

札幌市内の河川における水生生物相 (第2報)  
— 豊平川の底生動物及び付着珪藻 —

Aquatic Organisms Living in Rivers  
in Sapporo City (Part II)  
— The Stream Macro — Invertebrates and  
Pariphytic Diatom in Toyohira river —

中島 純夫 大森 茂 山下 悟 鈴木 寿一  
湯浅 正和 小林 毅 横田 秀幸 川瀬 洋三  
市川 修三 高杉 信男

Sumio Nakajima, Shigeru Ohmori, Satoru Yamashita,  
Toshikazu Suzuki, Masakazu Yuasa, Takeshi Kobayashi,  
Hideyuki Yokota, Youzo Kawase, Shyuzo Ichikawa and  
Nobuo Takasugi

昨年に引き続き、豊平川流域の水生生物調査を行ったが、本年は底生動物 (11地点) の他に付着珪藻調査 (15地点) も併せて行い、豊平川のほぼ全域にわたっての調査を実施した。

調査方法は「水質管理計画調査報告書<sup>2)</sup>」にほぼ準じて行った。

その結果、付着珪藻ではクチビルケイソウ *Cymbella ventricosa* が12地点で優占種となり、底生動物では8地点でエスリカ科 (白色または緑色) が優占種となった。

水質階級の判定としては、ほぼ $\alpha$ s (貧腐水性) から $\beta$ -ms ( $\beta$ -中腐水性) となったが、付着珪藻調査結果に生物指数 (B. I) を使用すると、その地点の種数の影響を受けやすく、水質評価の方法としては、あまり適さないものと考えられた。

## 1. 結 言

我々は、昨年、豊平川上流域及び中流域における底生動物調査<sup>1)</sup>を行った。

しかし、水生生物調査方法はこれまで統一されておらず、各調査機関によって種々の方法がとられてきている。

これに対し、昭和56年3月、日本の水をきれいにする会から提出された「水質管理計画調査報告書<sup>2)</sup>」によって水生生物調査法の案がとりまとめられた。

当所でも、本年はこの調査法に準じて調査を行い、対象とする生物も底生動物のみではなく、付

着珪藻についても調査を実施したので、その結果についても報告する。

## 2. 調査地点及び河川の概要

豊平川水系のほぼ全域にわたる15地点について調査を実施した。ただし、St. 12から15については付着珪藻のみの調査を行った (図1)。

上流域及び中流域の概要については、前報で述べたところであり、ここではSt. 12から15についてその概要を示す。

(1) St. 12月寒川東栄橋

月寒川が望月寒川と合流後、豊平川に流入する直前の地点である。

河川水は褐色を呈し濁っており、試料採取時には河川改修工事中であった。

(2) St.13豊平川雁来えん堤

河床は河川改修のため、コンクリートとなっており、川幅も広い。

(3) St.14厚別川角山橋

水は濁っており、流速はほとんどなく、よどんでいる。河床は砂泥である。

(4) St.15豊平川中沼

St.14とほぼ同じ環境にあり、川幅も広く河床、河川敷とも砂泥で覆われ、両岸には木が茂っている。

各調査地点における環境要因は表1のとおりである。

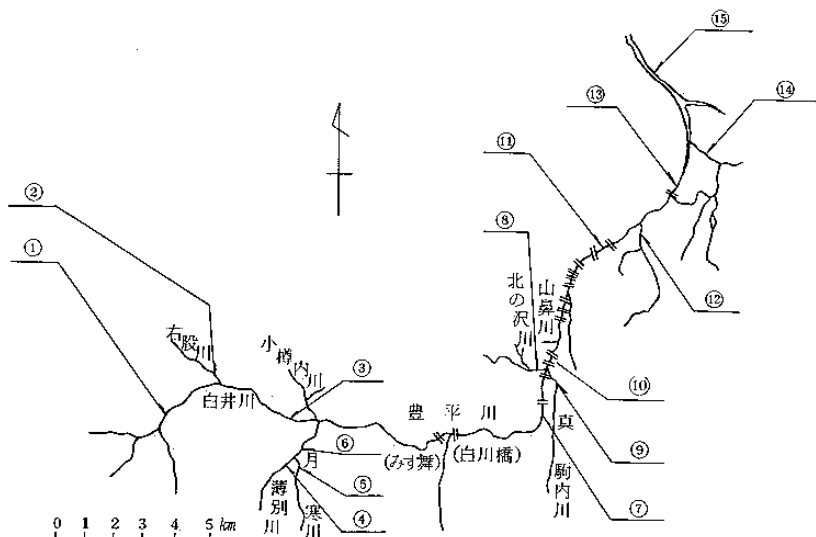
### 3. 調査方法

調査方法は、「水質管理計画調査報告書」の河川の底生動物相調査法及び付着藻類相調査法に準じて行った。

ただし、珪藻以外の付着藻類については、初年度の調査のため同定が不慣れであるうえ、試料採取後ただちに検鏡することができなかったため、計数は行わなかった。

底生動物・付着珪藻共に1地点につき3回採取を行ったが、St.14およびSt.15に限っては、人工基物(コンクリート板及びコンクリートブロック)を約6週間設置し、これから試料の採取を行ったため、1コアドラート(5×5cm<sup>2</sup>)分のみの試料によって定量を行った。

付着珪藻の定性は、酸クリーニングした試料からプレウラックスで永久プレパラートを作成し、これを微分干渉顕微鏡で写真撮影し、2,000倍に引き伸ばしたもので行った。定量用試料について



St. No.	河川名	地点名
1	白井川	胡桃沢合流後
2	右股川	白井川合流前
3	白井川	白滝橋
4	薄別川	上薄別橋
5	豊平川	豊橋
6	豊平川	玉川橋
7	豊平川	藻南橋
8	北の沢川	北の沢橋
9	真駒内川	五輪小橋
10	豊平川	藻岩橋
11	豊平川	東橋
12	月寒川	東栄橋
13	豊平川	雁来えん堤
14	厚別川	角山橋
15	豊平川	中沼

