

唐花見湿原 親海湿原の藻類相

落合 照雄 *

Algal Flora in Karakemi and Oyomi *Sphagnum* moor

Teruo OCHIAI*

1 はじめに

唐花見湿原(カラケミ)大町市八坂。標高 945 m、面積 8.7 ha。周囲を丘陵に囲まれている湿原で、湿原形成については日比野・佐々木(1981)、坂口(1985)、竹岡(1991)の花粉分析報告があり、泥炭厚 2.6 m で、今から 8100 年程前から出来始めたと考えられている。涵養水は降雨、融雪水によって流入河川はない。大戦中燃料用として泥炭採掘された後が掘割 Poor として残っている。木道が敷かれているが一部に腐った箇所があり、危険。湿原内にミヤマウメドモドキが多く、秋季赤い実をつけることで知られていて多くの写真愛好家が訪れている。この湿原は長野県自然環境保全地域に指定されている。

この湿原を 2009 年 6 月 6 箇所で採水と掘割 Poor のネット採集及びミズゴケ間隙水を採取した。水質は水温 17.5 – 20.2℃、pH 4.2 – 5.0、電導度 12.0 – 27.0 μ s/cm であった。2010 年 7 月は採水 2 箇所と 4 箇所の掘割 Poor のネット採集及びミズゴケ間隙水 4 箇所を採取した。水質は水温 14.9 – 17.6℃、pH 4.4 – 5.9、電導度 17.5 – 23.6 μ s/cm であった。

2 回のネット採集品とミズゴケの間隙水中の藻類を調べた。

親海湿原(オヨミ)白馬村佐野。標高 710 m、面積 3ha。周囲を丘陵に囲まれた低地にあるが、この湿原のボーリング調査については日比野・佐々木(1981)により泥炭厚 2.5 m であったと報告されている。この湿原はかなり以前から水田耕作がされていたようで、明治 5 年(1872)にはここの 85% に稲作がおこなわれていた。しかし低水温のため昭和 24 年(1978)には水田耕作が放棄された。現状はこのあとで自然に戻りつつある状態である。ここも木道が敷かれている。この北にある姫川源流と合わせて長野県自然環境保全地域に指定されている。

この湿原を 2010 年 6 月採水 2 箇所とミズゴケ

間隙水を 4 箇所採取した。水質は水温 14.9-17.6℃ pH 4.4 – 5.9、電導度 17.5 – 23.6 μ s/cm であった。ネットを引く程の Poor はなくミズゴケ間隙水中の藻類について調査したので報告する。

この両湿原の藻類のうち、珪藻類に重点をおいて記述した。

2 珪藻類について

唐花見湿原では 2 回の調査で見出された珪藻類は 19genus、59taxa であった。内、出現 taxa の多かった genus は *Pinnularia* で 14 taxa、全体の 24% であり、第 2 位は *Eunotia* の 12taxa で 21% であった。

親海湿原では 17genus、40taxa であり、出現第 1 位は 14taxa の *Pinnularia* の 36% であり、第 2 位は *Eunotia* の 7 taxa、18% であった。この *Pinnularia* と *Eunotia* の多いのはミズゴケ湿原の特性である。

珪藻類はサンプルを強力アルカリ洗剤でクリーニングし、マウントメディアで封入してプレパラートを作成し、カラーフィルムで撮影し 2000 倍に拡大して印画紙に焼き付け、その写真で同定した。ただし、長大な taxa については 800 倍の拡大率に留めた。

Plate I ~ IX に確認した藻類を示した。そのうち主要な珪藻について形態・特徴を以下に記載する。

Encyonema mesianum D G. Mann

(Plate I – 6)

殻端の縦溝が腹側へ曲がること、中心域に小穴がないことなどを指標にして従来の *Cymbella* 属から区別して *Encyonema* 属が確立された。本 taxa はやや大型の形態である。殻長 58 μ m、殻幅 15 μ m である。

Cymbella subhelvetica krammer

(Plate I – 9)

一見 *Gomphonema* のように見えるが *Cymbella* 属である。軸域が狭く腹側に片寄っている。条線が背、腹側とも平行である。殻長 58 μ m、殻幅 9 μ m、

* 信州淡水研究所 〒 381-0013 長野市桜新町 750-21

条線数 13/10 μm である。

Eunotia myrmica Lange-Bertalot

(Plate I – 17)

殻端の形状が瘤状に膨れているものを区分して *myrmica* とし、丸型のものを *formica* とした。条線数はそれぞれ 9 – 10 / 10 μm 、6 – 7 / 10 μm で区別できる。渡辺 (2005) の 132 頁、Plate II B1-3 は *E. myrmica* となる。

Eunotia neocompacta Mayama

(Plate II – 18)

E. exigua v. *compacta* Hustedt、*E. nymanniana* Grunow はシノニムである。真山により新組み合わせとして記載されたもの。

Eunotia sudetica O. Muller ?

(Plate II – 22)

H. Lange-Bertalot et (2011) の Plate 48、Fig10 – 13 の smallest species によく似ている。

殻長 20 μm 、殻幅 6 μm 、条線数 12 / 10 μm 形が大変小さいので確定は難しい。

Frustulia rhomboides De Toni

(Plate II – 24)

殻長 73 μm 、殻幅 13 μm である。

Frustulia saxonica De Toni

(Plate II – 26)

殻長 48 μm 、殻幅 13 μm である。

上記 2 taxa は湿原に出現している典型的な珪藻類である。

Frustulia frenguelli Mangun

(Plate II – 25)

F. rhomboides の仲間で先端の極域が伸びず円形におわっているので区別できる。殻長 97 μm 、殻幅 22 μm である。

Pinnularia notabiliformis krammer

(Plate III – 33)

殻長 116 μm 、殻幅 20 μm 、条線数 9 – 8 / 10 μm で記載と良く一致する。殻中央に帯がある。

Pinnularia ovata v. *rhombica* Krammer

(Plate III – 35)

殻長 118 μm 、殻幅 27 μm 、条線数 7 – 8 / 10 μm 。縦走線はない。

Pinnularia stomatophora v. *irregularis* krammer

(Plate III – 36)

殻長 93 μm 、殻幅 9.5 μm 、条線数 12 – 13 / 10 μm 、L/B 比 9.8。形が基本 taxa に一致する。

Pinnularia gigas Ehrenberg

(Plate IV – 38)

殻長 210 μm 、殻幅 48 μm 、条線数 4 – 5 / 10 μm 。条線上に縦走線横切っている。

Pinnularia saprophila H.Lange-Bertalot, Krammer & Kobayasi

(Plate IV – 40)

殻長 34 μm 、殻幅 6 μm 、条線数 11 / 10 μm 。小型 taxa である。

Pinnularia acuminata W.Smith

(Plate V – 42)

軸域、中心域が大変広い taxa。殻長 97 μm 、殻幅 19 μm 、条線数 7 – 8 / 10 μm 。縦走線のあるものとなないものとがある。

Pinnularia acuminata v. *zovaezealandiae* Krammer

(Plate V – 43)

