性のブラックバスとブルーギルを対象に、これらが他の生物に及ぼしている影響を明らかにするため行った。鴨池公園池のブラックバスとブルーギル、近隣9号公園池のブラックバスの消化管から検出された内容物を表-2に示した。

鴨池公園池のブラックバスの消化管からは、主として調査時に池で生息していたモツゴが3~10個体検出された。これらの個体はいずれもふ化直後の稚魚あるいはふ化直前のものであった。また、近隣9号公園池で採集された個体からは、ヌカエビ、ヌマチチブ、ヨシノボリ、アメリカザリガニが検

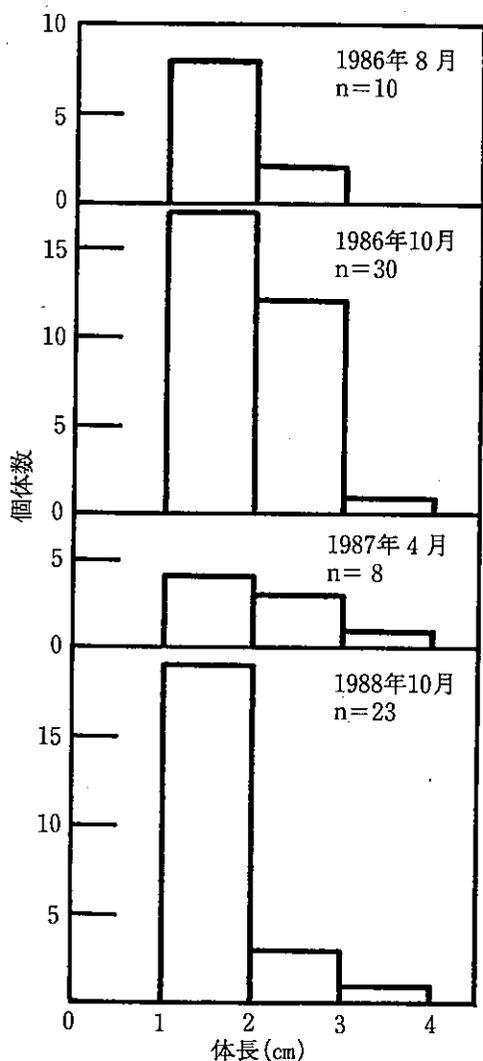


図-9 港北ニュータウン近隣9号公園池のヨシノボリの体長分布

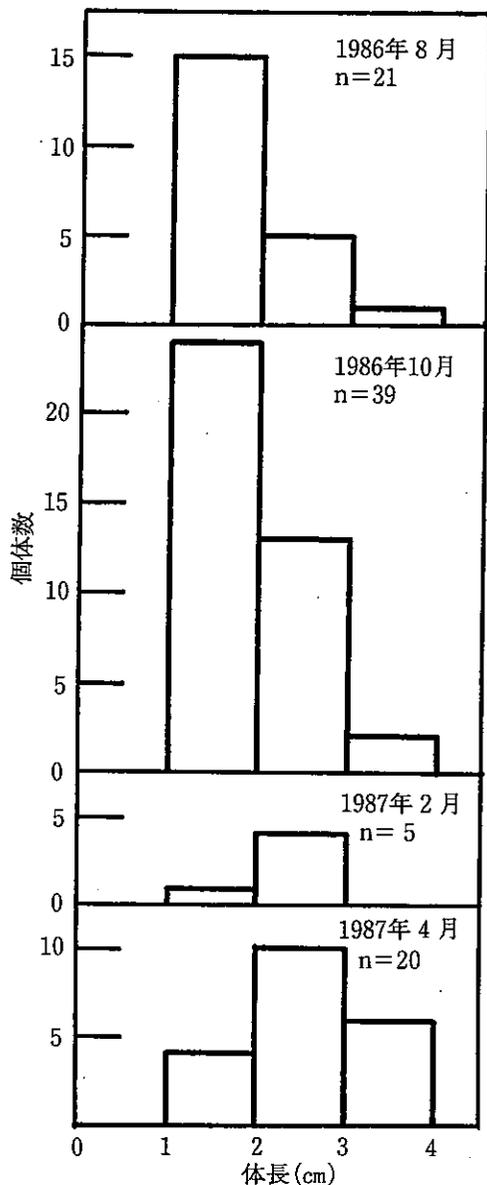


図-10 港北ニュータウン近隣9号公園池のヌマチチブの体長分布

出された。鴨池公園池のブルーギルの消化管からは主にユスリカ科の幼虫が検出され、その数は最大で142個体にのぼった。

ブラックバスの餌となっていた生物の生活様式は、モツゴあるいはヌカエビのような浮遊、遊泳性のものが多かったが、ヨシノボリとヌマチチブのような底生性のものも餌となっていた。ブルーギルの場合は底生性のユスリカ科の幼虫であるが、それらは礫の上で藻類を摂食する種で、底質の中に潜って生活するものはほとんどなかった。ブラックバスの食性は口器の形態からも明らかのように、浮

遊、遊泳性のものを摂食する。しかし、本調査の結果はそれと共に底生性のものも摂食することを示している。このような食性となる要因として、餌となる浮遊生活あるいは遊泳生活をする生物の減少が挙げられる。特にその傾向は先に示したように他の魚類の分布に顕著に認められ、ヌカエビとアゴトゲヨコエビの分布にも現れている。近隣9号公園池ではヌカエビが過去には多く生息し、1983年の夏期には水生動物調査で優占種となった(小林 1987)。しかし、その後は明らかに減少している。また、鴨池公園池でも過去にアゴトゲヨコエビ(アンナンデールヨコエビと記録されている)が採集されたが(小林・金田 1984)、現在はその存在はまったく認められない。

(4) 1981年から1989年までの魚類相変化

港北ニュータウン地区の地区3号公園、鴨池公園そして近隣9号公園で1981年から1989年にかけて採集された各魚種の出現状況について表-3にまとめて示した。

調査を始めた初期の1981年から1983年に出現したのは地区3号公園池ではヨシノボリだけで、流出河川ではそれとホトケドジョウの2種、鴨池公園池ではフナとドジョウの2種で、これらの調査地点で出現した種類数はともに少なかった。それに対して近隣9号公園の種類数は多く、モツゴ、フナ、コ

表-2 魚類の消化管内容物

地点	調査時期	魚種	体長(cm)	消化管内容物・(個体数)
鴨池公園・ 公園池	1986年6月12日	ブラックバス	2.3~2.6	モツゴ(4) モツゴ(10) モツゴ(4)・フタバカゲロウ属(1) モツゴ(3) モツゴ(6)
	1986年8月29日	ブルーギル	5.3~7.0	ユスリカ科(72) ユスリカ科(38) ユスリカ科(142) ユスリカ科(23) ユスリカ科(124)・陸上昆虫(1)
近隣9号公園・ 公園池	1986年8月29日	ブラックバス	8.7~10.2	ヌカエビ(9)・小魚(1) ヌカエビ(4) ヌカエビ(11) ヌカエビ(9)
	1987年4月17日	ブラックバス	14.0~21.8	ヌカエビ(1) ヨシノボリ(3) ヌマチチブ(1) ヌマチチブ(1)・ハゼ科(1) ナシ
	1988年7月13日	ブラックバス	6.6~7.1	ブラックバス(1) ナシ
	1988年10月13日	ブラックバス	8.7~26.4	ヌカエビ(2) アメリカザリガニ(1) ヨシノボリ(3) ナシ ナシ

表-3 魚類相の経年変化

地区	地点	種名	調査時期						
			1981年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年
地区3号公園	公園池	モツゴ フナ コイ ヨシノボリ	●	●	●	●	●	●	●
	流出河川	モツゴ フナ ホトケドジョウ ヨシノボリ		●	●	●	●	●	●
鴨池公園	公園池	モツゴ フナ キンギョ コイ ドジョウ ブラックバス ブルーギル	●		●	●	●	●	●
			●		●	●	●	●	●
近隣9号公園	公園池	モツゴ フナ コイ ブラックバス ヨシノボリ ヌマチチブ	●	●	●	●	●	●	●
			●	●	●	●	●	●	●

イそしてブラックバスの4種が出現していた。その後1989年までの間に各調査地点の出現種にはかなりの変化がみられた。

地区3号公園池では1986年以降モツゴ、フナそしてコイが、そして流出河川ではモツゴとフナが新たに出現するようになった。鴨池公園池では公園整備工事に伴い1982年の秋から冬にかけて、池の水抜きが行われたため魚は全ていなくなった。その後1984年には元々この地域に生息し、池に流入する小河川から移入してきたフナとドジョウに加えて新たにモツゴ、キンギョ、コイ、ブルーギルが出現した。しかし、ドジョウはその後出現しなくなった。ブラックバスが出現するようになった年あるいはそれ以降にモツゴ、フナ、キンギョそしてコイが採集されなくなった。近隣9号公園では調査を始めた初期にみられた種が継続的に出現し、1986年以降ヌマチチブが加わっただけで、地区3号公園池と鴨池公園に比べて変化は少なかった。

各地域で出現した魚の種類数は水辺と人との接触が始まってから増加している。たとえば、公園建設以前から近くに人が多く住んでいた近隣9号公園池では、調査開始時に他の人との接触がほとんどない公園池に比べて種類数は多かった。また、期間中に住宅が周囲に多く建設され居住者が増加した鴨池公園では、公園の開設後に急激な種類数の増加がみられた。地区3号公園は現在も整備が進行中で一般の立ち入りはできないが、近くに学校が建設され人家の増加と時を同じくするように種類数は増加した。このような現象は、魚類相の変化が放流により人為的に引き起こされると共に、放流された魚によっても引き起こされることを示している。後者の場合にはその影響は魚類相のみならず他の水生動物相にも現れる。今後、都市内の自然環境を保全、回復してゆくためには利用方法のそれぞれ異なる部分を設定する必要があるとともに、地域の自然環境についてのきめ細かな情報の提供により、保全意識の啓発をうながす努力をしなければならない。

