

層雲峡の溪流、阿寒湖そして別府弁天池の付着珪藻類

落合 照雄 *

Attached diatoms at Souunkyo's mountain stream, Lake Akan (Hokkaido) and
Beppu Benten-ike (Yamaguchi Prefecture)

Teruo Ochiai

1 はじめに

2006年7月北海道旅行の折立ち寄った層雲峡の溪流と阿寒湖で採集した附着藻そして山口県湯田温泉から萩市に向かう途中立ち寄った別府弁天池の付着珪藻を調べた。

採集は河岸又は池岸で手ごろな小石表面のを歯ブラシで削り取り管瓶に納め適量のホルマリンで保存した。旅行中のため水質調査調は出来なかった。

サンプルを適量試験管に取り洗浄剤パイプユニットで処理し、洗浄してマウントメデイヤで封入してプレパラートを作成し、微分干涉顕微鏡で撮影し2000倍に拡大した焼付写真で同定した。写真図と若干の taxa にコメントを付けた。

2 層雲峡溪流の付着珪藻

釧路市にある観光地流星滝の見える所を流れる溪流河畔の小石表面の付着藻を採集した。今までこの付着珪藻の調査は発表はされていないように思う。

検出された珪藻は 20Genus、37Taxa であって資料の少ない割には多かった。

出現付着珪藻の主なる taxa のコメントは以下のようである。

○ *Gomphoneis eriense* v. *rostrata* SHUMIDT

Plate 1-1

電子顕微鏡観察の結果 胞紋列が2系列であることから *Gomphonema* 属から分離独立した属である。中心域が丸形、一方の殻端に三日月形があり殻上に突起がみえる。形は片方がしぼんだ菱形。渡邉(2005)の図鑑には解説がある。varity *rostrata* は根来、生田のバイカル湖の珪藻類報告に写真とともに掲載されている。

殻長 44-54 μ 殻幅 11-13 μ 、条紋数 12-12/10 μ (15 個体数調査)

但し 1-1 左図のように殻長 73 μ 、長幅 15 μ の大型の個体もあった。

その後、辻 (2005) が *Gomphoneis tetrastigmata* 複合体の論文で *Gomphoneis okunoi* と *Gomphoneis pseudokunoi* の 2 taxa を荒川と支笏湖産の資料を用いて記載している。

○ *Caoloneis permagna* CLEVE

Plate 1-2

殻形は左右が膨らみ、長軸の両端とも突出している。左右の条紋列の中、殻に添って条線が走っている。中心域はほぼ丸形である。本邦では芦ノ湖に出現している。

一見 *Diploneis* ではないかと思われたが違った。殻長 85 μ 、殻幅 29 μ 、条線数 8/10 μ 。SCHMIDT ATLAS 367-7, KRAMMER, LANGS-BERTALOT Fig 169.

○ *Navicula reinhardtii* GRUNOW

Plate 1-3

中型 taxa、殻長 51 μ 、殻幅 26 μ 、条線数 9/10 μ 。

○ *Placoneis gastrum* KUTZING

Plate 1-4

殻長 84 μ 、殻幅 16 μ 、条線数 10/10 μ 。

○ *Gomphonema truncatum* EHRENB.

Plate 1-5

殻長 73 μ 、殻幅 18 μ 、条線 13/10 μ 、今回のこの大きさは基準値を越えて居る。条線数を除いて大型であった。

○ *Cymbella novaezeelandiana* KRAMMER

Plate 1-6

殻長 36 μ 、殻幅 10 μ 、条線数 10/10 μ 、中心域腹側に遊離点 2-3 個あり。

○ *Stephanodiscus alpinas* HUSTEDT

Plate 1-7

径 27 μ 、条線数 18 μ / 10 μ 。

○ *Stephanodiscus niagarae* EHRENB.

* 落合 照雄 〒381-0013 長野県長野市桜新町 750-2

Plate 1-8

径 17 μ 、胞紋数 18 μ / 10 μ 。この仲間としては大型の taxa。

○ *Navicula peregrina* KÜTZING

Plate 2-11

殻長 70 μ 、殻幅 17 μ 、条線数 18/10 μ 。大型である。

○ *Navicula pseudolanceolata* LANGE-BERTALOT

Plate 2-18

殻長 42 μ 、殻幅 9 μ 、条線数 12/10 μ 。福島・木村 (2018) によると木曾川では全域にわたり分布しているという。

3 阿寒湖の付着珪藻類

層雲峡の後阿寒湖を訪れた。阿寒湖温泉前の 2 か所の遊覧船乗り場の中程の湖岸の小石を拾い資料を採取した。

阿寒湖はマリモの有名な生育地である事からその環境要因としての植物プランクトンの記録が多い。高安三次ほか (1930, 1934)、黒萩尚 (1931)、羽田良禾 (1934)、黒萩尚 (1951, 1961)、平野実 (1956)、芳賀卓 (1976)、根来健一郎・渡辺眞之 (1977)、渡辺眞之 (1993)、田中正明 (1998)、河島文子・小林弘・真山茂樹 (1993-2004) などがあるがほとんど浮遊性の珪藻を扱っている。このうち河島、小林、真山らは浮遊性と付着性を合わせて詳しく個々の解説をしている。今回の調査結果は河島らと若干検出された内容が異なっていた。