基本 taxa よりずっと中心域は狭い。中心域に帯がある。条線平行縦走線帯が横切っている。殻長 89 μm 、殻幅 14 μm 、条線数 89 / 100 μm 。渡辺 (2005) によると日本では未記録とのこと。

Pinnularia divergens W. Smith

(Plate V – 44)

殻長 79 μm 、殻幅 16 μm 、条線数 12 / 10 μm 。

Pinnularia divergens v. *rhombundulata* Krammer

(Plate V – 46)

殻長 115 μm 、殻幅 15 μm 、条線数 8 / 10 μm 。大型 taxa である。

Pinnularia episcopalis Cleve

(Plate V – 45)

殻長 205 μm 、殻幅 26 μm 、条線数 8 / 10 μm 。大型の taxa である。条線は中心域では強い放射状、殻端に行くにつれて収斂状となる。Krammer (2001

）によると希産 taxa で貧栄養の山岳水域で低電導度、pH6 以下に産するという。本湿原はそれに相当する。

Pinnularia rhombarea v. *halophila* Krammer

(Plate V – 48)

殻長 54 μ m、殻幅 12 μ m、条線数 9/10 μ m。Krammer(2000) によると北方地方で冷たい貧栄養の水域にみられる。汽水域産という。

Pinnularia transversiformis krammer

(Plate V – 47)

殻長 113 μ m、殻幅 21 μ m、条線数 6 – 7/10 μ m、L/B 比は 5.4。記載より殻幅が少し狭いが一致する。中軸が広く、条線の先端がやや不揃い、縦走帯がある。

Pinnularia subrupestris Krammer

(Plate VI – 52)

殻長 71 μ m、殻幅 7 μ m、条線数 9/10 μ m、L/B 比 5.2。記載と良く一致した。

Pinnularia sp. 178/5 D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

(Plate VI – 53)

殻長 62 μ m、殻幅 12 μ m、条線数 9/10 μ m。軸域は殻幅は 3/4 と大きく開いている。中心域に帯がある。D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot (1998) Plate 178 に図をのせていて同定せずに示したものである。本 taxa に似たものでは *P. cruxarea* Krammer があるがそれも該当しないという。

Pinnularia subcapitata Gregory

(Plate VI – 54)

基本性で条線数 14/10 μ m とやや多い。

Pinnularia subcapitata v. *elongata* Krammer

(Plate VI – 55)

殻長 53 μ m、殻幅 7 μ m、条線数 10/10 μ m。基本 taxa に比べて軸域がやや広く、殻長が長い。

両湿原を合わせると珪藻類は 総計 76 taxa であった。出現した珪藻類のリストは Table 1 へ、主要な taxa は Plate I – VI に示した。

3 ツヅミ藻類、緑藻類、藍藻類について

唐花見湿原ではツヅミ藻類 36 taxa、緑藻類 15 taxa、藍藻類 8 taxa、計 59 taxa と多かった。内、最も多かった genus は *Cosmarium* 10 taxa で 16 %、第 2 位は *Staurastrum* 9 taxa で 14 %、ついで 5 taxa で 4 % の *Closterium* あった。

親海湿原ではツヅミ藻類 21 taxa、緑藻類 5 taxa、藍藻類 3 taxa、計 29 taxa であり、内、最も多かった genus は、*Cosmarium* 6 taxa で 21 %、*Closterium* 5 taxa で 17 % で第 2 位であり、*Staurastrum* は僅か 1 taxa であった。最も美しい *Micrasterias* は唐花見湿原には見つからなかったが、親海湿原では 4 taxa の 14 % で出現し第 3 位であった。

両湿原合わせると、ツヅミ藻類 52 taxa、緑藻類 16 taxa、藍藻類 11 taxa、総計 79 taxa であった。

堀、伊藤 (1959) は多々良沼の有機汚染の経過からツヅミ藻の最優先 genus を指標として経年遷移を論じており、それに当てはめるとこの両湿原とも中間の *Cosmarium* 期にあたるかと思われる。出現した緑藻類、藍藻類のリストは Table 2 に、主要な taxa の写真は Table VII – IX に示した。

4 まとめ

唐花見湿原を 2009 年 6 月と 2010 年 7 月の 2 回調査した。その藻類相は、珪藻類 58 taxa、ツヅミ藻類 36 taxa、緑藻類 15 taxa、藍藻類 8 taxa、総計 117 taxa であった。

親海湿原を 2010 年 6 月調査した。その藻類相は、珪藻類 39 taxa、ツヅミ藻類 21 taxa、緑藻類 5 taxa、藍藻類 3 taxa、総計 68 taxa であった。

この研究についてお世話になった大町市宮田渡博士、長野市岡村照江氏、須坂市高野憲一氏、大町市文化財センター、研究費を助成してくださった (財) 伊那谷地域社会システム研究所に対し厚くお礼申し上げる。

The Author investigated The Freshwater Algae of Karakemi *Sphagnum* Moor (collected July 2009 and June 2010) and Oyami *Sphagnum* Moor (June 2010). Water quality was Water temperature 14.9–20.0 °C, pH 4.4–5.9 and Electric conductivity 12.0–27.0 μ S/cm in Karakemi moor and 14.9–17.6 °C, 4.4–5.9 and 17.5–23.6 μ S/cm in Oyami moor.

Freshwater algae was Diatoms 58 taxa Desmids 36 taxa Chlorophyta 15 taxa and Cyanophyta 8 taxa

total 117taxa in Karakemi moor and 39taxa, 21 taxa, 5taxa and 3taxa total 68taxa in Oyami moor.

文献

- 橋渡勝也 (1980) 白馬村親海湿原と姫川源流におけるフロラと植生. 長野県
日比野紘一郎・佐々木昌子 (1982) 長野県西北部における花粉分析的研究. 宮城県農業短期大学学術報告 30 : 93-101
白馬村教育委員会 (1998) 白馬村湿原調査報告書
八坂村誌編纂委員会 (1993) 湿原と滞水域の植物群落. (1) 唐花見湿原: 八坂村誌. 自然編
坂口 豊 (1985) 唐花見泥炭地のボーリングと花粉分析の予察的研究. 最終氷期以降の自然環境の変動 (昭和 58-59 年度東京大学特定研究経費成果報告. 29-34)
竹岡政治 (1991) 長野県北安曇郡唐花見湿原の花粉分析. 京都大学農学部演習林報告. 35 : 29-34
Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1986-1991) Bacillariophyceae 1-4 : Susswasser-flora von Mitteleurop. : Gustav Fischer. Stuttgart
Metzeltin, D. & H. Lange-Bertalot (1998) Iconographia Diatomologica. Vol. 5.
Tropical Diatoms of South America I : Koeltz Scientific Books.
Krammer, K. (2000) Diatoms of Europe Vol. 1. The Genus Pinnularia. : A. R. G. Gantner Verlag
Lange-Bertalot, H. (2001) ibid. Vol. 2. Navicula sensu stricto 10 Genera separated from Navicula sensu lato. Frustulia. : Gantner Verlag
Krammer, K. (2002) ibid. Vol. 3. Cymbella. :