図1 調査地点

表1 各調査地点の環境要因

St. №	調査月日	水温 (℃)	pH	溶存酸素 (mg/ℓ)	透視度 (cm)	流速 (cm/sec)	水深 (cm)	底質
1	57 6. 28	9. 0	6. 9	10	> 30	0. 65 ~ 0. 85	25 ~ 30	中 礫
2	7 2	11. 7	7. 1	10	> 30	0. 3 ~ 0. 7	15 ~ 30	中 礫
3	7 2	15. 8	7. 2	10	> 30	0. 4 ~ 0. 7	20 ~ 35	中 礫
4	6. 29	14. 5	6. 6	9. 6	> 30	0. 2 ~ 0. 85	15 ~ 20	中 礫
5	6. 29	12. 8	7. 0	10	> 30	0. 6 ~ 0. 8	15 ~ 20	中 礫
6	6. 29	21. 8	7. 4	9. 2	> 30	0. 2 ~ 0. 4	10 ~ 15	中 礫
7	6. 30	16. 0	7. 3	11	> 30	0. 3 ~ 0. 45	10 ~ 12	中 礫
8	6. 30	22. 5	8. 6	11	> 30	0. 35 ~ 0. 45	10 ~ 13	小 礫 ~ 中 礫
9	6. 30	21. 6	8. 6	9. 2	> 30	0. 20 ~ 0. 50	17 ~ 20	中 礫
10	6. 30	21. 2	8. 2	9. 6	22	0. 15 ~ 0. 45	15 ~ 16	中 礫
11	7 1	14. 0	7. 8	10	27	0. 45 ~ 0. 50	15 ~ 20	小 礫 ~ 中 礫
12	7 1	16. 5	7. 4	7. 3	7	0. 35	25 ~ 30	砂
13	7 1	14. 0	7. 3	10	16	—	20 ~ 30	コンクリート
14	8. 5	25. 2	8. 8	8. 1	26	—	40	砂 泥
15	8. 5	24. 6	7. 6	6. 4	27	—	50	砂 泥

も、同様に酸クリーニングした後、界線入スライドガラスを使用してプレウラックスで永久プレパラートを作成し、微分干渉顕微鏡下で1試料につき3回それぞれ400~600個体の計数を行った。

#### 4 結 果

##### 4-1 底生動物調査結果

##### 4-1-1 各地点の出現種数及び個体数並びに多様性指数

総出現種数は、45種でその内訳は、蜉蝣目21種、積翅目6種、毛翅目9種、双翅目5種、その他が4種であった(表2)。

多様性指数(D.I)は、種ごとのデータに基づき下記の式によって算出した。

$$D.I = -\sum_{i=1}^S (N_i/N) \log_2 (N_i/N)$$

S:種数 N:総個体数 Ni:個々の種の個体数

##### 4-1-2 各地点での優占種の分布

各地点での種ごとの個体数データから信頼度90%の出現率を求め、信頼度90%の下限値が平均出現率を超えた種を優占種とした(図2)。

##### 4-1-3 底生動物の各種生物学的水質評価の判定法

生物学的水質判定法としては、優占種法、生物指数、汚濁指数を用いた。

##### (1) 優占種法

図2で得られた優占種のうち最多出現種の水質階級から評価した。

##### (2) 生物指数(Beck-Tsuda法)

各地点で出現した種を、その耐認性からA(非耐汚濁性種)とB(耐汚濁性種)に分け「2A+

表2 各調査地点の底生動物個体数

種 名	河 川 名	地 点 名										
		1. 胡 桃 沢 後	2. 白 井 川 前	3. 白 滝 橋	4. 上 薄 別 橋	5. 豊 平 橋	6. 玉 川 橋	7. 藻 南 橋	8. 北 の 沢 橋	9. 五 輪 小 橋	10. 藻 岩 橋	11. 東 橋
Ephemeroptera 蜻 蛉 目												
Epeorus latifolium	エルモンヒラタカゲロウ		1	5		38		2				
Epe. napaeus Imanishi	タニヒラタカゲロウ	2		8	1			2				
Epe. ikancnis Takahashi	ナミヒラタカゲロウ	1										
Epe. curvatulus Matsumura	ユミモンヒラタカゲロウ					1						
Epe. uenoi Matsumura	ウエノヒラタカゲロウ		12			13						
Epe. aesculus Imanishi	キイロヒラタカゲロウ	3										
Cinygma hirasana	シヤマタニガワカゲロウ	9	12	1								
Rhithrogena japonica	ヒメヒラタカゲロウ	1	15	16		27		2		1		
Baetis sp.1	コカゲロウ属	52	32	5		11		2		1		
Bae. sp.2	コカゲロウ属		4			1						
Pseudodocon japonica Imanishi	フタバコカゲロウ属		2	1		62		1				
Paraleptophlebia westoni Imanishi	ウエストントビロカゲロウ		1			3						
Ephemera cryptomeria Imanishi	ヨシノマダラカゲロウ			4		37						1
Eph. bifurcata Allen	フタマタマダラカゲロウ	9	52	12	2	12		1		1		1
Eph. trispina Ueno	ミツトゲマダラカゲロウ		9		1	4						
Eph. thernovae Bajkova	チェルノバマダラカゲロウ					1						
Eph. nigra Ueno	クロマダラカゲロウ					4						1
Eph. taeniata Tshernova	キタマダラカゲロウ					4						
Eph. denticula Allen	ホソバマダラカゲロウ					16		1	18	187	10	
Eph. sp.1	マダラカゲロウ属					9						
Caenis sp. CA	ヒメカゲロウ属									26		
Plecoptera 楯 翅 目												
Nemoura sp.	オナシカワゲラ科		2		1	3						
Amphinemura sp.	オナシカワゲラ科	1	4	3	7							
Protonemura sp.	オナシカワゲラ科		1	1		9						
Haploperla sp.	チビミドリカワゲラ属		7	1	5	3		1				
Chloroperlidae	ミドリカワゲラ科		2	5	5					1		
Perlidae	カワゲラ科					7		1				
Trichoptera 毛 翅 目												
Rhyacophila sp.1	ナガレトビケラ属		5		1	7						
Rhy. sp.2	ナガレトビケラ属	3	2			1						
Rhy. sp. RH	ナガレトビケラ属					2						
Rhy. brevicephala Iwata	ヒロアタマナガレトビケラ					2						
Mystorophora inopus Tsuda	イノブスヤマトビケラ	1										
Stenopsyche griseipennis McLacklan	ヒゲナガカワトビケラ					5						
Polycentropus sp. pB	イワトビケラ亜科			5		2						
Hydropsyche ulmeri Tsuda	ウルマーシマトビケラ					5						1
Neoseverinia crassicornis Ulmer	オオカクツツトビケラ		1									
Diptera 双 翅 目												
Chironomidae (Red)	ユスリカ(赤色)							6	4	1	3	
Chi. (white or Green)	ユスリカ科(白色又は緑色)	56	6	609	1	109	72	506	387	121	69	187
Blepharoceridae	アミカ科	69	37	5								
Antocha sp.	ウスバガガンボ属		1			39	4			26		6
Tipulidae sp.	ガガンボ科								4			
Others そ の 他												
Gordioidiae	ハリガネムシ類	1										
Hydrachnellae	ミズダニ類									6		
Planaria	プラナリア									1		
Oligochaeta	貧 毛 類		1	1			27	98	151	28	70	91
種 類 数		13	22	16	9	29	3	11	5	11	5	8
個 体 数 (30×30cm×3)		208	209	682	24	437	103	617	566	402	151	291
多 様 性 指 数 (Shannon)		2.3	3.4	0.85	2.7	3.7	1.0	0.83	1.1	2.0	1.3	1.2