なお、“阿寒国立公園の自然” 上、下巻 1290 頁 (1993) という大著が前田一步財団法人から出版されているので参考にした。見出された珪藻は 17 Genus、34 Taxa であった。

コメント

○ *Hannaea arcus* v. *amphioxys* BRUN

Plate 3-20 A, B

くの字に曲がっている taxa で今回やや多かった。殻長 43-58 μ 、殻幅 6-8 μ 、条線数 15-16/10 μ 。

これの圧縮された形が Plate 3-20 B である。それ程珍しいことではないようだ。

○ *Hannaea arcus* v. *recta* KRASSE

Plate 3-21

曲がらずに真直なもの。殻長 40-53 μ 、殻幅 6-8 μ 、条線数 14-17/10 μ 。

○ *Gomphoneis pseudokunoi* TUJI

Plate 3-22

殻長 34 μ 、殻幅 9 μ 、条線数 16/10 μ 。辻により支笏湖産の採集品を使って記載された。頭部先端近くに突起がある。

○ *Cyclotella praetermissa* LUND

Plate 3-24

径 24 μ 、肋 5/10 μ 。条線数 13/10 μ 。中心域の胞紋の配列はランダムな物から放射状のものまで多様。LUND がイングランドの湖沼地帯から記載した。我が国では琵琶湖で確認されていて、辻・伯者 (2001) が報告している。今回の殻面観の放射線状模様は綺麗。

○ *Cyclotella pseudostelligera* Hustedt

Plate 3-25

径 8.8 μ 、条線数 18 μ 、小型の taxa である。

○ *Orthoseira roeseana* OMEARA

Plate 3-26

写真は殻面観、奇妙な模様がある。

○ *Nitzschia pseudolinearis* HUSTEDT

Plate 4-39

殻形は中心節を持ち *linearis* と同じあるが条線数が少ない事から区別出来る。条線数は SIMONSEN の Atlas Catalogue Diatom Types of Hustedt 91 頁の図版写真から測定した値と一致した。殻長 113 μ 、殻幅 9 μ 、間板数 9/10 μ 、条線数 24/10 μ 。

○ *Achnanthes convergens* H.KOBAASHI

Plate 3-27

殻端の条線が平行している。殻長 16 μ 、殻幅 5 μ 、条線数 16/10 μ 。

○ *Achnanthes japonica* H.KOBAYASHI

Plate 3-28

殻端の条線が放射状で区別されるが小型なので上記 *convergens* とも写真班別が難しい。

殻長 16 μ 、殻幅 5 μ 、条線数 18/10 μ 。

○ *Cymbella turgidula* v. *nipponica* SKVORTZOW

Plate 3-30

殻長 34 μ 、核幅 10 μ 、条線数 12/10 μ 。

○ *Diatoma tenuis* AGARDH

Plate 3-31

極めて細長い。殻長 32 μ 、核幅 3 μ 、肋 7/10 μ 。

○ *Navicula gregaria* DREKIN

Plate 3-32

殻長 23 μ 、核幅 6/10 μ 、条線数 16/10 μ 。世界中で最も分布している広適性 Taxa の一つである。

○ *Navicula capitatoradiata* GERMAN

Plate 3-33

殻長 48 μ 、殻幅 6 μ 、条線数 15/10 μ 。

○ *Nitzschia dissipata* DREKIN

Plate 3-34

殻長 48 μ 、殻幅 6 μ 、間板数 5/10 μ 。長軸片側の肋は目立つ。

○ *Achnanthes biasolettiana* GRUOW

Plate 3-37

殻長 21 μ 、殻幅 5 μ 、条線数 19/10 μ 。やや細長いかたち。

○ *Achnanthes* sp.

