

II 円海山地区調査報告

氷取沢水系の水質等環境因子

島中潤一郎

1. 氷取沢水系の周辺環境

氷取沢水系は横浜市内の円海山近郊緑地特別保全地区およびその周辺域に源を発している。氷取沢水系地域では、ヤマグワ、ミズキ、カラスザンショウの優占する二次林、あるいはスギの植林等の植生が発達している。また、人家は少なく、生活排水の流出などもない。水路の一部が三面コンクリート化されているとはいえ、横浜市内でも、人為的影響を受けることの少ない水系となっている。この地域を、横浜横須賀道路が縦断している。

今回は、前回の調査に引き続き行った1983年度の水質等環境因子の調査結果について報告する。

2. 調査方法

調査地点の位置は図に示したとおりである(図-1)。調査項目と測定方法は表に示した(表-1)。現場測定を実施する項目以外は採水試料を実験室へ持ち帰り分析・測定に供した。BODの測定については、試水をそのまま用いたが、その他の項目は、ポアサイズ0.45 μ mのメンブレンフィルターを用いて、試水を吸引濾過した後、その濾過水の分析・測定を行った。

調査は1983年5月、8月、11月、1984年2月の4回実施した。

3. 結果と考察

調査の結果は表-2に示した。氷取沢水系はH-29から下流の地点以外は人家もなく生活系排水の流入など人為的汚染の影響は極めて小さいと考えられた。実際、有機汚濁の指標となるBOD値をみても、半数は1.0 mg/l以下の数値となっている。

1984年度に実施した横浜市内生物相調査での水質測定結果からも、低いBOD値が出現するのは各河川の源流部のみである。BODの平均値について前回1981、1982年度の結果と今回の結果を比較してみるとH-10以外の地点では、むしろ低い値が得られている(表-2)。ある程度の変動の幅を考慮しても、水質悪化の傾向は今のところは認められないといえる。

チッ素やリンなどの栄養塩類の濃度も硝酸態窒素を除いて、生物相調査での測定結果を参照する限り、どの項目も市内河川の他の源流域の測定値と同程度に、低い値となっている。

硝酸態窒素の測定値は、0.43~2.21の値を示していた(表-3)。この水系に近い、宮川や侍従川の源流域の値に比べてやや高い値が測定されることもあった(宮川、侍従川の源流域では0.5~1.1 mg/l)。

このような傾向の生ずる原因は現在のところ不明である。水系内の硝酸態窒素の増加は、集水域内の植生の破壊などによってもたらされるというが、円海山近郊緑地特別保全地域内では現在のところ

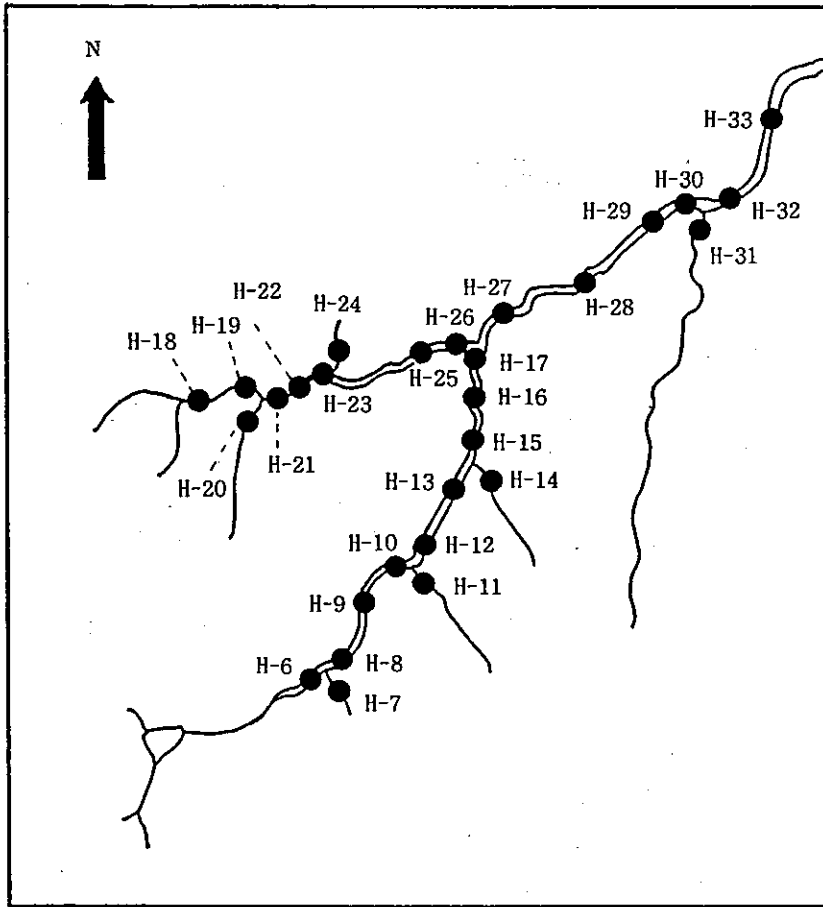


図-1 氷取沢水系の調査地点

る、そのような植生の破壊は認められていない。

ただし、このようななかにあつて、多少注意する必要があると思われるのは、ほぼ横浜横須賀道路に沿って流下する清戸川のH-10→H-15→H-17の地点で、BOD値が1984年2月の調査時に1.7~2.2 mg/lへと、他の時期に比べ測定値が上昇する傾向が見られる点である。これまでも、局所的に値の大きな上昇はあつたが、それとは違ってこの水系の3つの測定点全部で値が上昇している。また、このことと同時に、この水系では塩素イオンの濃度もその他の時期の5倍近くまで上昇していることも認められている。塩素イオンは生活系排水の流入がある時は一般的には上昇することが知られている。この時の塩素イオンとBOD値の上昇の原因をただちに、生活系排水の混入に結びつける証拠が現場では見つけられていない。

しかし、そのような事態となれば、この水系の水質は有機汚濁等による悪化の可能性もあるので、特別保全地区及びその周辺地域内の環境保全をしていくうえで、今後も注意する必要がある。pH、導電率、酸化還元電位等の測定結果に関しては、前回の調査結果の示す傾向が大きく変化したものは認められなかった。

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	ベッテンコップエル温度計
pH	比色法
電気伝導率 (c. d)	電気伝導度計
酸化還元電位 (ORP)	酸化還元電位計
底質	目視
水深	棒尺
流幅	棒尺
透視度	透視度計
流速	浮標法
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・ロミィン比色法
硝酸態窒素 ($NO_3^- -N$)	イオンクロマトグラフ法
無機態総窒素 (TIN)	$NH_4^+ -N + NO_2^- -N + NO_3^- -N$ (総和法)
塩素イオン (Cl^-)	イオンクロマトグラフ法
硫酸態硫酸 ($SO_4^{2-} -S$)	イオンクロマトグラフ法

4. まとめ

氷取沢水系の水質等の環境要因は、今回の調査結果と前回の調査結果を比較して、大きな変化は殆ど認められなかった。水質に関しては、有機汚濁、富栄養化を示す。BOD、栄養塩濃度は一般に低く、硝酸態窒素以外は、市内の他河川の源流域の水質と同程度であった。しかし、一時的には、BOD値や、塩素イオン濃度が上昇する地点がある点については生活系排水流入の有無など、水質汚濁に対して注意を払う必要があると思われる。

表-2 BODの比較

調査地点	BOD 平均値	
	58年度	56.57年度
H-10	1.12	0.93
H-15	1.20	1.36
H-17	1.20	2.36
H-23	1.35	1.75
H-26	1.67	1.75
H-26	1.78	-

表-3 (1) 環境因子測定結果

日付	調査地	時刻	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	c.d ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ORP (mV)	底質	水深 (cm)	流幅 (m)	透視度 (cm)	相対照度 (%)	流速 (cm/秒)	
1983. 5. 17	H-9	15:20	17.3	17.6	7.6	500	+350							
	H-10	15:15		17.7	7.6	520	+350							
	H-11	14:50	18.0	14.3	7.1	180	+330							
	H-12			17.7	17.6	7.6	470	+330	レキ	8	1.8	30<	3	64
	H-13	14:40		17.9	7.6	500	+340	コンクリート	3		30<	100	56	
	H-14		18.8	14.6	6.8	400	+250	水量極めて多い						
	H-15	14:20		19.2	7.6	410	+360	コンクリート	8	3.0	30<	100	30	
	H-16	14:15	17.5	19.0	7.6	450	+400							
	H-17	13:40		19.0	7.7	430	+400	レキ	10	2.0	30<	2	54	
	〃(下流)							レキ	10	2.0	30<	100	57	
	H-18	13:13	20.4	14.8	7.2	180	+380							
	H-19			15.2	7.2	140	+390							
	H-20			15.6	7.6	210	+390							
	H-21	13:05	21.8	15.4	7.4	180	+390							
	H-22	12:55	23.0	15.3	7.4	200	+410	レキ	8	1.5	30<	2	47	
	H-23	12:50		15.6	7.4	200	+410	レキ・砂	10	1.8	30<	5	58	
	H-24	12:45		15.0	7.4	170	+410							
	H-25	12:40	22.6	15.6	7.3	200	+410							
	H-26	12:35		16.5	7.6	210	+400	レキ	10	1.4	30<	4	70	
	H-27	13:50	18.5	17.6	7.6	350	+380	レキ	12	3.2	30<	5	56	
	H-29							レキ・砂	20	2.0	30<	100	66	
	H-30	11:10		16.8	7.6	330	+370				30<			
	H-31	11:10		16.0	7.4	200	+430				30<			
H-32	11:20		16.7	7.6	310	+370				30<				
H-33	10:45	24.5	16.8	7.6	320	+410								
1983. 8. 3	H-6	14:45		22.4	7.8	520	+390							
	H-7			16.1	7.4	1110	+210							
	H-8	14:45	25.8	21.5	7.8	650	+380							
	H-10	14:35	25.5	22.0	7.8	650	+380							
	H-11	14:30	25.1	22.4	7.6	270	+350							
	H-12	14:10	28.0	22.6	8.1	630	+360	レキ・砂	6	1.0	30<	2	29	
	H-13	15:00	27.8	25.7	8.1	630	+340	コンクリート			30<	100		
	H-14	14:00		16.0	7.2	1070	+210							
	H-15	13:55	29.8	31.0	8.2	630	+360	コンクリート	2	3.0	30<	100	11	
	H-16	13:50	25.5	28.1	8.2	640	+360							
	H-17	13:15	28.5	20.3	8.2	720	+360	レキ	7	0.7	30<	2	40	
〃(下流)							レキ	9	0.8	30<	90	53		
H-18	11:25	26.2	20.6	7.5	330	+400								
H-19		27.0	22.5	7.6	380	+400								

日付	調査地	時刻	気温 (℃)	水温 (℃)	pH	c·d ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ORP (mV)	底質	水深 (cm)	流幅 (m)	透視度 (cm)	相対照度 (%)	流速 (cm/秒)
1983. 8. 3	H-20		27.0	19.6	8.0	390	+400						
	H-21	11:25	27.0	20.9	7.8	300	+350						
	H-22	11:20	25.5	21.5	8.0	330	+360	レキ	3	0.8	30<	2	36
	H-23	11:15	26.5	22.6	8.2	380	+360	レキ	3	1.0	30<	5	29
	H-24	11:10	25.2	20.2	7.4	260	+340						
	H-25	11:10	26.2	20.8	7.8	370	+330						
	H-26	13:10	26.5	27.6	8.4	420	+370	レキ	3	0.7	30<	9	29
	H-27	13:30	27.5	25.8	8.0	590	+370	レキ	5	1.0	30<	3	43
	H-29							砂・レキ	6	1.5		100	22
	H-30	10:35	28.0	25.0	8.2	590	+350						
	H-31	10:30	28.0	25.9	7.6	270	+320		5	0.4	30<		31
	H-32	10:40	26.5	25.0	8.2	590	+320						
	H-33	10:20	27.0	26.5	8.2	530	+340	レキ・砂			30<	100	18
1983. 11. 14	H-10	13:55	13.2	13.2	7.6	460							39
	H-11	13:50		10.7	7.6	250							
	H-12上	13:45	12.8	13.2	7.8	450		レキ	7	1.0	30<	2	40
	H-13	13:25		14.5	8.4	440		コンクリート	2	3.0	30<	100	45
	H-14	13:25		14.5	7.2	1030							
	H-15	13:20	14.0	15.0	7.6	450		コンクリート	4	2.0	30<	100	22
	H-16	13:15	10.5	13.5	7.8	460							
	H-17	12:05		13.0	8.2	600		レキ	11	1.3	30<	16	56
	V(下流)							レキ	15	1.8		58	22
	H-18	11:45	12.0	8.8	7.4	300							
	H-19	11:40		9.5	7.4	290							
	H-20	11:40		10.8	7.6	380							
	H-21	11:40		10.3	7.6	340							
	H-22	11:35	12.0	10.0	7.6	360		レキ	4	1.6	30<	18	25
	H-23	11:25	12.2	8.6	7.8	380		レキ・岩盤	5	1.0	30<	35	24
	H-24	11:30		12.0	7.4	250							
	H-25	11:15	11.2	8.0	7.6	380							
	H-26	12:00		8.9	7.8	430		砂・レキ	5	2.0	30<	48	29
	H-27	12:10	13.0	9.8	7.8	620		レキ	10	1.5	30<	7	43
	H-29							レキ	7	1.5	30<	100	67
H-30	10:40		8.6	8.0	580								
H-31	10:35		9.6	7.6	300			5	0.6	30<			
H-32			8.6	8.0	590								
H-33	10:30	16.0	9.2	8.2	550								
1984. 2. 14	H-10	14:30	5.2	7.0	7.8	700	+380	レキ	6	0.5		88	50
	H-11			4.2	7.4	280	+400						
	H-12上	14:20	4.2	6.6	7.7	690	+370	レキ	5	0.7	30<	75	31
	H-13(中)	14:15		9.0	8.2	680	+360	コンクリート	3			100	33

日付	調査地	時刻	気温 (℃)	水温 (℃)	pH	c・d ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ORP (mV)	底質	水深 (cm)	流幅 (m)	透視度 (cm)	相対照度 (%)	流速 (cm/秒)
1984. 2. 14	H-13(尾)							コンクリート	1				15
	H-14	13:55		9.7	7.2	860	+230						
	H-15	13:50	6.2	9.1	8.2	690	+340	コンクリート	7	2.2	30<	100	7
	H-16	13:45	3.5	7.5	8.1	720	+430						
	H-17	13:20	5.5	6.2	8.0	750	+440	レキ	8	0.6	30<	63	25
	^(下流)							レキ	8	0.7	30<	89	40
	H-18	11:48	4.0	2.8	7.6	270	+380						
	H-19			2.7	7.4	290	+430						
	H-20			5.6	7.8	420	+440						
	H-21	11:42		4.4	7.7	350	+430						
	H-22	11:40	3.4	4.6	7.7	400	+410	レキ・泥	4	0.4	30<	80	33
	H-23	11:35	4.8	3.8	7.9	410	+460	レキ・砂	4	0.8	30<	84	28
	H-24	11:30		3.7	7.6	300	+460						
	H-25	11:00	5.6	2.3	7.6	400	+460						
	H-26	13:40	5.5	3.5	8.1	440	+490	レキ	4	0.5	30<	75	30
	H-27	13:30	5.0	5.2	7.9	620	+480	レキ	7	0.8	30<	100	36
	H-29	10:50	6.5	3.8	7.9	770	+440	レキ	7	1.0	30<	100	37
	H-31	10:40		3.2	7.6	290	+370						
	H-32	10:55		3.8	8.0	710	+460						
	H-33	10:35	5.8	4.5	8.0	710	+340	砂・レキ	6	0.9	30<	100	38

空欄：未測定

表-3 (2) 環境因子測定結果

日付	調査地	時刻	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	PO ₄ ³⁻ -P (mg/L)	NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	NO ₂ ⁻ -N (mg/L)	NO ₃ ⁻ -N (mg/L)	TIN (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ -S (mg/L)
1983. 5. 17	H-10	15:15	9.2	0.6	0.008	0.005	0.001	0.68	0.69	14.0	49.3
	H-15	14:20	9.9	0.6	0.004	0.030	0.009	0.76	0.80	13.8	45.7
	H-17	13:40	9.6	0.8	0.006	0.030	0.005	0.88	0.92	14.8	46.7
	H-23	12:50	9.9	1.0	0.006	0.016	0.005	1.58	1.60	15.0	10.3
	H-26	12:35	9.7	1.0	0.019	0.005	0.001	1.61	1.62	15.5	15.8
	H-29		9.9	0.4	0.019	0.005	0.006	2.21	2.28	15.8	34.3
1983. 8. 3	H-6	14:45	8.1	0.2							
	H-7		8.1	0.5							
	H-8	14:45	8.3	0.9							
	H-10	14:35	7.9	0.4	0.014	0.007	0.003	0.51	0.52	15.8	52.7
	H-15	13:55	9.2	0.7	0.004	0.007	0.003	0.34	0.35	21.4	45.0
	H-17	13:15	7.8	0.6	0.005	0.013	0.004	0.42	0.44	17.3	59.7
	H-23	11:15	8.3	0.3	0.027	tr	0.003	0.89	0.89	17.3	15.8
	H-26	13:10	8.7	0.7	0.017	tr	0.004	0.97	0.99	17.3	37.3
	H-29		9.2	1.5	0.015	tr	0.003	1.14	1.14	18.4	49.0
	H-33	10:20	9.5	1.5	0.008	0.009	0.003	1.05	1.06	19.5	46.7
1983. 11. 14	H-10	13:55	9.5	1.5	0.008	0.009	0.003	1.05	1.06	11.8	30.1
	H-15	13:20	10.7	1.8	0.004	0.005	0.002	1.14	1.15	12.0	29.8
	H-17	12:05	10.5	1.3	0.007	0.011	0.003	0.57	0.58	13.8	46.7
	H-23	11:25	11.3	2.0	0.029	tr	0.002	1.42	1.42	14.3	46.0
	H-26	12:00	11.7	1.8	0.015	tr	0.002	1.23	1.23	14.0	19.1
	H-29		11.6	1.7	0.015	tr	0.002	1.29	1.29	14.8	40.7
1984. 2. 14	H-10	14:30	11.8	2.2	0.012	0.005	0.005	0.49	0.50	60.2	32.9
	H-15	13:50	13.0	1.7	0.007	tr	0.003	0.43	0.43	58.9	36.1
	H-17	13:20	12.3	2.1	0.005	0.011	0.004	0.49	0.51	67.9	36.9
	H-23	11:35	13.3	2.1	0.021	tr	0.004	1.17	1.17	11.3	15.1
	H-29	10:50	14.8	3.5	0.018	tr	0.009	1.08	1.09	88.8	29.4
	H-33	10:35	14.6	2.9	0.020	0.089	0.009	1.11	1.21	89.7	27.8

tr : 0.001mg/L以下

空欄 : 未測定

参 考 文 献

- 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, 公害研資料No.57, 183PP.
- 横浜市公害対策局(1984) : 横浜の川と海の生物(第4報), 公害資料No.126, 37-56.
- 日本工業標準調査会(1981):工場排水試験法JIS-KO102, 日本工業規格協会, PP.236.