地点番号	種名	10 20 30 40 50 60 70 80 90%	優占種名	水質階段
1	Blepharoceridae * Chironomidae (White or Green) * Baetis sp 1 *	----- ----- -----	アミカ科 ユスリカ科 (白色又は緑色) コカゲロウ属	os β-ms os
2	Ephemera bifurcata allen * Blepharoceridae * Baetis sp 1 * Rhithrogena japonica * Epeorus uenoi Matsumura Cinygma Hirasano Ephemera trispina Ueno Haploperla sp. Chironomidae (White or Green) * Rhyacophila sp 1	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	フタタマダラカゲロウ アミカ科 コカゲロウ属 ヒメヒラタカゲロウ	os os os os
3	Chironomidae (White or Green) *	-----	ユスリカ科 (白色又は緑色)	β-ms
4	Amphinemura sp * Haploperla sp Chloroperlidae Ephemera bifurcata Allen Epeorus napaeus Imanishi Ephemera trispina Ueno Nemoura sp. Rhyacophila sp 1 Chironomidae (White or Green)	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	オナシカワゲラ科	os
5	Chironomidae (White or Green) * Pseudocloeon japonica Imanishi * Antocha sp * Epeorus latifolium * Ephemera cryptomeria Imanishi * Rhithrogena japonica * Ephemera denticula Allen Epeorus uenoi Matsumura Ephemera bifurcata Allen Baetis sp 1	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	ユスリカ科 (白色又は緑色) フタバコカゲロウ属 ウスバガガンボ属 エルモンヒラタカゲロウ ヨシノマダラカゲロウ ヒメヒラタカゲロウ	β-ms os os os os os
6	Chironomidae (White or Green) * Oligochaeta	----- -----	ユスリカ科 (白色又は緑色)	β-ms
7	Chironomidae (White or Green) * Oligochaeta *	-----	ユスリカ科 (白色又は緑色) 貧毛類	β-ms —
8	Chironomidae (White or Green) * Oligochaeta *	----- -----	ユスリカ科 (白色又は緑色) 貧毛類	β-ms —
9	Ephemera denticula Allen * Chironomidae (White or Green) * Oligochaeta	----- ----- -----	ホソバマダラカゲロウ ユスリカ科 (白色又は緑色)	os β-ms
10	Oligochaeta * Chironomidae (White or Green) *	----- -----	貧毛類 ユスリカ科 (白色又は緑色)	— β-ms
11	Chironomidae (White or Green) * Oligochaeta *	----- -----	ユスリカ科 (白色又は緑色) 貧毛類	β-ms —

図2 各調査地点の主要底動物の信頼度90%の出現率と優占種

—— 信頼限界の幅      - - - - 各種の平均出現率      \* 優占種

B」により生物指数 (B . I) を算出し、その値から以下の基準によって判定を行った。

B . I	水 質 階 級
0 ~ 5	ps (強腐水性)
6 ~ 10	$\alpha$ -ms ( $\alpha$ -中腐水性)
11 ~ 19	$\beta$ -ms ( $\beta$ -中腐水性)
20 $\leq$	os (貧腐水性)

### (3) 汚濁指数 (Pantle - Buck 法)

出現頻度 (h) の値として、偶在に「h = 1」、多いに「h = 2」、すこぶる多いに「h = 3」を与える。今回の調査では、各種の出現率 (%) から h を決定した。

出現率 10 > : h = 1  
 10 ~ 29 : h = 3  
 30  $\leq$  : h = 5

また、種ごとに汚濁階級指数  $S_i$  を与える。

貧腐水性指標種 :  $S_i = 1$   
 $\beta$ 中腐水性指標種 :  $S_i = 2$   
 $\alpha$ 中腐水性指標種 :  $S_i = 3$   
 強腐水性指標種 :  $S_i = 4$

汚濁指数 (P . I) を次式により求め、以下の基準から判定を行った。

$$P . I = \frac{\sum (S_i h)}{\sum h}$$

P . I	水 質 階 級
1.0 ~ 1.5	os
1.6 ~ 2.5	$\beta$ -ms
2.6 ~ 3.5	$\alpha$ -ms
3.6 ~ 4.0	ps

### 4-2 付着珪藻調査結果

#### 4-2-1 各地点での出現種数及び個体数並びに多様性指数

総出現種数は54種であった。また、多様性指数

D . I は、 $1\text{mm}^2$ あたりの出現個体数 (以下個体数と略記) から、底生動物と同様に算出した (表3)