Plate 3-38

殻長 19 μ 、核幅 7 μ 、条線数 17/10 μ 。形態的には *A. daonensis* に似ているが条線数が合致しない。

○ *Achnanthes lanceolata* GRUNOW

Plate 3-39

最も一般的な taxa。各地に出現する。

○ *Fragilaria rumpens* v. *fragilarioides* CLVE-EULER

Plate 2-14

殻長 73 μ 、殻幅 5 μ 、条線数 11/10 μ 。

○ *Surirella angusta* KUTZING

Plate 4-41

殻長 35 μ 、殻幅 11/10 μ 、翼窓 6/10 μ 。中型の taxa。

○ *Synedra ulna* v. *oxyrrhynchus* (KUTIG) von HEUKE

Plate 3-23

殻長 43 μ 、殻幅 10 μ 、条線数 14/10 μ 。長軸中心域には条線が存在しない。

河島、小林、真山の調査時に多く出現していた *Pinnularia* は 1 taxa も見られず、*Hannaea* は稀としているが今回はやや多く見られた。

4 別府弁天池の付着珪藻

2008 年 11 月 2 人で山口県湯田温泉から萩市へ契約タクシーで向かう途中運転手さんがとてもきれいな池があるが寄っていきましょと案内してくれたのがこの別府弁天池である。有名な秋吉台の北方向で近くにあり周囲 400 m、コバルトブルーの透明できれいな状態であった。門周から算出宇するとほぼ径 60 m ほどか。底までみえるが水深は推定で 3~5 m 位か。水質は 1998 年 9 月 20 日の測定値が公開されたている。近くの秋芳洞との対比で弁天池では水温 14.3℃、電導度 152 μ S/cm、pH 7.8、Ca 21.2mg/l、 HCO_3^- 74.4mg/l。秋芳洞は水温 15.2℃、電導度 301-315 μ S/cm、pH 7.6-8.2、

HCO_3^- 169.9-173.2mg/l、Ca 47.2-49.9mg/l で共にヘキサダイアグラムによると Ca- HCO_3^- 型であるが弁天池の方が明らかに清浄である。これは秋芳洞の石灰岩地質に対して近くにありながら弁天池は非石灰質の古成層の頁岩からできているからであるという。今回の資料は小石の付着物を採取した。

検出された珪藻は、5Genus、9Taxa であった。資料が少なかった。

コメント

○ *Pinnularia divergens* SMITH

Plate 4-43

殻長 98 μ 、殻幅 15 μ 、条線数 10 μ / 10 μ 、胞紋 24/10 μ 。中央域が開かれた菱形で、この taxa と一致した。大型でスラットしているが、殻中央域の左右に条線がないか、もしくは半型条線がなく、殻端近くで条線が反転することもない点で基本 taxa と異なるが、よく見るとわずかながら今回の様な個体も見受けられる。似たものに *Pinnularia decrescens* があり殻長、殻幅、条線数も一致するも中央域が緩やかな円形でありスラットしたタイプでないので採用しなかった。なお KRAMMER は 30 近い似た taxa が存在すると述べている事から変異の大きい taxa であるようである。

○ *Diatoma mesodon* KÜTZING

Plate 4-44

殻長 10.5-15.5 μ 、殻幅 4.5-5.5 μ 、肋数 4-6/10 μ 、条線数 16-22/10 μ 。下表は最大 18 個体数を調べた結果である。

非常に小型の taxa で圧倒的に優占していた。波避によると本種はアルカリ水域への環境開拓種と考えられるとしている。

○ *Navicula clementis* GRUNOW

Plate 4-45

殻長 20 μ 、殻幅 9 μ 、条線数 14/10 μ 両端突出し中央域に遊離点がある。

殻長		殻幅		肋数		条線数	
μ	個体数	μ	個体数	/10 μ	個体数	/10 μ	個体数
10.5	1	4.5	3	4	1	16	1
11.5		4.6	2	5	10	18	15
12.5	3	5.0	4	6	2	20	1
13.5	2	5.5	1			22	1
14.5	4						
15.0	2						
15.5	1						

○ *Cymbella leptopestoides* KÜTZING

Plate 4-46

軸域ひろくそのまま中央域に達している。殻長 33 μ 、殻幅 8 μ 、条線数 9/10 μ 。

○ *Achnanthes rupestroides* HOHN

Plate 4-47

殻長 13 μ 、核幅 6 μ 、条線数 15/10 μ 。この写真のように裏側の殻には長軸方向に舟形の条線未達成の部分がある。

○ *Achnanthes crassa* HUSTEDT

Plate 3-29

小形の taxa で *japonica* や *covergens* に非常に近いが条線数が遥かに多く、条線が殻端のまでほぼ平行状態である。殻長 14 μ 、殻幅 4.6 μ 、条線数 25/10 μ 。

○ *Epithemia adonata* BREBISSE

Plate 4-48

全体的に膨らんだ taxa。殻長 34 μ 、殻幅 12/10 μ 。

○ *Cocconeis placenula* EHRENB.

Plate 4-49

○ *Cocconeis placenula* v. *euglyphta* GRUNOW

Plate 4-50

両 taxa とも広域分布 taxa である。

文献

高安三次・五十嵐彦仁・澤腎臓 (1930) 阿寒湖調査. 水産調査報告書, 21 : 67-70

黒萩尚・三原健夫 (1961) 阿寒湖の昭和 16 年 10 月のプランクトン相について. 水産場研究報告, 16:85-89.

黒萩尚・長内稔 (1957) 最近における阿寒湖の初夏及び秋のプランクトンについて. 水産ふ化場研究報告, 12:29-37.