6. ま と め

- (1) 港北ニュータウン地区の地区3号公園、鴨池公園そして近隣9号公園の魚類調査を1986年6月から1989年2月まで実施した。
- (2) 調査期間中に地区3号公園ではモツゴ、フナ、コイ、ヨシノボリそしてホトケドジョウの5種が出現した。鴨池公園ではモツゴ、フナ、キンギョ、コイ、ブラックバス、ブルーギルの6種が出現した。また、近隣9号公園ではモツゴ、フナ、コイ、ブラックバス、ヨシノボリ、ヌマチチブの6種が出現した。
- (3) 本調査で新たに出現したのは地区3号公園のモツゴ、フナ、コイ、鴨池公園のブラックバスそして近隣9号公園のヌマチチブでこれらの種のほとんどは放流されたものであることが推察された。
- (4) 体長分布から地区3号公園のモツゴとヨシノボリ、鴨池公園のブルーギルそして近隣9号公園のブラックバス、ヨシノボリ、ヌマチチブはそれぞれが出現した地域で繁殖していることが明らかにされた。
- (5) 鴨池公園と近隣9号公園のフナに小型の個体が見られないこと、モツゴが鴨池公園で調査期間の中途から出現しなくなったこと、鴨池公園のブルーギルの繁殖が安定していないのは、いずれもブラックバスの存在が深く関係していると推察された。
- (6) ブラックバスが生息している池でも、水深の浅い部分に生息する魚種は深い部分に生息するものに比べて、影響が小さいことが示された。

(7) 河川形態の単純化により魚類の生息数が減少することが認められた。

参 考 文 献

- 小林紀雄 (1987) : 港北ニュータウン公園池内の水生動物・第2報. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 199-225.
- 小林紀雄・金田彰二 (1984) : 港北ニュータウン公園池内の水生動物. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 141-161.
- 福嶋 悟・水尾寛己 (1984) : 港北ニュータウン公園池の魚類相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 133-139.
- 福嶋 悟・水尾寛己・樋口文夫 (1987) : 港北ニュータウン公園池の魚類相・第2報. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 189-197.
- 横浜市教育委員会 (1980) : 天然記念物「ミヤコタナゴ」緊急調査報告書, 26pp.

福嶋 悟・樋口文夫・水尾寛己 : 横浜市公害研究所

港北ニュータウン公園池及び周辺地域の水生動物

小林 紀雄

1. はじめに

横浜市港北区及び緑区で進行している港北ニュータウンの開発に伴い、その中の公園に設置された池及び水路に生息する水生動物がどのように変化するかを調べるために、1981年6月～1989年2月までの9年間にわたり調査を行った。

1981年6月～1985年1月の5年間の調査結果は、小林・金田(1984)、小林(1987)としてすでに報告した。この報告では、1986年4月～1989年2月の4年間の調査結果を示すとともに、港北ニュータウン地区の水生動物の9年間にわたる変化を知ることを目的とした。

2. 調査期日

1986年度は5回(1986年4月24日、5月9日、8月10日、10月13日、1987年1月30日)、1988年度は4回(1988年8月30日、11月22日、12月5日、1989年2月9日)の調査を行った。その調査概要については表-1に示した。

3. 調査地点

調査地点として、継続調査の3つの池(地区3号公園池:NT3、鴨池公園池:NT4、せせらぎ公園池:NT9)に加え、それらの池につながる流入及び流出水路、周辺地域の池や水路(早淵川支流-鶴見川水系)などを調査した(図-1)。

(1) 地区3号公園池と周辺地域

地区3号公園池は、農業用水として利用するために明治時代に造られたもので、池の歴史は他の地域に比べて古く、多くの水生植物が繁茂している。池の水源は湧水で、4本の流れとなり池に流入している。流出部は1か所で1989年2月には改良工事のため流れは消失していた。

1986年度の調査では、流出部の下流側に1地点(NT3-A)、周辺地域の人工的な池に1地点(NT3-B)を設定した。また、1988年度は継続調査として、池の中に1地点(NT3-1)、流出及び流入部にそれぞれ1地点(NT3-4、NT3-6)を設定した。

NT3-1:池の中の岸よりの地点で、流出部に近く、水深は50～80cm程度。底質は泥。

NT3-4:流出部の地点で、兩岸を板で仕切られた水路。底質は砂礫で、水深は5cm程度。

NT3-6:流入部の地点で、湿地の中を流れる水路。底質は軟泥で、水深は5cm程度。

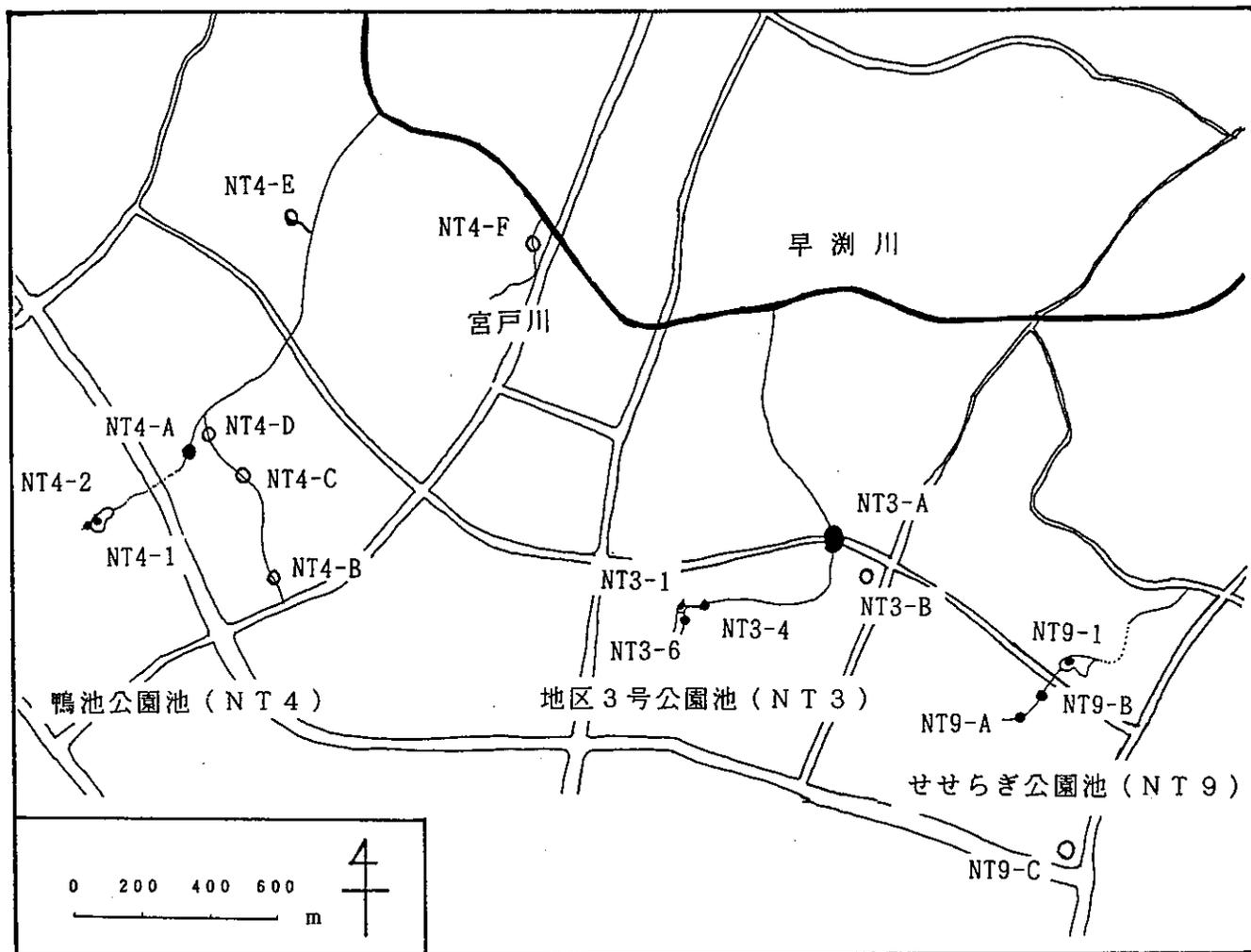
NT3-A:流出部の地点で、NT3-4の下流側に位置し、ヨシなどの湿生植物が多い湿地内の流れ。

表-1 調査概要

調査地点			1986				1987	1988			1989
地点番号	水域区分	状況	4/24	5/9	8/10	10/13	1/30	8/30	11/22	12/5	2/9
NT3-1	池の中	自然度が高い		●	●	●	●	●○			○
NT3-4	流出部	自然な水路						○			
NT3-6	流入部	自然な水路						○			○
NT3-A	流出部	自然な水路	○								
NT3-B	池	人工の池	○								
NT4-1	池の中	人工の池		●	●	●	●	●○			○
NT4-A	人工水路	遊歩道の水路(流れ)							○		
NT4-B	人工水路	遊歩道の水路(池)							○		
NT4-C	人工水路	遊歩道の水路(池)	○						○		
NT4-D	人工水路	遊歩道の水路(流れ)	○								
NT4-E	細い水路	自然な水路							○		
NT4-F	細い水路	自然な水路								○	
NT9-1	池の中	人工の池		●	●	●	●	●○			○
NT9-A	流入部(水路)	U字溝の水路							○		
NT9-B	流入部(止水)	人工の水たまり							○		
NT9-C	池	人工の池	○								

○：定性採集，●：定量採集（採集面積 0.09m²）。

図-1 港北ニュータウン地区調査地点



NT3-B：公園池から離れた人工の遊水池。1987年には埋め立てられた。

(2) 鴨池公園池と周辺地域

鴨池公園池（地区4号公園池）は、湿地と水田の間を流れていた水路が地形改変に伴い、せき止められてきたもので、1978年4月に水が溜り、池の状態になった。その時点では、斜面からの湧水（NT4-2）が時に泥から小礫に変わった。

1986年度の調査では、流出水路につながる人工的な水路（ささぶねのみち）に2地点（NT4-C、NT4-D）を設定し、また1988年度の調査として、池の中に1地点（NT4-1）、流出部に1地点（NT4-A）、人工的な水路に3地点（NT4-B、NT4-C、NT4-D）、自然な水路の源流部に1地点（NT4-E）、近くにある宮戸川に1地点（NT4-F）を設定した。