#### 4-2-2 各地点での優占種の分布

各地点での種ごとの出現個体数から底生動物と同様に優占種を決定した (図3)。

#### 4-2-3 付着珪藻の各種生物学的水質評価の判定法

生物学的水質判定法は底生動物とまったく同じ方法を用いた。

#### 4-3 底生動物及び付着珪藻の生物学的水質判定結果

各地点での底生動物及び付着珪藻の生物学的水質判定結果は表4のとおりであった。

#### 4-4 各調査地点での底生動物及び付着珪藻の生息状況並びに水質判定結果

各地点での底生動物及び付着珪藻の生息状況並びに水質判定結果は、以下のとおりであった。

##### (1) 白井川胡桃沢合流後

水質階級は、底生動物、付着珪藻共に os であった。

##### (2) 右股川白井川合流前

付着珪藻個体数が最も少ない地点のため、B . I による水質階級は  $\beta$ -ms となり、総合結果では  $\beta$ -ms ~ os であった。

##### (3) 白井川白滝橋

昨年の底生動物調査では、ユスリカ科及びミズダニ各1個体 ( $25 \times 25\text{cm}^2 \times 1$ 回) のみであったが、今回の調査では16種、682個体 ( $30 \times 30\text{cm}^2 \times 3$ 回分) が見出された。優占種はユスリカ科 (白色また緑色) であるため、総合水質階級は  $\beta$ -ms となった。

付着珪藻では、クチビルケイソウ *Cymbella ventricosa* が出現率94.3%と圧倒的に多かった。

##### (4) 薄別川上薄別橋

底生動物の個体数は少ないが、積翅目が多いため水質階級は os であった。

付着珪藻の出現個体数も少ない。

表 3 各調査地点の付着珪藻出現個体数(個/㎡)

Name	River Station														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Melosira granulata var. angustissima															
Cyclotella meneghiniana															
Tabellaria sp.															
Meridion circular var. constricta	17.1			0.1											
Diatoma hiemale var. mesodon	262.8	5.0	6.8	2.3	0.3										
Fragilaria construens															
Synedra acus var. radians	10.2		23.9	0.1	0.1	409.6	20.5		10.2	10.2	5.1			5.1	8.2
S. rumpens				0.1	0.1		66.6	9284.3	1026.6	327.7	35.8	204.8	225.3	61.4	5.1
S. ulna					1.1		20.5		10.2	213.0	121.2	68.3	573.4	15.4	45.1
S. ulna var. oxyrhynchus	191.1	0.6	107.5	0.3	1.1	2084.0			158.7		46.1		102.4		28.7
Ceratoneis arcus	17.1		44.4	2.0	0.2	1433.6	35.8	1979.7	10.2	65.5	47.8	102.4	368.7	10.2	106.5
C. arcus var. vauchiriae															
Eunotia arcus															
Achnanthes lanceolata	208.2	0.3	13.7	0.4	0.5							68.3			12.0
A. japonica	1256.1	0.7	20.5	63.2	0.8	4710.4	35.8	614.4	30.7	180.2	73.4	102.4	192.8	46.1	53.3
A. minutissima	116.0	0.4	13.7	19.5	2.9	3481.6	51.2		33.3	227.3	138.2	68.3			86.0
A. sp.	10.2	0.3	54.6		0.2		10.2			16.4					6.8
Rhoicosphenia curvata				0.8	6.2										
Cocconeis placentula	3.4			0.3	0.5										
C. placentula var. pediculus															
Navicula cari												68.3	20.5		12.3
N. cuspidata															8.2
N. gregaria	30.7	0.2	17.1				15.4	9864.5		10.2	10.2	716.8	7106.5	281.6	90.1
N. minima	6.8			0.3						10.2		79086.9	3235.8		4448.3
N. neocentricosa															8.2
N. pelliculosa	1099.1		6.8	0.2	0.3	409.6	15.4			26.6	5.1	1706.7		197.9	131.1
N. puparia														15.4	69.6
N. rhynococephala var. amphicerus				0.1										61.4	12.3
N. subminuscula					0.5			512.0				238.9	20.5	5.1	45.1
N. sp.	30.7			0.1	0.3	204.8	5.1	955.7	10.2		3.4	68.3	256.0	10.2	24.6
N. sp.	3.4							68.3						52.9	8.2
N. sp.															12.3
Pinnularia braunii var. amphicerophara														5.1	16.4
P. gibba var. mesogonyia															
Caloneis bacillum				0.1											4.1
Frustulia vulgaris						15974.4						12800.0	194.6	10.2	516.1
Gomphonema angustatum	10.2			7.4		204.8							81.9	5.1	8.2
G. parvum	201.4	20.4	198.0	1.8	2.1					55.3	39.3	102.4	481.3	15.4	41.0
G. tetrastrigatum	13.6							307.2	107.5						4.1
G. sp.	17.1	11.2	27.3	8.9	2.8			102.4		10.2					4.1
Cymbella sinuata	3.4					409.6									4.1
C. tumida															
C. turgidula				0.8					66.6		27.3				12.3
C. ventricosa	3973.1	4.8	9103.4	10.4	24.1	2252.8	9431.1	23347.2	16742.4	12052.5	9408.2	1194.7	9840.6	134.8	446.5
Nitzschia acicularis								102.4					10.2		
N. amphibia	20.5		10.2		0.2		30.7					44782.9	297.0	17.1	987.1
N. dissipata	13.7				0.5			409.6					215.0		24.6
N. frustum var. peripucilla	314.0		10.2	1.1	5.0	393011.0		93593.6	33.3	26.6	140.0		1382.4	6985.4	372.7
N. linearis															32.8
N. palea	170.7			1.0	0.8		66.6	15667.2		51.2	12.0	1365.3	1515.5	148.5	307.2
N. sp.					0.2	1228.8	30.7					399.4		5.1	12.3
N. sp.	20.5													5.1	4.1
Surirella angustatum	10.2						5.1						419.8	6.8	8.2
S. ovata	78.5													5.1	12.3
Total	8109.8	43.9	9658.1	121.3	50.8	425815.0	9907.3	156911.0	134651.0	13468.9	10088.1	142643.0	27002.8	8312.9	8155.0
Diversity Index	2.58	2.10	0.49	2.41	2.85	0.58	0.45	1.93	0.65	0.83	0.66	1.62	2.80	1.21	2.69