羽田良禾 (1934) 阿寒湖の冬季のプランクトン. 陸水雑誌, 4 : 92-95.

平野実 (1956) 北海道湖沼の植物プランクトン. 植物分類地理, 16 : 170-173.

根来健一郎・渡辺真之 (1977) 阿寒湖の植物プランクトンについて. 藻類 25,supple.221-237

田中正明 (1972) プランクトンから見た本邦湖の富栄養化の状況 (2) 北海道の湖沼水, 22 (6); 57-63

田中正明 (1992) 阿寒湖. 日本湖沼誌

新山裕子・渡辺真之・芳賀卓 (1993) 阿寒湖産藻類目録. 阿寒国立公園の自然上巻 :757-778

NEGORO, K. & IKUTA.M. (1989) A glimpse of the Diatoma vegetation at some stations of the southern littoral zone of Lake Baikal. 平岡環境科学研究報告 2 巻 : 1-17

河島綾子・小林・真山茂樹 (1993-2004) 阿寒湖の珪藻類. 1-11 同上 6-17. 巻

辻彰洋・伯耆晶子 (2001) 琵琶湖の中心目珪藻. 琵琶湖モノグラフ 7.

TUJII, A (2005) Taxisonomy of the *Gomphoneis tetrastigmata* species Complex. Bull. Natio. Sce. Mus, Tokyo B, 31-3 :89-108

渡邉仁治 他 (2005) 淡水珪藻生態図鑑 内田老鶴圃 福島博・木村努 (2018) 珪藻 *Navicula* 図鑑 同上 日本湧水 (4) ~山口県秋吉台の名水~ 別府 弁天池と秋吉台の湧水珪藻 日本地下水学会誌 41-2 (インターネットによる)

SHUMIDT,A.(1874-1959) Atlas der Diatomaceenkunde. Koeltz S . B .

LUNDJ.W.G.(1951) Cotributions of our Knowledge of British Algae Hydrobiologia 3-1 1 : 92-100

KRAMMER, .LANGE-BERTALOT H.1986-12001) Bacillariophyceae. Süßwasser Flora Mitteleuropa. Vol, 2/1- 4.

SIMONSEN, .R (1987) Atlas and Catalogue of the Diatom Types of FREDERIC HUSTEDT Vol.1-3

LANGE-BERTALOT (2001) *Navicula* sensu Stricto 10 genera separated form *Navicula* Sensu lato *Frustulia*. DIATOMS OF EUROPE Vol. 2.

Summary

The Author surveyed attached diatoms of Souunkyo's mountain stream, Lake Akan and Beppu Benten-ike. Souunkyo's mountain stream obtained 20Genera 37Taxa and Lake Akan 17 Genera 34Taxa. The Dominant Taxa of former was *Hannaea arcus* and latter *Fragilaria rumpens* v. *fragilarioides* both collected on July 2006.

Beppu Benten-ike was 5Genera 9 Taxa, Dominant Taxa *Diatoma hyemalis* on November 2008.

List of attached diatoms

	Souunkyo	Lake Akan	Beppu-Bentenike
<i>Achnanthes biasoletiana</i>		○	
<i>Achnanthes convergens</i>		○	
<i>Achnanthes crassa</i>		○	○
<i>Achnanthes japonica</i>		○	
<i>Achnanthes lanceolata</i>	○	○	
<i>Achnanthes rupestroides</i>			○
<i>Achnanthes suchlandtii</i>			○
<i>Achnanthes ventralis</i>		○	
<i>Achnanthes minutissima</i>	○	○	
<i>Achnanthes</i> sp.			○
<i>Caloneis limosa</i>	○		
<i>Caloneis molaris</i>	○		
<i>Caloneis peregrina</i>	○		
<i>Caloneis permagna</i>	○		
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglyptha</i>			○
<i>Cocconeis placentula</i>			○
<i>Cyclotella praepermissa</i>	○	○	
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>		○	
<i>Cymbella cuspidata</i>	○		
<i>Cymbella leptopetoides</i>			○
<i>Cymbella turgidula</i> v. <i>nipponica</i>		○	
<i>Cymbella novaezealandiana</i>	○		
<i>Diatoma mesodon</i>			○
<i>Diatoma maxima</i>	○		
<i>Diatoma mesodon</i>		○	
<i>Diatoma tenuis</i>	○	○	
<i>Diploneis elliptica</i>	○		
<i>Diploneis pseudoalis</i>	○		
<i>Encyema caespitosum</i>	○		
<i>Encyema silesiacum</i>		○	
<i>Epithemia sores</i>	○		
<i>Epithemia turgida</i>	○		
<i>Fragilaria capucina</i>	○	○	
<i>Fragilaria exigua</i>		○	
<i>Fragilaria minuscula</i>	○		
<i>Fragilaria rumpens</i> v. <i>fragilarioides</i>	○	○	
<i>Fragilaria virescens</i> v. <i>elliptica</i>	○		
<i>Gomphonema italicum</i>	○	○	
<i>Gomphonema olivaceum</i>		○	
<i>Gomphonema truncatum</i>	○		
<i>Gomphoneis erienne</i> v. <i>rostrata</i>	○		
<i>Gomphoneis okunoi</i>		○	
<i>Gomphoneis pseudokunoi</i>		○	
<i>Hannaea arcus recta</i>		○	
<i>Hannaea arcus</i> v. <i>amphioxys</i>		○	
<i>Melosira varians</i>	○	○	
<i>Navicula capitataoradiata</i>		○	
<i>Navicula clementis</i>	○	○	
<i>Navicula lanceolata</i>		○	
<i>Navicula gregaria</i>		○	
<i>Navicula peregrina</i>	○		
<i>Navicula radiosa</i>	○		
<i>Navicula pseudolanceolata</i>	○		
<i>Navicula reinhardtii</i>	○		
<i>Nitzschia dissipata</i>	○	○	
<i>Nitzschia pseudolinearis</i>		○	
<i>Orthoseria roeseana</i>		○	
<i>Pinnularia divergens</i>			○
<i>Placoneis gastrum</i>	○		
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	○	○	
<i>Rhopalodia gibba</i>	○		
<i>Sellaphora pupula</i>	○	○	
<i>Stephanodiscus alpinas</i>	○		
<i>Stephanodiscus niagarae</i>	○		
<i>Surirella angusta</i>		○	
<i>Synedra acus</i>	○		
<i>Synedra ulna</i>	○		
<i>Synedra ulna</i> v. <i>oxyrhynchus</i>		○	