NT4-1：池の中の地点で、底質は小礫と泥。水深は30～80cm程度。

NT4-A：鴨池からの流出水路で、遊歩道の脇を流れる人工水路。水生植物が茂り、流れの速い平瀬や遅い淵が造られている。

NT4-B：鴨池からの流出水路とは別の流れで、遊歩道（ささぶねのみち）の脇を流れる人工水路。人工的な池の部分で採集した。

NT4-C：NT4-Bの少し下流側で、水生植物が茂る人工的な水路の淵の部分で採集した。

NT4-D：NT4-Cの少し下流側で、水生植物が茂る人工的な水路の瀬と淵の部分で採集した。

NT4-E：鴨池からの流出水路につながる細流で、自然の状態を良く保っている。

NT4-F：杉山神社の脇を流れる宮戸川の地点で、周囲の景観は自然度が高いが、上流部が埋め立てられるなど、造成工事の影響を大きく受けていた。

(3) せせらぎ公園池と周辺地域

せせらぎ公園池（近隣9号公園池）は、盛り土によって人工的に造られたもので、1979年1月に完成した。水源の地下水を汲み上げた後、約300mの水路を通して池に流入させている。

1986年度の調査では、周辺地域にある人工的な池（NT9-C）を設定した。また、1988年度の調査として、池の中に1地点（NT9-1）、人工的な流入水路に2地点（NT9-A、NT9-B）を設定した。

NT9-1：池の中の地点で、底質は小礫。水深は30～80cm程度。

NT9-A：池に流入する人工水路で、幅30cmのコンクリート製U字溝。

NT9-B：池に流入する人工水路の溜りで、1988年に造られた。

NT9-C：せせらぎ公園から500m程離れた場所にある人工の池（遊水池）。1988年には埋め立てられた。

4. 調査方法

水生動物の採集は、池の中ではエクマン・バージ型採泥器（15cm×15cm）による定量採集とD・フレームネット（網目NGG40）による定性採集を行った。また、池の周辺地域での調査は、D・フレームネットによる定性採集を中心とした。

エクマン・バージ型採泥器による調査では、1か所で4回（0.09m²）の採集を行った。採集したサンプルは、10%のホルマリン溶液で固定して持ち帰り、0.5mmのフルイでふるった後、ゴミの中から生物

だけを拾い出した。D・フレームネットによる定性採集では、調査地点の多くの環境から採集を行い、現地で白いバットにあけて生物だけをピンセットで拾い出し、10%のホルマリン溶液で固定して持ち帰った。

水生動物の種類の同定は実体顕微鏡（7～80倍）を使用して行ったが、ユスリカ幼虫については、ネオシガラールを用いて頭部の永久プレパラートを作成し、生物顕微鏡（50～900倍）を使用して同定を行った。

5. 結果及び考察

1986年4月から1989年2月までの9回の調査で、のべ36サンプル（定量15サンプル、定性21サンプル）を採集した。その定量調査結果を表-2及び付表-1に、定性調査結果を表-3及び付表-2～付表-4に示した。

（1）定量調査結果（付表-1）

エクマン・バージ型採泥器を使用した定量採集では、1986年（3回）、1987年（1回）、1988年（1回）の3年間（合計5回）の調査で3つの池から、貧毛類3種類、甲殻類1種類、水生昆虫類17種類（トンボ目1種類、トビケラ目1種類、双翅目15種類）の合計21種類の水生動物が採集された。表-2に採集された種類の概要を示した。

採泥器による定量採集では、底質中に生息する種類がおもに採集されるため、どの池においてもイトミミズ類とユスリカ類の採集された個体数が多い。湖の富栄養化の指標とされるアカムシユスリカ *Tokunagayusurika akamusi* は、1984年の調査では、せせらぎ公園池（近隣9号公園池）だけから採集されていたが、1987年1月の調査では3つの池すべてから採集されている。

1) 地区3号公園池（NT3）

貧毛類2種類、甲殻類1種類、水生昆虫類13種類（双翅目13種類）の合計16種類の水生動物が採集され、3つの池の中では最も種類数が多かった。採集された個体数の多いのは、イトミミズ類とユスリカ類であり、ユスリカ類の中では特に *Chironomus* spp. と *Sergentia* sp. の2種が多い。これは調査地点の底質が軟泥であり、植物遺体が多く含まれていたためと考えられる。

また、ユスリカ類の *Kiefferulus umbraticola*、*Sergentia* sp. の2種は、3つの池の中でこの池だけで採集されており、池の底質や自然度（歴史）と関係があるのかもしれない。

2) 鴨池公園池（NT4）

貧毛類2種類、水生昆虫類12種類（トンボ目1種類、トビケラ類1種類、双翅目10種類）の合計14種類の水生動物が採集された。採集された個体数の多い種類は、イトミミズ類とユスリカ類の *Microchironomus* sp.、*Micropsectra* sp.、*Polypedilum* spp. の3種であった。

3) せせらぎ公園池（NT9）

貧毛類2種類、甲殻類1種類、水生昆虫類12種類（トビケラ目1種類、双翅目11種類）の合計15種類の水生動物が採集された。採集された個体数の多い種類は、イトミミズ類とユスリカ類の *Procladius* sp.、*Einfeldia* sp.、*Microchironomus* sp.、*Micropsectra* sp.、*Polypedilum* spp. の5種類であった。

表-2 定量調査結果概要

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	定量調査 1986~1988年		
		NT 3	NT 4	NT 9
環形動物門 OLIGOCHAETA	貧毛綱			
TUBIFICIDA	イトミミズ目			
Naididae	ミズミミズ科			
1 Gen. spp.	ミズミミズ類		○	○
Tubificidae	イトミミズ科			
2 <i>Branchiura sowerbyi</i>	エラミミズ	○		
3 Gen. spp.	イトミミズ類	●	●	●
節足動物門 CRUSTACEA	甲殻綱			
DECAPODA	十脚目			
Atyidae	ヌマエビ科			
4 <i>Paratya compressa improvisa</i>	ヌカエビ	○		○
昆虫門 INSECTA	昆虫綱			
ODONATA	トンボ目			
Macromiidae	ヤマトンボ科			
5 <i>Epoptalia elegans</i>	オオヤマトンボ		○	
TRICHOPTERA	トビケラ目			
Polycentropodidae	イワトビケラ科			
6 <i>Ecnomus tenellus</i>	ムネカクトビケラ		○	○
DIPTERA	双翅目			
Ceratopogonidae	ヌカカ科			
7 Gen. sp.		○		
Chironomidae	ユスリカ科			
(Tanypodinae)	(モンユスリカ亜科)			
8 <i>Procladius</i> sp.		○	○	●
9 Pentaneurini Gen. spp.		○	○	○
(Orthoclaadiinae)	(エリユスリカ亜科)			
10 <i>Hydrobaenus</i> sp.		○	○	○
11 <i>Smittia</i> sp.				○
12 <i>Tokunagayusurika akamusi</i>	アカムシユスリカ	○	○	○
(Chironominae)	(ユスリカ亜科)			
13 <i>Chironomus</i> spp.		●	○	○
14 <i>Cryptochironomus</i> sp.		○		
15 <i>Einfeldia</i> sp.		○	○	○
16 <i>Glyptotendipes</i> sp.			○	○
17 <i>Kiefferulus umbraticola</i>		○		
18 <i>Microchironomus</i> sp.		○	○	●
19 <i>Micropsectra</i> sp.		○	●	●
20 <i>Polypedilum</i> spp.		○	●	○
21 <i>Sergentia</i> sp.		●		
種類数合計		16	14	15

○：採集された種類，●：上位優占種3種。

表-3 定性調査結果概要

綱名 科名	CLASS Species	種名	公園内の池 NT3 NT4 NT9	水路(池) NT3 NT4	水路(川) NT4 NT9
軟体動物門 腹足綱	GASTROPODA				
カワニナ科	1. <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ		○ ○	
モノアラガイ科	2. <i>Fossaria truncatula</i>	コシタカモノアラガイ			○
サカマキガイ科	3. <i>Physa acuta</i>	サカマキガイ		○	
二枚貝綱	BIVALVIA				
マメシジミ科	4. <i>Pisidium</i> sp.	マメシジミ属の一種		○	
節足動物門 甲殻綱	CRUSTACEA				
キタゴコエビ科	5. <i>Jesogammarus spinopalpus</i>	アゴトゴコエビ	○	○	
ミズムシ科	6. <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ		○ ○	○
ヌマエビ科	7. <i>Paratya compressa improvisa</i>	ヌマエビ	○ ○	○ ○	
ザリガニ科	8. <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ	○ ○	○ ○	○ ○
昆虫綱	INSECTA				
カゲロウ目	EPTHEMEROPTERA				
コカゲロウ科	9. <i>Baetis sahoensis</i>	サホコカゲロウ		○	○
	10. <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ		○	○ ○ ○
	11. <i>Baetis</i> sp. H	コカゲロウ属の一種 H			○ ○ ○
	12. <i>Cloeon</i> sp.	フタバカゲロウ属の一種	○ ○ ○		○ ○
	13. <i>Caenis</i> sp.	ヒメカゲロウ属の一種			○
ヒメカゲロウ科					
トンボ目	ODONATA				
イトトンボ科	14. <i>Ischnura asiatica</i>	アジアイトトンボ	○	○ ○	○
	15. <i>Cercion calamorum</i>	クロイトトンボ			
サナエトンボ科	16. <i>Asiagomphus melaenops</i>	ヤマサナエ		○	
オニヤンマ科	17. <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ		○ ○	
ヤンマ科	18. <i>Anax parthenope julius</i>	ギンヤンマ			
トンボ科	19. <i>Crocothemis servilia</i>	ショウジョウトンボ	○ ○		
	20. <i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	シオカラトンボ	○ ○ ○		○ ○
	21. <i>Orthetrum japonicum japonicum</i>	シオヤトンボ		○ ○	
	22. <i>Orthetrum triangulare melania</i>	オオシオカラトンボ		○ ○	
	23. <i>Pseudothemis zonata</i>	コシアキトンボ		○	
カワゲラ目	PLECOPTERA				
オナシカワゲラ科	24. <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種		○ ○	
半翅目	HEMIPTERA				
マツモムシ科	25. <i>Anisops ogasawarensis</i>	コマツモムシ			○ ○
	26. <i>Notonecta triguttata</i>	マツモムシ			○ ○
	27. <i>Sigara substriata</i>	コミズムシ	○ ○	○	
ミズムシ科					
広翅目	MEGALOPTERA				
ヘビトンボ科	28. <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ		○ ○	
トビケラ目	TRICHOPTERA				
イトトビケラ科	29. <i>Ecnomus tenellus</i>	ムネカクトビケラ		○	○
シマトビケラ科	30. <i>Cheumatopsyche brevitineata</i>	コガタシマトビケラ		○	○
エグリトビケラ科	31. <i>Limnephilus fuscovittatus</i>	セグロトビケラ	○ ○	○	
鞘翅目	COLEOPTERA				
ゲンゴロウ科	32. <i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ			○ ○
	33. <i>Rhantus pulverosus</i>	ヒメゲンゴロウ			○ ○
	34. Gen. sp. (larva)	ゲンゴロウ科の幼虫			○ ○
双翅目	DIPTERA				
ガガンボ科	35. <i>Pedicia</i> sp.	ダイミョウガガンボの一種		○	
	36. <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種			○ ○
	37. <i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種		○	
	38. <i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種	○	○	
ホソカ科	39. <i>Simulium (E.) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ		○	
ブユ科	40. <i>Bezzia</i> sp.	ヌカカ科の一種		○	
ヌカカ科	41. Gen. sp.	ヌカカ科の一種	○ ○		
ユスリカ科	(Tanyptodinae)	(モンユスリカ亜科)			
	42. <i>Procladius</i> sp.			○ ○	○
	43. Pentaneurini Gen. spp. (Orthoclaadiinae)	(エリユスリカ亜科)	○ ○ ○	○ ○	○ ○
	44. <i>Corynoneura</i> sp.			○	
	45. <i>Cricotopus</i> sp.				○
	46. <i>Heterotrissocladius</i> sp.		○		
	47. <i>Hydrobaenus</i> sp.			○ ○	
	48. <i>Paratrichocladius</i> sp.				○ ○
	49. <i>Psectrocladius</i> sp.				○ ○ ○
	50. <i>Rheocricotopus</i> sp. (Chironominae)	(ユスリカ亜科)			○ ○ ○
	51. <i>Chironomus</i> sp.		○ ○ ○		○ ○
	52. <i>Cryptochironomus</i> sp.				○ ○
	53. <i>Einfeldia</i> sp.			○	
	54. <i>Glyptotendipes</i> sp.			○	
	55. <i>Kiefferulus umbraticola</i>		○		
	56. <i>Micropsectra</i> sp.				○ ○ ○
	57. <i>Paratanytarsus</i> sp.			○ ○	○ ○
	58. <i>Polypedilum</i> spp.			○ ○	○ ○
	59. <i>Rheotanytarsus</i> sp.			○ ○	○ ○
ミスアブ科	60. <i>Stratiomys</i> sp.	ミスアブ属の一種		○	
	種 類 数 合 計		13 17 16	27 12	29 10