St.	Name	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90 (%)	L(%)	U(%)	P(%)
1	Diatoma hiemale var. mesodon	—										2.9	3.6	3.2
	* Achnanthes japonica	—	—									14.8	16.2	15.5
	* Navicula peliculosa	—	—									12.9	14.2	13.6
	* Cymbella ventricosa	—					—					48.1	49.9	49.0
	Nitzschia frustrum var. perpusilla	—										3.5	4.2	3.9
2	Diatoma hiemale var. mesodon	—	—									4.8	20.4	11.4
	* Gomphonema tetraastignatum	—	—									34.3	58.8	46.5
	* Cymbella sinuata	—	—									15.6	37.0	25.5
	Cymbella ventricosa	—	—									4.5	19.8	10.9
3	* Cymbella ventricosa	—									—	93.9	94.6	94.3
4	Diatoma hiemale var. mesodon	—										0.4	4.5	1.9
	* Achnanthes japonica	—	—									44.6	59.5	52.1
	* Achnanthes minutissima	—	—									11.0	21.9	16.1
	Gomphonema angustatum	—	—									3.0	10.2	6.1
	Cymbella sinuata	—	—									3.9	11.7	7.3
	* Cymbella ventricosa	—	—									4.9	13.2	8.6
5	Synedra ulna var. oxyrhyncus	—										0.1	6.8	2.2
	Ceratoneis arcus	—										0.1	6.8	2.2
	Achnanthes lanceolata	—										0.0	4.5	1.0
	Achnanthes japonica	—										0.0	5.7	1.6
	Achnanthes minutissima	—	—									1.6	12.2	5.7
	* Rhoicosphenia curvata	—	—									5.7	20.7	12.2
	Cocconeis placentula	—	—									0.0	4.5	1.0
	Navicula subminuscule	—	—									0.0	4.5	1.0
	Gomphonema parvum	—	—									0.8	9.9	4.1
	Cymbella sinuata	—	—									1.5	11.9	5.5
	* Cymbella ventricosa	—	—									36.1	58.9	47.4
	Nitzschia dissipata	—	—									0.0	4.5	1.0
	Nitzschia frustrum var. perpusilla	—	—									4.1	17.7	9.8
	Nitzschia palea	—	—									0.0	5.7	1.6
6	* Nitzschia frustrum var. perpusilla	—									—	92.2	92.4	92.3
7	* Cymbella ventricosa	—									—	94.8	95.5	95.2
8	* Cymbella ventricosa	—	—									14.7	15.0	14.9
	* Nitzschia frustrum var. perpusilla	—	—									59.4	59.9	59.6
	* Nitzschia palea	—	—									9.9	10.1	10.0
9	* Cymbella ventricosa	—									—	90.3	91.0	90.7
10	* Cymbella ventricosa	—									—	88.9	89.8	89.3
11	* Cymbella ventricosa	—									—	91.8	92.7	92.3
12	* Navicula minima	—										55.2	55.7	55.4
	* Gomphonema angustatum	—	—									8.8	9.1	9.0
	* Nitzschia amphibia	—	—									31.2	31.6	31.4
13	* Navicula gregaria	—	—									25.9	26.8	26.3
	* Navicula minima	—	—									11.7	12.3	12.0
	* Cymbella ventricosa	—	—									36.0	36.9	36.4
	* Nitzschia frustrum var. perpusilla	—	—									4.9	5.3	5.1
	* Nitzschia palea	—	—									5.4	5.8	5.6
14	Navicula gregaria	—										3.1	3.7	3.4
	* Nitzschia frustrum var. perpusilla	—									—	83.4	84.7	84.0
15	* Navicula minima	—										53.6	55.4	54.5
	* Gomphonema angustatum	—	—									5.9	6.8	6.3
	* Cymbella ventricosa	—	—									5.1	5.9	5.5
	* Nitzschia amphibia	—	—									11.5	12.7	12.1
	* Nitzschia frustrum var. perpusilla	—	—									4.2	5.0	4.6
	* Nitzschia palea	—	—									3.4	4.1	3.8

図3 各調査地点の主要付着珪藻の信頼度90%の出現率

———— 平均出現率                      ———— 信頼限界の幅                      \* 優占種  
 L 90%信頼度の下限                      U 90%信頼度の上限                      P 出現率

(5) 豊平川豊橋

底生動物の種数・個体数共に多く、水質階級の総合結果はosであった。

付着珪藻個体数は少ないが、クチビルケイソウ

Cymbella ventricosa の他にマガリクサビケイ

ソウ Rhoicosphenia curvata (水質階級 os) も

優占種であり、良好な水質であることを示してい

た。



表 4 各種生物学的水質評価法による判定結果

St.NO.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
底生動物	優占種法	os	os	$\beta$ -ms	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	-	-	-	-	
	生物指数	指数	25	42	30	17	57	4	20	7	18	7	13	-	-	-	-
	(Beck-Tsuda)	結果	os	os	os	$\beta$ -ms	os	ps	os	$\alpha$ -ms	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms	$\beta$ -ms	-	-	-	-
	汚濁指数	指数	1.1	1.1	1.8	1.1	1.1	1.9	1.5	2.0	1.5	2.0	1.8	-	-	-	-
	(Pantle-Buck)	結果	os	os	$\beta$ -ms	os	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	-	-	-	-
総合結果		os	os	$\beta$ -ms	os	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	-	-	-	-	
付着珪藻	優占種法	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms ~os	ps ~ $\alpha$ -ms	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms	ps ~ $\alpha$ -ms	
	生物指数	指数	46	18	25	38	37	21	24	23	25	27	27	22	33	41	67
	(Beck-Tsuda)	結果	os	$\beta$ -ms	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os
	汚濁指数	指数	1.5	1.2	1.4	1.7	1.4	1.7	1.6	1.7	1.3	1.7	1.5	2.5	2.1	1.9	2.0
	(Pantle-Buck)	結果	os	os	os	os	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	os	$\beta$ -ms	os	$\alpha$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms
総合結果		os	$\beta$ -ms ~os	os	os	os	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms	os	$\beta$ -ms ~os	os	$\alpha$ -ms	$\beta$ -ms ~os	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms ~ $\beta$ -ms	

(6) 豊平川玉川橋

底生動物は、ユスリカ科（白色または緑色）、ウスバガガンボ及び貧毛類のみであり、水質階級は $\beta$ -msであった。また、付着珪藻もハリケイソウ *Nitzschia frustrum* var. *perpucilla*（水質階級 $\beta$ -ms）であり、生物学的評価による総合結果も $\beta$ -msとなり、温泉水等の流入がみられるこの地点の水質を反映しているものと思われた。