円海山地区の土壤

中林和重・村上雄秀

1. 調査概要

(1) 調査目的

本調査は、円海山近郊の10ヶ所の土壤断面形態を明らかにするために行われた。なお、それぞれの調査地点はあらかじめ植生調査が行われている。

(2) 調査地

神奈川県横浜市南部にある円海山(153m)周辺の三つの水系、即ち、瀬上沢、氷取沢、清戸川の水系の丘陵地斜面及び谷あい水田放棄地を調査対象とした。調査地を図-1に示す。

① 気候

横浜付近の気候は、年平均気温15℃で、日本の他の地域と比べると、概して温和である。冬でも日平均気温が0℃以下になることはない。年間降水量は、1600mm程度である。

② 地質

横浜市公害研究所(1981)によると、円海山一帯は第四紀の上総層群に含まれる砂岩泥岩互層が基盤となっており、その上に関東ローム層が厚く堆積している。上総層群は各沢の溪谷斜面、河床に広く露出している。上総層群、ローム層ともに土質が軟質であるため円海山周辺の谷は大きく侵食が進み、いずれの沢も上流域ではV字谷となっている。やや下流の谷底部には砂岩泥岩の風化土とローム土からなるテラス状地が形成されている。このテラス地は近年まで水田として利用されていた。氷取沢の下流ではローム土からなるやや規模の大きな河岸段丘がみられ、そこは現在も畑として広く利用されている。

(3) 調査項目

① 土壤断面調査(現地調査・試坑断面調査)

② 化学分析(pH(H₂O), 1N-KCl), トリジンブルーによるアロフェンテスト)

2. 試坑断面調査

(1) 試坑断面調査の方法

試坑断面は各地点とも、図-2に示す形状で試掘し、断面の様子を以下の要領で調査した。

① 層位

土壤は表面から深部へと色やその他の性質が違っているために層ができていますが、層位ごとに図-3に準じて名称をつけ、層界の深さを測定した。層界の明瞭度については、ある層から次の層までの移り変わる距離により次のように三段階に区分し、それぞれの図式を用いて記載した。

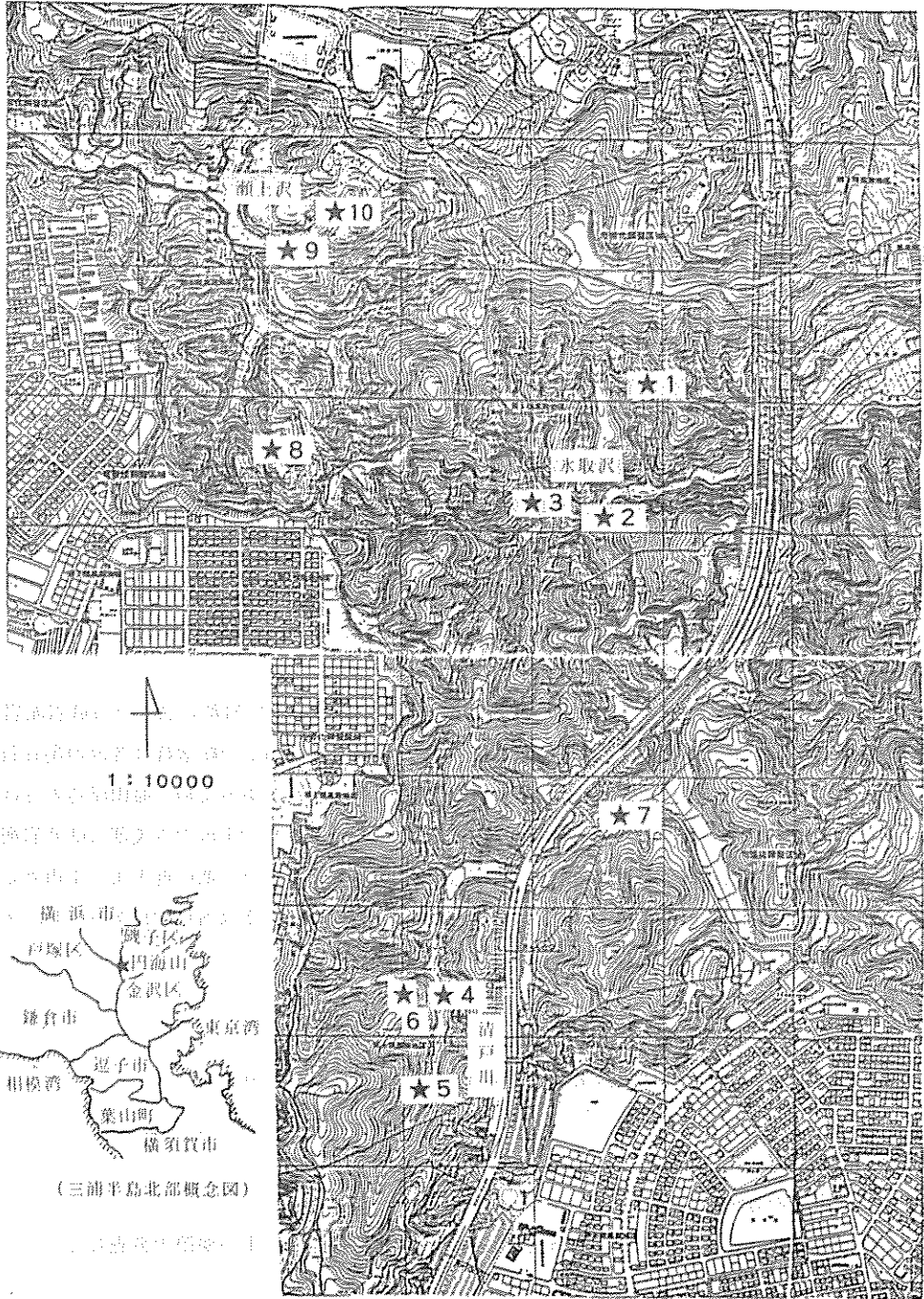


図-1 円海山地区土壤調査地点図

層界の幅	層界の明瞭度	図式
3 cm 以下	明	—— (実線)
3 ~ 5 cm	判	- - - (鎖線)
5 cm 以上	漸	--- (破線)

② 土色

土色は断面調査時の水分状態における色を観察し、標準土色帳を用いて、マンセル式表色法によって記載した。

例： 7.5YR 4/3

色相 明度 彩度

③ 石礫

礫の大きさや量を次のような区分に従って記載した。

大きさ(長径)

細礫： 2 mm 以上 ~ 1 cm 未満のもの

小礫： 1 cm 以上 ~ 5 cm //

中礫： 5 cm 以上 ~ 10 cm //

大礫： 10 cm 以上 ~ 20 cm //

巨礫： 20 cm 以上のもの

量(断面に占める面積)

あり、およびなし： 5% 未満

含む： 5% ~ 10%

富む： 10% ~ 20%

すこぶる富む： 20% ~ 50%

礫土： 50% 以上

④ 土性

各層位から採取した小土塊をよく湿らせ、親指と人差指の間で静かにこねて、砂の混じり具合や粘土のねばり具合などの触感により、現地で土性を判定した。

砂土：ほとんど砂ばかりの感じのもの。

砂壤土：ほぼ $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{2}{3}$ の砂があるもの。

壤土：砂が少し ($\frac{1}{3}$ 以下) 感じられるもの。

植壤土：ねばり気のある粘土に砂を少し感じるもの。

植土：ねばり気のある粘土が大部分のもの。

土性の判定にはエヌ・ア・カチンスキーの方法を参考とした。

⑤ 構造

土壌構造を調べるには、各層位から土壌コテなどで土塊を取り出し、軽く力を加えて、その土塊を割りながら調べる。

本調査地で見られた構造の種類とその特徴は、次のとおりである。

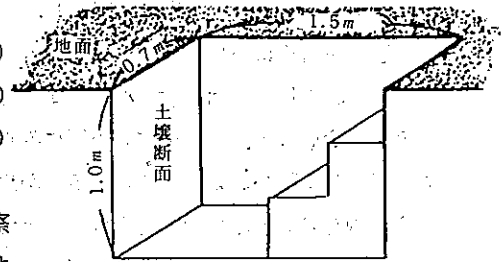


図-2 試坑の縦断面模式図

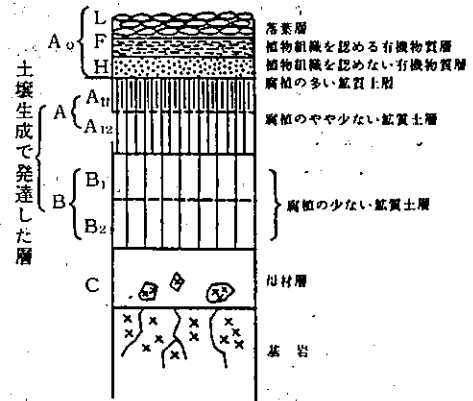


図-3 土壤断面模式図

- i) カベ状：土層全体が緊密に凝集し、一定の構造を認めることができないもの。常時、湿潤な土層の下層土に多い。
 - ii) 粒 状：比較的小型で2～5mm程度の丸みのある堅くてち密なもの。指間でつぶすとかなり抵抗を感じる。乾きやすい土層にみられる。
 - iii) 堅果状：稜角およびつやのある面が比較的是っきりし、内容はち密で、1～3cmぐらいの大きさのもの。乾湿が繰り返される粘土含有率の高い土層によく発達する。
 - iv) 塊 状：比較的丸みがあり、表面のつやは弱く、内容もそれほどち密でない。比較的大型の構造（一般に1cm以上）乾湿に偏しない土層の主として下層土に出現する。
 - v) 団粒状：水分に富み、軟らかい数mm程度の小粒の構造で、指間で容易につぶれ、ほとんど抵抗を感じないもの。常時湿潤で、土層動物や微生物の活性度の高いところに発達する。
- これらの構造の発達の程度は次のように3段階に区分する。

- ・ 強度 構造が極めて明瞭
- ・ 中度 構造がやや明瞭
- ・ 弱度 構造がかろうじて認められるもの

⑥ 堅密度

堅密度は土層の堅さやち密度のことで、それらを調べる方法はいろいろあるが、本調査では、比較的多く用いられている山中式土層硬度計を用い、指標硬度目盛(mm)で記載した。土層硬度計の構造を図-4に示す。硬度計の円錐部が土中に圧入されると、土層の硬軟に応じてバネを押し縮め、浮動指標が動くしくみになっている。植物の生育には、5mm以下はやわらかすぎ、20mm以上では堅すぎるとみてよいと思われる。

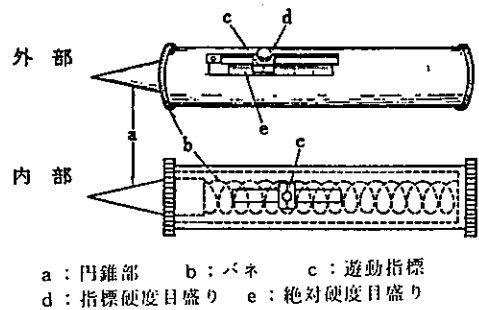


図-4 土層硬度計の構造

⑦ 水湿状態

土層中の水は小土塊を手のひらや指の間で押して圧を加えると、土層粒子との結合力に応じて、にじみでてきて水滴となったり、あるいは手や指を湿らせたりする。そこで野外調査においては、それらの方法により土塊に圧を加えて、その時の手や指の湿り具合により、土層の水湿状態を次のように区分して示す。

- 乾 ：土塊を強く握っても手のひらに全然湿り気が残らないもの。
- 潤 ：土塊を強く握ると手のひらに湿り気が残るもの。
- 湿 ：土塊を強く握っても水滴が落ちず、親指と人差指の間で強く押すと水のにじみでるもの。
- 多湿：土塊を手のひらで強く握ると水滴がにじみでるもの。
- 過湿：土塊を手のひらにのせると自然に水滴が落ちるもの。

⑧ 根

土層断面内における根の形状や、その分布の特徴を調べることによって、その土層が植物の成育にどのような影響を及ぼしているか、すなわち土の良し悪しを考察するのに有益な手がかりが

得られる。根は、その太さと量（断面に占める割合）により次のように区分して示した。

根の太さ

- 太：径 2 cm 以上のもの
- 中：径 2 mm 以上～2 cm 未満のもの
- 細：径 2 mm 未満のもの

根の量

- すこぶる富む：根の切口の面積の合計が20%以上のもの。
- 富む：10%以上～20%未満のもの。
- 含む：5%以上～10%未満のもの。
- あり：5%未満のもの。

⑨ ジピリジル反応

土壌の還元状態をジピリジル溶液による呈色反応を用いて判定した。還元程度の区分は水田土壌調査時の判定規準（山中）によった。

ジピリジル反応による5段階区分

- G₁: 即時明るい紫味赤（彩度6以上）を呈す。 (強)
- G₂: 即時にぶい赤紫色（彩度4, 5）を呈す。 ↑
- G₃: 即時灰味赤紫色（彩度2, 3）を呈す。 (還元状況)
- G₄: 数秒～数十秒に紫味灰色を呈する。 ↓
- G₅: 数分後に紫味灰色を呈する。 (弱)

この報告書では、ジピリジル反応が即時鮮明な場合には土色の色相にかかわらず、グライ(Gley)層として扱った。また、土壌断面にグライ斑や斑紋などの認められる層位はA-g, B-g などのようにgを付けて表示した。

(2) 試坑断面調査結果

① 三浦半島の土壌

一般的に三浦半島の北部中部地域では、丘陵地の尾根筋あるいは山腹上部に第三紀系岩石を母材とする褐色森林土のB_A型、B_B型およびB_D(d)型土壌が分布し、山腹から沢筋にかけてはB型

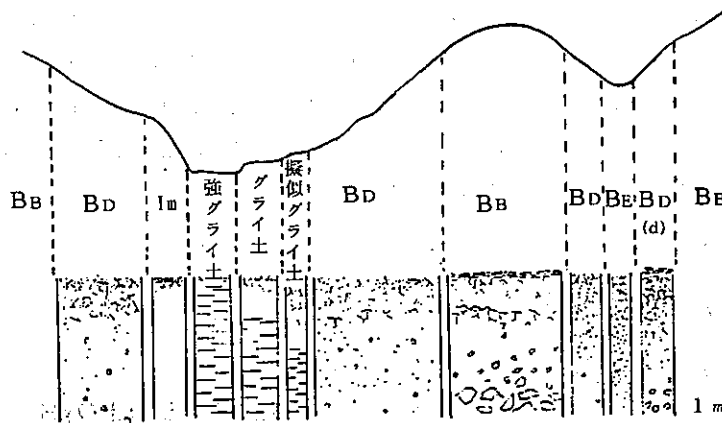


図-5 円海山近郊の地形と土壌の関係模式図

土壌が出現する。

② 円海山近郊の土壌調査結果

丘陵部は第三紀の泥岩や砂岩を母材とする褐色森林土が分布している。また、低地の水田放棄地および沢ぞいのヤマグワ林下にはグライ土壌がみられた。地形と土壌型との関係はほぼ、図5の如くである。

即ち、丘陵上部のミズキ林下などではBB型土壌(調査地点番号6)がみられ、山腹のスギ植林地(調査地点番号8)等にはBD型土壌がみられ、西南向き凸形斜面にはBD(d)型土壌(調査地点番号10)がみられた。常時、水の流れがないような沢筋には狭い範囲ではあるが、BE型土壌(調査地点番号1)がみられ、低地の沢ぞいのテラス状地形のヤマグワ林下にはグライ土(調査地点番号2, 5)がみられた。さらに、水田放棄地と思われるカサスゲやガマやヨシの植生下には強グライ土がみられた。強グライ土のうちでは、カサスゲの植生下の土壌が最も還元性が強かった。

また、ごくわずかではあるが未熟土(I_m)も認められた。

資料1に土壌断面調査票を付する。

3. 化学分析

(1) pH (H₂OおよびKCl)

土壌のpHと植物の生育とは密接な関係がある。本邦では、一般にpH 5~6 (H₂O)程度の酸性の土壌が多く、このpH付近で生育が良好な植物が多い。本調査地の土壌は図-6に示すように中性よりのものが多い。しかしながら、このために植物生育が不良であるとは考えられない。表-1に土壌pHの測定結果を示す。

(2) アロフェン質土壌の検定

火山灰などのアロフェン質土壌は酸性条件下でも陽荷電を示す性質がある。したがって陽性有機カチオンであるトルジンプルー(T.B.)の土壌への吸着反応の有無を調べれば、アロフェン質土壌か否かの判定が可能である。土壌がアロフェン質であるか否かは土壌の養分保持力に関係し、一般にアロフェン質土壌はカルシウムやカリウム等の保持力が弱い。

本調査地の土壌(10地点33サンプル)は、トルジンプルーのメタクロマジイ現象によりすべて紫赤色を呈し、すべて陰性土壌膠質であり、アロフェン質土壌ではないと判定された。

[方法] 土壌0.4gに蒸留水30ccを加えてよく振り、希塩酸を用いてpHを4に調整する。これに0.1% T.B.水溶液0.5ccを添加し、20秒間よくふり、懸濁液に青色が残るようならば土壌が陽荷電であると見て、アロフェン質土壌であると判定する。

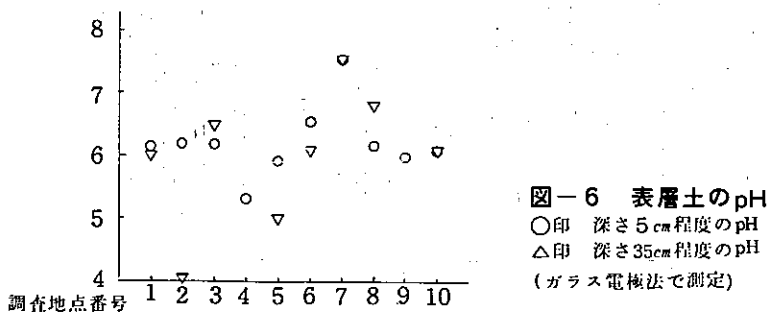


図-6 表層土のpH
○印 深さ5cm程度のpH
△印 深さ35cm程度のpH
(ガラス電極法で測定)

表-1 土壌 pH 測定結果

調査地点 No	深 さ cm	p H	
		(H ₂ O)	(1N-KCl)
1	5	6.1	5.4
	20	6.3	5.6
	35	6.0	5.0
	75	6.1	5.0
2	3	6.2	5.2
	20	4.6	4.8
3	55	4.0	3.5
	5	6.2	5.1
	15	5.3	4.0
	25	5.2	4.0
4	35	6.5	5.2
	2	5.3	4.8
5	5	5.9	4.8
	20	6.0	4.8
	20	5.0	4.3

調査地点 No	深 さ cm	p H	
		(H ₂ O)	(1N-KCl)
6	2	6.6	5.9
	10	5.8	4.6
	35	6.1	4.5
	60	6.4	4.2
	90	6.2	4.2
7	3	7.6	7.1
	15	7.8	7.2
	20	7.9	7.2
8	35	7.6	7.1
	5	6.2	5.4
	20	6.1	4.8
	50	6.8	5.2
9	80	6.7	5.0
	5	6.0	5.1
	10	5.5	4.0
10	15	5.8	4.3
	5	6.1	5.3
	30	6.1	4.9

* 試料は風乾細土を用いた。

4. 塩酸による炭酸塩の検出 (No 7 地点土壌の検討)

本調査地の土壌のうち、調査地点 No 7 の土壌 pH が高い理由を調べるため、1-N 塩酸を土壌に添加したところ二酸化炭素の発泡がみられた。さらにこの土壌をルーペで拡大したところ、多数の貝殻の破片が認められた。従って、この土壌の pH が特に高い理由は貝殻等からの塩基が多量に供給されるためと考えられる。

参 考 文 献

- 川瀬金次郎ほか(1972): 日本の水田土壌, 講談社.
 土壌物理性測定法委員会(編)(1975): 土壌物理性測定, 養賢堂.
 土壌調査法編集委員会(編)(1978): 土壌調査法, 博友社.
 野本亀雄(1956): 土壌のトルイジン青のメタクロマジイ反応に就いて, 東北農業試験場研究報告 8.
 農林省農林水産技術会議事務局(編)(1964): 土地利用区分の手順と方法, 農林統計協会.
 ——(監修)(1977): 標準土色帖, 日本色研事業株式会社.
 林業試験場土壌部(監修)(1982): 森林土壌の調べ方とその性質, 林野弘済会.