Gantner Verlag

- Krammer, K. (2003) ibid. Vol. 4 . Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gompho-Cymbelopsis, Afrocybell. : Gantner Verlag
Lange-Bertalot, H. B. Malgorzata & A. Witkowski. (2011) ibid. Vol. 6 Eunotia and some related genera. : Gantner Verlag
田中正明 (2002) 日本淡水産動植物プランクトン図鑑. 名古屋大学出版
渡辺仁治 他 (2005) 淡水珪藻生態図鑑. 内田老鶴圃
小林弘 他 (2006) 小林珪藻図鑑. 第 1 巻 内田老鶴圃
月井雄二 (2010) 淡水微生物図鑑. 誠文堂新光社.
Hirano, M. (1983-1988) Flora Desmidiarum Japonicarum. I - VII. Contrib. Biolog. Kyoto Univ. : 1,2,4,5,7,9,11
堀正一・伊藤市郎 (1959) 有機物汚染に伴う Desmids 群落の逐年遷移について. 日生態学誌. 9- 4
John, D. M., et (2003) The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge Univ. Press
岡田喜一 (1952) Micrasterias 属の分類と日本及びその周辺域産の種類について. 鹿児島大学水産学部紀要, 2,(1) 93-140
広瀬広幸 外 (1977) 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃
Prescott, G. W. et (1975-1982) A. Synopsis of North American Desmids. 1-4. Univ. of Nebraska Press
山岸高旺・秋山優 (1984-1989) 淡水藻類写真集. 1 - 20 巻. 内田老鶴圃
West, W. & West, G. S. (1904-1922) A Monograph of the British Desmidiaceae I -V. : The Ray. Society. London

Table 1 List of Diatoms in Karakei and Oyami *sphagnum* Moor

Locality Date	Karakemi moor		Oyomi moor	Plate No.
	6/2009	7/2010	6/2010	
<i>Aulacoseira ambigua</i>	○		○	I 1
<i>Aulacosreira longispina</i>	○			I 2
<i>Aulacoseira valida</i>	○			I 3
<i>Brachysira brebissonii</i>		○		I 4
<i>Cymbella aspera</i>	○			I 5
<i>Cymbella cuspidata</i>	○			I 7
<i>Cymbella naviculiformis</i>	○			I 8
<i>Cymbella subhelvetica</i>			○	I 9
<i>cymbella silesiaca</i>	○		○	
<i>Denticula kuetzingii</i>		○		I 10
<i>Encyonema mesianum</i>			○	I 6
<i>Eunotia exigua</i>	○			I 11
<i>Eunotia flexosa</i>	○	○	○	I 12
<i>Eunotia frickei</i> v. <i>elongata</i>		○		I 13
<i>Eunotia groenlandica</i>		○		I 15
<i>Eunotia lapponica</i>		○	○	I 14
<i>Eunotia minor</i>		○	○	I 16
<i>Eunotia myrmica</i>	○		○	I 17
<i>Eunotia naegelii</i>	○	○	○	
<i>Eunotia neocompacta</i>		○		II 18
<i>Eunotia pseudoserrata</i>			○	II 19
<i>Eunotia serra</i>	○	○	○	II 20
<i>Eunotia subarcuatoides</i>	○			II 21
<i>Eunotia sudetica</i> ?		○		II 22
<i>Fragilaria construens</i> v. <i>venter</i>			○	II 23
<i>Frustulia rhomboides</i>	○	○		II 24
<i>Frustulia saxonica</i>	○	○	○	II 26
<i>Frutulia crassinervia</i>	○			II 27
<i>Frutulia frenguelli</i>		○		II 25
<i>Gomphonema gracile</i>	○		○	II 29
<i>Gomphonema truncatum</i>	○		○	II 28
<i>Hantzschia amphioxys</i>	○		○	
<i>Melosira varians</i>	○		○	
<i>Meridion circulare</i> v. <i>constrictum</i>	○		○	VI 57
<i>Navicula bryophila</i>	○		○	II 30
<i>Navicula festiva</i>	○			II 31
<i>Neidium affine</i>		○		
<i>Neidium affine</i> v. <i>longiceps</i>	○			VI 56
<i>Neidium bisulcatum</i>	○	○	○	II 32
<i>Neidium ampliutum</i>	○			V 50
<i>Neidium iridis</i>	○			
<i>Nitzschia vermicularis</i>			○	V 51
<i>Pinnularia acuminata</i>	○			V 42
<i>Pinnularia acuminata</i> v. <i>novaezealandica</i>			○	V 43
<i>Pinnularia rhombarea</i> v. <i>halophila</i>	○			V 48
<i>Pinnularia divergens</i>	○		○	V 44
<i>Pinnularia divergens</i> v. <i>rhombundulata</i>	○			V 46
<i>Pinnularia episcopalis</i>	○			V 45
<i>Pinnularia gigas</i>	○		○	IV 38
<i>Pinnularia graciloides</i>	○			
<i>Pinnularia microstauron</i>			○	
<i>Pinnularia normandiana</i>			○	III 34
<i>Pinnularia notabiliformis</i>			○	III 33
<i>Pinnularia ovata</i> v. <i>rhombica</i>			○	III 35
<i>Pinnularia pseudacuminata</i>			○	
<i>Pinnularia ruttneri</i>			○	IV 37
<i>Pinnularia saprophila</i>			○	IV 40

<i>Pinnularia saprophila</i>			○	IV40
<i>Pinnularia stomatophora</i>	○			
<i>Pinnularia stomatophora</i> v. <i>irregularis</i>	○			III 36
<i>Pinnularia subcapitata</i>	○	○	○	VI54
<i>Pinnularia subcapitata</i> v. <i>elongata</i>	○			VI55
<i>Pinnularia subrupestris</i>			○	VI52
<i>Pinnularia transversiformis</i>	○			V 47
<i>Pinnularia viridis</i>	○	○	○	IV39
<i>Pinnularia</i> sp.	○		○	VI53
<i>Peronia fibula</i>	○			VI58
<i>Stauroneis anceps</i>	○			
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	○			VI59
<i>Stenopterobia curvula</i>	○			
<i>Surirella splendida</i>			○	IV41
<i>Surirella bifrons</i>			○	VI61
<i>Synedra ulna</i>			○	VI60
<i>Tabellaria fenestrata</i>		○	○	
<i>Tabellaria flocculosa</i>		○		
<i>Rhopalodia gibberula</i>	○		○	VI62
<i>Rhopalodia operculata</i>	○			