(7) 豊平川藻南橋

底生動物の優占種はユスリカ科（白色または緑色）であり、水質階級は $\beta$ -msであった。

付着珪藻ではクチビルケイソウ *Cymbella ventricosa* の出現率が95%であった。

(8) 北の沢川北の沢橋

ユスリカ科（白色または緑色）、貧毛類が優占種であり、少数ではあるがユスリカ科（赤）も出現し、判定結果は $\beta$ -msであった。

付着珪藻についても最多出現種はハリケイソウ *Nitzschia frustrum* var. *perpucilla* であり、判定結果は $\beta$ -msとなった。

なお、この地点が最も付着珪藻個体数が多かった。

(9) 真駒内川五輪小橋

判定結果は、底生動物が $\beta$ -ms、付着珪藻がosであった。

(10) 豊平川藻岩橋

底生動物個体数は少なく、貧毛類、ユスリカ科（白色または緑色）が優占種であり、判定結果は $\beta$ -msであった。

付着珪藻は種、個体数共に多く判定結果は底生動物と同じ $\beta$ -msであった。

(11) 豊平川東橋

藻岩橋とほぼ同じ生物相をなしているが、付着珪藻のP.Iが低く、判定結果はosであった。

(12) 月寒川東米橋

フネケイソウ *Navicula minima*（水質階級ps~ $\alpha$ -ms）等が優占種であり、P.Iも高く、判定は $\alpha$ -msと全地点中最も悪い評価であった。

(13) 雁来えん堤

付着珪藻による判定は $\beta$ -ms~osであった。

#### (4) 厚別川角山橋

珪藻の種が多く、これに伴いB・Iも高くなったが判定結果は $\beta$ -msであった。

#### (5) 豊平川中沼

角山橋よりもさらに種の数が多いが、フネケイソウ *Navicula minima* が優占種であるため、判定結果は $\alpha$ -msと悪かった。

### 5 考 察

底生動物と付着珪藻を比較する場合、その生活史の期間が異なり、出水などで河床が洗われた際には回復に底生動物で約1カ月から3カ月を要するが、藻類では、夏期には2~4日程度で回復する<sup>2)</sup>とされている。

従って、底生動物と付着珪藻の調査結果をまったく同一の基準で論じることはできない。

表4によれば、付着珪藻のB・Iの値は、上流で有機汚濁の少ないと思われるSt.2以外ですべて $\alpha$ sとなっている。St.2でB・Iによる水質階級の値が $\beta$ -msとなったのは、この地点における出現個体数が少ないためであり、St.14及び15でB・Iの値が高いのは、これらの地点では人工基物から試料を採取しており、短期間では生物相が安定していないためと思われる。従って、B・Iを付着珪藻の水質評価法としていることは適当でないと考えた。

種の同定に関して述べるならば、底生動物では、ユスリカ科同定のための資料が少なく、分類は非常に困難であるが、水質を正確に把握するためには、ユスリカ科の分類・同定が必要である。また、ヒラタカゲロウ属及び襜翅目の小型の個体も同定が困難であり、属または科の分別にとどまった。さらに、付着珪藻の定性の際、フナガタケイソウ *Navicula* については、同定のための資料が不足しており、種の同定が困難なものが多かった。ハリケイソウ *Nitzschia* についても、その切頂線紋が不明瞭で、やはり同定が困難なものがあった。

付着珪藻の調査結果では、全地点においてクチビルケイソウ *Cymbella ventricosa* が出現しているが、この種は水質階級が $\beta$ -ms ~  $\alpha$ s と広範囲に生息できるうえ、好流水性であり、流れの速い豊平川水系での生息に適した種であるためと予想された。

### 6. 結 語

1) 昭和57年6月から8月にかけて豊平川のほぼ全域にわたる15地点について底生動物及び付着珪藻の生息調査を実施した。

2) 底生動物の同定では、11地点中8地点で優占種となったユスリカ科(白色または緑色)の、より正確な分類・同定が最も必要と考えた。

3) 付着珪藻の調査結果では、全地点でクチビルケイソウ *Cymbella ventricosa* が出現し、15地点中12地点で優占種となった。

4) 付着珪藻に対して生物指数B・Iを水質階級の判定に使用すると、その地点の種数の影響を受け易く、生物学的水質評価法としては、あまり適さないものと考えた。

本調査に貴重な資料を提供された横浜市公害研究所福島 悟氏及び試料採取にご協力いただいた札幌市公害部職員各位に深謝いたします。

### 文 献

- 1) 大森 茂ら：札幌市衛生研究所年報(8)109 (1980)
- 2) 日本の水をきれいにする会：水質管理計画調査報告書(昭和55年度環境庁委託業務)
- 3) 津田松苗・菊地泰二：環境と生物指標2(水界編)(1975)
- 4) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物 (1978)
- 5) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物(第3報)(1982)

Plate 1

- 1 *Cyclotella meneghiniana*
- 2 *Melosira granulate* var. *angustissima*
- 3 *Meridion circular* var. *constricta*
- 4 *M.* *circular* var. *constricta*
- 5 *Diatoma hiemale* var. *mesodon*
- 6 *D.* *hiemale* var. *mesodon*
- 7 *Fragilaria construens*
- 8 *Synedra rumpens*
- 9 *S.* *ulna* var. *oxyrhyncus*
- 10 *Ceratoneis arcus*
- 11 *C.* *arcus* var. *vauchriae*
- 12 *Eunotia arcus*
- 13 *Achnanthes lanceolate*
- 14 *A.* *lanceolate*
- 15 *A.* *japonica*
- 16 *A.* *japonica*
- 17 *A.* *japonica*
- 18 *A.* *minitissima*