Plate 1

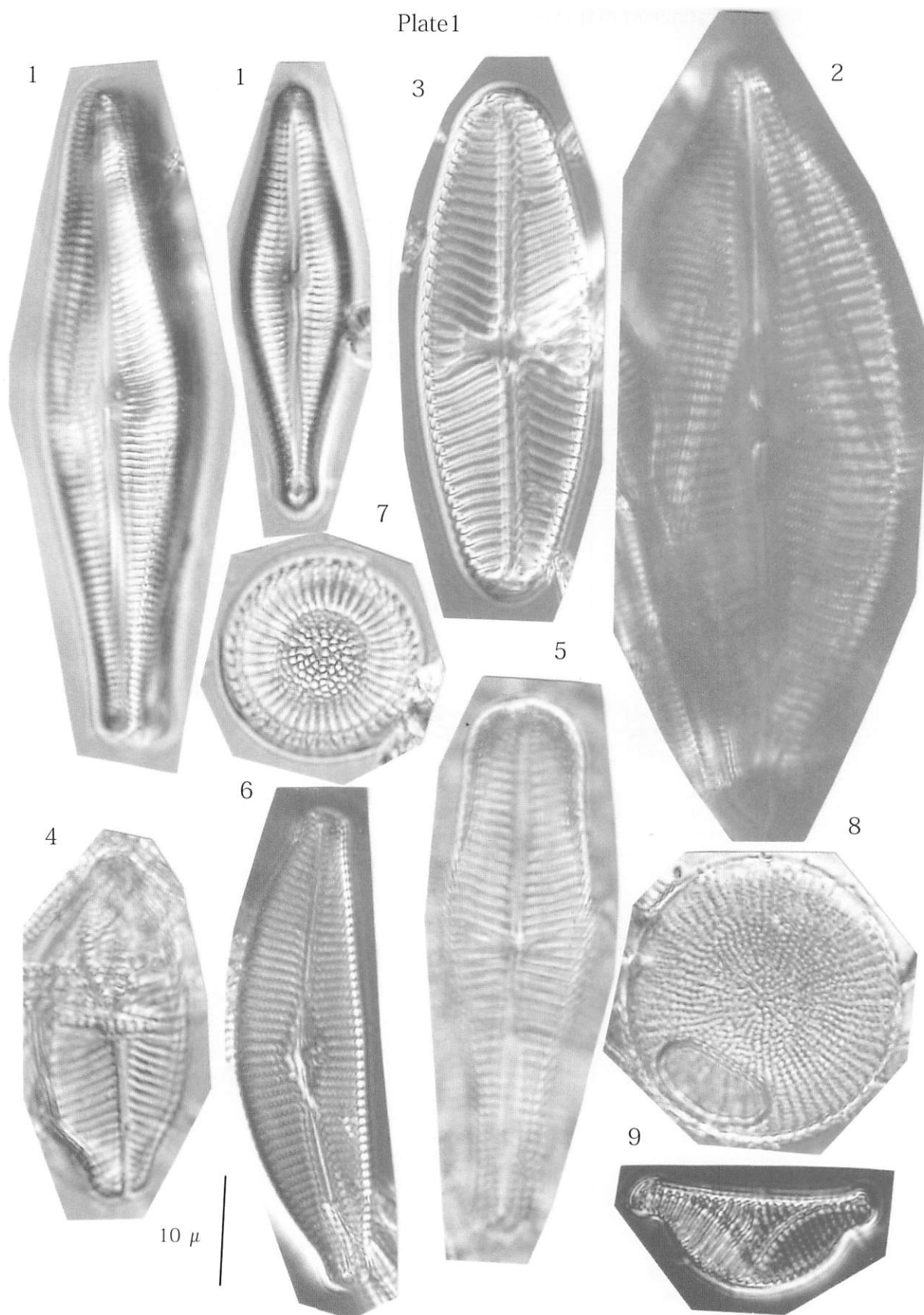


Plate 1

- 1 *Gomphoneis eriensis* v. *rostrata*. 2 *Caloneis permagna*. 3 *Navicula reinhardtii*
 4 *Placoneis gastrum*. 5 *Gomphonema truncatum*. 6 *Cymbella novazeeladiana*.
 7 *Stephanodiscus alpinus*. 8 *Stephanaodiscus niagarae* 9 *Epithemia sorex*.

Plate 2