Table 2 List of Alge in Karakemi and Oyami *sphagnum* Moor

Locality	Karakemi M.		Oyami M.	Plate No.
Date	6/2009	6/2010	6/2010	
Desmid ツヅミ藻類				
<i>Actinotaenium diplosporum</i> v. <i>americanum</i>	○	○		VII 1
<i>Actinotaenium cucurbitinum</i>	○	○	○	VII 2
<i>Arthrodesmus octocornis</i>	○	○		VII 3
<i>Bambusina moniliformis</i>	○	○		VII 4
<i>Closterium abruptum</i>	○	○	○	VII 5
<i>Closterium calosporum</i>	○			VII 6
<i>Closterium cynthia</i> v. <i>jenneri</i>			○	VII 7
<i>Closterium intermedium</i>			○	VII 8
<i>Closterium intermedium</i> v. <i>hibernicum</i>		○		VII 9
<i>Closterium littorale</i>	○	○		VII 10
<i>Closterium parvulum</i>	○	○		VII 11
<i>Closterium rostratum</i>			○	VII 12
<i>Closterium striolatum</i>			○	VII 13
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	○	○	○	VII 14
<i>Cosmarium amoenum</i> v. <i>alternans</i>	○	○		VII 15
<i>Cosmarium australe</i>			○	VII 16
<i>Cosmarium botrytis</i>			○	VII 17
<i>Cosmarium cucumis</i>			○	VII 18
<i>Cosmarium contractum</i>	○			VII 19
<i>Cosmarium lundellii</i> v. <i>circulare</i>			○	VII 20
<i>Cosmarium nipponicum</i>		○		VII 22
<i>Cosmarium oblongum</i>		○		VII 21
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>		○		VII 23
<i>Cosmarium margaritifera</i>		○		VII 34
<i>Cosmarium minimum</i>		○		VII 25
<i>Cosmarium nasutum</i>			○	VII 26
<i>Cosmarium sinostegos</i>		○		VII 27
<i>Cosmarium spinuliferum</i>	○			VII 28
<i>Cosmarium subcucumis</i>			○	VII 29
<i>Cosmarium vexatum</i>	○			VII 30
<i>Euastrum ansatum</i> v. <i>pyxidatum</i>		○		VII 31
<i>Euastrum insulare</i>	○			VII 32
<i>Euastrum oblongum</i>			○	VII 33
<i>Mesotaenium degreyi</i>		○		VII 34
<i>Micrasterias decemdentata</i>			○	VII 35

<i>Micrasterias denticulata</i> v. <i>angusto-sinuata</i>			○	VIII 36
<i>Micrasterias rotata</i>			○	VIII 37
<i>Netrium digitus</i>	○	○	○	VIII 38
<i>Netrium digitus</i> v. <i>naegelii</i>		○		
<i>Penium polymorphum</i>			○	VIII 39
<i>Pleurotaenium trabecula</i>			○	VIII 40
<i>Spirotaenia obscura</i>	○			VIII 41
<i>Staurastrum aculeatum</i>		○		VIII 42
<i>Staurastrum apiculatum</i>	○	○		IX 43
<i>Staurastrum arachne</i> v. <i>arachnoides</i>		○		IX 44
<i>Staurastrum cuspidatum</i>		○		IX 45
<i>Staurastrum dilatatum</i>		○		IX 46
<i>Staurastrum forficulatum</i>	○	○		IX 47
<i>Staurastrum margaritaceum</i>	○	○	○	IX 48
<i>Staurastrum punctulatum</i>	○			IX 49
<i>staurastrum subcabran</i>		○		IX 50
<i>Tetmemorus laevnis</i> v. <i>minutus</i>		○		IX 51
Chlorophyta 緑藻類				
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		○		
<i>Centritractus</i> sp.		○		
<i>Closteriopsis longissima</i>	○	○		
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>			○	IX 52
<i>Eremosphaera viridis</i>	○		○	IX 53
<i>Geminella interruipta</i>		○		
<i>Geminella mutabilis</i>	○			
<i>Gloeocystis gigas</i>	○	○	○	IX 54
<i>Microspora pachyderma</i>		○	○	IX 55
<i>Microspora stagnorum</i>		○		
<i>Microspora willeana</i>	○	○		
<i>Mougeotia</i> sp.		○		IX 56
<i>Pediastrum hiradiatum</i> v. <i>longecornutum</i>	○			IX 57
<i>Scotiella nivalis</i>		○	○	
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	○			
<i>Vacuolaria virescens</i>	○			
Cyanophyta 藍藻類				
<i>Aphanothece microspora</i>		○		IX 58
<i>Chroococcus dispersus</i>	○			
<i>Chroococcus turgidus</i>	○			
<i>Chroococcus turgidus</i> v. <i>thermalis</i>			○	
<i>Hapalosiphon hibernicus</i>		○		
<i>Hapalosiphon intricatus</i>	○			
<i>Merismopedia</i> sp.	○			
<i>Nodularia spumigena</i>		○		
<i>Phormidium mucicola</i>	○			
<i>Synechococcus aeruginosus</i>			○	IX 59
<i>Symploca</i> sp.		○	○	