表-4 1981~1989年の9年間に採集された水生動物の概要(1)

CLASS ORDER 種名	綱名 目名	地区3号公園池 (NT3)								鴨池公園池 (NT4)								せせらぎ公園池 (NT9)											
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
車穴イ本動物界門																													
GASTROPODA 腹足綱																													
1 カウニナ																													
2 コシタカモノアラガイ																													
3 サカマキガイ																													
BIVALVIA 二枚貝綱																													
4 マメシジミ属の一種																													
環形動物界門																													
OLIGOCHAETA 貧毛綱																													
5 ミズミズ類																													
6 エラミズ																													
7 イトミズ類																													
節足動物界門																													
CRUSTACEA 甲殻綱																													
8 アゴトゲヨコエビ																													
9 ミズムシ																													
10 ヌカエビ																													
11 アメリカザリガニ																													
12 サワガニ																													
INSECTA 昆虫綱																													
EPHEMEROPTERA カゲロウ目																													
13 サホコカゲロウ																													
14 シロハラコカゲロウ																													
15 コカゲロウ属の一種 H																													
16 フタバカゲロウ属の一種																													
17 ヒメカゲロウ属の一種																													
ODONATA トンボ目																													
18 クロイトトンボ																													
19 アジアイトトンボ																													
20 オオアオイトトンボ																													
21 ヤマサナエ																													
22 オニヤンマ																													
23 ギンヤンマ																													
24 オオヤマトンボ																													
25 ショウジョウトンボ																													
26 シオカラトンボ																													
27 シオヤトンボ																													
28 オオシオカラトンボ																													
29 コシアキトンボ																													
PLECOPTERA カワゲラ目																													
30 オナシカワゲラ属の一種																													
HEMIPTERA 半翅目																													
31 アメンボ																													
32 ヒメアメンボ																													
33 シマアメンボ																													
34 コマツモムシ																													
35 マツモムシ																													
36 チビミズムシ属の一種																													
37 コミズムシ																													
MEGAROPTERA 広翅目																													
38 ヤマトクロスジヘビトンボ																													
TRICHOPTERA トビケラ目																													
39 ムネカクトビケラ																													
40 コガタシマトビケラ																													
41 セグロトビケラ																													
42 ホソバトビケラ																													
43 アオヒゲナガトビケラ属の一種																													
COLEOPTERA 鞘翅目																													
44 コガシラミズムシ属の一種																													
45 マメゲンゴロウ																													
46 ヒメゲンゴロウ																													
47 ゲンゴロウ科の幼虫																													
48 ヒメドロムシ科の幼虫																													

表-4 1981~1989年の9年間に採集された水生動物の概要(2)

CLASS ORDER Species	綱名 目名	地区3号公園池 (NT3)								鴨池公園池 (NT4)								せせらぎ公園池 (NT9)									
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88
DIPTERA	双翅目																										
49	<i>Erioptera</i> sp.					+																					
50	<i>Hexatoma (Eriocera)</i> sp.	+	+																								
51	<i>Holorusia</i> sp. HA						+																				
52	<i>Limnophila</i> sp.																										
53	<i>Ormosia</i> sp.																										
54	<i>Pedicia</i> sp.																										
55	<i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.																										
56	<i>Tipula</i> sp.																										
57	Tipulidae Gen. spp.																										
58	Ptychoptera sp.																										
59	<i>Dixa</i> sp.																										
60	<i>Chaoborus</i> sp.																										
61	<i>Simulium (E.) uchidai</i>																										
62	Culicidae Gen. spp.																										
63	<i>Bezzia</i> sp.																										
64	Ceratopogonidae Gen. spp.																										
65	<i>Procladius</i> sp.																										
66	Pentaneurini Gen. spp.																										
67	<i>Tanybus</i> sp.																										
68	<i>Brillia</i> sp.																										
69	<i>Chaetocladius</i> sp.																										
70	<i>Corynoneura</i> sp.																										
71	<i>Cricotopus</i> spp.																										
72	<i>Diplocladius</i> sp.																										
73	<i>Eukiefferiella</i> sp.																										
74	<i>Heterotrissocladius</i> sp.																										
75	<i>Hydrobaenus</i> sp.																										
76	<i>Parametricnemus</i> sp.																										
77	<i>Paraphaenocladius</i> sp.																										
78	<i>Paratrachocladius</i> sp.																										
79	<i>Psectrocladius</i> sp.																										
80	<i>Rheocricotopus</i> sp.																										
81	<i>Smittia</i> sp.																										
82	<i>Tokunagayusurika akamusi</i>																										
83	<i>Chironomus</i> spp.																										
84	<i>Cryptochironomus</i> sp.																										
85	<i>Einfeldia</i> sp.																										
86	<i>Glyptotendipes</i> sp.																										
87	<i>Kiefferulus umbraticola</i>																										
88	<i>Microchironomus</i> sp.																										
89	<i>Microsetra</i> sp.																										
90	<i>Paratanytarsus</i> sp.																										
91	<i>Paratendipes</i> sp.																										
92	<i>Phaenopsectra</i> sp.																										
93	<i>Polypedilum</i> spp.																										
94	<i>Rheotanytarsus</i> sp.																										
95	<i>Sergentia</i> sp.																										
96	Chironomidae Gen. spp.																										
97	<i>Atrichops morimotoi</i>																										
98	<i>Stratiomys</i> sp.																										
99	<i>Clinocera (Hydrodromia)</i> sp.																										
100	Empididae Gen. sp.																										
101	Dolichopodidae Gen. sp.																										
102	<i>Eristalis</i> sp.																										

○：池の中，+：流入及び流出部，●：池と流入及び流出部で採集されたことを示す。

表-5 3つの公園池で採集されたおもな水生動物の経年変化

CLASS ORDER 種名	網名 目名	地区3号公園池 (NT3)								鴨池公園池 (NT4)								せせらぎ公園池 (NT9)									
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88
食肉足動物門 CRUSTACEA	甲殻綱																										
アゴトグヨコエビ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ミズムシ				○																							
ヌカエビ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アメリカザリガニ		○	○	○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○	●
INSECTA	昆虫綱																										
ODONATA	トンボ目																										
クロイトトンボ		○							○																		
アジイトトンボ						◎																					
オオアオイトトンボ										○		○															○
オニヤンマ											○																
ギンヤンマ											○																
オオヤマトンボ																											
ショウジョウトンボ						◎																					
シオカラトンボ										○		○		○													
オオシオカラトンボ																											
コシアキトンボ																											○
DIPTERA	双翅目																										
ユスリカ科																											
<i>Procladius</i> sp.		○	○	○	○	○	●	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Pentaneurini Gen. spp.					○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Chaetocladius</i> sp.						○																					
<i>Cricotopus</i> spp.																											
<i>Diplocladius</i> sp.				○	○																						○
<i>Hydrobaenus</i> sp.				○	○	○																					
<i>Psectrocladius</i> sp.							●																				
<i>Tokunagayusurika akamusi</i>								○	○																		
<i>Chironomus</i> spp.		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Cryptochironomus</i> sp.																											
<i>Einfeldia</i> sp.				○	○																						
<i>Glyptotendipes</i> sp.		○	○	○																							
<i>Kiefferulus umbraticola</i>																											
<i>Microchironomus</i> sp.																											
<i>Microsectra</i> sp.				○	○																						
<i>Polypedilum</i> spp.		○		○			○		○																		
<i>Sergentia</i> sp.				○	○	○	○	○	○																		