中林和重(株・日東紡績)

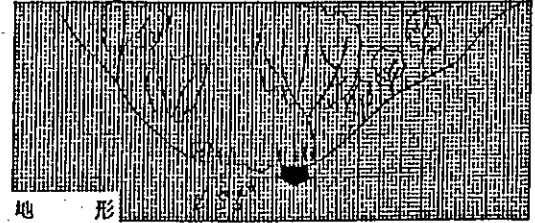
村上雄秀(横浜国立大学)

16
土壤型
BE

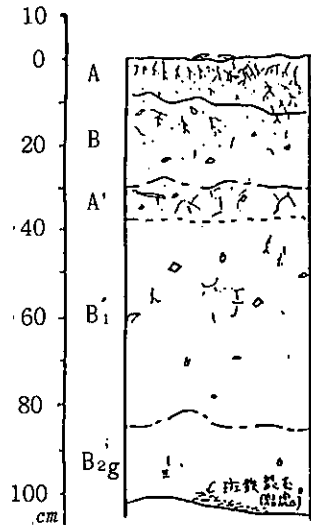
調査地点	神奈川県横浜市磯子区水取沢町	調査者	中 林 和 重	58年8月29日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：山腹下部の緩かな傾斜をもった谷部の土壤の土に、さらに土が崩落して比較的粗に堆積した土壤である。A₀層は発達せず、土層のかなり深くまで腐植が浸透し、小中角礫を含んでいる。埋没土は比較的堅く、100cm以深では、土壤浸透水の停滞の影響によって還元色を帯びた層が認められる。

A₀ : A₀層は格別に発達していない。



地 形



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度(%)	水温状態	根	そのほか (ジピリ ル反応)
0 ~ 10	明	7.5YR2/2	なし	壤 土	団粒状	6	潤	細根含む	-
10 ~ 27	判	7.5YR3/2	角小礫あり	砂壤土	強団粒状	12	湿	細根含む	-
27 ~ 38	漸	7.5YR2/2	角小礫あり	壤 土	弱塊状	14	湿	細中根含む	-
38 ~ 84	判	7.5YR3/3	角小中礫あり	壤 土	弱塊状	16	湿	中根あり	-
84 ~ 100	判	7.5YR4/3	なし	壤 土	カベ状	16	湿	中根あり	g ¹

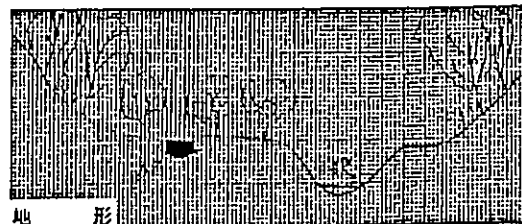
資料-2 土 壤 断 面 調 査 票 (No.2 水取沢)

(整理番号No.83-02)
(JCG No.1101)

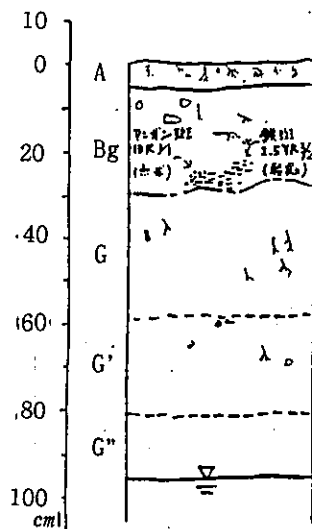
No. 土 壤 型 グライ土	調査地点	神奈川県横浜市磯子区水取沢町	調査者	中 林 和 重	58年 8月30日調査

記載：傾斜地下端に沿った平坦地で、地下水の影響により、青味の強いグライ層が発達した土壌である。A層はほとんどみられず暗色でカベ状のA層が6cm程度発達しているが、それよりは下は地下水の影響を強くうけた土層である。

A。：A層は発表していない。



— 31 —



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅 密 度 (g/cm ³)	水温状態	根	そのほか (ジビリジ ル 反 応)
0 ~ 5		7.5YR3/2	なし	壤 土	弱団粒	7	湿	細根含む	—
5 ~ 30	明	7.5YR4/6	中角礫あり	壤 土	カベ状	12	湿	細根含む	g°
30 ~ 60	判	2.5GY3/1	なし	植 壤 土	カベ状	6	多 湿	細中根あり	G ₃
60 ~ 80	漸	5GY4/1	小角礫あり	砂 壤 土	なし	10	過 湿	細中根あり	G ₂
80 ~ 95	漸	5BG	なし	壤 土	カベ状	10	過 湿	なし	G ₁

資料-3 土 壤 断 面 調 査 票 (水 取 沢)

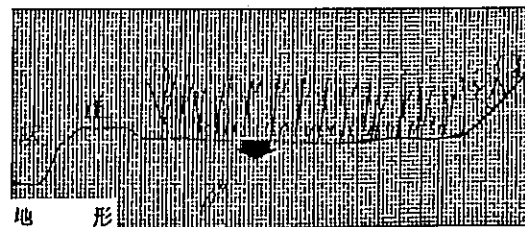
(整理番号 水 83-03)
(JCG 水 1101)

水
土 型
強グライ土

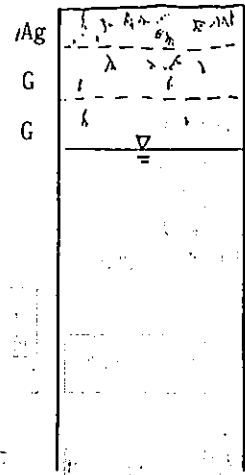
調査地点	神奈川県横浜市磯子区水取沢町	調査者	中 林 和 重	58年8月30日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：水田放棄地と思われるが，排水不良のため沼沢化している。
(ただし，谷間水田であるので，耕作されていた時から，地下水位は比較的高かったものと思われる。)

A。：発達していない。



10
0
20
40
60
80
100
cm



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	そのほか (ジピリジ ル反応)
0 ~ 8	漸	10YR3/3	な し	壤 土	カベ状	2	多 湿	細根含む	G ₁
8 ~ 20	漸	10Y 3/2	な し	壤 土	カベ状	3	多 湿	細根含む	G ₂
20 ~		2.5GY3/1	な し	壤 土	カベ状	3	過 湿	細根あり	G ₁

資料-4 土 壤 断 面 調 査 票 (16-4 清戸川)

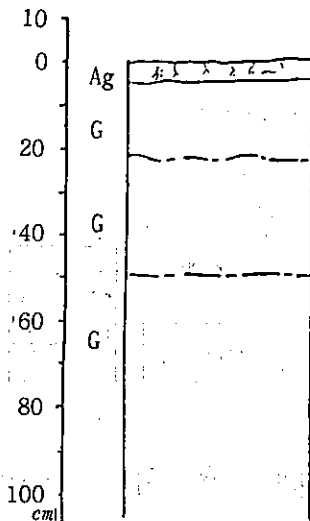
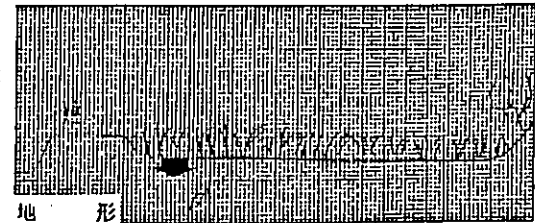
(整理番号 16 83-04)
(JCG 16 11 01)

16
土 型
強グライ土

調査地点	神奈川県横浜市金沢区釜利谷町	調査者	中 林 和 重	58年8月30日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：沢の平坦地で、地表に流水がある沼沢地である。調査票に書き込んである層位、色、土性等は地中に金属パイプを打ち込んで調べたものであるので参考程度に利用すべきである。

A.: な し



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	その他か (ジビリジ ル反応)
0~3	明	10YR3/2	不 明	壤 土	不 明	不 明	過 湿	細根含む	G ₁
4~20	判	2.5GY2/1		壤 土					G ₂
20~50	判	2.5GY3/1		壤 土					G ₁
50~		10Y 3/1		砂 壤 土					G ₁

資料-5 土 壤 断 面 調 査 票 (16⁵ 清戸川)

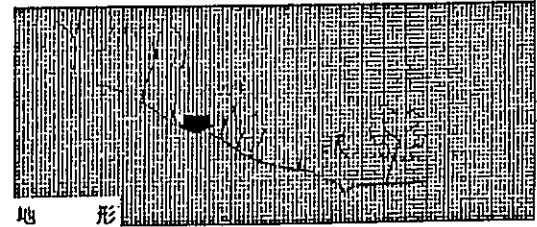
(整理番号1683-05)
(JCG161101)

16
土 壤 型
偽 似
グライ土

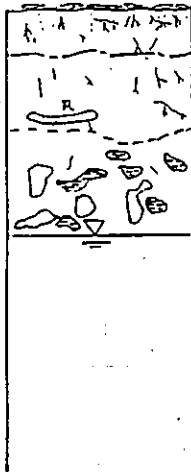
調査地点	神奈川県横浜市金沢区釜利谷町	調査者	中 林 和 重	58年8月30日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：緻密な風化物で覆われた丘陵地の緩斜面で、地下水とは関係なく一時的に浸透水の停滞がおきることによってできた土壌である。
鉄が還元溶脱して灰色を呈する部分と、鉄分などが酸化沈殿した橙黄色の部分 mosaik 状を呈する土壌断面である。

A。：L-(F)層1~0 cm



10
0
20
40
60
80
100
cm



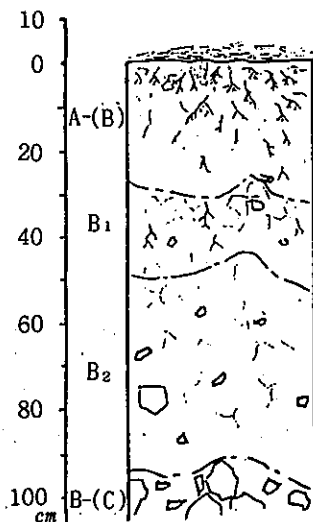
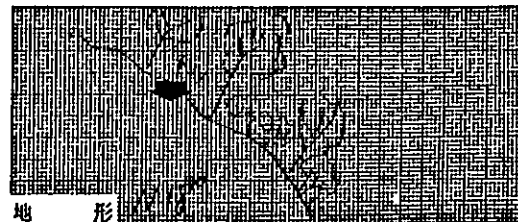
層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅 密 度 (γ_{20})	水湿状態	根	そのほか (ジピリ ル反応)
0~10	判	7.5YR3/2	なし	壤 土	弱団粒	7	潤	細根含む	—
10~27		7.5YR4/4	なし	壤 土	弱団粒	9	湿	細大根含む	—
27~	判	ベース 10YR3/4 モトリング 2.5YR3/2 10YR2/1	なし	壤 土	なし	13	多 湿	細根含む	♀ ¹

第
土壤型
B_B

調査地点	神奈川県横浜市金沢区釜利谷町	調査者	中 林 和 重	58年8月30日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：この土壤は、普通のB_B型土壤よりも、やや湿潤な傾向がある。
A₀層は薄く、まばらにF-(H)層が存在する。A-(B)層は30cm程度あり、腐植の量は多くないが、かなり深くまで浸透している。

A₀ : L層 1.5~1cm
F-(H)層 0.5~0cm 散在する。(5YR2/1)



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	その他か
0~30	判	7.5YR3/2	なし	壤 土	粒 状	10	潤	細根含む	白色菌糸 認め
30~50	判	7.5YR3/3	小角礫あり	壤 土	弱塊状	13	潤	細中根含む	
50~90	判	7.5YR4/6	小中角礫あり	壤 土	弱塊状	13	乾	なし	
90~	判	7.5YR4/6	小中角礫あり	壤 土	なし	13	潤	なし	

資料-7 土 壤 断 面 調 査 票 (167 清戸川)

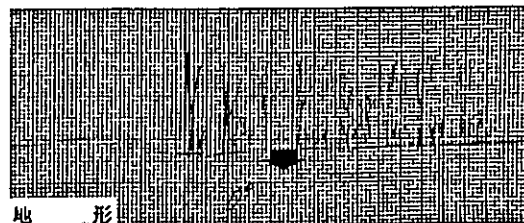
(整理番号1683-07)
(JCG161101)

16
土 壤 型
強グライ土

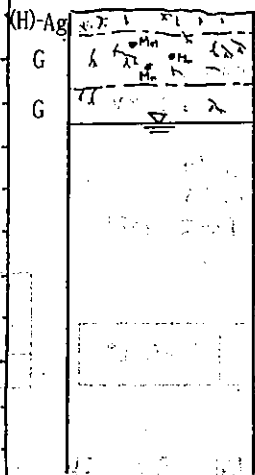
調査地点	神奈川県横浜市金沢区釜利谷町	調査者	中 林 和 重	58年8月30日調査
------	----------------	-----	---------	------------

記載：水田放棄地と思われる。
深さ10 cm程度の位置に多数のマンガン結核が認められる。

A。：ヨシ等の根株の腐朽物が暗褐色の(H)-A層を呈している。



10
0
20
40
60
80
100
cm



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	その他か (ジビリ ル反応)
0~5	判	2.5Y3/1	なし	壤 土	カベ状	2	湿	細根含む	G ¹
5~15	判	10YR3/2	なし	壤 土	カベ状	3	多 湿	細根含む	G ₂
15~		5Y 3/1	なし	砂 壤 土	なし	3	多 湿	細根含む	G ₂

資料-8 土 壤 断 面 調 査 票 (第8 瀬上沢)

(整理番号 第 83-08)
(JCG 第 1101)

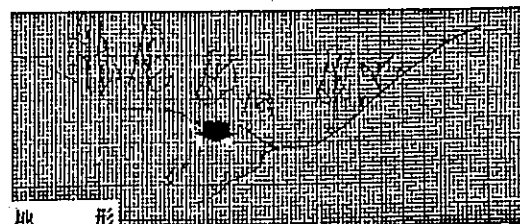
№
土 壤 型
Bd

調査地点	神奈川県横浜市戸塚区上郷町	調査者	中 林 和 重	58年 8月 30日調査
------	---------------	-----	---------	--------------

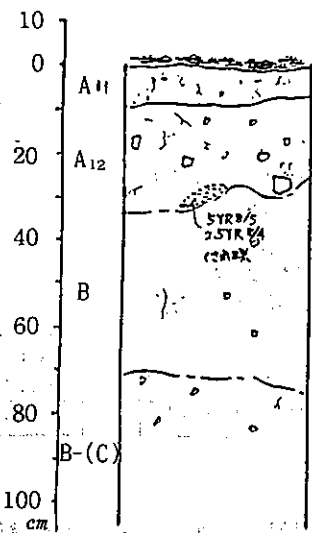
記載：スギ植栽地である。

この土壌は土砂の上方からの堆積と、下方への供給がほぼつり合った土壌である。深さ30cm程度までの土壌が匍行している土層と思われる。この土層には角礫が多く、比較的粗である。これに比して安定している土層はかなりちみつである。

A₀ : L層 2cm ~ 0cm



地 形



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	その他か
0 ~ 10	明	5YR3/1	小角礫あり	壤 土	団粒状	9	潤	細根含む	
10 ~ 30		7.5YR3/2	小中角礫含む	壤 土	弱塊状	12	湿	細中根あり	
30 ~ 70	判	7.5YR4/3	小角礫あり	壤 土	弱塊状	17	湿	細中根あり	
70 ~		10YR4/4	小角礫あり	壤 土	なし	18	湿	なし	

資料-9 土 壤 断 面 調 査 票 (No. 8 瀬上沢)

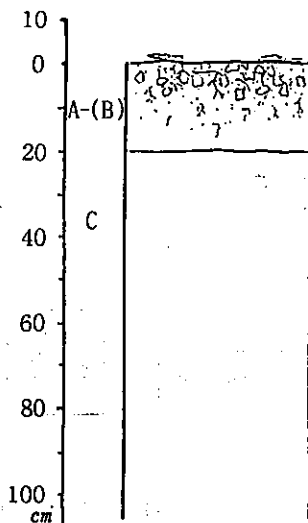
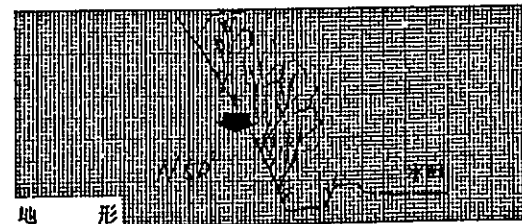
(整理番号 No. 83-08)
(JCG No. 1101)

No.
土 壤 型
Im

調査地点	神奈川県横浜市戸塚区上郷町	調査者	中 林 和 重	58年 8月 30日調査
------	---------------	-----	---------	--------------

記載：未熟土である。50°にもおよぶ急傾斜地のため、土壌が流亡し、土壌の分化が完全に行われていないものである。土層の上部には腐植の少ない細かな堅果状構造の発達したA-(B)層がある。しかし、この層はうすく、母材の性質を残している。20 cmからは母材がみられる。

A。：L-F層がわずかにみられる。(局所的に1~0.5 cmの厚さ)



層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	そのほか
0~20	明	2.5Y5/3	小中礫含 む	砂 壤 土	弱堅果状	11	潤	細中根含む	

資料-10 土 壤 断 面 調 査 票 (1610 瀬上沢)

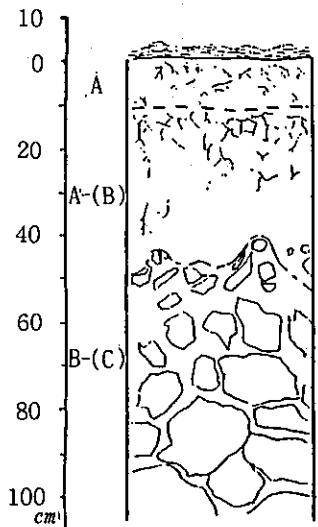
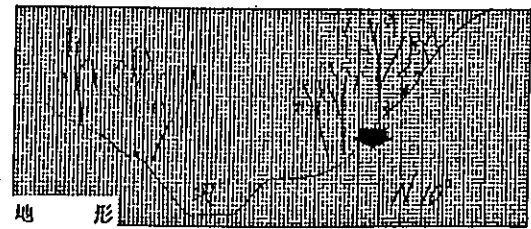
(整理番号1683-10)
(JCG161101)

16
土壌型
Bd (d)

調査地点	神奈川県横浜市戸塚区上郷町	調査者	中 林 和 重	58年 8 月 30 日調査
------	---------------	-----	---------	----------------

記載：腐植に富むA層がB層に漸変しているが、Bd型土壌と異なり、A層には塊状構造が発達している。このような土壌は本調査地のように西南向き
の凸形斜面などにできやすい。

A₀ : L-F層 2~1 cm
H層 1~0 cm



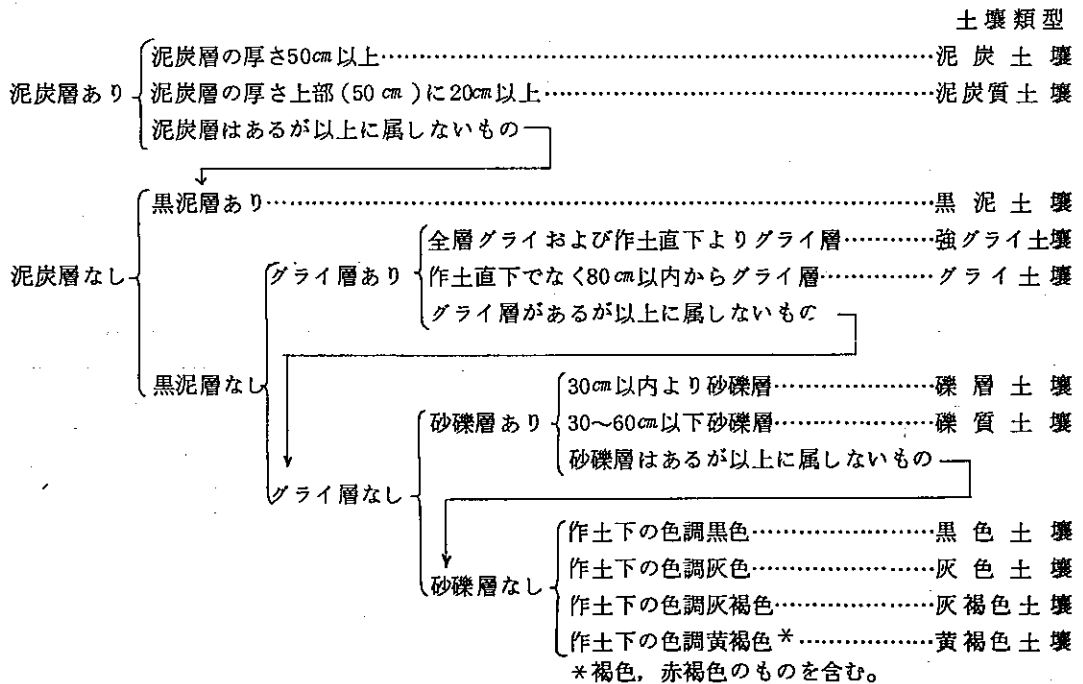
層位厚さ cm	推移状態	色	石 礫	土 性	構 造	堅密度 (g/cm ³)	水湿状態	根	その他
0~10	判	10YR3/3	なし	壤 土	弱塊状	8	潤	細中根含む	
10~45	判	10YR3/4	小角礫あり	壤 土	弱塊状	13	潤	細中根含む	

資料-11 褐色森林土壌の生成・分類

(農林水産技術会誌, 1963) (林業試験場)

土壌の種類	記号	土壌断面の補償				性質	土壌の種類	記号	土壌断面の補償				性質
		有機物層 (A ₀)	土層の色	構造その他	層位の発達				有機物層 (A ₀)	土層の色	構造その他	層位の発達	
乾性褐色森林土 (傾斜地型)	BA	FまたはF-H層に腐米多く、ときにM層。	A、H-A層は黒色、腐米多いときは褐色 B層は灰褐色。	A、B層ともに細粒状構造。全体に粗しょう。根が多い。	A層は薄い。A、B界明瞭。	乾燥酸性腐敗	適潤性褐色森林土 (やや乾性)	BD(d)	F、Hが一般にない。	A層は黒褐色。B層は暗褐色-褐色。	A層上部は粒状構造。A層下部ないしB層上部堅果状構造。	A層は一般に厚い。各層の移り変わり漸变的	やや乾性B。よりやや劣る
乾性褐色森林土 (緩斜地型)	BB	F、H層がやや厚い。M層まれ。	A層は黒味が強い。B層は明褐色。	A層は粒状または塊状構造。B層は堅果状で一部細粒構造。	A層は薄い。A、B界明瞭。	乾燥酸性	適潤性褐色森林土 (定積土)	BD	F、H層がない。	A層は黒褐色。B層は暗褐色-褐色。	A層上部は団粒状構造。B層は堅果状でち密	A、B界は明瞭なこと多し。	下層通気透水不良。
弱乾性褐色森林土	Bc	F、H層が一般にない。	A、B層とも淡色(全体にまだらに色がまじる)。	A、B層とも堅果状構造。土層全体が堅い感じ。	A、B界は不明瞭が多い。	堅密でやや通気不良やや乾燥適潤	適潤性褐色森林土 (崩積土)	BD	F、H層がない。	A層は黒褐色。B層は暗褐色-褐色。	A層の深くまで団粒状構造。B層も散らかい。	A層非常に厚い。A、B界不明瞭	肥よく、通気透水性良好。
適潤性褐色森林土	BD	F、H層がない。	A層は黒褐色。B層は暗褐色-褐色。	A層上部は団粒状構造。下部は塊状構造。B層は格別構造がない。	A層は一般に厚い。各層の移り変わり漸变的		弱湿性褐色森林土	BE	F、H層がない。	A層は茶風黒褐色。B層も暗色味の強い褐色	深くまで団粒状構造。B層一般に常時水分が多い。	A層が非常に厚い。A、B界不明瞭	肥よく、湿潤適気良
							湿性褐色森林土	Bf	薄いH層	A層は灰色がかった黒色。B層は青味がかった暗褐色。	A層は団粒状構造。B層は堅状。下部に鉄さび色斑点。		湿性。肥よく、通気不良