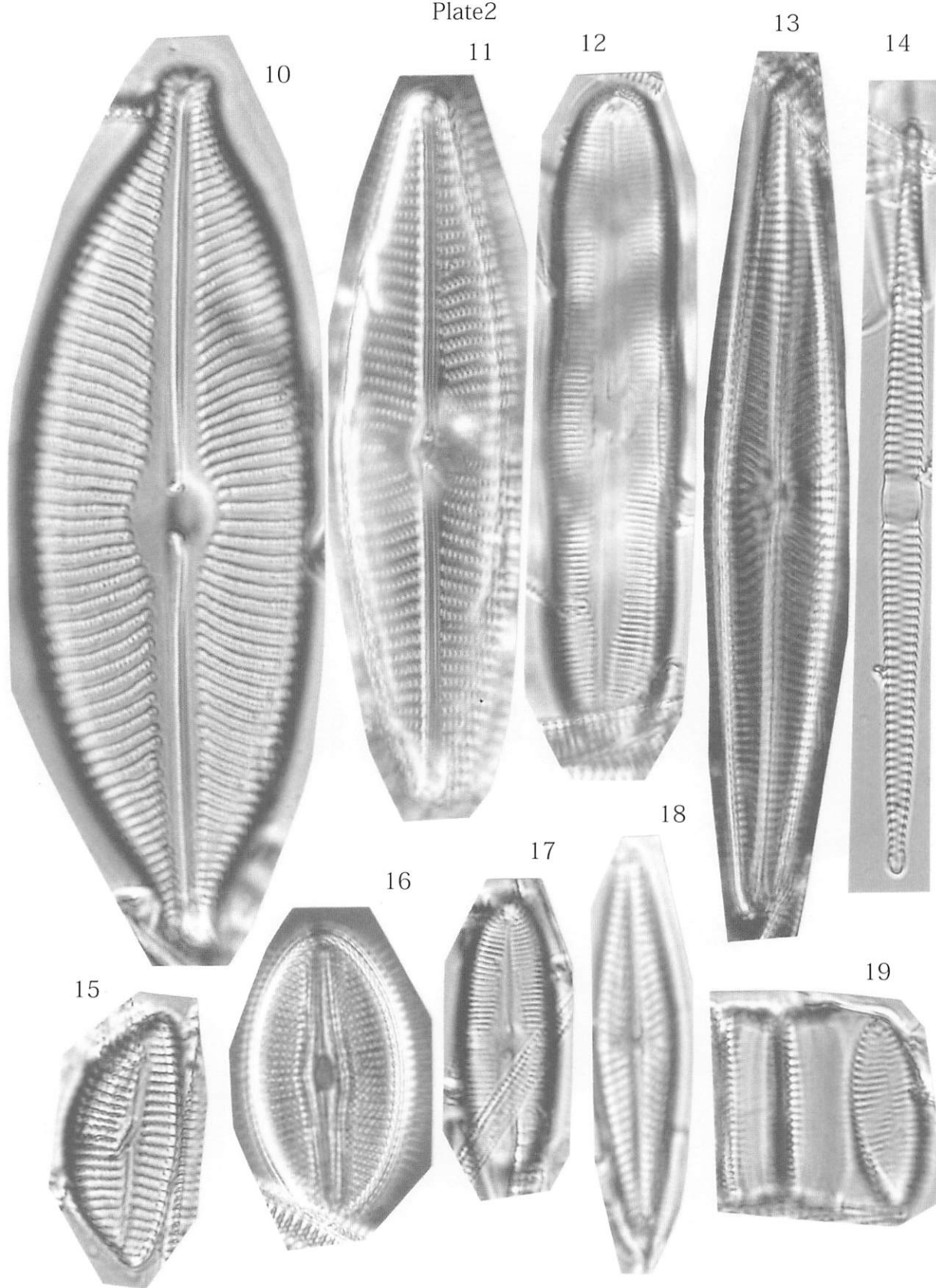


Plate 2

- 10 *Cymbella cuspidate*. 11 *Navicula peregrina*. 12 *Caloneis limosa* 13 *Navicula radiosa*. 14 *Fragilaria rumpens* v. *fragilarioides*. 15 *Eucynema caespitosum*. 16 *Diploneis elliptica*. 17 *Caloneis molaris* 18 *Navicula pseudolanceolata*. 19 *Fragilaria neoprodeta*