○：公園池，◎：周辺地域の池，●：公園及び周辺地域の池，で採集されたことを示す。

表-6 3つの公園池の周辺地域で採集されたおもな水生動物の経年変化

CLASS ORDER 種名	綱名 目名	地区3号公園の周辺地域								鴨池公園の周辺地域								せせらぎ公園の周辺地域									
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88	89	81	82	83	84	85	86	87	88
GASTROPODA	腹足綱																										
カワニナ			+	+	+	+	+	+		+	+																
BIVALVIA	二枚貝綱																										
マメシジミ属の一種			+	+	+	+		+	+	+																	
CRUSTACEA	甲殻綱																										
サワガニ								+																			
INSECTA	昆虫綱																										
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目																										
サホコカゲロウ					+			+	+																		
シロハラコカゲロウ			+	+	+	+		+																			
コカゲロウ属の一種 H								+																			
ODONATA	トンボ目																										
ヤマサナエ			+	+	+	+	+	+	+																		
オニヤンマ			+	+	+	+	+	+	+	+																	
シオカラトンボ									+																		
PLECOPTERA	カワゲラ目																										
オナシカワゲラ属の一種			+	+	+	+	+	+	+	+																	
MEGAROPTERA	広翅目																										
ヤマトクロスジヘビトンボ			+	+	+	+	+	+	+	+																	
TRICHOPTERA	トビケラ目																										
コガタシマトビケラ					+	+		+	+	+																	
DIPTERA	双翅目																										
Hexatoma (Eriocera) sp.			+	+																							
Limnophila sp.				+	+	+					+																
Pedicia sp.					+	+	+				+																
Simulium (E.) uchidai			+	+	+	+		+			+																
ユスリカ科																											
Brillia sp.					+	+																					
Corynoneura sp.					+	+	+	+																			
Parametriocnemus sp.					+	+	+																				
Paraphaenocladus sp.					+	+																					
Paratrichocladus sp.					+	+		+																			
Paratendipes sp.					+	+					+																
Rheotanytarsus sp.					+	+	+		+																		

+ : 流入及び流出部 (自然), ○ : 流入及び流出部 (人工), で採集されたことを示す.

(2) 定性調査結果 (付表-2~付表-4)

D・フレームネットを使用した定性採集では、1986年(5地点)、1988年(12地点)、1989年(4地点)、のべ21地点、16か所から、軟体動物4種類、甲殻類4種類、水生昆虫類52種類(カゲロウ目5種類、トンボ目10種類、カワゲラ目1種類、半翅目3種類、広翅目1種類、トビケラ目3種類、鞘翅目3種類、双翅目26種類)の合計60種類の水生動物が採集された。3つの池とそれにつながる水路を自然な水路と人工的な水路に区分し、それぞれの地点で採集された種類の概要を表-3に示した。

定性調査では、3つの池だけではなく周辺の水路や人工の池を対象としたため、表-2に示した3つの池の中だけを対象とした定量調査よりも約3倍の60種類が採集されている。また、同じ3つの池の調査においても、大型のトンボ類の幼虫やセグロトビケラなど、エクマン・バージ型採泥器では採集されない種類が確認されている。

1) 地区3号公園池と周辺地域 (付表-2)

定性調査でのべ7地点、5か所を調査した結果、軟体動物3種類、甲殻類4種類、水生昆虫類31種類(カゲロウ目3種類、トンボ目8種類、カワゲラ目1種類、広翅目1種類、トビケラ目2種類、鞘翅目1種類、双翅目15種類)の合計38種類の水生動物が採集された。

地区3号公園池内では、甲殻類のアゴトゲヨコエビ *Jesogammarus spinopalpus*、ヌカエビ *Paratya compressa improvisa*、アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*、カゲロウ類のフタバカゲロウ属の一種 *Cloeon* sp.、トンボ類のクロイトトンボ *Cercion calamorum*、トビケラ類のセグロトビケラ *Limnephilus fuscovittatus* など、13種類の水生動物が採集されている。

自然な流入及び流出水路では、軟体動物のカワニナ *Semisulcospira libertina*、マメシジミ属の一種 *Pisidium* sp.、甲殻類のアゴトゲヨコエビ、ミズムシ、ヌカエビ、アメリカザリガニ、カゲロウ類のサホコカゲロウ *Baetis sahoensis*、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、トンボ類のヤマサナエ *Asiagomphus melaenops*、オニヤンマ *Anotogaster sieboldii*、シオカラトンボ *Orthetrum albistylum speciosum*、シオヤトンボ *Orthetrum japonicum japonicum*、オオシオカラトンボ *Orthetrum triangulare melania*、カワゲラ類のオナシカワゲラ属の一種 *Nemoura* sp.、広翅類のヤマトクロスジヘビトンボ *Parachauliodes japonicus*、トビケラ類のコガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、セグロトビケラなど27種類が採集されている。

2) 鴨池公園池と周辺地域 (付表-3)

定性調査でのべ9地点7か所を調査した結果、軟体動物2種類、甲殻類2種類、水生昆虫類38種類(カゲロウ目4種類、トンボ目6種類、カワゲラ目1種類、半翅目2種類、広翅目1種類、トビケラ目3種類、鞘翅目3種類、双翅目18種類)の合計42種類の水生動物が採集された。

鴨池公園池内には、ギンヤンマ *Anax parthenope julius*、ショウジョウトンボ *Crocothemis servilia*、シオカラトンボなどのトンボ類の幼虫の他に、ムネカクトビケラ *Ecnomus tenellus*、セグロトビケラなどのトビケラ類の幼虫が生息しており、17種類の水生動物が採集されている。自然な水路では、軟体動物のカワニナ、甲殻類のミズムシ、アメリカザリガニ、トンボ類のオニヤンマ、オオシオカラトンボ、カワゲラ類のオナシカワゲラ属の一種、広翅類のヤマトクロスジヘビトンボなど12種類が採集されている。

人工的な水路では、軟体動物のコシタカモノアラガイ *Fossaria truncatula*、甲殻類のミズムシ、アメリカザリガニ、カゲロウ類のサホコカゲロウ、シロハラコカゲロウ、コカゲロウ属の一種 *Baetis*

sp.H、フタバカゲロウ属の一種、トンボ類のアジアイトトンボ、シオカラトンボ、半翅類のマツモムシ *Notonecta triguttata*、コミズムシ *Sigara substriata* トビケラ類のヌネカクトビケラ、コガタシマトビケラ、鞘翅類のマメゲンゴロウ *Agabus japonicus*、ヒメゲンゴロウ *Rhantus pulverosus* など29種類が採集されており、定性調査の結果としては最も多くの種類が確認された地域である。

3) せせらぎ公園池と周辺地域 (付表-4)

定性調査でのべ5地点、4か所を調査した結果、甲殻類1種類、水生昆虫類21種類(カゲロウ目2種類、トンボ目5種類、半翅目4種類、鞘翅目1種類、双翅目9種類)の合計22種類の水生動物が採集された。

せせらぎ公園池内では、カゲロウ類のフタバカゲロウ属の一種、ヒメカゲロウ属の一種 *Caenis* sp. の他に、アジアイトトンボ *Ischnura asiatica*、クロイトトンボ、シオカラトンボ、オオシオカラトンボ、コシアキトンボ *Pseudothemis zonata* などのトンボ類の幼虫が採集され、16種類の水生動物が確認されている。

人工的な水路には、甲殻類のアメリカザリガニ、カゲロウ類のフタバカゲロウ属の一種、トンボ類のシオカラトンボ、半翅類のコマツモムシ *Anisops ogasawarensis*、マツモムシ、鞘翅類のヒメゲンゴロウなど10種類の水生動物が採集されている。

(3) 公園池とその周辺地域の水生動物相の特徴

1981~1989年の公園池及びその周辺地域の定量及び定性調査結果を総合すると、採集された底生動物は、表-4及び付表-5のようにまとめられる。その総合調査結果から、公園池及び周辺地域の環境を「公園とその周辺地域の池」、「自然な水路」、「人工的な水路」の3つに区分し、そこに生息する水生動物の特徴を以下にまとめた。

1) 公園とその周辺地域の池の水生動物相の特徴

公園内の3つの池は、池が出来てからの時間や経緯がそれぞれ異なっていた。その違いを最もよく表しているのは、移動力の少ない甲殻類のアゴトゲヨコエビ、ヌカエビなどである。また、池の生態系を考える場合には、魚類の存在が重要なポイントになると考えられる。3つの公園及び周辺の人工的な池の特徴がどのような種類に現れるのかを知るために、採集されたおもな底生動物の経年変化を表-5に示した。

地区3号公園池には、アゴトゲヨコエビとヌカエビが多数生息しており、3つの池の中では甲殻類の種類数が最も多い。調査を開始した初期の1982年には、鴨池公園池にはアゴトゲヨコエビが生息し、また、せせらぎ公園池の1981年~1986年の調査では、ヌカエビの生息が確認されている(小林、1987)。鴨池公園池からアゴトゲヨコエビがいなくなったのは、1982年の秋から冬にかけての整備により湧水が埋め立てられ、池の造成工事のために一度干し上げたことが直接の原因と考えられ、せせらぎ公園池にヌカエビがみられなくなったのは、肉食魚(ブルーギル、オオクチバス)の放流が原因と考えられる。このような移動力の小さい甲殻類(アメリカザリガニの場合は、乾燥に強く、かなりの移動力を持つ)では、生態系の環境の変化に対して敏感に反応するものと思われる。

移動力の大きいトンボ類では、甲殻類とは反対に地区3号公園池の種類が最も少なく、クロイトトンボの幼虫だけが採集されている。鴨池公園池では、アジアイトトンボ、ギンヤンマ、オオヤマトンボ、ショウジョウトンボ、シオカラトンボなど、7種類の幼虫が採集されており、せせらぎ公園池で

は、クロイトトンボ、アジアイトトンボ、シオカラトンボ、オオシオカラトンボ、コシアキトンボなど5種類の幼虫が採集されている。さらに、周辺地域の人工的な池では、アジアイトトンボ、ショウジョウトンボ、シオカラトンボなどの種類が採集されていることから、池に生息するトンボ類では、池の周辺環境が開放的かどうかで生息する種類に違いがみられるようである。一方、大沢(1984)は1981~1982年にかけて3つの池のトンボ類の成虫を調査し、地区3号公園池から15種類、鴨池公園池から11種類、せせらぎ公園池から9種類を記録しており、池周辺部の植生がトンボ類の生息環境として重要であることを指摘している。