資料-12 水田土壌類型の検索表



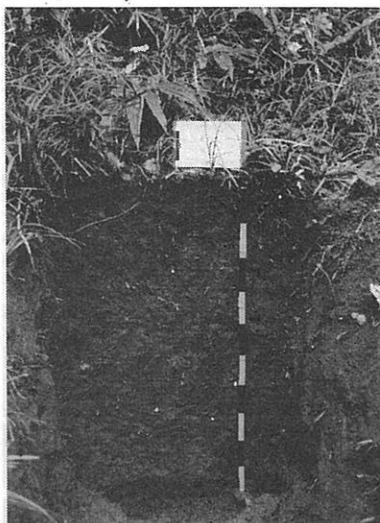


写真-1 調査地点 1



写真-2 調査地点 2



写真-3 調査地点 3

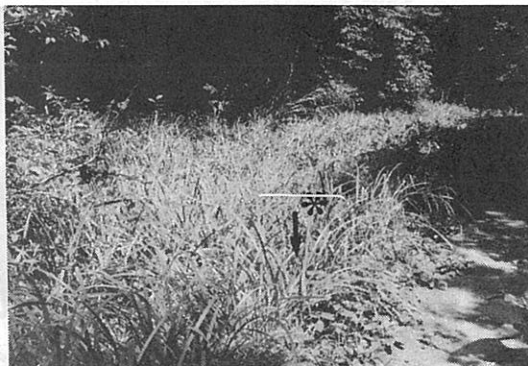
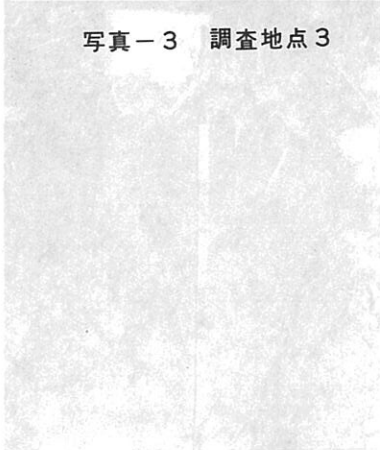
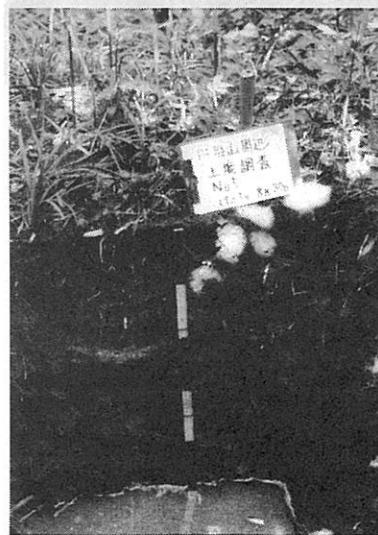


写真-4 調査地点 4 周辺



01-調査地点 01-写真



01-調査地点 01-写真

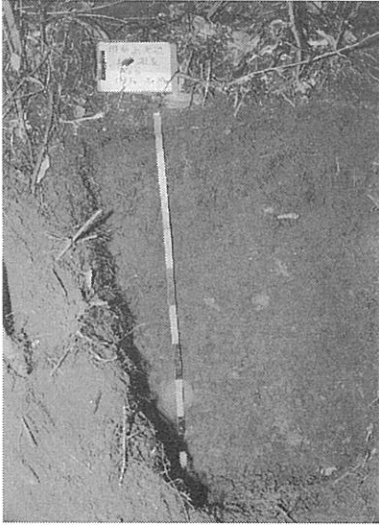


写真-6 調査地点6



写真-7 調査地点7



写真-8 調査地点8



写真-9 調査地点9

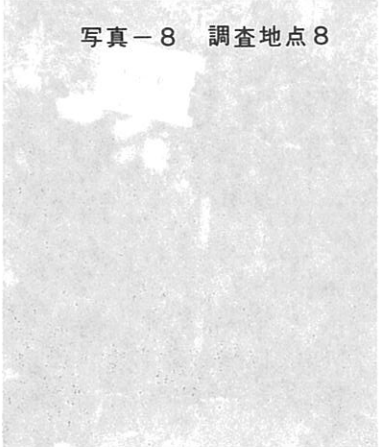


写真-1~10 土壤調査地点



写真-10 調査地点10

円海山地区の水辺利用状況

福嶋 悟・島中潤一郎・樋口文夫
金田彰二・小林紀雄

1. 目 的

都市の自然環境は人に利用されることにより、その存在価値は高くなる。利用される自然環境を構成する生態系は当然人為的な影響を受ける。

円海山周辺の水取沢は、規模の小さい河川で、そこに生息する魚類に影響を与える要因のひとつに、魚取りがあげられている。

本調査は円海山地区の生態調査の一環として、円海山地区の水辺の利用状況を把握するために実施した。

2. 調査期日

調査は水遊びを中心とした野外活動が盛んに行なわれる夏期の日曜日の1983年8月28日に実施した。なお、調査当日の天候は晴れであった。

3. 調査方法及び調査地域

円海山地区の水辺の利用状況を明らかにするための調査を二つの方法で行った。第一の方法は、水取沢と瀬上沢水系の河川や池に沿った歩道及び水辺の周回踏査である。第二の方法は地区内の主要コース上の定点(図-1)を通過する人数把握と、通過する人達に対するアンケート調査(表-1)である。

第一にあげた方法では、水系及びその周辺の利用実態を明確にできる。また、第二にあげた方法では水系周辺部だけではなく、円海山地区の利用実態を把握できる。

主要なコース上の定点1は、瀬上沢水系の瀬上池からの河川流出点付近に設定した。定点2は水取沢水系の金沢自然公園より上流部にある池からの河川流出点付近に、また定点3は定点2の下流部で、水取沢農業専用地区最奥付近に設定した。

4. 結果及び考察

(1) 水辺の利用状況

周回調査により、水取沢と瀬上沢両水系の水辺の利用状況を調べた。

調査の結果、水取沢水系における水辺利用人数は約60名であるのに対し、瀬上沢水系におけるそれは約210名と多かった。周回調査は両水系で午前と午後の2回実施したため、両水系の利用人数はある程度重複している可能性もあるが、両水系の利用人数にかなりの相違が見られた。

利用人数に相違が見られた理由として、まず第一に遊歩道の施設場所があげられる。瀬上沢水系

ではほぼ全域にわたり遊歩道が水辺に沿って施設されている。それに対し、氷取沢水系では水辺に沿って施設されている部分は少なく、氷取沢に清戸川が合流する部分より上流側の氷取沢部分と、清戸川上流部の造成池周辺から金沢自然公園付近までの2ヶ所のみである。それ以外に、氷取沢水系では数ヶ所で河川と遊歩道が交差する形で河川に接近できる部分もある(図-2)。両水系を比べると水辺への接近という点では瀬上沢水系のほうが容易である。

次に、目的地までのアプローチの仕方があげられる。瀬上沢水系の場合周辺地域が農業に利用されていることもあり、上流の瀬上池まで続く遊歩道は、ある程度の広さがあり、ほぼ平坦である。そのためか、ここに来る子供達の多くは自転車を利用している。氷取沢水系では、平坦な部分でも自転車の乗り入れができないように柵が作られており、徒歩による利用となり、目的地まで到達する時間は、瀬上沢に比べ氷取沢では多くかかる。

氷取沢水系と瀬上沢水系の水辺利用方法はほとんど共通しており、河川では魚取り、水遊び、ザリガニ取り、昆虫採集等がされている。池では魚釣りを中心に、他の遊びも行われている。両水系



図-1 調査地区

表-1 円海山地区における人間活動に関するアンケート調査 (公害研究所)

① 男() 女() < >才

② あなたはどこに住んでいますか。
 (1) 市内 ()区()町
 (2) 市外 ()市

③ どの位この地域に来ていますか。
 (1) はじめて ()
 (2) ほぼ毎日 ()
 (3) 週に1回位 ()
 (4) 月に1回位 ()
 (5) 6ヶ月に1回位()
 (6) 1年に1回位 ()

④ あなたの家からここまでどれ位の時間で来れますか。
 ()分位

⑤ この地域にどんな目的で来たのですか。
 ()

⑥ どれ位の時間この地域にいるつもりですか。
 ()時間位

⑦ この地域の生物に興味はありますか。
 (1) ある() (2) ない()
 ↓
 では具体的にはどんな生物ですか。
 1. 草 木 () 5. 魚以外の水中の小動物()
 2. 鳥 () 6. その他< >
 3. 魚 () ↑
 4. 陸上昆虫類() 何ですか

⑧ この地域の「魅力」はあなたにとって何ですか
 ()

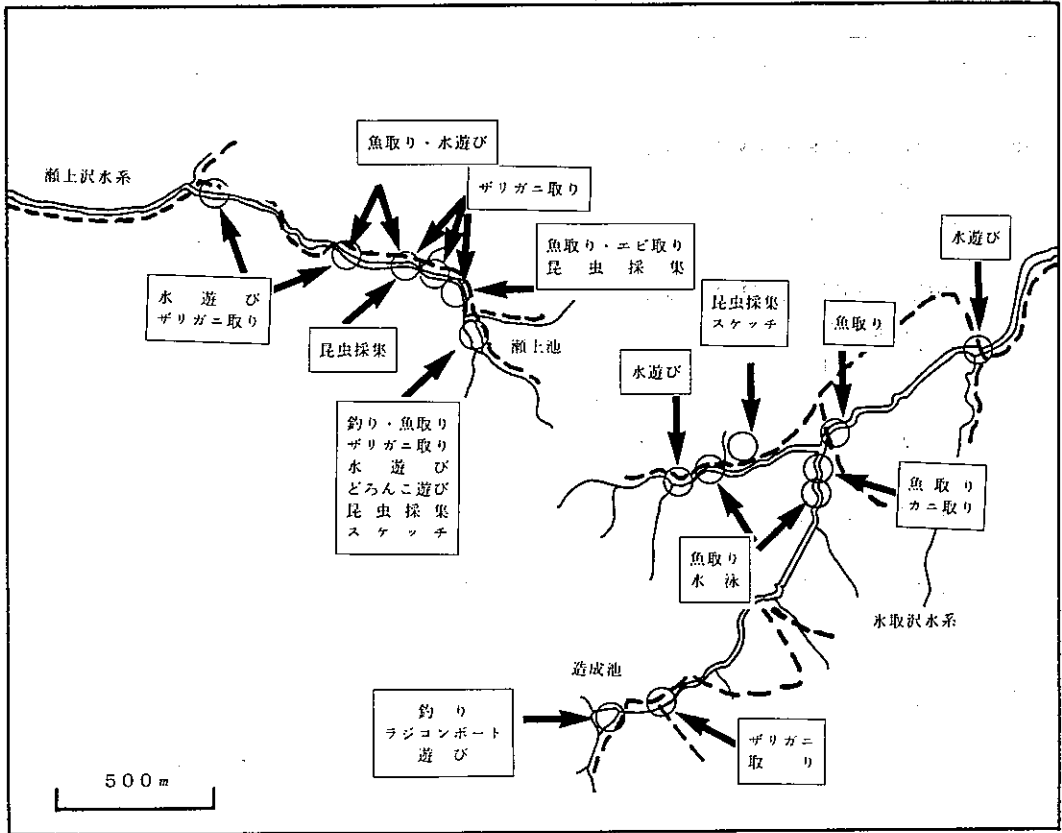


図-2 水取沢・瀬上沢水系の利用状況(1983年8月28日)
 ----: 水系に沿った遊歩道として利用される主な道

の利用方法の相違点としては、水取沢水系では河川が水泳に利用されていることがあげられる(図-2)。これは河川形態の相違によるためである。瀬上沢水系の淵はいずれも小さいのに対し、水取沢水系では十分な広さとはいえないものの、水泳に利用できる程度の大きさの淵がある。

両水系で種々の遊び等に利用されているところは、いずれも遊歩道が水辺に沿って施設されている場所、そして河川と交差している部分付近である(図-2)。瀬上沢水系では水辺のほぼ全域が遊歩道に隣接しているため、水系のほぼ全域が利用対象となるのに対し、水取沢水系で利用対象となる部分は少ない。

福嶋ら(1984)による水取沢の魚類調査結果では、魚取りに利用されている場所で採集されたアブラハヤの体長は小さいのに対し、利用されていない部分で採集されたアブラハヤのなかにはかなり大型の個体もあった。

このような人間による利用頻度の高い小河川では、人による採集、捕獲が魚の年齢(体長)組成の変化、個体数の減少をひきおこす要因となるものと考えられる。

(2) 定点通過人数

各定点における午前9時(地点により若干時刻は異なる)から午後5時までの通過人数を調べた結果、瀬上沢水系の定点1の通過人数が最も多く、その数は198人であった。次いで氷取沢下流部の定点3で123人、同水系上流部の定点2では最も少なく91人であった(表-2)。

瀬上沢水系における水辺利用人数は約210人であるのに対し、同水系の定点1の通過人数はほぼ似た数である。それに比べて氷取沢水系における水辺利用人数は約60人であるのに対し、定点2と3の通過人数を合わせると214人となり、水辺を利用していた人に対して定点を通過していった人の数は明らかに多い。

これらの数字から、瀬上沢水系に沿って円海山地区を訪れる人達の水辺利用率に比べ、氷取沢水系に沿って訪ずれる人達の水辺利用率は低いことが推定される。

表-2 定点通過人数

	定 点		
	1	2	3
人 数	198	91	123

単位：人

(3) アンケート調査回答数

各定点におけるアンケート回答者数は通過人数の約40%程度となっている。これはグループとして行動している人達全員に対してはアンケート調査を行わなかったことによる。

アンケート回答者の年齢は、低年齢者から高年齢者まで広い層にわたっている。しかし、回答者の性別では圧倒的に男性が多かった(表-3)。

表-3 アンケート調査回答数

定点	性別	年 齢							アンケート 回 答 数
		10才以下	11~20才	21~30才	31~40才	41~50才	51~60才	61才以上	
1	男	4	23	2	21	10	2	1	69
	女	2	0	1	3	0	0	0	
2	男	2	7	6	7	8	4	3	38
	女	0	0	0	0	1	0	0	
3	男	6	5	2	12	8	7	0	46
	女	0	0	1	3	0	1	1	

単位：人

(4) 地区利用者の住所

利用者の住所調査結果によると、円海山地区を利用する人達は、周辺部の磯子区、金沢区、港南区、戸塚区（分区前の）に住んでいる人達が多い。定点別にみると、定点1では港南区、定点2では金沢区、定点3では磯子区の人がそれぞれ最も多かった（表-4）。

このような結果は、円海山地区が主にその周辺に住む人達により利用されていることを示している。

表-4 アンケート回答者の居住地

	居 住 地									
定点	磯子区	金沢区	港南区	戸塚区	保土ヶ谷区	南区	中区	西区	神奈川区	緑区
1	10	2	28	20	2					1
2	2	10	8	4		3	1		3	
3	20	7	11	2				2		1

	居 住 地					
定点	港北区	川崎市	東京都	鎌倉市	埼玉県	解 答 不 了
1	2		3	1		
2			3		2	2
3		1	2			

単位：人

(5) 地区利用頻度

定点1については円海山地区の瀬上沢を中心とした地域、定点2と3については氷取沢を中心とした地域を利用している人達の利用頻度である。調査の結果、瀬上沢地域は1ヶ月に1回もしくは6ヶ月に1回程度利用している人が多い。また、氷取沢地域は1ヶ月に1回程度利用している人が多い。両地域とも1週間に1回程度利用している人も少なくはない（表-5）。

アンケート回答者の多くは学校に通う生徒、学生もしくは勤労者であることを考えると、休日のたびに円海山地区を利用する人達もかなりいることになる。このような結果は当地区が周辺住民の利用圏の重要な一部となっていることを示している。

表-5 アンケート回答者の地区利用頻度

定点	利 用 頻 度						解答なし
	はじめて	ほぼ毎日	週に1回位	月に1回位	6ヶ月に1回位	1年に1回位	
1	12	5	10	19	20	2	1
2	5	0	5	15	8	4	1
3	4	2	12	18	9	1	0

単位：人

(6) 地区へ来るまでの所要時間

自宅から各定点まで来るための所要時間調査結果によると、定点1までの所要時間は30分位の人が最も多く、次いで20分位の人も多い。定点2では60分位の人が最も多かった。また、定点3では定点1と2に比べ所要時間が短くなり、10分位の所要時間の人が多かった(表-6)。

定点2におけるアンケート回答者のほとんどは金沢自然公園方面より来た人達で、定点2と3に比べ近隣に居住する人達でも所要時間は長くなる。また、定点1に比べ定点3における所要時間が短いのも居住地域からの距離が短いためである。

いずれにせよ、定点1と3では所要時間が30分以内の人が多く、定点2では60分以内の人が多い。このことは住所結果と同様に、円海山地区は主に周辺に住む人々により利用されていることを示している。

表-6 アンケート回答者の地区へ来るまでの所要時間

定点	所 要 時 間					解答なし
	10分位	20分位	30分位	60分位	60分以上	
1	4	17	32	8	2	6
2	6	7	4	11	7	3
3	16	5	10	13	2	0

単位：人

(7) 地区の利用目的

利用目的についてのアンケート調査結果を定点別にみると、瀬上沢地域、氷取沢地域の氷取沢上流部と氷取沢下流部ではそれぞれ主な利用目的が異っている。

瀬上沢地域では地域内に瀬上池があるため、定点1における回答では、魚釣りを目的としている人が最も多く、次いで散歩を目的としている人が多い。また、氷取沢地域の氷取沢上流部の定点2では周辺住居よりやや距離が遠いためかハイキングを目的とする人が最も多く、次いで散歩の順であった。氷取沢下流部の定点3では散歩を目的とする人が最も多く、次いで魚釣り・魚取り、昆虫採集の順であった(表-7)。

このような結果は、円海山地区に来る人達は、水と緑に代表される自然環境の利用を目的としていることを示しており、特に水系では魚釣り、魚取りが、陸上では豊かな緑のなかの散歩が主要目的となっている。

表-7 アンケート回答者の地区利用目的

定点	利用目的	年 齢							計
		10才以下	11~20才	21~30才	31~40才	41~50才	51~60才	61才以上	
1	散歩			2	7	4	6	1	20
	魚釣り・魚取り	4	4		1				9
	昆虫採集	1	2		4				7
	ハイキング	1		1	2	1			5
	サワガニ取り	3			1				4
	自然観察				1		1		2
	川の源流観察		1			1			2
	ジョギング				2				2
	子供の自然教育					1			1
	山菜採集						1		1
	川の散策				1				1
	子供と遊ぶ					1			1
	川遊び	1							1
	川の写真撮影						1		1
ハイキング		2	5	4	5		2	18	
2	散歩		1		2	2		1	6
	魚釣り	1	2						3
	ザリガニ取り	1				1			2
	オリエンテーリング				1	1			2
	自然観察						1		1
	昆虫採集						1		1
	山歩き						1		1
	川遊び					1			1
	遊 び			1					1
	ラジコン遊び		1						1
不明		1		1	1			3	
3	魚釣り	4	19	1	6	7			37
	散歩		1		10	2	1		14
	ザリガニ取り		2		4	1			7
	子供と遊ぶ				4				4
	昆虫採集			1	3				4
	ジョギング					2			2
	子供の自然教育				1				1
	自然観察					1			1
	バードウォッチング					1			1
	栗拾い					1			1
	トンボ取り				1				1
	魚の放流			1					1
	スケッチ							1	1
	サイクリング		1						1
不明	4	3						4	

単位：人

(8) 滞在時間

滞在予定時間についてのアンケート調査結果では、定点1においては3時間位と回答した人が多かった。定点2では2時間位と3時間位の回答が、また、定点3では1時間位から3時間位までの回答が多かった。全体的にはおおむね3時間以内の滞在時間を予定する人が多かった(表-8)。

各定点における結果が若干異なったのは、散歩、魚釣り、魚取りのような主な利用目的が各定点で共通しているものの、最も多い回答内容が各定点で異なっているためである。

表-8 アンケート回答者の地区滞在予定時間

滞 在 予 定 時 間							
定点	1時間位	2時間位	3時間位	4時間位	5時間位	5時間以上	解答なし
1	10	7	33	8	1	5	5
2	4	13	11	4	4	0	2
3	12	13	10	5	2	4	0