Plate I

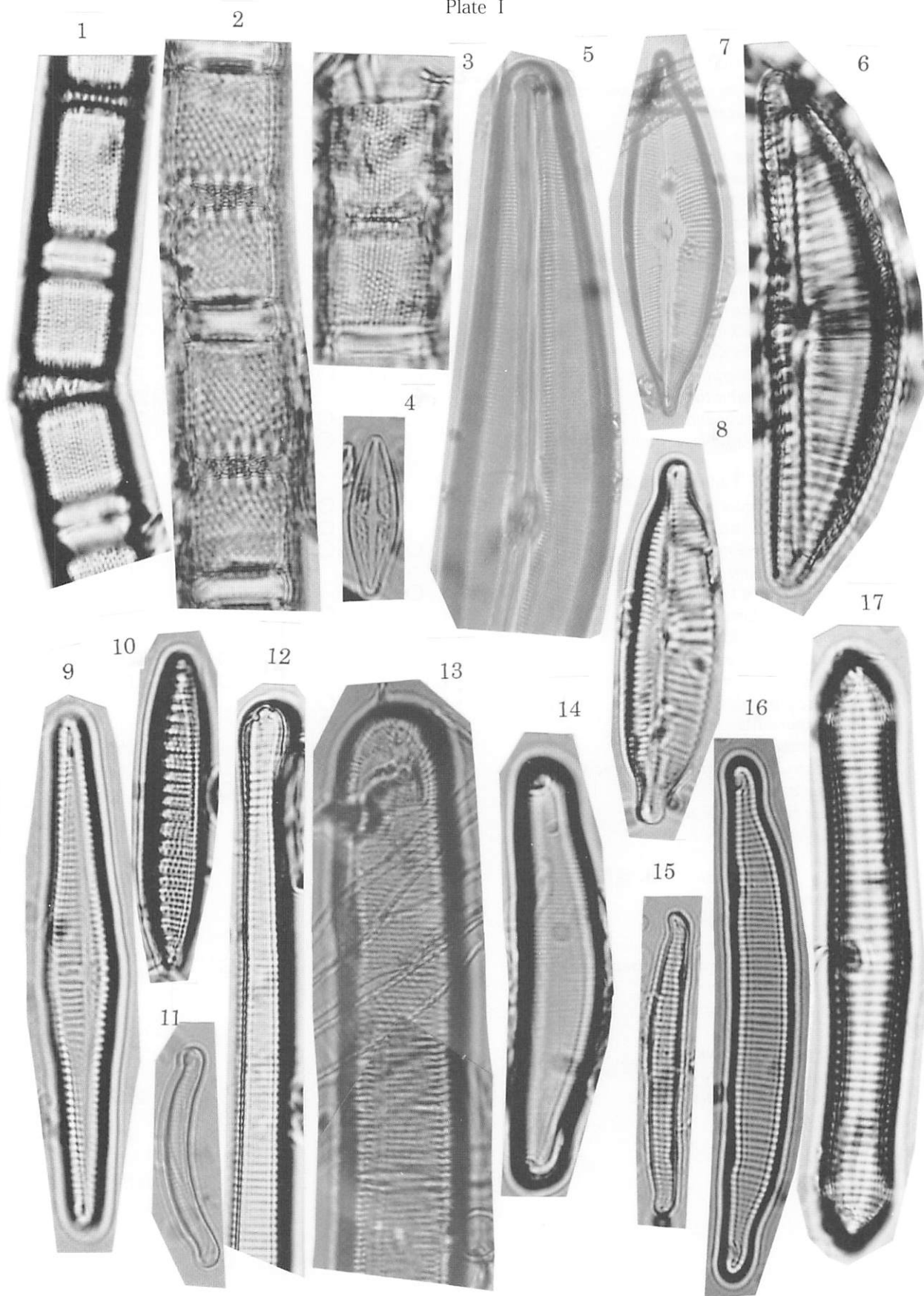


Plate I 珪藻類

- 1 *Aulacoseira ambigua* 2 *Aulacoseira longispina* 3 *Aulacoseira valida* 4 *Brachysira brebissonii* 5 *Cymbella aspera* (x b) 6 *Encyonema mesianum* 7 *Cymbella cuspidata* (x b) 8 *Cymbella naviculiformis* 9 *Cymbella subhelvetica* 10 *Denticula kuetzingii* 11 *Eunotia exigua* 12 *Eunotia flexosa* 13 *Eunotia frickei* v. *elongata* 14 *Eunotia lapponica* 15 *Eunotia groenlandica* 16 *Eunotia minor* 17 *Eunotia myrmica*

Plate II

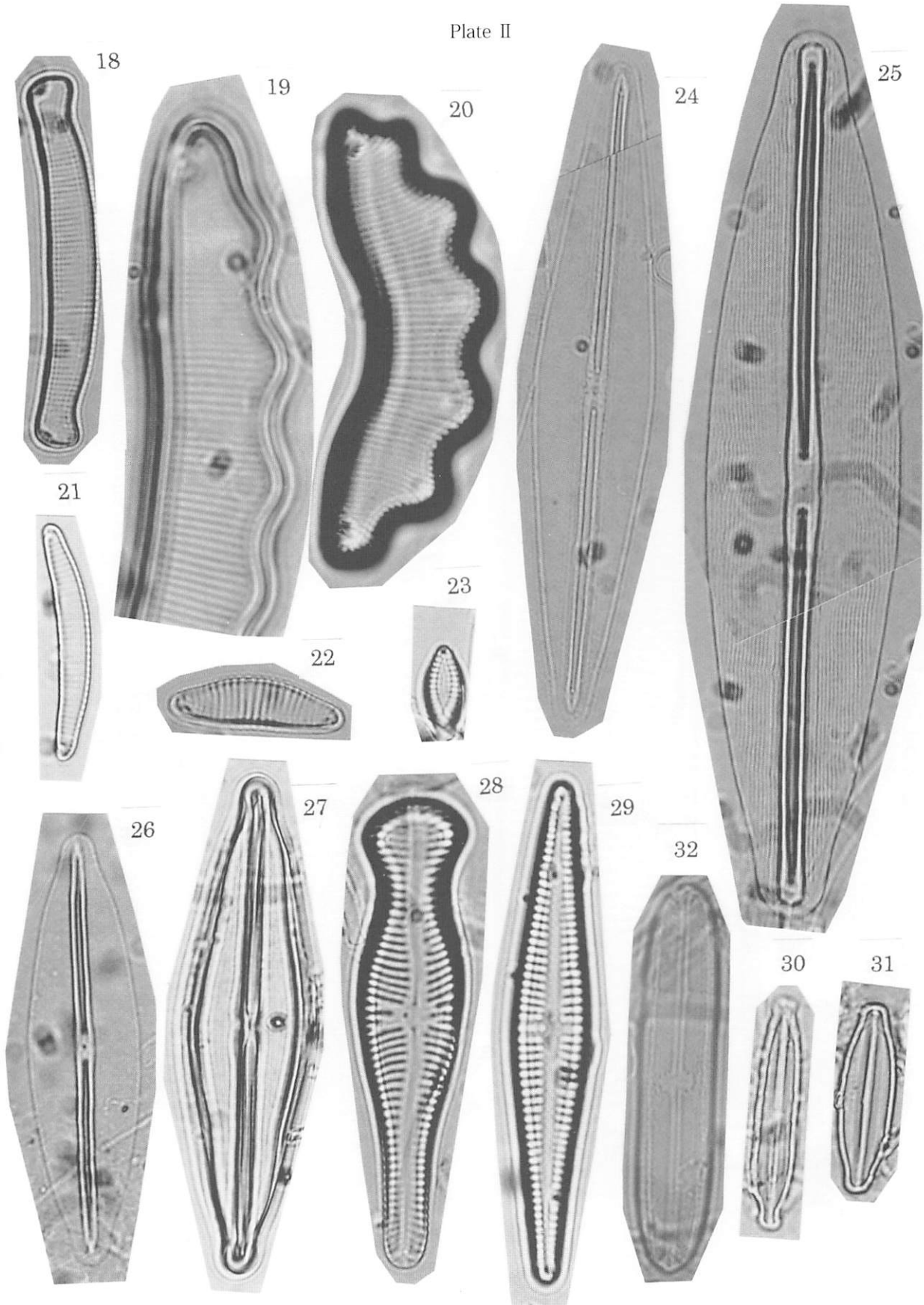


plate II

- 18 *Eunotia necompacta* 19 *Eunotia pseudoserrata* 20 *Eunotia serra* 21 *Eunotia subarcuatoides*
 22 *Eunotia sudetica* ? 23 *Fragilaria construens* v. *venter* 24 *Frustulia rhomboides* 25
Frustulia frenguelli 26 *Frustulia saxonica* 27 *Frustulia crassinervia* 28 *Gomphonema truncatum*
 29 *Gomphonema gracile* 30 *Navicula bryophyila* 31 *Navicula festica* 32 *Neidium bisculcatum* (x b)