ユスリカ類の幼虫では、底質の状態によってそこに生息する種類に違いがみられた。地区3号公園池には、底質に植物遺体由来の有機物が多く堆積しており、その中に生息する *Chironomus* spp. や *Kiefferulus umbraticola*、*Sergentia* sp. などの種類が採集されている。また、鴨池公園池では、1982年の池の改修工事後には底質に小石が敷かれ、その小石の間の空間に *Glyptotendipes* sp. が生息するようになったのが特徴的である。一方、せせらぎ公園池にはアヒルが生息し、その餌や排泄物のために池の富栄養化が進行しており、岸周辺の底質の小石上には緑藻類が多く生育しているため、*Cricotopus* spp. の生息が確認されている。

2) 自然水路と人工水路の水生動物相の特徴

港北ニュータウンの開発が進む以前には、この地域には早淵川(鶴見川水系)の支流として多くの細流が存在し、自然度の高い谷戸を形成していた。しかし、開発が進むにつれて谷戸は切り開かれ、多くの細流は人工化もしくは埋め立てられてしまった。この調査においての自然な水路は、地区3号公園池の流入(NT3-6)及び流出部(NT3-4)、鴨池公園池(1981~1982年)の流入部(NT4-2)が該当し、せせらぎ公園池の流入部(NT9-A、B)及び鴨池公園池の流出部(NT4-A、B、C、D)は、人工的な水路として造成されたものである。表-6にそれらの地点に生息していた主な水生動物をまとめた。

自然な水路である地区3号公園池の流入・流出部、鴨池公園池の流入部では、軟体動物のカワニナとマメシジミ属の一種、トンボ類のオニヤンマ、カワゲラ類のオナシカワゲラ属の一種、広翅類のヤマトクロスジヘビトンボなどの種類が採集されている。特に自然度の高い、地区3号公園の流入・流出部には、甲殻類のサワガニ、トンボ類のヤマサナエ、オニヤンマ、ユスリカ類の *Brillia* sp.、*Corynoneura* sp.、*Parametriocnemus* sp.、*Paraphaenocladus* sp.、*Paratendipes* sp. などの種類が生息していた。

人工的な水路の鴨池公園池の流出部及びせせらぎ公園池の流入部では、カゲロウ類のサホコカゲロウ、シロハラコカゲロウ、コカゲロウ属の一種 *Baetis* sp. H、トンボ類のシオカラトンボ、トビケラ類のコガタシマトビケラ、ユスリカ類の *Paratrachocladus* sp.、*Rheotanytarsus* sp. などの種類が採集され、これらの種類は自然な水路と共通する種類であった。人工的な水路には自然な水路に生息する種類の中で、先に示した特定の種類だけが進入でき、そこで増えることが可能であると考えられる。

6. ま と め

横浜市港北区及び緑区の港北ニュータウン地区において、1981~1989年の9年間にわたり公園池及びその周辺地域の池と水路の水生動物を調査した。その結果、付表-5に示したように、軟体動物4種類、貧毛類3種類、甲殻類5種類、水生昆虫類90種類(カゲロウ目5種類、トンボ目12種類、カワゲラ目1種類、半翅目7種類、広翅目1種類、トビケラ目5種類、鞘翅目5種類、双翅目64種類)の合計

102種類の水生動物が採集され、それぞれの公園池やその周辺地域の池や水路の特徴として、以下のようことが明らかになった。

(1)1987年の採泥器による調査では、富栄養化の指標とされるアカムシユスリカ *Tokunagayusurika akamusi* が3つの池すべてから採集された。

(2)地区3号公園池は池の歴史が古く自然度が高いため、甲殻類の中では特に移動力の小さいアゴトゲヨコエビ *Jesogammarus spinopalpus* やヌカエビ *Paratya compressa improvisa* が多数生息していた。また、底質には腐植性の有機物が多く堆積しており、ユスリカ類の *Chironomus* spp. や *Kiefferulus umbraticola*、*Sergentia* sp. などが生息していた。

(3)鴨池公園池では、1982年の池の改修工事が生息する水生動物に大きな変化を与えた。すなわち、工事により流入部が埋め立てられ、池の底質が泥から小石に変化したことが直接的な原因となり、アゴトゲヨコエビの消滅、さらにユスリカ類の *Glyptotendipes* sp. の増加が認められた。

(4)トンボ類の生息環境を考えると、自然な流入・流出部には、ヤマサナエ *Asiagomphus melaenops*、オニヤンマ *Anotogaster sieboldii* などのトンボ類が多数生息していた。一方、人工的な流入・流出部を持つ池には、シオカラトンボ *Orthetrum albistylum speciosum* が生息し、自然度の違い（池の周辺部の開放度や植生）により、生息するトンボ類の種類が異なっていた。

(5)自然水路には、軟体動物のカワニナ *Semisulcospira libertina*、マメシジミ属の一種 *Pisidium* sp.、甲殻類のサワガニ *Geothelphusa dehaanii*、カワゲラ類のオナシカワゲラ属の一種 *Nemoura* sp.、広翅類のヤマトクロスジヘビトンボ *Parachauliodes japonicus*、ユスリカ類の *Brillia* sp.、*Corynoneura* sp.、*Parametriocnemus* sp.、*Paraphaenocladus* sp.、*Paratendipes* sp. などの種類が生息していた。

(6)人工的な水路には、種類数は少ないが自然な水路と共通する特定の種類が生息していた。この特定の種類は、サホコカゲロウ *Baetis sahoensis*、シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus*、コカゲロウ属の一種 *Baetis* sp. H、シオカラトンボ *Orthetrum albistylum speciosum*、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata*、ユスリカ類の *Paratrichocladus* sp.、*Rheotanytarsus* sp. などで、人工的な水路で増えることが可能な種類であると考えられた。

参 考 文 献

- 小林紀雄 (1987) : 港北ニュータウン公園池内の水生動物 (第2報). 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書・第2報, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 74, 199-225.
- 小林紀雄 (1989) : 横浜市内河川における生物指標としての底生動物. 水域生物指標に関する研究報告, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 88, 75-106.
- 小林紀雄・金田彰二 (1984) : 港北ニュータウン公園池内の水生動物. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 141-161.
- 大沢尚之 (1984) : 港北ニュータウン公園池のトンボ相. 円海山・港北ニュータウン地区生態調査報告書, 横浜市公害研究所, 公害研資料, 57, 163-172.

小林紀雄 (旭技術研究所)

付表-1 定量調査結果

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	地区3号公園池 (NT3)					鶴池公園池 (NT4)					せせらぎ公園池 (NT9)				
		1986年度					1986年度					1986年度				
		5月	8月	10月	1月	8月	5月	8月	10月	1月	8月	5月	8月	10月	1月	8月
環形動物門 OLIGOCHEATA	貧毛綱															
TUBIFICIDA	イトミミズ目															
Naididae	ミズミミズ科															
1 Gen. spp.	ミズミミズ類															
Tubificidae	イトミミズ科									2					3	
2 <i>Branchiura sowerbyi</i>	エラムミズ															
3 Gen. spp.	イトミミズ類	42	2	6	1	7	9	5	20	29	43	8	42	31	50	153
環形動物門 CRUSTACEA	甲殻綱															
DECAPODA	十脚目															
Atyidae	ヌマエビ科															
4 <i>Paratya compressa improvisa</i>	ヌカエビ		1											6		
昆虫綱 INSECTA	昆虫綱															
ODONATA	トンボ目															
Macromiidae	ヤマトンボ科															
5 <i>Epothalia elegans</i>	オオヤマトンボ											1				
TRICHOPTERA	トビケラ目															
Polycentropodidae	イトビケラ科															
6 <i>Ecnomus tenellus</i>	ムネカクトビケラ															
DIPTERA	双翅目															
Ceratopogonidae	ヌカカ科															
7 Gen. sp.																
Chironomidae (Tanypodinae)	ユスリカ科 (モンユスリカ亜科)		1	4	4	16										
8 <i>Procladius</i> sp.																
9 Pentaneurini Gen. spp. (Orthoclaudiinae)	(エリユスリカ亜科)	2		2	3	2	1	6	3	11	1	24	38		1	33
10 <i>Hydrobaenus</i> sp.																1
11 <i>Smittia</i> sp.			1	1						2						9
12 <i>Tokunagayusurika akamusi</i> (Chironominae)	アカムシユスリカ (ユスリカ亜科)	1		1	9					2						9
13 <i>Chironomus</i> sp.		49	20	14	25	35	12		29	3		36			1	12
14 <i>Cryptochironomus</i> sp.				1		1										
15 <i>Einfeldia</i> sp.					2					7	8	2	3	31	29	75
16 <i>Glyptotendipes</i> sp.								1		18		1	2	1	2	
17 <i>Kiefferulus umbraticola</i>					2											
18 <i>Microchironomus</i> sp.				2			17	25	22	11	3	45	39	1	12	115
19 <i>Microsetra</i> sp.				6			31	97	145	221	103	67	83	23	387	40
20 <i>Polypedilum</i> spp.						1	114	64	17	408	17	1	32	34	66	24
21 <i>Sergentia</i> sp.		24	5	5	21											
種 類 数 合 計		5	7	11	10	9	9	7	7	13	7	8	8	7	12	8
個 体 数 合 計	(個体/0.09m ²)	118	128	111	106	74	198	199	240	724	176	184	248	127	580	453

付表-2 定性調査結果 (地区3号公園池)