単位：人

(9) 生物に対する興味

生物に対する興味の有無についてのアンケート調査結果をみると、興味がある人の割合が各定点で共通して高かった(表-9)。

興味のある生物については、魚釣りを目的とした利用者の多い定点1の瀬上沢地域では、魚に対する興味が他の生物への興味に比べて極めて高い。しかし、魚釣り、魚取りが利用目的の第1位にはなっていない氷取沢地域における回答は異なり、草木、鳥、魚、陸上昆虫に対する興味がそれぞれ同程度に高い(表-10)。

(10) 地区の魅力

瀬上沢地域の定点1における回答では、魚釣りを利用目的としている人が最も多いため、この地域の魅力として魚釣りができることと回答した人が最も多く、身近な自然と回答した人がそれに次いで多かった。また、氷取沢地区の定点2と3における回答をまとめると、身近な緑が多い豊かな自然がこの地域の魅力になっている(表-11)。

表-9 アンケート回答者の生物に対する興味の有無

定点	生物への興味	年 齢							計
		10才以下	11～20才	21～30才	31～40才	41～50才	51～60才	61才以上	
1	あ る	6	20	3	17	9	0	0	55
	な い	0	1	0	4	1	0	0	6
	解答なし	0	2	0	3	0	2	1	8
2	あ る	2	7	2	4	6	4	3	28
	な い	0	0	3	3	3	0	0	9
	解答なし	0	0	1	0	0	0	0	1
3	あ る	6	5	3	13	6	3	0	36
	な い	0	0	0	2	2	5	1	10
	解答なし	0	0	0	0	0	0	0	0

単位：人

表-10 アンケート回答者の興味がある生物

定点	生物	年 齢							計
		10才以下	11~20才	21~30才	31~40才	41~50才	51~60才	61才以上	
1	草 木	0	0	1	2	2	0	0	5
	鳥	0	1	0	1	1	0	0	3
	魚	6	16	2	10	7	0	0	41
	陸上昆虫類	1	0	2	7	1	0	0	11
	魚以外の水中の小動物	0	2	0	6	1	0	0	9
	そ の 他	0	0	0	0	0	0	0	0
2	草 木	0	1	2	2	5	2	0	12
	鳥	1	1	1	2	2	1	1	9
	魚	2	4	0	1	1	0	0	8
	陸上昆虫類	2	1	0	1	3	2	0	9
	魚以外の水中の小動物	0	0	0	2	1	0	1	4
	そ の 他	0	1	0	0	0	0	1	2
3	草 木	0	3	2	5	4	2	0	16
	鳥	2	3	1	6	2	2	0	16
	魚	4	4	0	1	2	1	0	12
	陸上昆虫類	4	3	1	6	2	1	0	17
	魚以外の水中の小動物	3	2	0	2	2	0	0	9
	そ の 他	0	1	0	0	1	0	0	2

単位：人

表-11 アンケート回答者が円海山地域に対して感じる魅力

定点	魅 力	年 齢							計
		10才 以下	11～ 20才	21～ 30才	31～ 40才	41～ 50才	51～ 60才	61才 以上	
1	魚釣りができる	4	13	1	5	3			26
	身近な自然		1	1	10	4			16
	池がある		3			2		1	6
	緑が多い	1			2	2			5
	自然の雰囲気				3	1			4
	静かな雰囲気		1			1		1	3
	子供を遊ばせることができる				3				3
	豊かな自然		1	1	1				3
	木が多い				1			1	2
	自然にふれられる			1	1				2
	ザリガニ取り				2				2
	水遊び		2						2
	川が流れる				2				2
	田舎みたい		1		1				2
	山菜取り				1				1
	杉林の香り				1				1
	アジサイの花				1				1
	散 策				1				1
	ジョギング					1			1
	よい空気			1					1
身近な遊び場	1							1	
不 明			3					3	
2	身近な自然		1	2	2	1	1		7
	豊かな自然				1	2	1	1	5
	自然とのふれあい			1	1	1			3
	緑が多い		1		1	1			3
	保全された自然		1			1			2
	山歩き			2					2
	豊富な昆虫相						1		1
	散 歩		1						1
	静かさ							1	1
不 明	2	3	1	3	3		1	13	

単位：人

表-11 アンケート回答者が円海山地域に対して感じる魅力
(前ページの続き)

定点	魅 力	年 齢							計
		10才 以下	11~ 20才	21~ 30才	31~ 40才	41~ 50才	51~ 60才	61才 以上	
3	緑が多い	3	1	1	9	2	2		18
	豊かな自然	1	1	1	6	6	1		16
	身近な自然		1		4	2	3		10
	生物の多さ	2	1						3
	魚が多い	2							2
	きれいな川の水		2						2
	川の源流						2		2
	よい空気		1					1	2
	畑が多い		1						1
	散 歩								1
	静かさ						1		1
	素朴さ					1			1
	いろいろな遊びができる	1			1				1

単位：人

5. ま と め

- (1) 円海山地区の水辺を中心とした利用状況を明らかにするため、1983年8月28日に調査を実施した。
- (2) 調査当日に水辺を利用していた人数は、氷取沢水系で約60人であったのに対し、水辺に沿った遊歩道の施設範囲が氷取沢水系より広い瀬上沢水系では約210名と多かった。
- (3) 水辺の利用方法は、池では魚釣り、河川では魚取り、水遊び、昆虫採集等が代表的なものであった。
- (4) 瀬上沢地域に比べ、氷取沢地域の利用者の水辺利用率が低いことが利用者数と定点通過人数の差から推定された。
- (5) アンケート調査により、円海山地区は主に周辺住民により利用されており、主な水辺利用目的は魚釣り、魚取り、ザリガニ取り、サワガニ取りであった。
- (6) 円海山地区利用者の多くは生物に対して興味を持っているが、瀬上沢地域では魚に、氷取沢地域では草木、鳥、魚、陸上昆虫に対する興味があることが示された。
- (7) 円海山地区の魅力として、瀬上沢地域利用者の多くは魚釣りができることをあげている。また氷取沢地域の利用者は身近な緑が多い豊かな自然をあげている。



写真-1 魚取り
〈氷取沢水系〉



写真-2 水泳
〈氷取沢水系〉



写真-3 川遊び
〈氷取沢水系〉



写真-4 川遊び
〈氷取沢水系〉



写真-5 魚釣り
〈瀬上沢水系・瀬上池〉



写真-6 子供の自然教育・他
〈瀬上沢水系・瀬上池〉

写真1～6 水辺利用風景

参 考 文 献

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，横浜市公害研資料№.57，21－36．

(福嶋 悟・畠中潤一郎・樋口文夫：横浜市公害研究所)

(金田彰二：日本工学院専門学校)

(小林紀雄：旭技術研究所)

有機汚濁と河川生物相の関係

— 付 着 藻 類 —

福嶋 悟

1. 目 的

河川の付着藻類群落は、水中及び周辺環境のさまざまな要因の影響を受けている。本調査は、小規模河川に生育する付着藻類群落に有機汚濁が及ぼす影響を明らかにすることを主な目的として実施した。

2. 調査期日

調査は1983年7月、11月、1984年2月、6月、8月の計5回行った。

3. 調査地点

調査は柏尾川水系の円海山周辺を原流とする瀬上沢に10ヶ所の調査地点を設定し、実施した。

調査地点番号はユスリカ・コカゲロウの調査地点番号と対応させ、最上流部の地点をA1とし、A2の下流側の地点をA2-1とし、最下流部の地点をA9とした(図-1)。

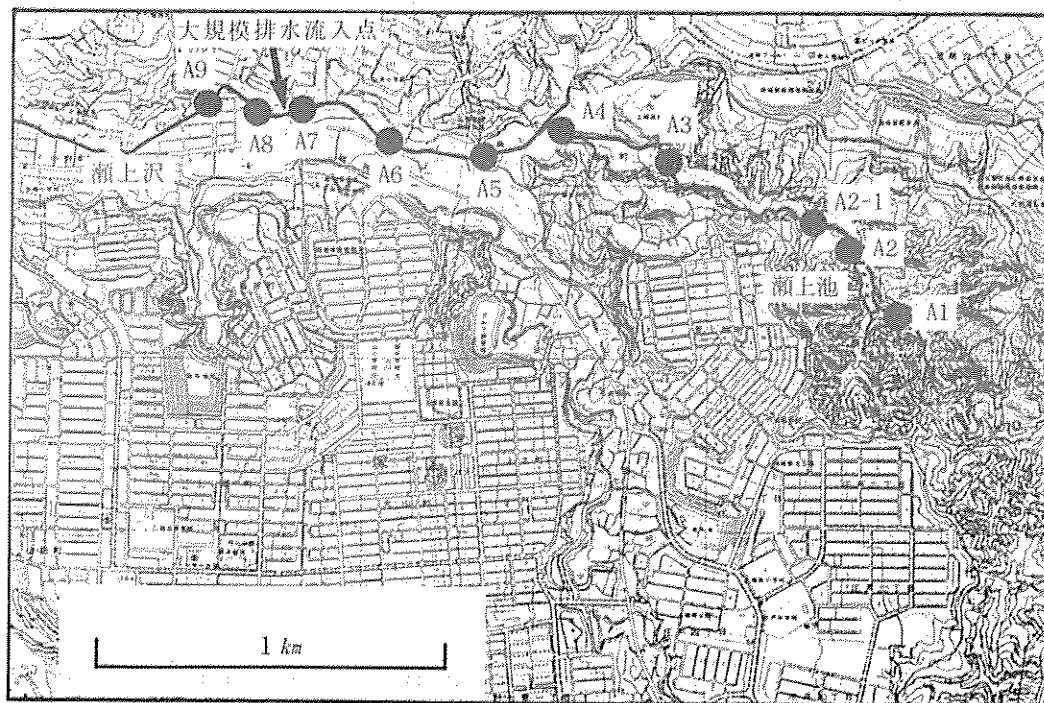


図-1 調査地点

A 1：瀬上池の上流側で、深い樹林帯の中を流れる幅 0.5~0.8 m の細流である。

A 2：瀬上池の流出点の直下に位置する。左岸側の斜面に生育する樹木の枝葉が水面上を被い、A 1 と同様に薄暗い環境下にある。

A 2-1：周囲は開けているが、水面上に兩岸の土手に生えた草が覆っている。

A 3：右岸側は急勾配の斜面で、左岸側は高さ約 1.5 m 位の土手である。A 1 から A 2-1 までの間には人家がないが、A 3 付近に数戸の人家がある。

A 4, A 5：平地部を流れる川幅 0.8~1.4 m の小川である。周囲の平地は田畑で、人家はほとんどない。

A 6, A 7, A 8, A 9：A 4, A 5 と同様に平地部を流れる小川であるが、両側はコンクリートで護岸され、川幅はやや広くなり 1.0~2.0 m 位ある。周囲に人家は多くあり、多くの場所で排水口から人家の排水が河川に流入している。また、A 7 と A 8 との間では右岸側から集合住宅の排水が多量に流入し、排水口より下流の A 7 と A 8 では底泥土にミズワタが多量に発生し、ドブ川の様相を呈している。

4. 調査方法

各項目の測定、分析は以下に示す方法、機器で行った。

相対照度：照度計（東京光学 SPI-71 型）で藻類採取場所の水面上の照度を、日光が直射する場所の照度に対する比（百分率）で示した。

生物学的酸素要求量（BOD）：JIS-KO120, 21。

アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）：インドフェノール青吸光光度法（JIS K 0102, 42, 2）。

亜硝酸態窒素（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）：ナフチルエチレンジアミン吸光光度法（JIS K 0102, 43, 1, 1）。

硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）：イオンクロマトグラフ（DIONEX-10 型）で測定。

全無機態窒素： $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ で算出。

全窒素（ T-N ）：紫外線吸光光度法（JIS K 0102, 45, 2）。

リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）：モリブデン青（アスコルビン酸）吸光光度法。

全リン（ T-P ）：ベルオキシソニウム硫酸カリウム分解法（JIS K 0102, 46, 3, 1）。

藻類：河床の石礫 2~3 個の平滑な表面部分に $5 \times 5 \text{ cm}$ コドラートを置き、その内側の付着物をナイロンブラシで擦り落して採取した。採取した試料はホルマリン液で固定した。

藻類の組成比及び現存量決定のため、付着物の沈殿物量の約 20 倍に希釈した試料の 0.05 ml を一次プレパラートにしたものを検鏡し、一次プレパラート内に出現した藻体を原則として 1 細胞を 1 個体として、合計 400~600 個体計数した。現存量が少なく 400 個体を計数するのが困難な場合は、一次プレパラートのカバーガラス（ $24 \times 32 \text{ mm}$ ）の短辺と平行に、総合倍率 600 倍で 5 行検鏡した。

5. 結果及び考察

(1) 相対照度

日光は藻類の生育に極めて大きな影響を及ぼす。上空が開けている河川の中下流部では、日中、広範囲にわたって日陰になることはほとんどない。しかし、原流部では、地形的に日射が妨げられたり、周囲の樹木の枝葉により日光が当たらないところが多くなる。そのため、源流部における藻

類群落と環境との関連について検討する場合、日照条件の把握は欠くことのできないものとなる。

本報では各地点の日照条件について、藻類採取場所の水面照度の、日光が直射する場所の照度に対する比(百分率)である相対照度で考察することにした。しかし、相対照度は測定時刻や測定日の天候等により変化が大きく、そのため、測定された値については、日照条件の良否の目安として用いることはできるが、厳密な検討には適さない場合もある。

各調査地点の相対照度は、調査時によりかなり異っている。これは、先に示したような、測定日の天候、測定時刻そして樹木の葉の茂りかたの相違によるものである。しかし、全体的にみると一定の傾向が認められ、最上流地点のA1からA2-1までの3地点では相対照度が小さく、A3から下流の7地点では大きくなっている(表-1)。

つまり、A1からA2-1までは日射がかなり妨げている地点であり、日中でも日射が少ないのに対し、A3からA9までは日射が充分ある環境となっている。

表-1 瀬上沢の各調査地点の相対照度

調査年月	調 査 地 点									
	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1983年11月	2	23	22	25	50	50	89	89	90	100
1984年 2月	—	—	—	81	77	100	91	81	76	75
6月	5	30	35	82	89	81	82	94	82	86
8月	2	5	7	38	73	51	44	48	75	45

—:欠測, 単位: %

(2) 水 温

水深の浅い河川においては、水温は気温の影響を大きく受けるため調査時期によりかなり異なるが、同一調査時における地点間の水温差は、A1とA2との間でのみ明瞭であるが、その他の地点間では比較的水温差は認められない。

1983年7月、1984年6月、同年8月の夏の水温はA2より下流では20℃以上となっており、また、冬(1983年2月)の水温は全地点とも10℃以下であった(図-2)。

全調査地点の中で夏冬の水温差のもっとも小さかった地点はA1であった。A1のすぐ下流には瀬上池があり、A1から池に流入した水は池に滞留している間に気温の影響を受けるため池を挟むA1とA2の地点の水温の差が大きくなる原因となっている。

(3) B O D

有機汚濁の指標となるBODは、A1からA5までの間では低く、各調査時とも5mg/l以下で、季節的な変化の傾向は認められない。しかし、A5から下流側では流下に伴いBODが大きくなり、

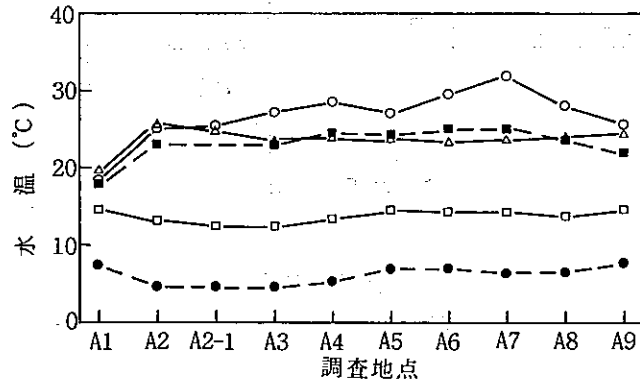


図-2 瀬上沢の水温

○:1983年7月, □:1983年11月, ●:1984年2月,
■:1984年6月, △:1984年8月

A 6では各調査時とも10mg/l以下であるのに対し、A 9は30mg/l以上となった。特に、河川水に排水の占める割合が大きくなる冬の1984年2月には、A 5より下流では全調査時を通して最も大きい値となり、A 8は53mg/l、A 9では67mg/lとなった(図-3)。

これらのことから瀬上沢の有機汚濁状況をみると、A 1からA 5までの間では汚濁は認められない。しかし、それより下流では、周辺人家から排出される排水の流入により汚濁が進み、特に集合住宅の排水の流入により、強く汚濁されている。

(4) 窒素とリン

A 1からA 7までの全無機態窒素(TIN)

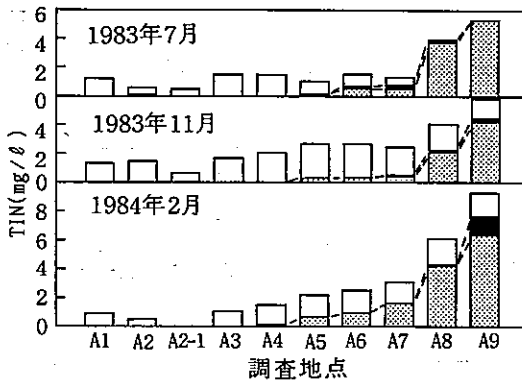


図-4 瀬上沢のTIN濃度

■:NH₄-N ■:NO₂-N □:NO₃-N

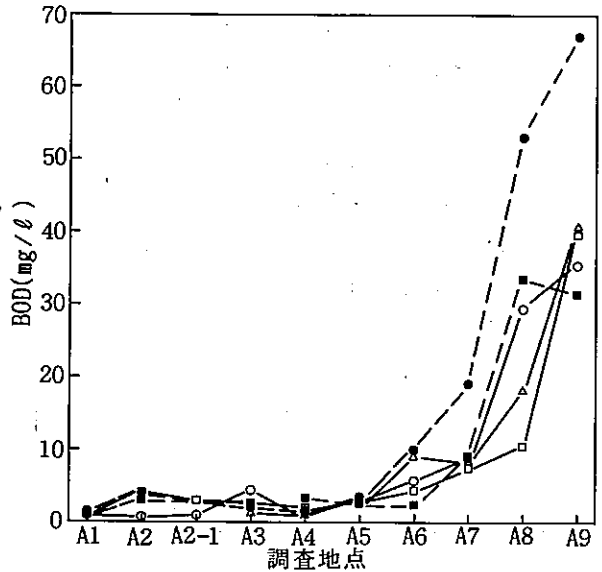


図-3 瀬上沢のBOD値

○:1983年7月, □:1983年11月, ●:1984年2月, ■:1984年6月, △:1984年8月.