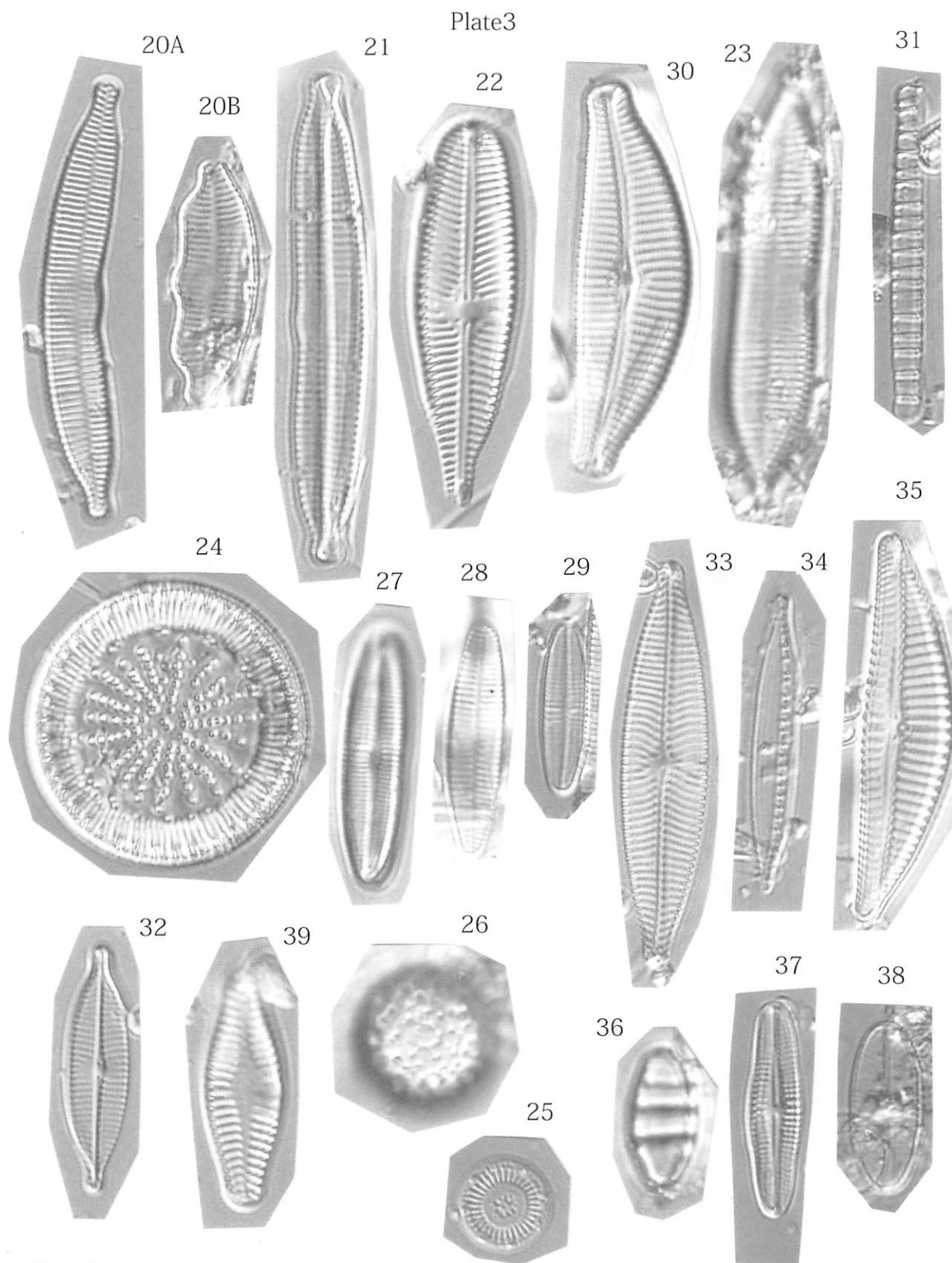


Plate 3

20 A, B *Hannaea arcus* v. *amphioxys*. 21 *Hannaea arcus* v. *recta*. 22 *Gomphoneis Okunoi*. 23 *Synedra ulna* v. *oxyrhynchus*. 24 *Cyclotella praetermissa* 25 *Cyclotella pseudostelligera*. 26 *Orthoseria roeseana*. 27 *Achnanthes convergens*. 28 *Achnanthes japonica*. 29 *Achnanthes crassa*. 30 *Cymbella turgidula* v. *nipponica*. 31 *Diatoma tenuis*. 32 *Navicula gregaria*. 33 *Navicula capitata* or *radiata*. 34 *Nitzschia dissipata*. 35 *Eucynema silesiacum*. 36 *Diatoma mesodon*. 37 *Achnanthes biasoletiana*. 38 *Achnanthes* sp. 39 *Achnanthes lanceolata*.