動物門 CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	地区3号公園池 (NT3)						
		1988年 8/30			1989年 2/9		1986年 4/24	
		3-1	3-4	3-6	3-1	3-6	3-A	3-B
車水本動物門 GASTROPODA	腹足綱							
MESOGASTROPODA	中腹足目							
Pleuroceridae	カワニナ科							
1 <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ		+				+	
Physidae	サカマキガイ科							
2 <i>Physa acuta</i>	サカマキガイ						+	
BIVALVIA	二枚貝綱							
VENEROIDA	ハマグリ目							
Pisidiidae	マメシジミ科							
3 <i>Pisidium</i> sp.	マメシジミ属の一種		+			+		
蟹形動物門 CRUSTACEA	甲殻綱							
AMPHIPODA	端脚目							
Anisogammaridae	キタヨコエビ科							
4 <i>Jesogammarus (J.) spinopalpus</i>	アゴトゲヨコエビ	+	+	+	+	+	+	
ISOPODA	等脚目							
Asellidae	ミズムシ科							
5 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ			+		+	+	
DECAPODA	十脚目							
Atyidae	ヌマエビ科							
6 <i>Paratya compressa improvisa</i>	ヌカエビ	+		+	+	+	+	
Astacidae	ザリガニ科							
7 <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ			+	+	+	+	
INSECTA	昆虫綱							
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目							
Baelidae	コカゲロウ科							
8 <i>Baetis sahoensis</i>	サホコカゲロウ						+	
9 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ						+	
10 <i>Cloeon</i> sp.	フタバカゲロウ属の一種	+			+		+	
ODONATA	トンボ目							
Agrionidae	イトトンボ科							
11 <i>Cercion calamorum</i>	クロイトトンボ	+						
12 <i>Ischnura asiatica</i>	アジアイトトンボ						+	
Goaphidae	サナエトンボ科							
13 <i>Asiagonphus melanocephalus</i>	ヤマサナエ					+		
Cordulegasteridae	オニヤンマ科							
14 <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ			+				
Libellulidae	トンボ科							
15 <i>Crocotemis servilia</i>	ショウジョウトンボ						+	
16 <i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	シオカラトンボ					+		
17 <i>Orthetrum japonicum japonicum</i>	シオヤトンボ					+		
18 <i>Orthetrum triangulare melania</i>	オオシオカラトンボ			+		+		
PLECOPTERA	カワゲラ目							
Nemouridae	オナシカワゲラ科							
19 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種		+	+		+	+	
MEGAROPTERA	広翅目							
Corydalidae	ヘビトンボ科							
20 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ		+					
TRICHOPTERA	トビケラ目							
Hydropsychidae	シマトビケラ科							
21 <i>Cheumatopsyche brevitarsata</i>	コガタシマトビケラ		+				+	
Limnephilidae	エグリトビケラ科							
22 <i>Limnephilus fuscovittatus</i>	セグロトビケラ				+		+	
COLEOPTERA	鞘翅目							
Dyliscidae	ゲンゴロウ科							
23 Gen. sp. (larva)	ゲンゴロウ科の幼虫						+	
DIPTERA	双翅目							
Tipulidae	ガガンボ科							
24 <i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種		+					
Dixidae	ホソカ科							
25 <i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種	+						
Simuliidae	ブユ科							
26 <i>Simulium (Eusimulium) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ						+	
Ceratopogonidae	ヌカカ科							
27 <i>Bezzia</i> sp.								
28 Gen. sp.		+				+		
Chironomidae (Tanypodinae)	ユスリカ科 (モンユスリカ亜科)							
29 <i>Procladius</i> sp.						+	+	
30 Pentaneurini Gen. spp. (Orthocladinae)	(エリユスリカ亜科)	+	+				+	
31 <i>Corynoneura</i> sp.							+	
32 <i>Cricotopus</i> sp.							+	
33 <i>Heterotrissocladius</i> sp.					+			
34 <i>Psectrocladius</i> sp. (Chironominae)	(ユスリカ亜科)						+	
35 <i>Chironomus</i> sp.		+			+			
36 <i>Kiefferulus umbraticola</i>		+						
37 <i>Polyperditum</i> sp.		+			+		+	
38 <i>Rheotanytarsus</i> sp.			+					
種類数合計		10	9	7	8	13	8	

付表-3 定性調査結果 (鴨池公園池)

動物門 CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	鴨池公園池 (NT4)									
		1988 8/30	1989 2/9	1988年 11/22				12/5	1986年 4/24		
		4-1	4-1	4-A	4-B	4-C	4-E	4-F	4-C	4-D	
環状イ本動物門 GASTROPODA	腹足綱										
MESOGASTROPODA	中腹足目										
Pleuroceridae	カワニナ科										
1 <i>Semisulcospira libertina</i>	カワニナ						+	+			
Lymnaeidae	モノアラガイ科										
2 <i>Fossaria truncatula</i>	コシタカモノアラガイ										+
首行上環状動物門 CRUSTACEA	甲殻綱										
ISOPODA	等脚目										
Asellidae	ミズムシ科										
3 <i>Asellus hilgendorffii</i>	ミズムシ	+	+	+		+	+	+			
DECAPODA	十脚目										
Astacidae	ザリガニ科										
4 <i>Procambarus clarkii</i>	アメリカザリガニ	+		+	+	+	+	+			
INSECTA	昆虫綱										
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目										
Baetidae	コカゲロウ科										
5 <i>Baetis sahoensis</i>	サホコカゲロウ										+
6 <i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ										+
7 <i>Baetis</i> sp. H	コカゲロウ属の一種 H										+
8 <i>Cloeon</i> sp.	フタバカゲロウ属の一種	+	+		+	+				+	+
ODONATA	トンボ目										
Agrionidae	イトトンボ科										
9 <i>Ischnura asiatica</i>	アジイトトンボ	+								+	+
Cordulegasteridae	オニヤンマ科										
10 <i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ							+			
Aeschnidae	ヤンマ科										
11 <i>Anax parthenope julius</i>	ギンヤンマ	+									
Libellulidae	トンボ科										
12 <i>Crocothemis servilia</i>	ショウジョウトンボ	+									
13 <i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	シオカラトンボ	+								+	+
14 <i>Orthetrum triangulare melania</i>	オオシオカラトンボ			+	+						
PLECOPTERA	カワゲラ目										
Nemouridae	オナシカワゲラ科										
15 <i>Nemoura</i> sp.	オナシカワゲラ属の一種							+	+		
HEMIPTERA	半翅目										
Notonectidae	マツモムシ科										
16 <i>Notonecta triguttata</i>	マツモムシ					+	+				
Corixidae	ミズムシ科										
17 <i>Stigara substriata</i>	コミズムシ		+		+	+			+		
MEGAROPTERA	広翅目										
Corydalidae	ヘビトンボ科										
18 <i>Parachauliodes japonicus</i>	ヤマトクロスジヘビトンボ							+	+		
TRICHOPTERA	トビケラ目										
Polycentropodidae	イワトビケラ科										
19 <i>Ecnomus tenellus</i>	ムネカクトビケラ		+								+
Hydropsychidae	シマトビケラ科										
20 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	コガタシマトビケラ				+						+
Limnephilidae	エグリトビケラ科										
21 <i>Limnephilus fuscovittatus</i>	セグロトビケラ		+								
COLEOPTERA	鞘翅目										
Dytiscidae	ゲンゴロウ科										
22 <i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ										
23 <i>Rhantus pulverosus</i>	ヒメゲンゴロウ					+	+		+		
24 Gen. sp. (larva)	ゲンゴロウ科の幼虫					+	+			+	+
DIPTERA	双翅目										
Tipulidae	ガガンボ科										
25 <i>Pedicia</i> sp.											
26 <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種								+		+
Dixidae	ホソカ科										
27 <i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種								+		
Ceralopogonidae	ヌカカ科										
28 Gen. sp.		+									
Chironomidae	ユスリカ科										
(Tanypodinae)	(モンユスリカ亜科)										
29 <i>Procladius</i> sp.											
30 Pentaneurini Gen. spp.	(エリユスリカ亜科)	+	+							+	+
(Orthocladinae)											
31 <i>Cricotopus</i> sp.											+
32 <i>Hydrobaenus</i> sp.			+								
33 <i>Paratrichocladus</i> sp.											+
34 <i>Psectrocladius</i> sp.											+
35 <i>Rheocricotopus</i> sp.											+
(Chironominae)	(ユスリカ亜科)										+
36 <i>Chironomus</i> sp.		+		+	+						
37 <i>Crythochironomus</i> sp.											
38 <i>Microsectra</i> sp.		+									
39 <i>Paratanytarsus</i> sp.											+
40 <i>Polypedium</i> sp.		+	+	+	+						+
41 <i>Rheotanytarsus</i> sp.											+
Stratiomyidae	ミズアブ科										
42 <i>Stratiomys</i> sp.	ミズアブ属の一種	+									
種類 数 合計		13	9	13	10	8	10	9	6	16	

付表-4 定性調査結果 (せせらぎ公園池)

動物門 CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	せせらぎ公園池 (NT9)				
		1988 8/30	1989 2/9	1988年 11/22		1986 4/24
		9-1	9-1	9-A	9-B	9-C
節足動物門 CRUSTACEA	甲殻綱 十脚目					
DECAPODA	ザリガニ科					
Astacidae	アメリカザリガニ				+	+
1 <i>Procambarus clarkii</i>						
昆虫門 INSECTA	昆虫綱					
EPHEMEROPTERA	カゲロウ目					
Baetidae	コカゲロウ科					
2 <i>Cloeon</i> sp.	フタバカゲロウ属の一種	+	+		+	
Caenidae	ヒメカゲロウ科					
3 <i>Caenis</i> sp.	ヒメカゲロウ属の一種	+				
ODONATA	トンボ目					
Agrionidae	イトトンボ科					
4 <i>Cercion calamorum</i>	クロイトトンボ	+				
5 <i>Ischnura asiatica</i>	アジアイトトンボ	+				
Libellulidae	トンボ科					
6 <i>Orthetrum albistylum speciosum</i>	シオカラトンボ	+		+		+
7 <i>Orthetrum triangulare melania</i>	オオシオカラトンボ	+				
8 <i>Pseudothemis zonata</i>	コシアキトンボ	+				
HEMIPTERA	半翅目					
Notonectidae	マツモムシ科					
9 <i>Anisops ogasawarensis</i>	コマツモムシ				+	
10 <i>Notonecta triguttata</i>	マツモムシ				+	
Corixidae	ミズムシ科					
11 <i>Micronecta</i> sp.	チビミズムシ属の一種					+
12 <i>Sigara substriata</i>	コミズムシ		+			
COLEOPTERA	鞘翅目					
Dytiscidae	ゲンゴロウ科					
13 <i>Rhantus pulverosus</i>	ヒメゲンゴロウ				+	
DIPTERA	双翅目					
Tipulidae	ガガンボ科					
14 <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種			+	+	
Chironomidae (Tanytopodinae)	ユスリカ科 (モンユスリカ亜科)					
15 Pentaneurini Gen. spp. (Orthoclaadiinae)	(エリユスリカ亜科)	+		+		
16 <i>Cricotopus</i> sp.			+			
17 <i>Hydrobaenus</i> sp. (Chironominae)	(ユスリカ亜科)		+			
18 <i>Chironomus</i> sp.			+	+		
19 <i>Einfeldia</i> sp.		+				
20 <i>Glyptotendipes</i> sp.		+				
21 <i>Micropectra</i> sp.		+	+			
22 <i>Polypeditum</i> spp.		+	+	+		
種類数合計		12	7	5	7	3