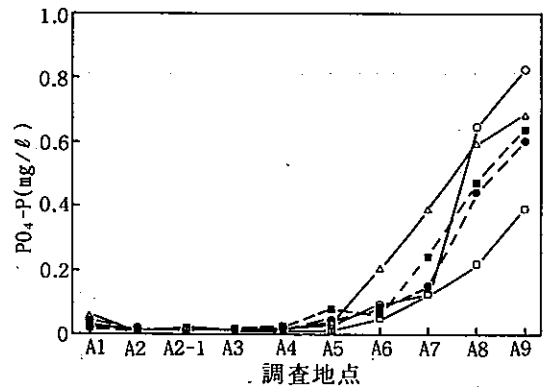


図-6 瀬上沢のPO₄-P濃度

○:1983年7月, □:1983年11月, ●:1984年2月, ■:1984年6月, △:1984年8月

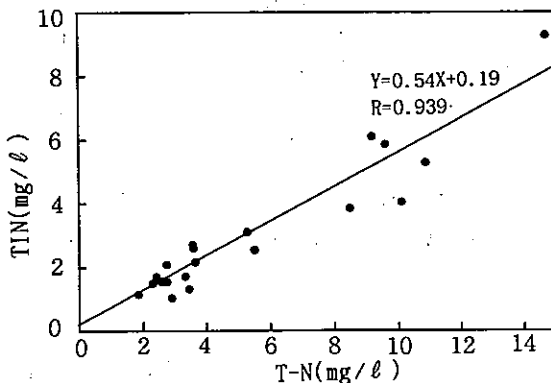


図-5 瀬上沢のT-NとTIN濃度の関係

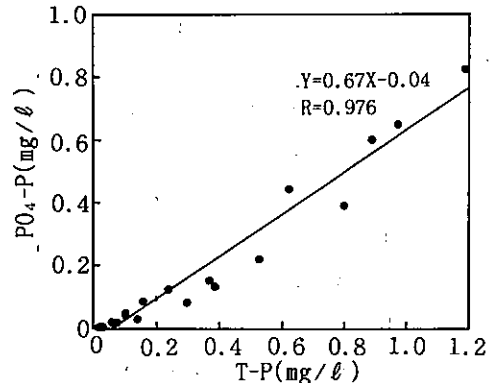


図-7 瀬上沢のT-PとPO₄-P濃度の関係

濃度は低く、 3 mg/l 以下であった。しかし、有機汚濁が進行しているA8とA9のTIN濃度は高く、A8で $3.9\sim 6.1\text{ mg/l}$ 、A9ではA8より高く $5.3\sim 9.3\text{ mg/l}$ となっていた。全無機態窒素を成分別にみると、A1からA4まではそのほとんどが硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)で占められている。A5から下流ではアンモニア態窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)が増加するが、A5とA6では $\text{NO}_3\text{-N}$ がTINに占める割合が高い。しかし、A8とA9では $\text{NH}_4\text{-N}$ が50~100%を占めている(図-4)。

全窒素(T-N)濃度も、TIN濃度と同様な分布を示し、T-NとTIN濃度との間に正の相関(相関係数 $r = 0.939$ 、回帰式 $\text{TIN} = 0.54\text{T-N} + 0.19$)が認められた(図-5)。

リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)濃度も窒素濃度と同様に上流側の地点で低く、下流側の地点で高くなる傾向にあり、A1からA6までの間の $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度はほとんどの場合 0.1 mg/l 以下であった。それに対し、下流のA8では約 $0.2\sim 0.6\text{ mg/l}$ と増加し、A9では約 $0.4\sim 0.8\text{ mg/l}$ となっていた(図-6)。

全リン(T-P)濃度も、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度と同様な分布を示し、T-P濃度と $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度との間に正の相関(相関係数 $r = 0.976$ 、 $\text{PO}_4\text{-P} = 0.67\text{T-P} - 0.04$)が認められた(図-7)。

窒素とリン濃度はともに有機汚濁がない地点では低く、有機汚濁の強い地点で高い。そのため、T-N、T-PとBOD濃度との間に正の相関($r = 0.899$ 、 $\text{T-N} = 4.7\text{BOD} - 10.2$ 、 $r = 0.976$ 、 $\text{T-P} = 0.67\text{BOD} - 0.04$)が認められた(図-8)。

(5) 付着藻類

1) 出現種

出現した藻類は、藍藻類7種、紅藻類1種、珪藻類72種、緑虫類1種、緑藻類7種の計88種で、珪藻類が最も多かった(表-2)。

横浜市内を流れる鶴見川等6水系の全域を対象とした横浜市公害研究所(1981, 1986)の調査では、各々140, 144種の藻類が検出されている。また、由良川、宇川、十津川・態野川水系では各々58, 70, 51種の珪藻類が検出されている(根来・後藤1983, 後藤・根来1986a, 1986b)。横浜市内の河川や、根来・後藤らの調査した3河川は、いずれも河川の上流部から河口部近くまでの広範囲な地域にまたがっている。それに対し、本調査を行った瀬上沢の調査範囲は、図-1に示したように3kmに満たない流量を対象としたものである。調査範囲を考慮に入ると、瀬上沢で検出された種類数は極めて多いといえよう。

また、河川の付着藻類群落では珪藻類の種類数が最も多いことは、福嶋(1978)、松尾ら(1978)、横浜市公害研究所(1981, 1986)等、数多くの報告があり、日本の河川における一般的な傾向である。

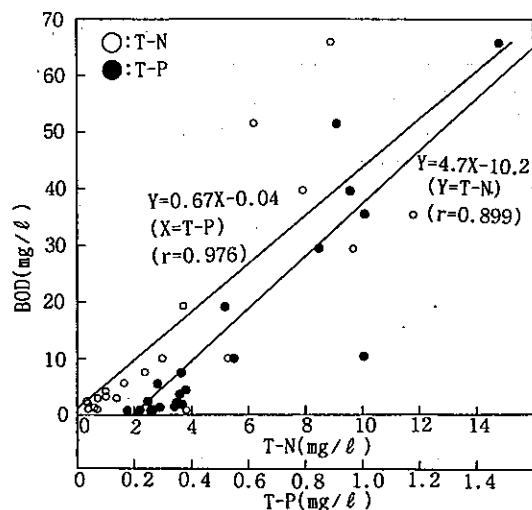


図-8 瀬上沢のT-N、T-PとBOD値との関係

表-2 瀬上沢に出現した付着藻類

藍藻類	○ <i>Chamaesiphon minutus</i> ○ <i>C. polymorphus</i> ◎ <i>Chroococcus</i> sp. ◎ <i>Homoeothrix janthina</i> ○ <i>Oscillatoria</i> sp. ○ <i>Phormidium</i> sp. ○ <i>Synechocystis</i> sp.	珪藻類	◎ <i>N. saprophila</i> ◎ <i>N. seminumulum</i> ○ <i>N. slesivicensis</i> ◎ <i>N. symmetrica</i> <i>N. tenella</i> ◎ <i>N. veneta</i> <i>N. viridula</i> v. <i>rostellata</i> ◎ <i>N. yuraensis</i> ◎ <i>N. sp. 1</i> <i>N. sp. 2</i> ◎ <i>Nitzschia acicularis</i> ◎ <i>N. amphibia</i> <i>N. clausii</i> ◎ <i>N. dissipata</i> ◎ <i>N. frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> ○ <i>N. gandersheimensis</i> ○ <i>N. hantzschiana</i> <i>N. kuetzingiana</i> ◎ <i>N. linearis</i> ◎ <i>N. pales</i> <i>N. paleacea</i> ○ <i>N. romana</i> ○ <i>N. tribrionella</i> v. <i>debilis</i> ○ <i>N. tribrionella</i> v. <i>lebidensis</i> ○ <i>N. sp.</i> ◎ <i>Pinnularia braunii</i> <i>P. gibba</i> v. <i>parva</i> ○ <i>Rhoicosphenia curvata</i> ○ <i>Surirella angusta</i> ◎ <i>S. ovata</i> <i>S. sp. 1</i> <i>S. sp. 2</i> <i>Synedra acus</i> <i>S. ulna</i> ○ <i>S. ulna</i> v. <i>oxyrhynehus</i>
紅藻類	◎ <i>Chantransia</i> sp.	緑虫類	<i>Euglena</i> sp.
珪藻類	○ <i>Achnanthes japonica</i> ○ <i>A. lanceolata</i> ◎ <i>A. minutissima</i> ○ <i>Amphora ovalis</i> <i>A. pediculus</i> ○ <i>A. sp.</i> <i>Anomoeneis</i> sp. ○ <i>Ceratoneis arcus</i> v. <i>vaucheriae</i> <i>C. arcus</i> v. <i>vaucheriae</i> f. <i>intermedia</i> ◎ <i>Cocconeis pediculus</i> ◎ <i>C. placentula</i> v. ◎ <i>Cyclotella</i> sp. 1 ○ <i>C. sp. 2</i> <i>Cymatopleura solea</i> <i>Cymbella prostrata</i> <i>Diploneis ovalis</i> <i>Fragilaria</i> sp. <i>Frustria vulgaris</i> <i>Gomphonema clevei</i> v. <i>javanica</i> ◎ <i>G. intricatum</i> v. <i>pumila</i> ◎ <i>G. parvulum</i> <i>G. sp.</i> <i>Gyrosigma kuetzingii</i> <i>G. sp.</i> ○ <i>Hydrosera triquetra</i> ○ <i>Melosira ambigua</i> ○ <i>M. granulata</i> <i>Meridion circulare</i> v. <i>constricta</i> ◎ <i>Navicula capitatoradiata</i> ◎ <i>N. cryptocephala</i> <i>N. cuspidata</i> ◎ <i>N. frugalis</i> <i>N. goeppertiana</i> ◎ <i>N. gregaria</i> ◎ <i>N. pupula</i> <i>N. radiosa</i> ○ <i>N. rhyncocephala</i>	緑藻類	○ <i>Ankistrodesmus</i> sp. ◎ <i>Chlamydomonas</i> spp. ◎ <i>Chlorococcum</i> sp. ◎ <i>Cladophora glomerata</i> ◎ <i>Oedogonium</i> sp. <i>Scenedesmus</i> spp. ◎ <i>Stigeoclonium</i> sp.

属, 種小名はアルファベット順に示した。◎は500細胞/ mm^2 以上の数が5地点以上で見られた種, ○は500細胞/ mm^2 以上の数が4地点以下で見られた種を示す。

珪藻類のうち *Navicula* 属の種が19種で最も多く、次いで *Nitzschia* 属が15種と多く、他の属では4種類以上検出されたものはなかった。

他の河川における傾向をみると、横浜市内河川では *Navicula* 属の種が多く、次いで *Nitzschia* 属、*Gomphonema* 属、*Cymbella* 属の順で（横浜市公害研究所 1981, 1986）、宇川では *Navicula* 属、*Achnanthes* 属、*Nitzschia* 属、*Gomphonema* 属の順（後藤・根来 1986a）、そして三面川では *Navicula* 属、*Gomphonema* 属、*Achnanthes* 属、*Nitzschia* 属、*Cymbella* 属の順であった（長田・南雲 1985）。これらの河川における傾向と瀬上沢の結果を比べると、*Navicula* 属、*Nitzschia* 属の種が多い点は共通しているが、それ以外の属の種が瀬上沢では少ないようである。

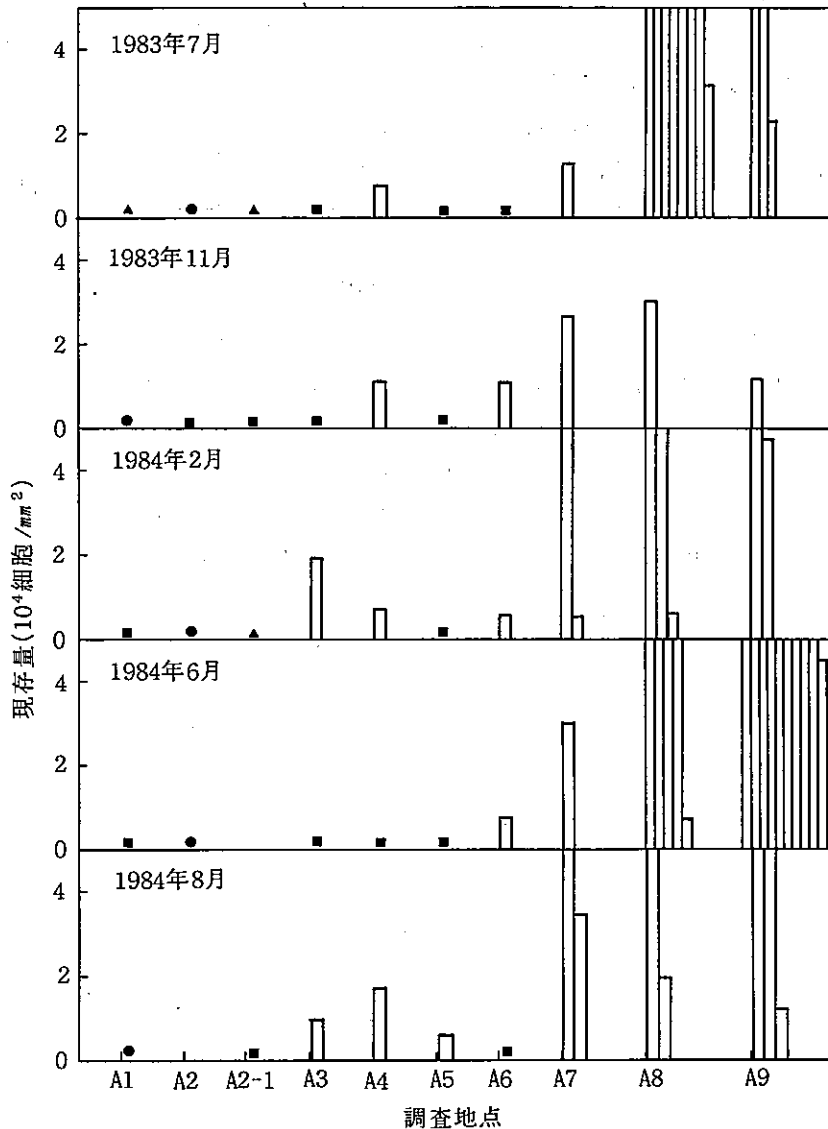


図-9 瀬上沢の付着藻類現存量

● : 500 \geq , ▲ : 500 < \leq 1000, ■ : 1,000 < \leq 5,000

2) 現存量

付着藻類の現存量は細胞数で表した。BOD, 窒素, リン濃度のいずれも低いA5から上流側の各地点と, A5の下流側に隣接し, BODがやや高いものの, 窒素, リン濃度はともに低いA6の現存量は少ない。これらの地点の現存量は5,000細胞/mm²(以下単位省略)以下の場合が多く, 最大値でも20,000を越えることはなかった。それに対し, A7から下流側の地点で, BOD, 窒素そしてリン濃度が流下に伴い高くなる場所における現存量は多いもの, 地点間による, あるいは季節によるばらつきが大きい。これらの地点の現存量は多くの場合50,000以上であるが, 最小値は約12,000, 最大値は約490,000であった(図-9)。

河川の付着藻類現存量は底生動物の摂食, 降雨による流速の増大等の影響により変化が大きいが, 横浜市内河川の調査結果(横浜市公害研究所1981, 1986)では水質が清浄な場所では少なく, 水質が汚濁された場所では50,000~500,000と多くなるが多かった。また二次処理した下水を流している野火止水における現存量は, 日射が妨げられない場所ではおよそ500,000前後であった(福嶋ら1985, 1986)。

A1からA2-1までの地点のように, 日射が妨げられる場所の現存量は少なくなり, 野火止水の場合, およそ50,000以下で, 水質が清浄な場所では5,000以下の場合が多い(福嶋1978, 1984)。

A7より下流側の地点における現存量のばらつきが大きいのは, 付着基物が安定性に欠けるためである。

沈殿物量は藻類の生育環境の良否を知るうえでよい目安となる。A6より上流側の現存量が少ない各地点の石礫上の付着物の沈殿物量は少ない。それに対し, A7より下流側では, 沈殿物量と現存量とに一定の傾向は認められず, 現存量と沈殿物量が多いたる場合, 現存量が少ないのに沈殿物量が多い場合, またその逆の場合がある(図-9, 図-10)。

藻類現存量と沈殿物量との間に一定の傾向が認められないのは, 有機汚濁の強い場所においては, 藻類現存量を増加させる要因と, 減少させる要因の両者の影響がともに大きいためである。増加させる要因として, 栄養塩類濃度の高さがあげられる。減少させる要因としては, 流速の変化により流出しやすい有機物粒子の沈殿, 堆積, そしてミズワタの発生があげられる。有機汚濁の強い場所では沈殿, 堆積した有機物粒子は, その下に埋没した藻類の活性を低下させ, 更には死滅させる。当然, 堆積物上にも藻類は生育し, ミズワタの表面上にも生育する。しかし, 堆積物もミズワタも流速の増大により下流に流されやすい。

このような要因が単一もしくは重複して影響を及ぼすため, 汚濁域の藻類現存量の変動は, 水

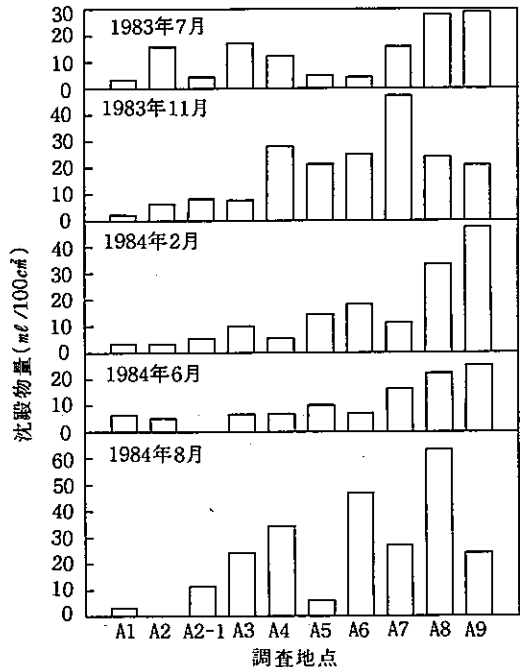


図-10 瀬上沢の礫表付着物の沈殿物量

質が清浄な場所における変動に比べて大きくなる。

3) 種類数と多様性

付着藻類群落を構成する藻類の種類数は最上流地点のA1では3~10種類と少ない。A1より下流側では種類数が増加する傾向が認められる。種類数が最も多い地点は、調査時により異なるが、いずれもA3からA5までの間の地点で、11~27種が検出された。これらの地点は測定された相対照度、BOD分布に示されているように、いずれも遮光の影響を受けず、水質は汚濁されていない。また、それらの地点より下流側では、種類数が少なくなる傾向が認められ、有機汚濁の強いA8、A9で検出されたのは7~16種である(図-11)。

瀬上沢の河川環境は、他の横浜市内の河川と同様に源流部は樹林に囲まれ水質は良好であるが、源流部の下流は、すぐ有機汚濁を強く受けるようになる。このような河川における付着藻類の種類数は、20種を越えることは少なく(横浜市公害研究所 1986)、河川毎の平均値でも8~18種である(横浜市公害研究所 1981)。

これに対し、有機汚濁をほとんど受けない宇川では、多くの地点で25種類以上の珪藻が検出され(後藤・根来 1986a)、他の藻類を含めると種類数は更に多くなる。有機汚濁を受けない場所でも遮光により相対照度が小さい場所では、種類数は少なくなる傾向が認められている(福嶋 1984)。

付着藻類群落の多様性指数は $-\sum ni / N \log_2 ni / N$ (Shannon 1948)で求めた。

付着藻類群落の多様性指数は、種類数にみられた傾向とほぼ同様に、上流側の地点で小さく、A2-1からA5の間で最も大きくなり、その下流側では再び小さくなった。A2-1からA5のそれぞれの地点で得られた値は3以上となるが多かった(図-12)。

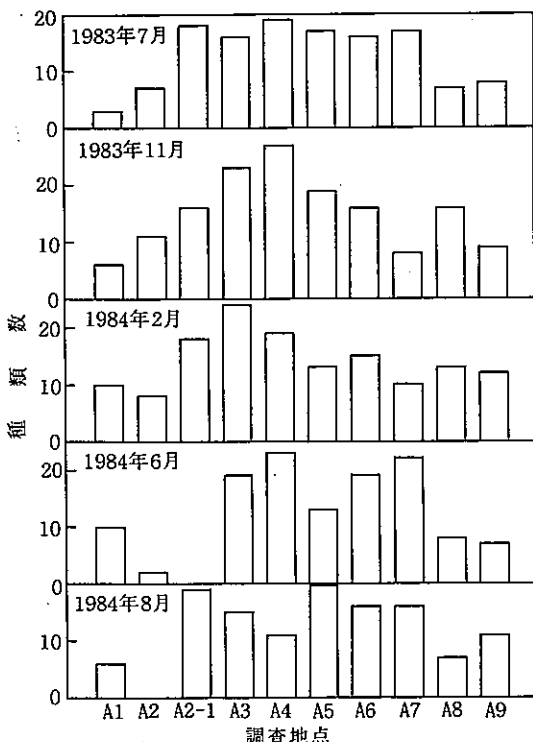


図-11 瀬上沢の付着藻類群落の種類数

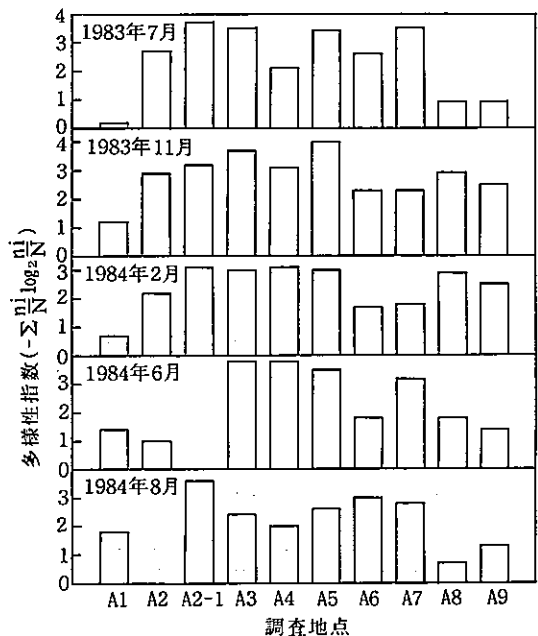


図-12 瀬上沢の付着藻類群落の多様性指数

種の環境要因に対する適応性、耐性は種によってそれぞれ異なる。適応性の狭い種、耐性の低い種から順に適応範囲、耐濃度を越える物質の影響を受けるようになる。

群落を構成する種の多くが生育できなくなると、種間競争がなくなり、特定種の現存量が増大する。つまり藻類にとって、良好な環境下では多様性の大きい群落構造となるが、種間競争のほとんどないような環境下では多様性は小さくなる。

本調査結果では、有機汚濁を強く受けている地点の多様性は小さくなる傾向が認められた。これは現象面からみると汚濁に耐性の低い種が生育しなくなり、種間競争の低下による耐性種の増加による結果である。しかし、家庭排水を中心とする有機汚濁は、藻類の耐性に関係することはほとんどなく、栄養塩類に対しての適応性の相違が多様性を低くするものと考えられる。

また上流側の有機汚濁を受けない地点で多様性が低いのは、日照条件が悪いためである。到達日射量の少ない場所では珪藻類、緑藻類等多くの藻類の活性を低下させる。到達日射量が少ない場所では、水質が良好な場合は紅藻類の *Chantransia* 属が多くなり（福嶋，1978，1984），多様性を低下させる。

付着藻群落の種類数と多様性指数の相関係数は0.741で、正の相関係係が認められる（図-13）。このような関係は下水処理水を流している野火止水用、重金属汚染を受ける河川の付着藻群落にも認められている（福嶋 未発表資料）。

4) 代表種の分布

表-2の種名に◎を付けた種は、5地点以上で500個体/mm²以上の現存量があったもので、これらの種を代表種として取り扱った。

代表種とした種は32種である。これらの種の分布を代表種としての出現状況からみると以下のようになる（図-14）。

主に相対照度の小さい清水域に分布する種は紅藻類の *Chantransia* sp. のみである。

主に清水域に分布する種は珪藻類の *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula* v., *Navicula*

(1) 主に相対照度の小さい清水域に分布する種

Chantransia sp.