Plate III

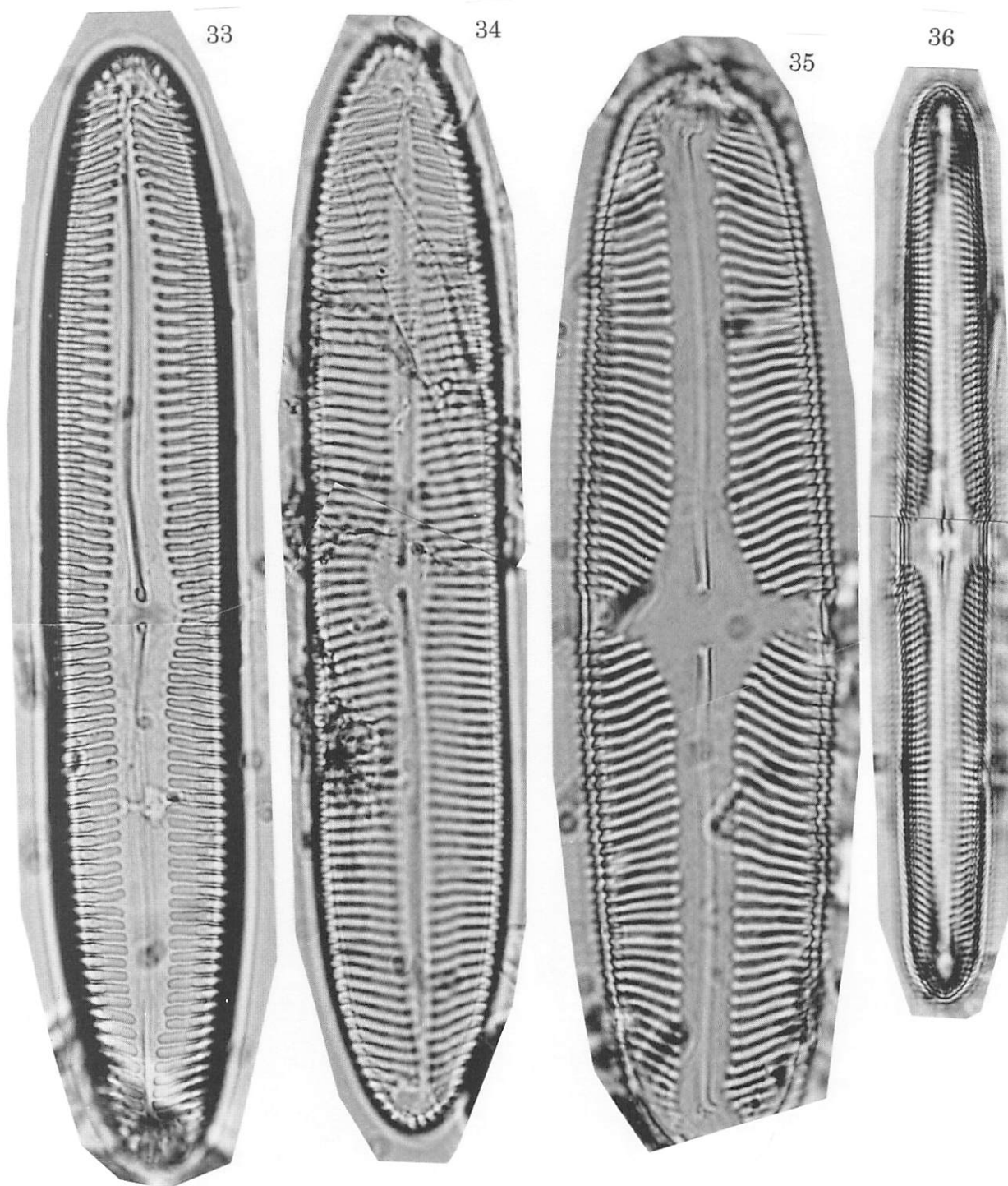


Plate III

- 33 *Pinnularia notabiliformis* 34 *Pinnularia normandiana* 35 *Pinnularia ovata* v. *rhombica* 36
Pinnularia stomatophora v. *irregularis*

Plate IV

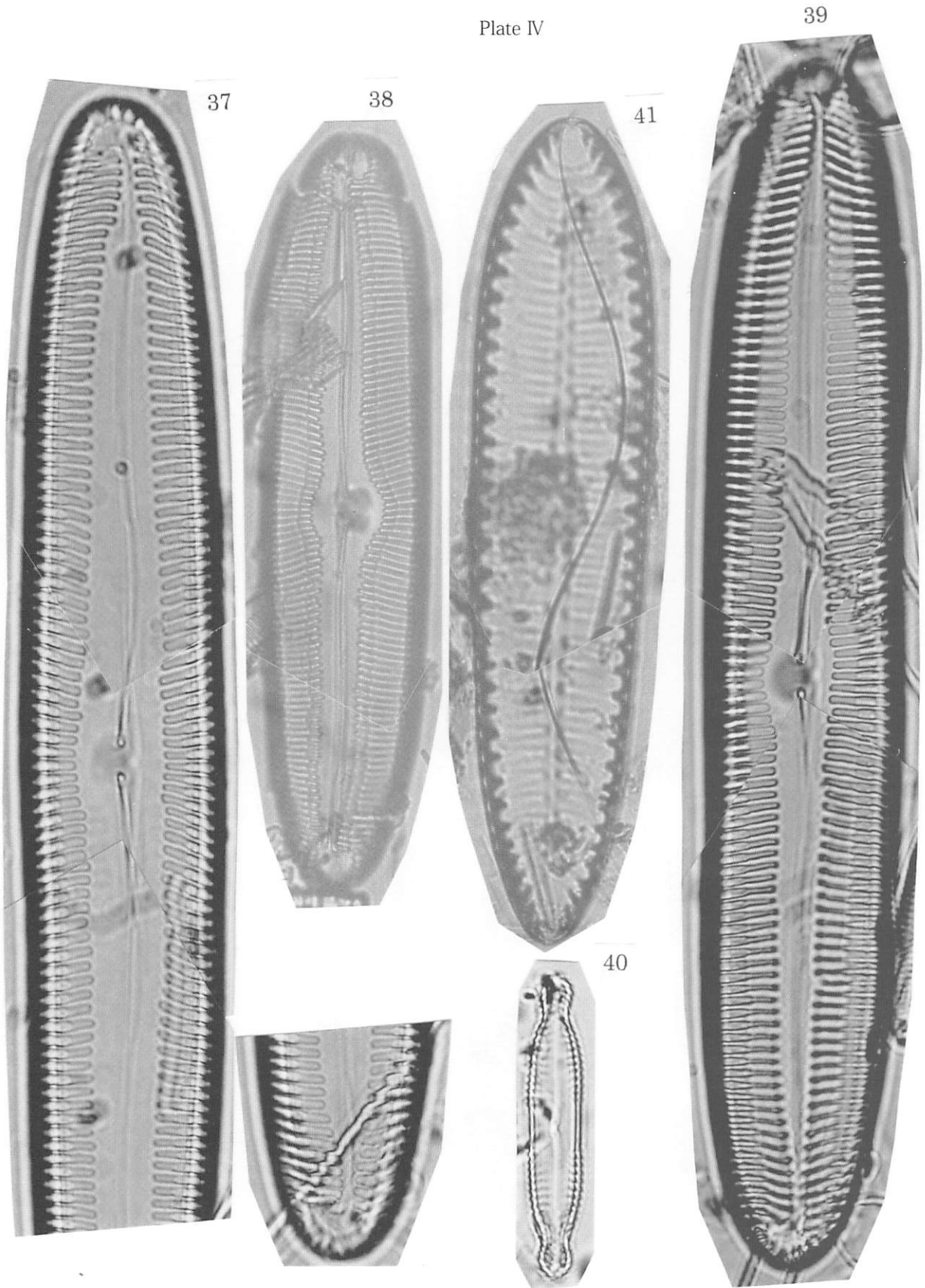


Plate IV

- 37 *Pinnularia ruttneri* 38 *Pinnularia gigas* (x b) 39 *Pinnularia viridis* 40 *Pinnularia saprophila*
41 *Surirella splendida* (x b)