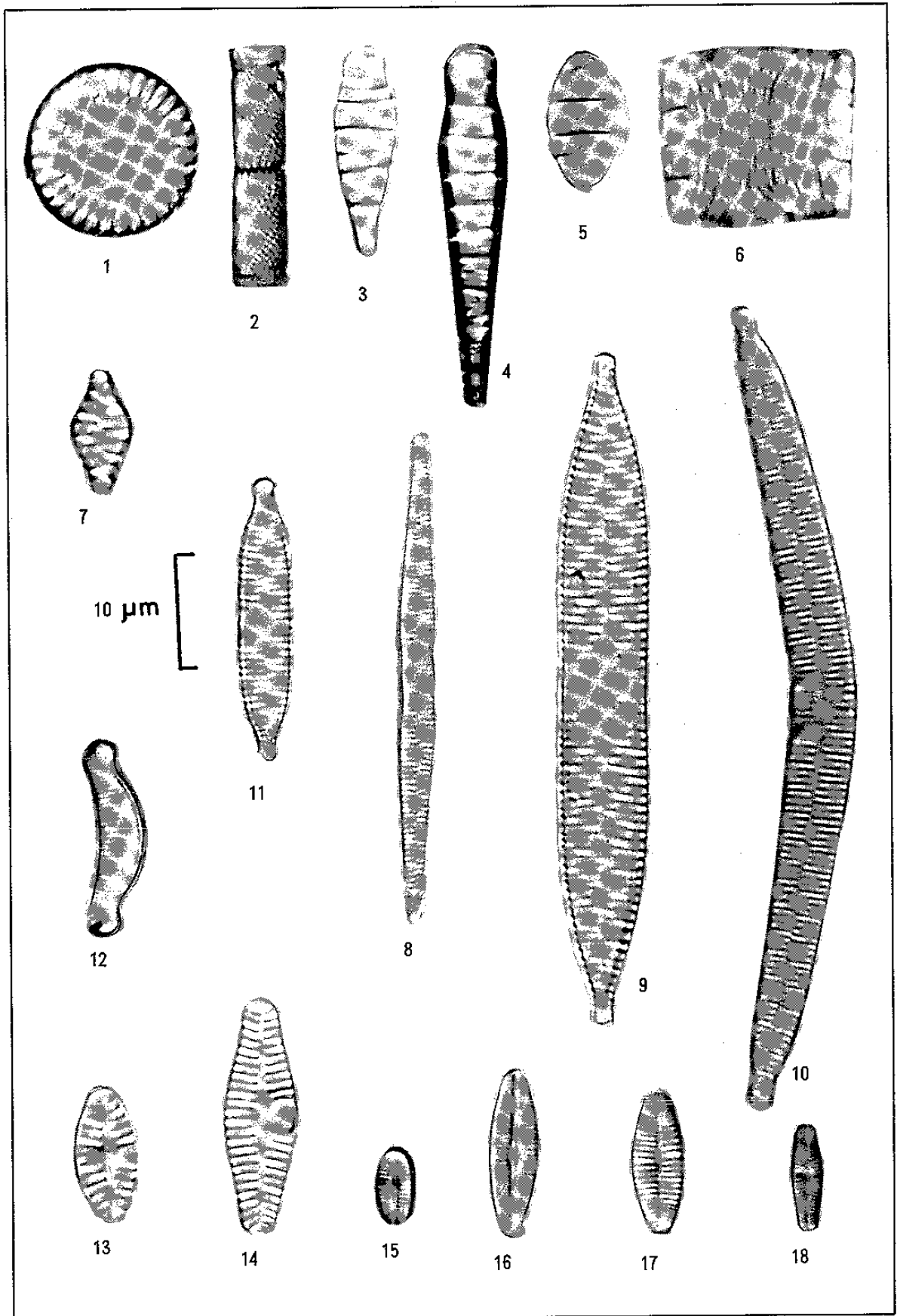


Plate 2

- 19 Rhoicosphenia curvata
- 20 R. curvata
- 21 Cocconeis placentula
- 22 C. placentula
- 23 C. placentula var. pediculus
- 24 C. placentula var. pediculus
- 25 Navicula cuspidata
- 26 N. gregaria
- 27 N. minima
- 28 N. neoventricosa
- 29 N. neoventricosa
- 30 N. pelliculosa
- 31 N. pelliculosa
- 32 N. pupurta
- 33 N. rhyncocephala var. ampiceros
- 34 N. subminuscula