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7	●			●						
/11	●				●					
84/2	●		●	●						
/6	●									
/8	●		●	●						

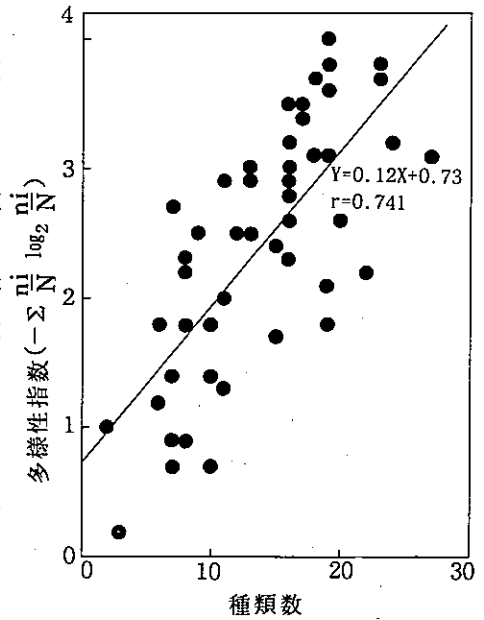


図-13 付着藻類群落の種類数と多様性指数の関係

(2) 主に清水域に分布する種

Cocconeis pediculus

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●						
/11				●	●	●	●	●		
84/2				●	●		●			
/6				●						
/8				●	●	●	●			

Cocconeis placentula v.

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7	●	●	●	●	●	●	●	●		
/11				●	●	●	●	●		
84/2	●		●	●	●	●	●			
/6	●			●						
/8	●		●	●	●	●	●			

Navicula capitatoradiata

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7			●	●	●					
/11						●				
84/2				●	●					
/6				●	●					
/8				●						

Navicula cryptocephala

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11	●	●	●	●	●	●	●	●		
84/2	●	●	●	●	●	●	●	●		
/6	●			●	●	●	●	●		
/8	●		●	●	●	●	●	●		

Navicula gregaria

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11		●	●	●	●	●	●	●		
84/2	●		●	●	●	●	●	●		
/6	●			●	●	●	●	●		
/8	●			●	●	●	●	●		

Navicula symmetrica

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11				●	●	●	●	●	●	
84/2				●	●	●	●	●	●	
/6				●	●	●	●	●	●	
/8				●	●	●	●	●	●	

Navicula yuraensis

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11		●		●	●	●	●	●		
84/2				●	●	●	●	●		
/6				●	●	●	●	●		
/8				●	●	●	●	●		

Nitzschia acicularis

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11				●	●	●	●	●		
84/2		●	●	●	●	●	●	●		
/6				●	●	●	●	●		
/8				●	●	●	●	●		

Nitzschia dissipta

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
84/2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
/6	●			●	●	●	●	●	●	
/8	●			●	●	●	●	●	●	

(3) 主に清水域から汚濁域に分布する種

Homoeothrix janthina

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7			●			●				
/11							●			
84/2							●			
/6							●	●	●	
/8							●	●	●	

Gomphonema intricatum v. *pumila*

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●		
/11		●		●	●	●	●	●	●	
84/2				●	●	●	●	●	●	
/6				●	●	●	●	●	●	
/8				●	●	●	●	●	●	

Gomphonema parvulum

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●	●	
/11		●	●	●	●	●	●	●	●	
84/2			●	●	●	●	●	●	●	
/6			●	●	●	●	●	●	●	
/8			●	●	●	●	●	●	●	

Navicula frugalis

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●						
/11				●						
84/2				●						
/6				●						
/8				●						

Nitzschia frustulum v. *perpusilla*

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7						●	●			
/11								●	●	●
84/2								●	●	●
/6								●	●	●
/8								●	●	●

Nitzschia linearis

	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●	●	
/11	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
84/2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
/6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
/8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Surirella ovata

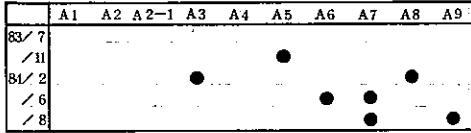
	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7				●	●	●	●	●	●	
/11				●	●	●	●	●	●	
84/2				●	●	●	●	●	●	
/6				●	●	●	●	●	●	
/8				●	●	●	●	●	●	

Cladophora glomerata

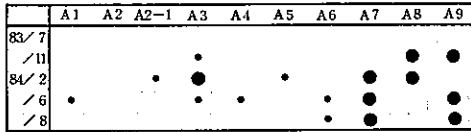
	A1	A2	A2-1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
83/7					●			●		
/11					●			●		
84/2					●			●		
/6					●			●		
/8					●			●		

(4) 主に汚濁域に分布する種

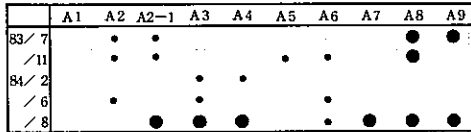
Chroococcus sp.



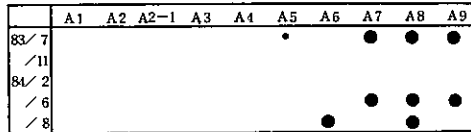
Achnanthes minutissima



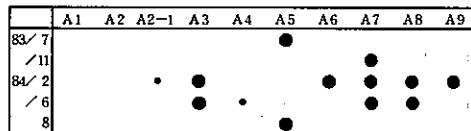
Cyclotella sp.1



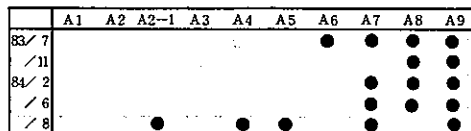
Navicula pupula



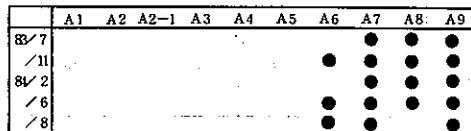
Navicula saprophila



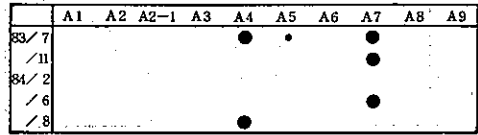
Navicula seminulum



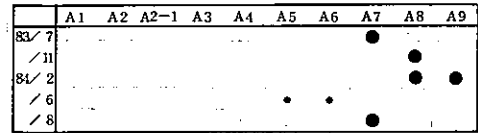
Navicula veneta



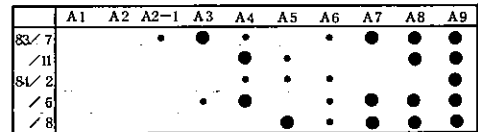
Oedogonium sp.



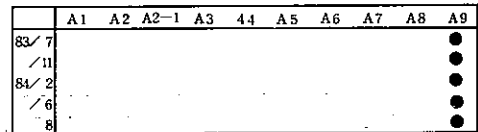
Nitzschia amphibia



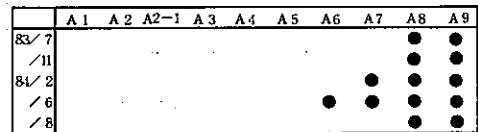
Nitzschia palea



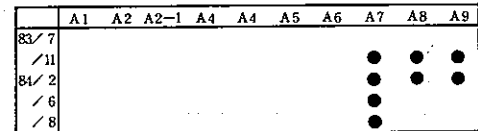
Pinnularia braunii



Chlamydomonas spp.



Chlorococcum sp.



Stigeolonium sp.

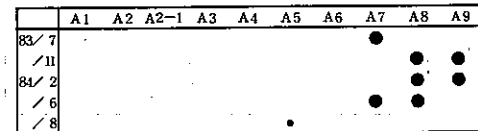


図-14 瀬上沢の代表的付着藻類の出現地点

●：代表種として出現した地点，・出現した地点

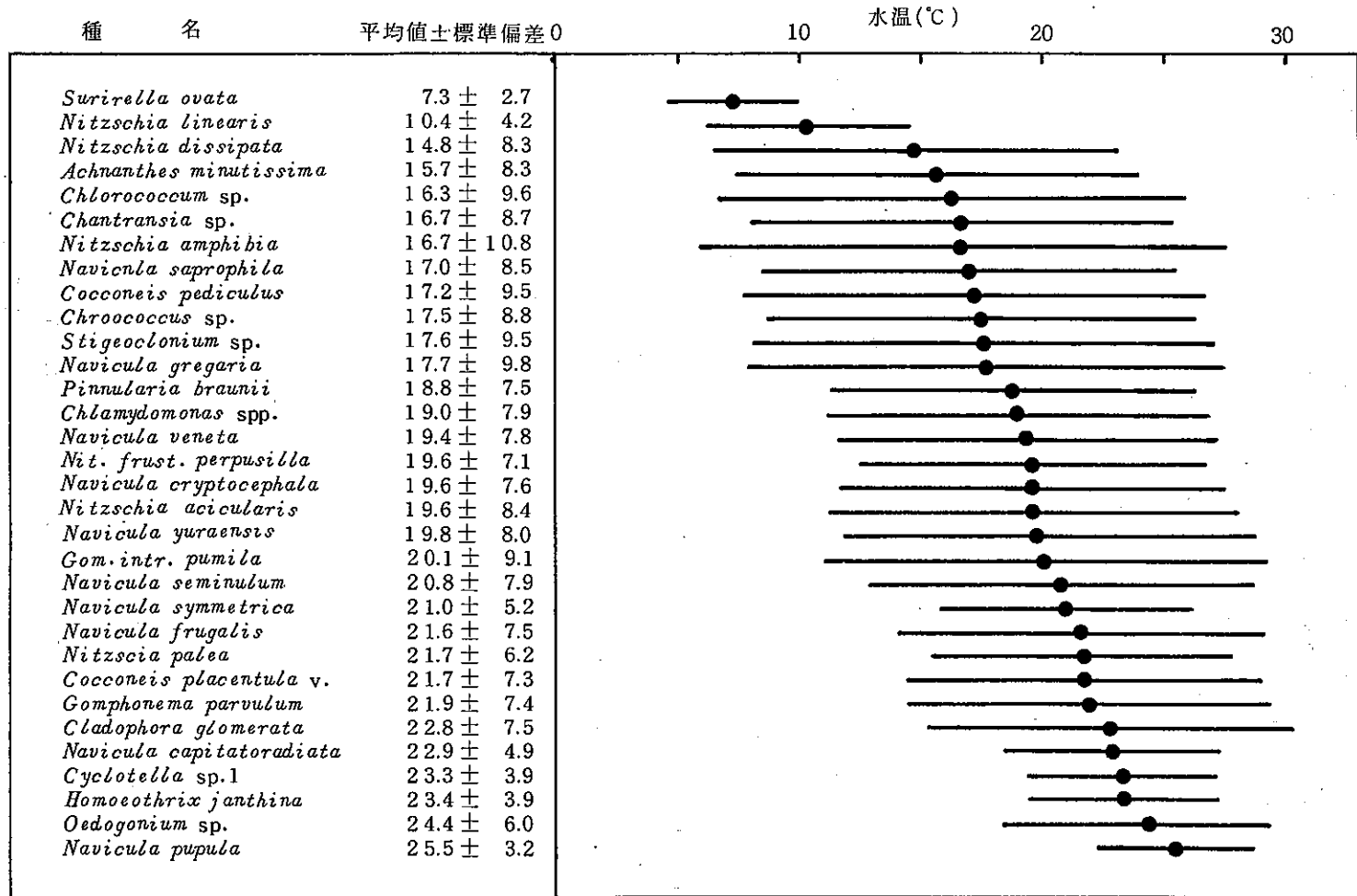


図-15 瀬上沢の代表的付着藻類の出現した地点の水温
Nit. frust. v. perpusilla = *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*
Gom. intr. v. pumila = *Gomphonema intricatum* v. *pumila*

cryptocephala, *Navicula gregaria*, *Navicula Capitatoradiata*, *Navicula symmetrica*, *Navicula yuraensis*, *Nitzschia acicularis* として *Nitzschia dissipata* の9種である。

清水域から汚濁域にかけて分布する種は藍藻類の *Homoeothrix janthina*, 珪藻類の *Gomphonema intricatum* v. *pumila*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula frugalis*, *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*, *Nitzschia linearis*, *Surirella ovata*, 緑藻類の *Cladophora glomerata*, として *Oedogonium* sp. の9種である。

主に汚濁域に分布する種は藍藻類の *Chroococcus* sp. 珪藻類の *Achnanthes minutissima*, *Cyclotella* sp. 1, *Navicula pupula*, *Navicula saprophila*, *Navicula seminulum*, *Navicula veneta*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia palea*, *Pinnularia braunii*, 緑藻類の *Chlamydomonas* spp., *Chlorococcum* sp. として *Stigeoclonium* sp. の13種である。

(6) 環境要因と付着藻類との関係

1) 光と温度

遮光により相対照度が小さい場所では、付着藻類群落の種類数は少なく、多様性は小さい傾向が認められる。このような場所の群落を代表する種は紅藻類の *Chantransia* sp. であった。

次に代表種が出現した地点の平均水温をみると、珪藻類の *Surirella ovata* と *Nitzschia linearis* が出現した地点では低く、各々 7.3, 10.4℃ であった。また、藍藻類の *Homoeothrix janthina*, 珪藻類の *Cyclotella* sp. 1, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula pupula* として 緑藻類の *Oedogonium* sp. が出現した地点の平均水温は高い傾向が認められる(図-15)。

水温が低い地点で出現する2種は、図-14に示されているように、冬期もしくは秋期と冬期に出現する傾向が強い。また、水温が高い地点で出現する傾向のある5種は、冬期以外の季節に出現する傾向が、図-14から認められる。*Cladophora glomerata* は、これら5種よりやや出現温度範囲が広いが、冬期以外の季節に出現する傾向がある。

横浜市内河川全域の調査では、瀬上沢で出現状況に季節性が認められた種のうち、*Homoeothrix janthina* と *Navicula pupula* は夏期に、*Nitzschia linearis* は冬期に出現する傾向が強いことが認められている(横浜市公害研究所 1981)。

このように、水温はいくつかの種の出現状況に影響を及ぼすものの、遮光の影響に比べると、その影響の度合は小さいといえる。

2) 有機汚濁

BODと種類数の関係を見ると、BODが10mg/l以上になると、種類数は少なく傾向が認められる(図-16)。これは、先に示したように、環境条件に対して適応範囲の狭い種が生育しなくなり、BODが高くなる環境条件に適応した種が生育するためである。

BODが高い地点で出現する種は、広いBOD範囲で出現する傾向があるのに対し、BODが

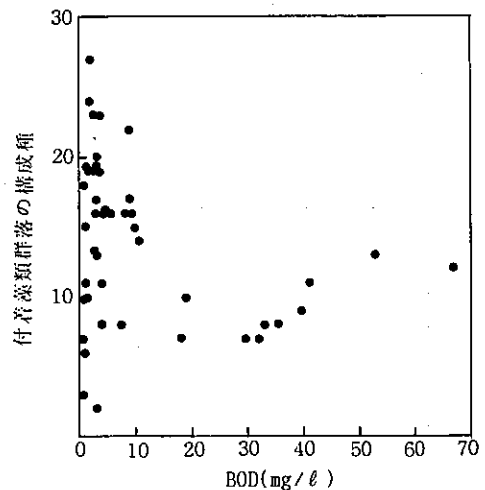


図-16 瀬上沢のBOD値と付着藻群落の構成種数の関係

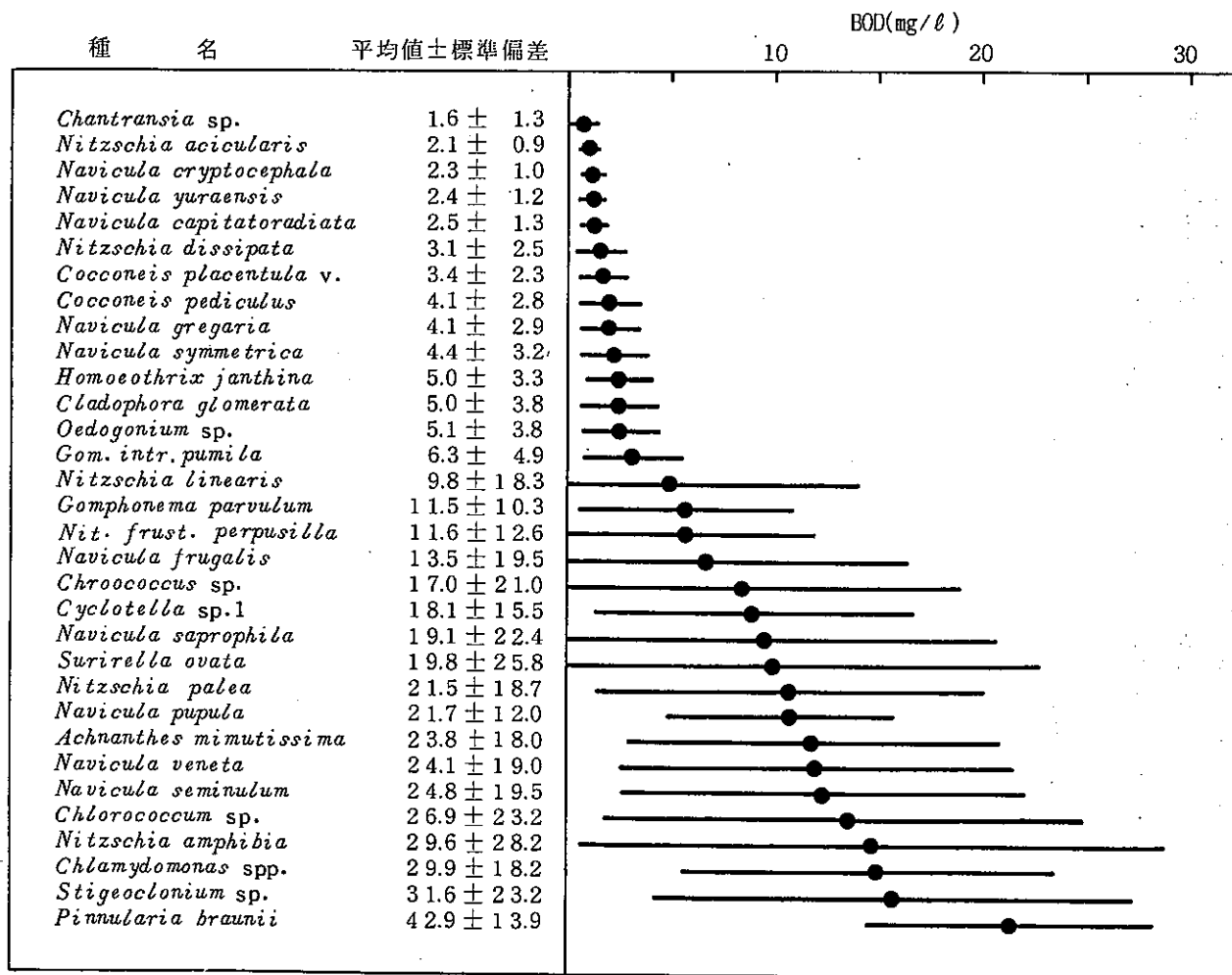


図-17 瀬上沢の代表的付着藻類の出現した地点のBOD値

Gom. intr. v. pumila = *Gomphonema intricatum* v. *pumila*

Nit. frust. v. perpusilla = *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*

低い地点で出現する種は、狭いBOD範囲にしか出現しない(図-17)。

代表種となった地点のBODの平均値が最も高かった種は *Pinnularia braunii* で、本種が代表種となった地点のBODの平均値は約43mg/lであった。それ以外に、代表種となった地点のBODの平均値が20mg/l以上の種は、*Stigeoclonium* sp., *Chlamydomonas* spp., *Nitzschia amphibia*, *Chlorococcum* sp., *Navicula seminulum*, *Navicula veneta*, *Achnanthes minutissima*, *Navicula pupula*, *Nitzschia palea* である(図-17)。横浜市河川全域の調査では、これらのBODが高い地点で出現する種が多くの地点で出現している(横浜市公害研究所 1986)。