Plate V

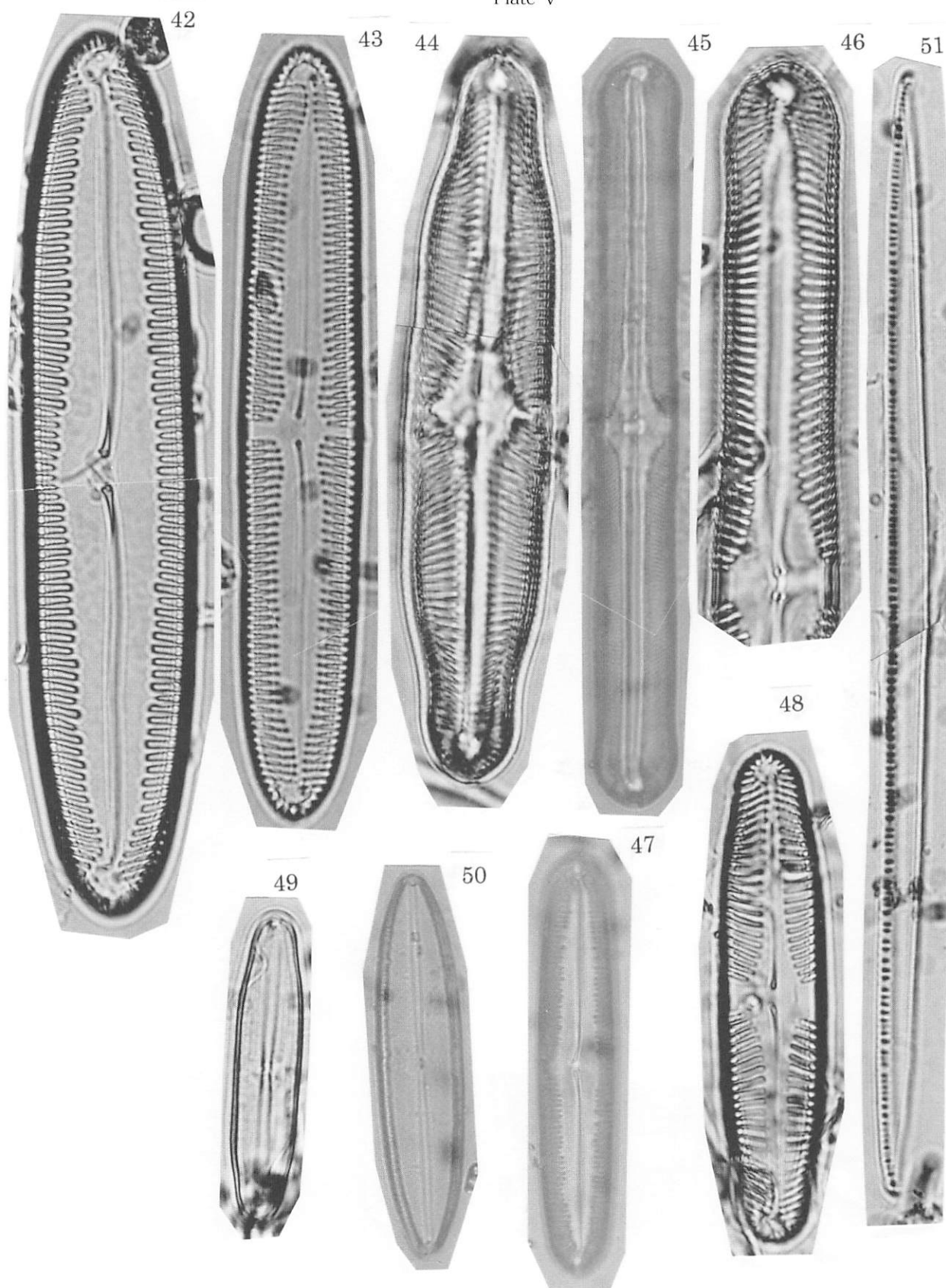


Plate V

- 42 *Pinnularia acuminata* 43 *Pinnularia acuminata* v. *novazealandica* 44 *Pinnularia divergens* 45 *Pinnularia episcopalis* (x b) 46 *Pinnularia divergens* v. *rhombundulata* 47 *Pinnularia transversiformis* (x b) 48 *Pinnularia rhombarea* v. *halophila* 49 *Neidium affine* 50 *Neidium ampliatum* (x b) 51 *Nitzschia vermicularis*