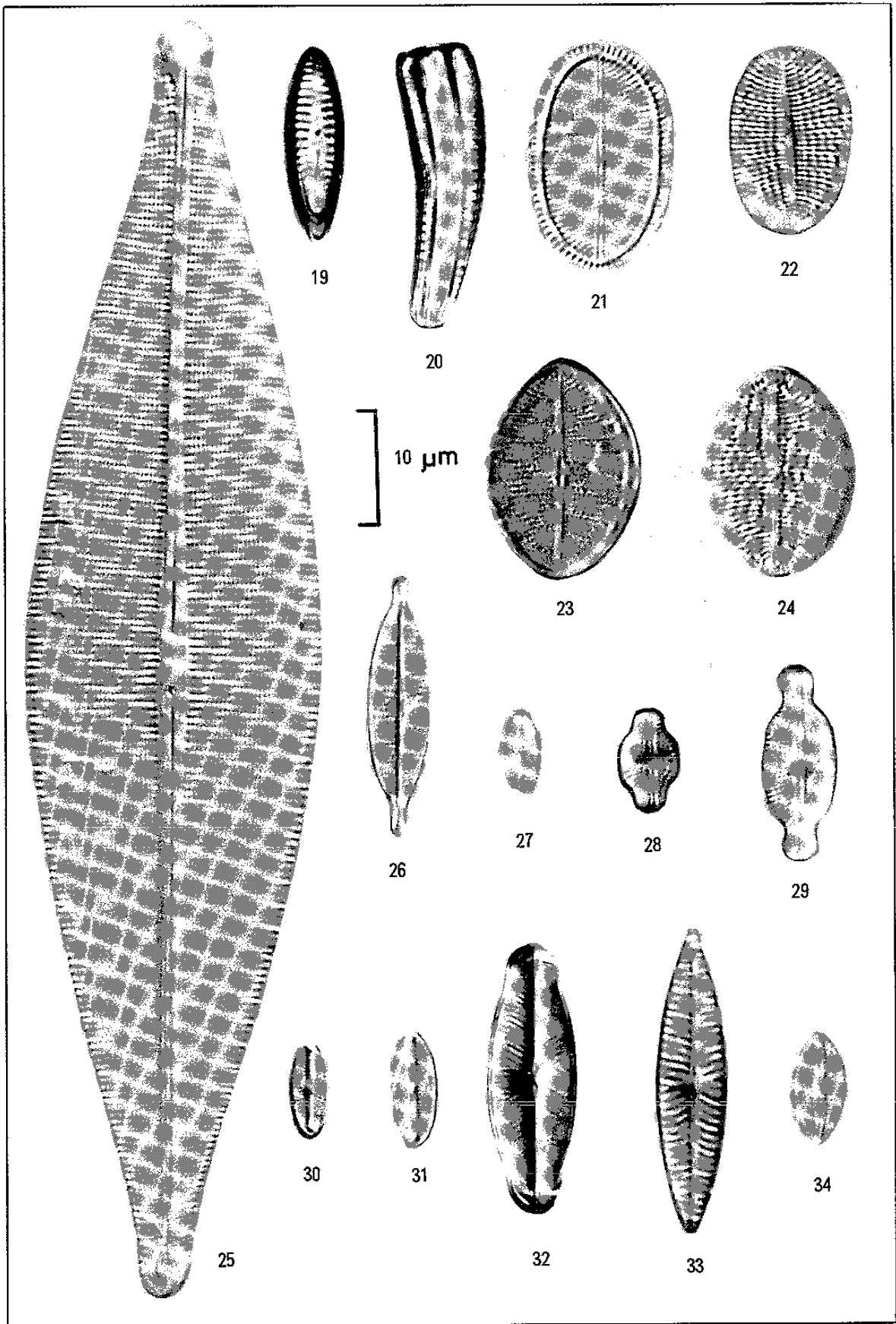


Plate 3

- 35 Pinnularia braunii var. amphicephara
- 36 P. gibba var. mesogongyla
- 37 Gomphonema angustatum
- 38 G. parulum
- 39 G. tetrastignatum
- 40 Cymbella sinuata
- 41 C. tumida
- 42 C. turgidula
- 43 C. ventricosa
- 44 C. ventricosa

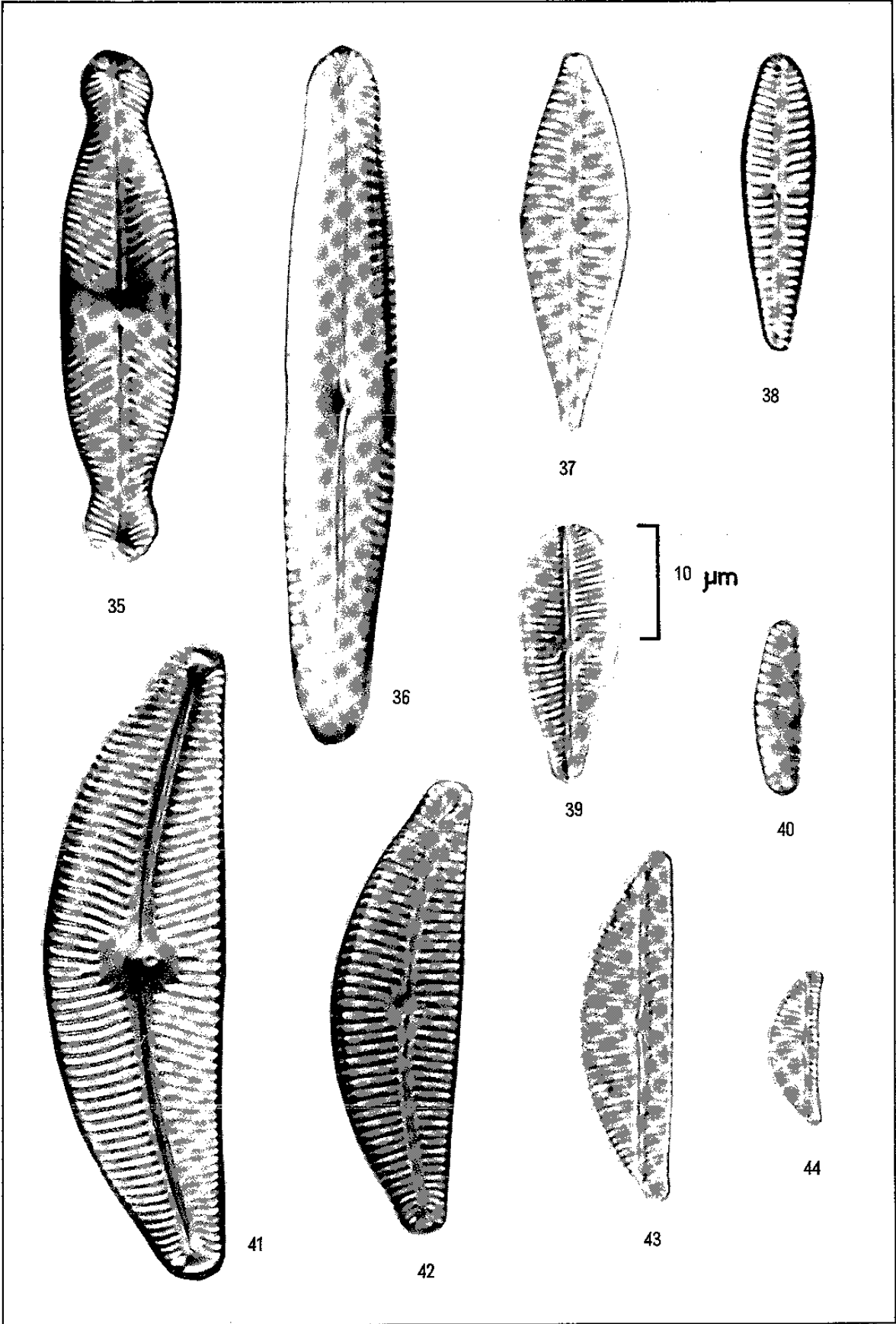




Plate 4

- 45 *Frustlia* *vulgalis*  
46 *Caloneis* *bacillum*  
47 *Nitzschia* *frustrum* var. *perpucilla*  
48 N. *frustrum* var. *perpucilla*  
49 N. *palea*  
50 N. *acicularis*  
51 N. *linearis*  
52 N. *amphibia*  
53 N. *dissipata*  
54 N. *dissipata*  
55 *Surirella* *ovata*  
56 S. *angustatum*