代表種となった地点のBODの平均値が低い種は、*Chantransia* sp., *Nitzschia acicularis*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula yuraensis*, *Navicula capitatoradiata*, *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis placentula* v., *Cocconeis pediculus*, *Navicula gregaria*, *Navicula symmetrica*, *Homoeothrix janthina*, *Cladophora glomerata*, *Oedogonium* sp., *Gomphonema intricatum* v. *pumila* で、これらの種が代表種となった地点のBODの平均値は6mg/l以下で、出現したBOD範囲は狭い。このように、BODが低い地点で出現する種は、有機汚濁域ではほとんど生育していない。それに対し、有機汚濁域で出現する種の多くは、有機汚濁をほとんど、もしくは全く受けけない場所でも出現する。そのため、有機汚濁域では図-15に示したように出現する種は減少する。そして、先に示したように種間競争の減少により群落構造は単純化し、多様性は低くなる。また、栄養塩類濃度が高いため、生産力は高くなるが、藻類の付着基物が不安定なため、流速の変化の影響で、現存量の変化は大きくなる。

3) 窒素, リン

代表種が出現した地点のTIN濃度の平均値をみると、低濃度で出現する傾向のある種は *Chantransia* sp., *Navicula gregaria*, *Navicula capitatoradiata*, *Cocconeis pediculus*, *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis placentula* v. で、これらの種の出現した地点のTIN濃度の平均値は2mg/l以下である。これらの種の出現したTIN濃度範囲は狭く、低TIN濃度に適応している種といえる。それに対して、他の代表種が出現した地点のTIN濃度の平均値は約2~7mg/lの範囲で、これらの種は広い濃度範囲で出現する傾向が見られる(図-18)。

BODが低い地点で代表種となる種は、TIN濃度が低い地点で代表種となる傾向があり、BODの平均値が6mg/l以下で代表種になった種は、TIN濃度の平均値が5mg/l以下で代表種になっている。またBODが高い場合も同様な傾向が認められ、BODの平均値が20mg/l以上で代表種になった種は、TIN濃度の平均値が5mg/l以上で代表種になっている。

代表種が出現した地点のPO₄-P濃度の平均値をみると、低濃度で出現する傾向のある種は、*Nitzschia acicularis*, *Navicula capitatoradiata*, *Chantransia* sp., *Navicula cryptocephala*, *Navicula yuraensis*, *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis placentula* v., *Cocconeis pediculus*, *Navicula gregaria* で、これらの出現した地点のPO₄-P濃度の平均値は0.06mg/l以下である。また、これらの種の出現したPO₄-P濃度範囲は狭く、低PO₄-P濃度に適応している種といえる。また、先に示した、低TIN濃度に適応している種はすべて低PO₄-P濃度に適応している。

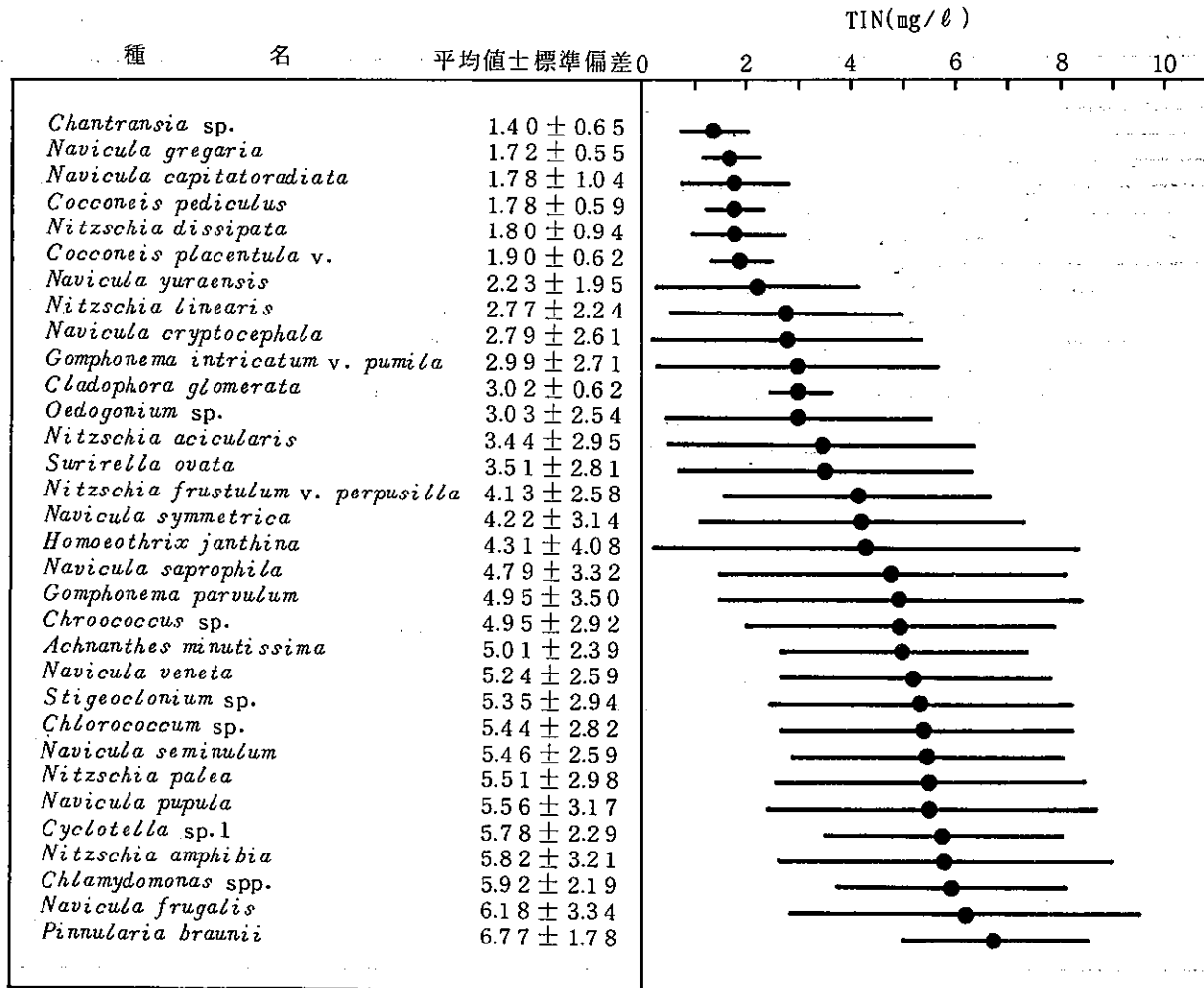


図-18 瀬上沢の代表的付着藻類の出現した地点のTIN濃度

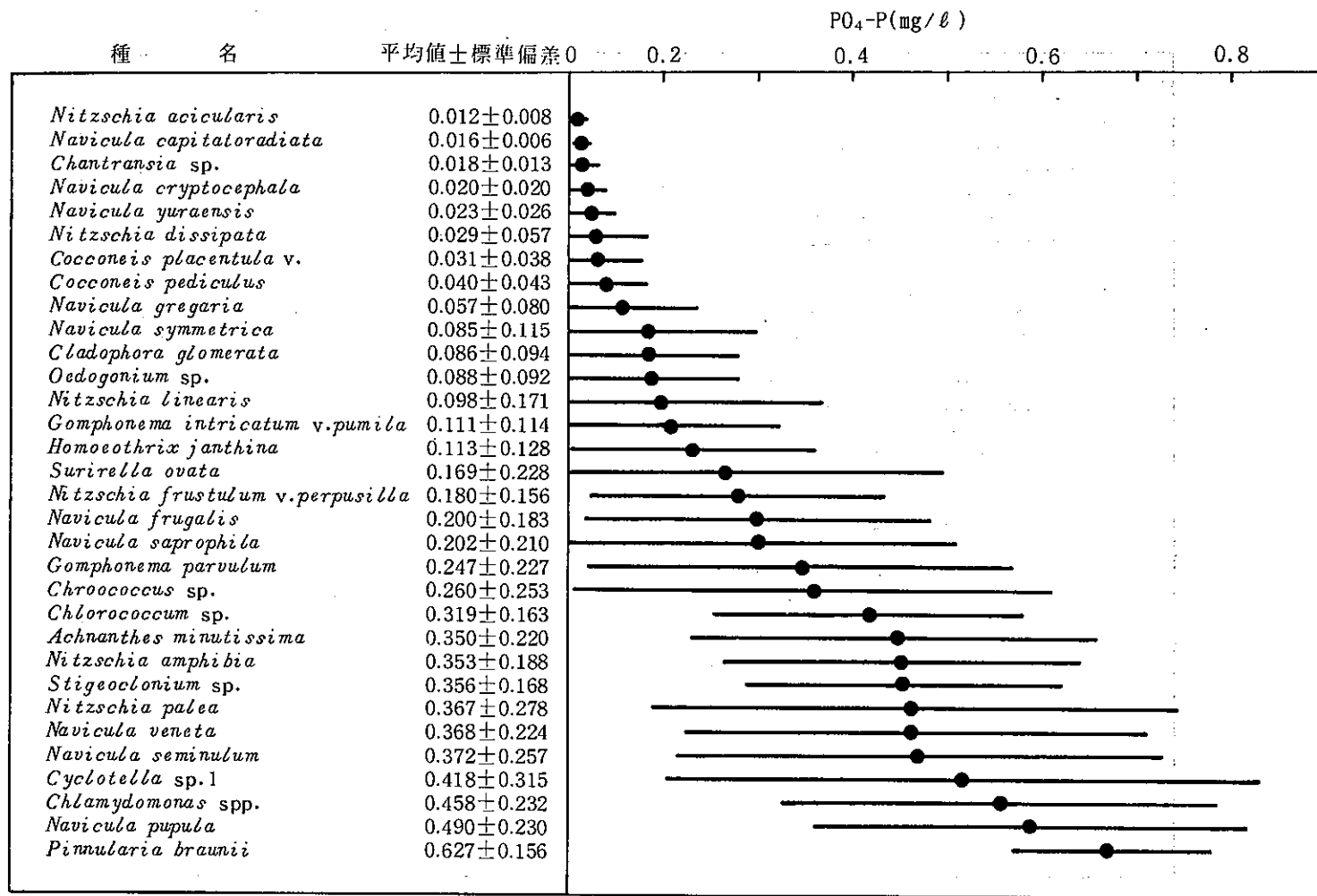


図-19 瀬上沢の代表的付着藻類の出現した地点のPO₄-P濃度

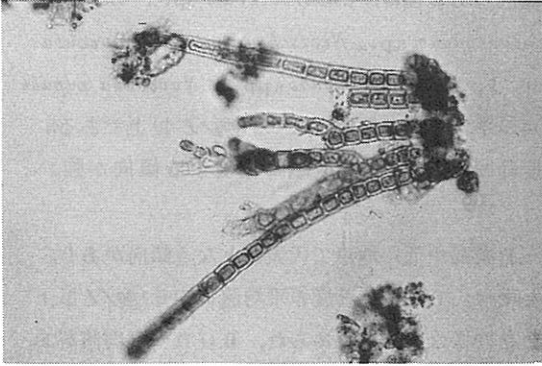


写真-1 ベニイトモ
(*Chantransia* sp.)

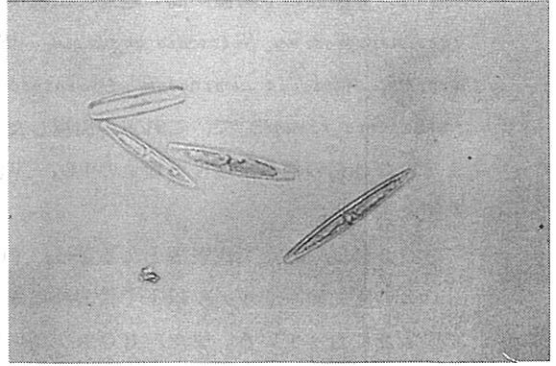


写真-2 ハリケイソウ
(*Nitzschia dissipata*)

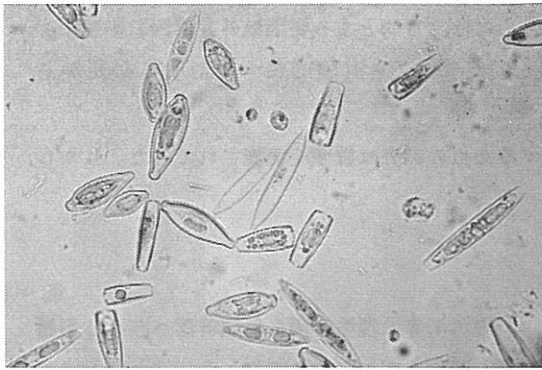


写真-3 クサビケイソウ
(*Gomphonema parvulum*)



写真-4 キヌミドロ
(*Stigeoclonium* sp.)

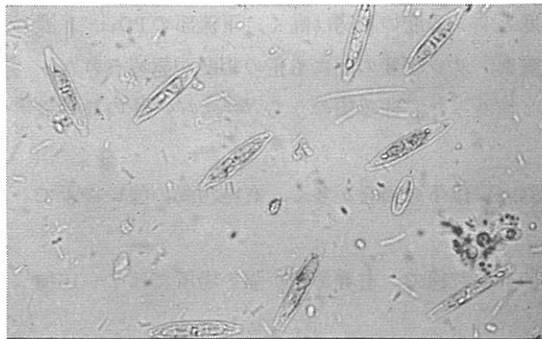


写真-5 ハリケイソウ
(*Nitzschia palea*)

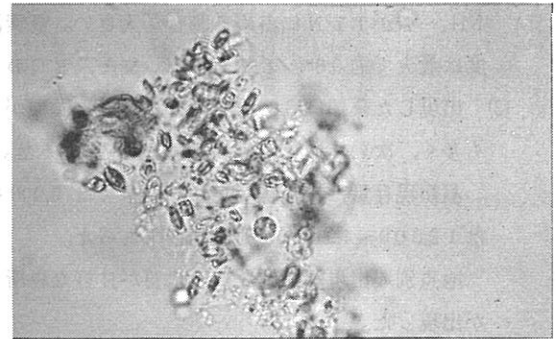


写真-6 フネケイソウ
(*Navicula seminulum*)

写真 1~6 瀬上沢の付着藻類

PO₄-P濃度の平均値が高い地点で出現する傾向のある種は、*Chlorococcum* sp., *Achnanthes minutissima*, *Nitzschia amphibia*, *Stigeoclonium* sp., *Nitzschia palea*, *Navicula veneta*, *Navicula seminulum*, *Cyclotella* sp. 1, *Chlamydomonas* spp., *Navicula pupula*, *Pinnularia braunii* で、これらの出現した地点の平均PO₄-P濃度は0.32mg/l以上である。また、これらの種の出現した地点のPO₄-P濃度範囲は広く、高濃度域に出現する傾向が強い(図-19)。

BODが低い地点で代表種となる種は、PO₄-P濃度が低い地点で代表種となる傾向があり、BODの平均値が6mg/l以下で代表種になった種は、PO₄-P濃度の平均値が約0.1mg/l以下で代表種になっている。また、BODが高い場合も同様な傾向が認められ、BODの平均値が20mg/l以上で代表種になった種は、PO₄-P濃度の平均値が約0.3mg/l以上で代表種になっている。藻類群落と環境要因との関係について、ここでは個別に環境要因の影響をみてきた。しかし、環境中では、単一の要因により支配されている場合もあるが、多くは複数の要因が同時に影響を与えている。

そのため、個別の要因の影響を明らかにするためには、目的とする要因以外の要因の影響が少ない環境をモデルとする必要がある。また、得られたデータを実験的にも検討する必要がある。

有機汚濁の藻類群落へ与える影響を明らかにするための調査は数多く実施されてきた。しかし、その影響については、まだ不明の点が多い。

6. まとめ

- (1) 横浜市南部の円海山周辺を原流とする瀬上沢で、有機汚濁等の環境要因が藻類群落へ与える影響を明らかにするため、1983年7月から1984年8月の間、5回の調査を実施した。
- (2) 瀬上沢の環境は、調査を行った地域の上流部は水面上が樹林に覆われる等のため、相対照度が小さい。また、下流部は家庭排水の流入により有機汚濁が強く、冬期の水質が最も悪化するときには、BODが最大で67mg/lとなった。下流部では窒素濃度も高く、TIN濃度は最大9.3mg/lで、NH₄-NがTINに占める割合が大きい。窒素濃度とリン濃度の相関は高く、下流部のPO₄-P濃度は最大で約0.8mg/lであった。また、BODと窒素、リン濃度の間にも正の相関が認められた。
- (3) 出現した藻類は88種で、そのうち珪藻類が72種あった。珪藻類のうち*Navicula*属の種が最も多く、次いで*Nitzschia*属の種が多かった。

藻類現存量は、水質が良好な場所では5,000細胞/mm²以下の場合が多く、有機汚濁の強い場所では12,000~490,000細胞/mm²であった。

地点別の出現藻類種数は、水質が良好な場所では3~27種で、有機汚濁が強い場所では7~16種が出現した。

- (4) 遮光により相対照度が小さい場所では、種類数は少なく、群落の多様性も小さく、紅藻類の*Chlorella* sp. が代表する群落になっていた。

代表種となった32種うち8種類に、水温差により出現状況が異なる傾向が認められた。

- (5) 有機汚濁が強い場所では、出現する種類数は少なく、群落の多様性も小さい。現存量は多い傾向が認められるが、不安定な付着基物の影響を受け変化が大きい。

Pinnularia braunii が代表になった地点のBODの平均値は最も高く、以下 *Sigeoclonium* sp., *Chlamydomonas* spp., *Nitzschia amphibia*, *Chlorococcum* sp., *Navicula seminulum*, *Navicula veneta*, *Achnanthes minutissima*, *Navicula pupula*, *Nitzschia palea* の順で、これらの種が代表種になった地点のBODの平均値は20mg/l以上であった。

BODの平均値が6mg/l以下の地点で代表種となった種を出現した地点のBODの平均値が低い順に示すと、*Chantrasia* sp., *Nitzschia acicularis*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula yuraensis*, *Navicula capitatoradiata*, *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis placentula* v., *Cocconeis pediculus*, *Navicula gregaria*, *Navicula symmetrica*, *Homoeothrix janthina*, *Cladophora glomerata*, *Oedogonium* sp., *Gomphonema intrecatum* v. *pumila* の順であった。

BODの平均値が高い地点で出現する代表種は、広いBOD範囲で代表種となるのに対し、低い地点で出現する種は、狭いBOD範囲で代表種になる傾向が認められた。

- (6) BODの平均値が6mg/l以下で代表種になった種は、TIN濃度の平均値が5mg/l以下、 $PO_4 - P$ 濃度の平均値が0.1mg/l以下で代表種となった。また、BODの平均値が20mg/l以上で代表種になった種はTIN濃度の平均値が5mg/l以上、 $PO_4 - P$ 濃度の平均値が0.3mg/l以上で代表種になった。

参 考 文 献

- 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, 第3号, 横浜市公害研資料資料, №8, 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, 横浜市公害研資料, №57, 75-85.
- 福嶋 悟・武藤敦彦・川原 浩・岡田光正(1985):中小都市河川における水辺環境の回復に関する研究(2)・水路維持用水に生育する底生生物. 日本水処理生物学会誌, Vol. 別5, 44.
- 福嶋 悟・岡田光正・川原 浩・武藤敦彦(1986):中小都市河川における水辺環境の回復に関する研究(4)・遮光が水路維持用水に生育する藻類群落へ与える影響. 日本水処理生物学会誌, Vol. 別6, 15.
- 後藤敏一・根来健一郎(1986a):清澄な河川・宇川(京都府)の珪藻植生. 陸水学雑誌, Vol. 47, 77-86.
- 後藤敏一・根来健一郎(1986b):十津川・態野川水系の珪藻植生. 陸水学雑誌, Vol. 47, 143-153.
- 松尾清孝・平山南見子・黒沢芳則・山田 茂・福嶋 悟(1978):多摩川水系の付着藻類による水質の調査研究・第2報. 川崎市公害研究所年報, №6, 62-79.
- 根来健一郎・後藤敏一(1983):由良川の珪藻植生. 近畿大学農学部紀要, 第16号, 67-118.
- 長田敬五・南雲 保(1985):新潟県・三面川の珪藻. 日本歯科大学改要, 第14号, 139-165.
- Shannon, C.E. (1948): A mathematical theory of communication. *Bell Syst. tech. J.* 27, 379-423, 623-656.
- 横浜市公害研究所(1981):市内河川の付着藻類調査(3). 横浜の川と海の生物・第3報, 横浜市公害対策局, 公害資料, №92, 109-176.

横浜市公害研究所(1986): 横浜市内河川の付着藻類. 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, 155~180.

福嶋 悟(横浜市公害研究所)