Plate4

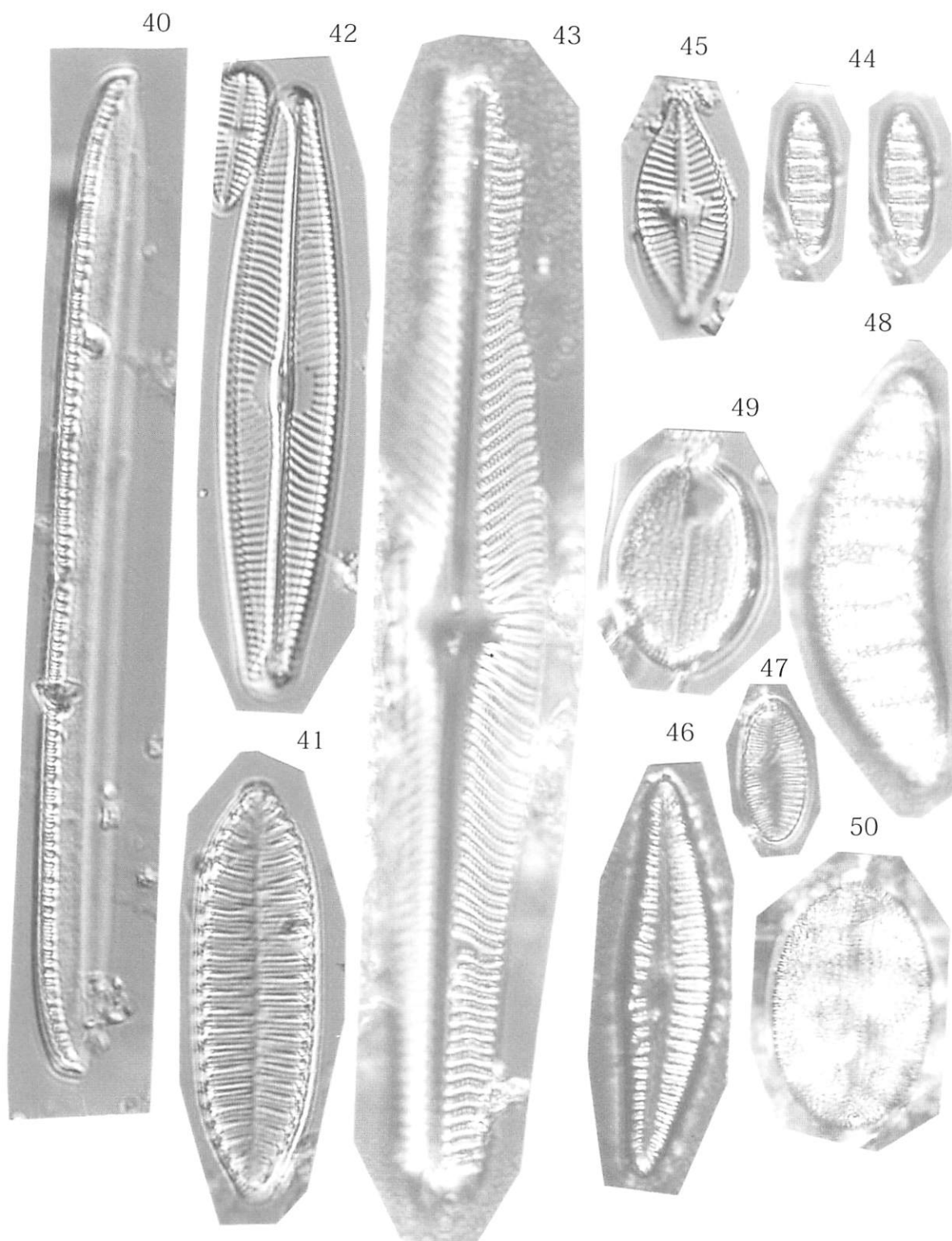


Plate4

40 *Nitzschia pseudolinealis*. 41 *Surirella angusta*. 42 *Navicula lanceolata*. 43 *Pinnularian divergens*. 44 *Diatoma mesodon*. 45 *Navicula clementis*. 46 *Cymbella leptopetoides*. 47 *Achnanthes repetoides*. 48 *Epithemia turgida*. 49 *Cocconeis placentula*. 50 *Cocconeis placentula* v. *tuglypta*.