付表-5 1981~1988年度に採集された水生動物(1)

CLASS ORDER Family Species	和名 目名 科名 種名	地区3号公園池 (NT3)							早鳥池公園池 (NT4)							せせらぎ公園池 (NT9)									
		調査年							調査年							調査年									
		'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88
節足動物門																									
GASTROPODA																									
MESOGASTROPODA																									
Placeroideae 腹足目																									
1 <i>Semilucospira libertina</i> カウニナ科																									
2 <i>Fossaria truncatula</i> モリアライ科																									
3 <i>Physa acuta</i> サカマキガイ科																									
4 <i>Physa</i> sp. サカマキガイ																									
BIVALVIA 二枚貝類																									
VESTIBULATA																									
4 <i>Psidium</i> sp. マメンジミ科																									
5 <i>Psidium</i> sp. マメンジミ属の一種																									
寡毛動物門																									
OLIGOCHAETA																									
TUBIFICIDA イトミズ目																									
5 Gen. spp. ミズミズ目																									
6 <i>Branchiura sowerbyi</i> エラミズ目																									
7 Gen. spp. イトミズ目																									
節足動物門																									
CRUSTACEA																									
ANFIPODA 甲殻類																									
8 <i>Jesogammarus (J.) spinolaprus</i> アトグコエビ科																									
ISOPODA 等脚目																									
9 <i>Asellus hilgendorffii</i> ミズムシ科																									
DECAPODA 十脚目																									
10 <i>Paratya compressa impropria</i> スカエビ科																									
11 <i>Procambarus clarkii</i> アメリカザリガニ科																									
12 <i>Geothelphusa dehaanii</i> サワガニ科																									
昆虫類																									
INSECTA																									
EPHEMEROPTERA カゲロウ目																									
13 <i>Baetis suboensis</i> コカゲロウ科																									
14 <i>Baetis thernicus</i> シロハラコカゲロウ科																									
15 <i>Baetis</i> sp. H コカゲロウ属の一種 H																									
16 <i>Cloeon</i> sp. フタバカゲロウ属の一種																									
17 <i>Coenis</i> sp. ヒメカゲロウ科																									
18 <i>Cercion calamorum</i> クロイトトンボ科																									
19 <i>Ischnura asiatica</i> アジイトトンボ科																									
20 <i>Lestes temporalis</i> オオアイトトンボ科																									
21 <i>Asiagenopus melanocephalus</i> ヤマサナエ科																									
22 <i>Anotagaster sieboldii</i> オニヤンマ科																									
23 <i>Arix parthenope jultus</i> ヤンヤンマ科																									
24 <i>Epophthalmia elegans</i> ヤマトンボ科																									
25 <i>Crocobemisia senilis</i> トンボ科																									
26 <i>Orthetrum albistylum speciosum</i> ショウジョウトンボ科																									
27 <i>Orthetrum japonicum japonicum</i> ショウジョウトンボ科																									
28 <i>Orthetrum tripartitum melania</i> オオショウジョウトンボ科																									
29 <i>Pseudohemis zozana</i> コシアキトンボ科																									
FLICOPTERA カワグサ目																									
30 <i>Nemoura</i> sp. オナシカワグサ科																									
HEMIPTERA 半翅目																									
31 <i>Cerris (A.) paludum insularis</i> アメンボ科																									
32 <i>Cerris (G.) lacustris latidominis</i> ヒメアメンボ科																									
33 <i>Metrocoris histrio</i> シマアメンボ科																									
34 <i>Notonecta ogasawarensis</i> マツモムシ科																									
35 <i>Notonecta triguttata</i> マツモムシ科																									
36 <i>Micronecta</i> sp. テビミズムシ属の一種																									
37 <i>Sigara substriata</i> コミズムシ科																									
NEURPTERA 蚊目																									
38 <i>Parachaulioides japonicus</i> ヤマトグロスジヘビトンボ科																									
TRICHOPTERA トビケラ目																									
39 <i>Ecnomus tenellus</i> イワトビケラ科																									
40 <i>Chenopodopsycha brevitarsis</i> ムネカクトビケラ科																									
41 <i>Limnephilus fuscovittatus</i> エグリトビケラ科																									

付表-5 1981~1988年度に採集された水生動物(2)

CLASS ORDER Family Species	綱名 目名 科名 種名	地区3号公園池(NT3)						早稲池公園池(NT4)						せせらぎ公園池(NT9)											
		調査年						調査年						調査年											
		'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88
Xolaniidae	ホリバトビケラ科								○																
42 <i>Kolana moesta</i>	ホリバトビケラ								○																
Leptoceridae	ヒゲナガトビケラ科																								
43 <i>Nystacides</i> sp.	アオヒゲナガトビケラ属の一種																								
COLEOPTERA	鞘翅目																								
Helplidae	コガシラミズムシ科																								
44 <i>Peltodytes</i> sp.	コガシラミズムシ属の一種																								
Dytiscidae	ゲンゴロウ科																								
45 <i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ																								
46 <i>Rhantus pulverosus</i>	ヒメゲンゴロウ																								
47 Gen. sp. (larva)	ゲンゴロウ科の幼虫								○																
Eimidae	ヒメドロムシ科																								
48 Gen. sp. (larva)	ヒメドロムシ科の幼虫																								
DIPTERA	双翅目																								
Tipulidae	ガガンボ科																								
49 <i>Erioptera</i> sp.																									
50 <i>Hexanemus (Eriocera)</i> sp.	クロヒメガガンボ属の一種	+	+																						
51 <i>Holorusia</i> sp. WA																									
52 <i>Limenitis</i> sp.		-	+																						
53 <i>Ormosia</i> sp.																									
54 <i>edificia</i> sp.	ダイミョウガガンボ属の一種																								
55 <i>Tipula (Yamatotipula)</i> sp.	ガガンボ属の一種																								
56 <i>Tipula</i> sp.	ガガンボ属の一種																								
57 Gen. sp.	ガガンボ科の類																								
Psychoptera	コンボソガガンボ科																								
58 <i>Psychoptera</i> sp.	コンボソガガンボ属の一種	+	+	+	+	+																			
Dixidae	ホソカ科																								
59 <i>Dixa</i> sp.	ホソカ属の一種	+	+	+	+	+			○																
Chaoboridae	フサカ科																								
60 <i>Chaoborus</i> sp.	フサカ属の一種																								
Simuliidae	ブソ科																								
61 <i>Simulium (Eusimulium) uchidai</i>	ウチダツノマユブユ	+	+	+	+																				
Culicidae	カ科																								
62 Gen. sp.	カ科の類																								
Ceratopezonidae	メカカ科																								
63 <i>Bezzia</i> sp.																									
64 Gen. sp.		+	○	+	+	+	○	○	+																
Chironomidae	ユスリカ科																								
(Tanyptorinae)	(モンユスリカ亜科)																								
65 <i>Procladius</i> sp.		+	○	+	○	+	○	○	+																
66 <i>Pentaneurini</i> Gen. spp.		+	±	±	±	±	±	±	○																
67 <i>Tanytus</i> sp.																									
(Orthocladiinae)	(エリユスリカ亜科)																								
68 <i>Brillia</i> sp.																									
69 <i>Chaetocladius</i> sp.																									
70 <i>Corynoneura</i> sp.																									
71 <i>Cricotopus</i> sp.																									
72 <i>Diptocladius</i> sp.																									
73 <i>Eukiefferiella</i> sp.																									
74 <i>Heterotrichocladius</i> sp.																									
75 <i>Hydrobaenus</i> sp.																									
76 <i>Parametricneus</i> sp.																									
77 <i>Paratrichocladius</i> sp.																									
78 <i>Paratrichocladius</i> sp.																									
79 <i>Psectrocladius</i> sp.																									
80 <i>Rheocricotopus</i> sp.																									
81 <i>Smittia</i> sp.																									
82 <i>Tokunagayusurika okawasi</i>	アカムシユスリカ																								
(Chironominae)	(ユスリカ亜科)																								
83 <i>Chironomus</i> spp.																									
84 <i>Cryptochironomus</i> sp.																									
85 <i>Einfeldia</i> sp.																									
86 <i>Glyptotendipes</i> sp.																									
87 <i>Kiefferiella umbraticola</i>																									
88 <i>Microchironomus</i> sp.																									
89 <i>Microsetra</i> sp.																									
90 <i>Paratanytarsus</i> sp.																									
91 <i>Paratendipes</i> sp.																									
92 <i>Phaenopsectra</i> sp.																									
93 <i>Polypedium</i> sp.																									
94 <i>Rheotanytarsus</i> sp.																									
95 <i>Sergentia</i> sp.																									
96 Chironomidae Gen. spp.	ユスリカ類																								
Athericidae	ナガレアブ科																								
97 <i>Atrichops morimotoi</i>	コモンナガレアブ																								
Stratiomyidae	ミスアブ科																								
98 <i>Stratiomys</i> sp.	ミスアブ属の一種																								
Empididae	オドリバエ科																								
99 <i>Climocera (Hydrotronia)</i> sp.																									
100 Gen. sp.																									
Dolichopodidae	アシナガバエ科																								
101 Gen. sp.																									
Syrphidae	ショウガバエ科																								
102 <i>Eristalis</i> sp.	シマハナアブ属の一種																								
種類 英名 数		16	38	47	53	38	31	14	31	11	25	23	13	15	26	13	33	9	14	28	22	15	11	12	24
種類 英名 数 合計		83 (44)						65 (24)						45 (8)											

○:池の中, +:流入部, -:流出部, ±:流入及び流出部で採集されたことを示す。欄の数値は9年間の採集された個体の総数で、()内は流入と流出部だけで採集された個体数を示す。