Plate VI

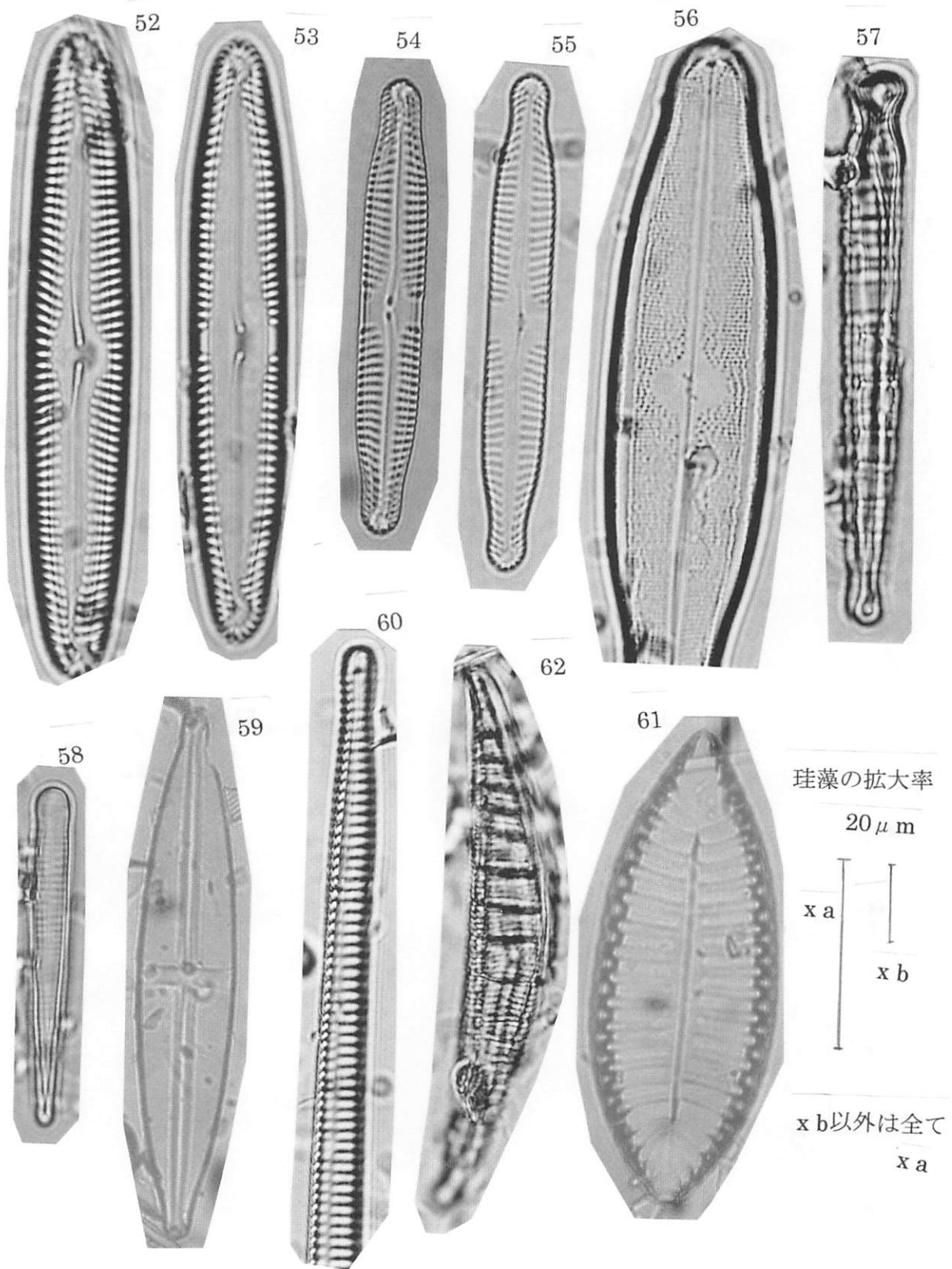


Plate VI

- 52 *Pinnularia subrupestris* 53 *Pinnularia* sp. 54 *Pinnularia subcapitata* 55 *Pinnularia subcapitata*
v. *elongata* 56 *Neidium affine* v. *longiceps*
57 *Meridion circulare* v. *constrictum* 58 *Peronia fibula* 59 *Stauroneis phoeicenteron* (x b) 60
Synedra ulna 61 *Surirella bifrons* (x b) 62 *Rhopalodia gibberula*

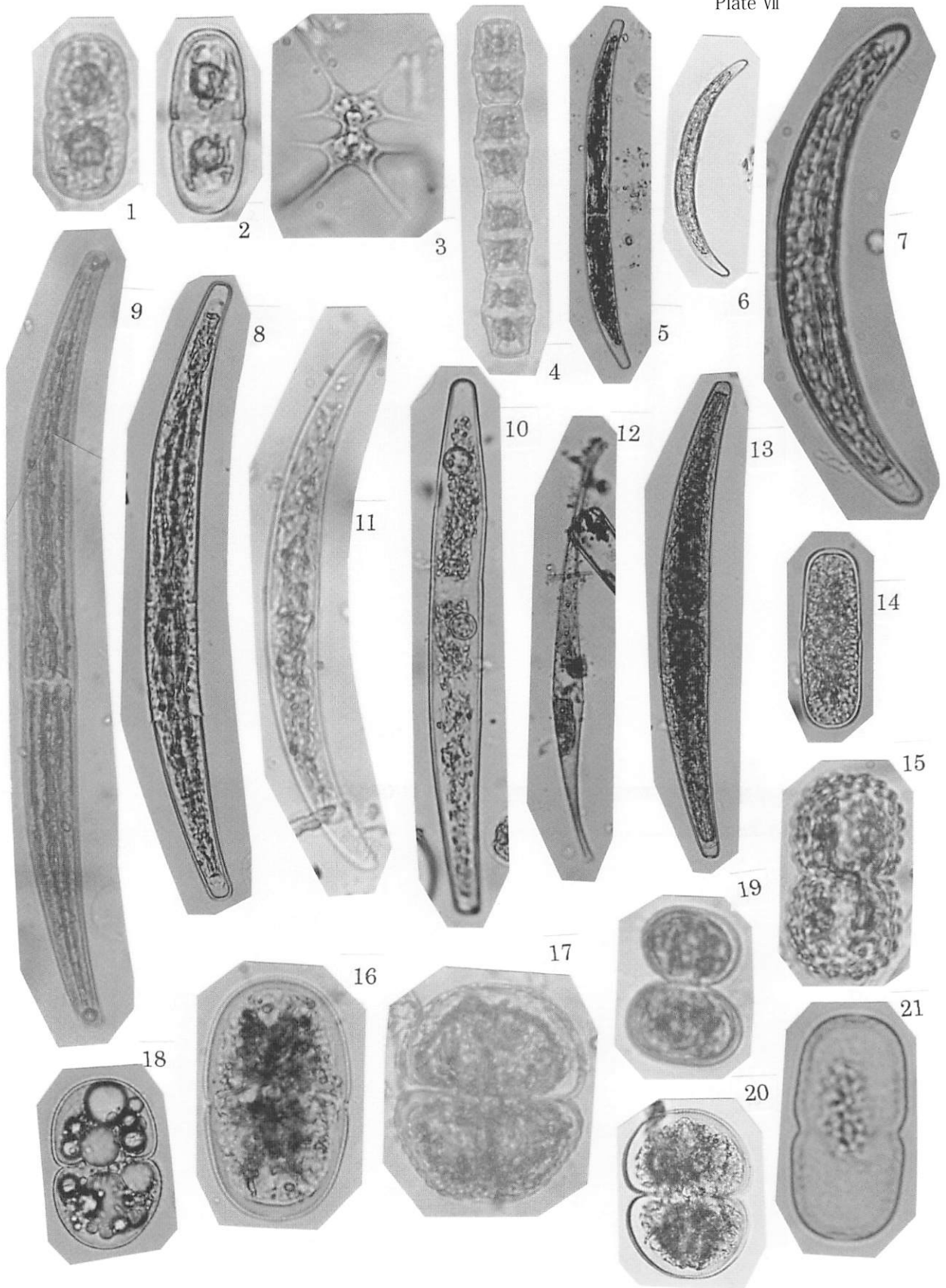


Plate VII ツヅミ藻類 *Actinotaenium diplosporum* v. *americanum* 2 *Actinotaenium cucurbitinum*
 3 *Arthrodesmus octocornis* 4 *Bambusina moniliformis* 5 *Closterium abruptum* 6
Closterium calosporum 7 *Closterium cynthia* v. *jenneri* 8 *Closterium intermedium* 9
Closterium intermedium v. *hibernicum* 10 *Closterium littorale* 11 *Closterium parvulum* 12
Closterium rostratum 13 *Closterium striolatum* 14 *Cylindrocystis brebissonii* 15 *Cosmarium*
amoenum v. *alternans* 16 *Cosmarium australe* 17 *Cosmarium botrytis* 18 *Cosmarium*
cucumis 19 *Cosmarium contractum* 20 *Cosmarium lundellii* v. *circulare* 21 *Cosmarium*
oblongum

Plate VIII

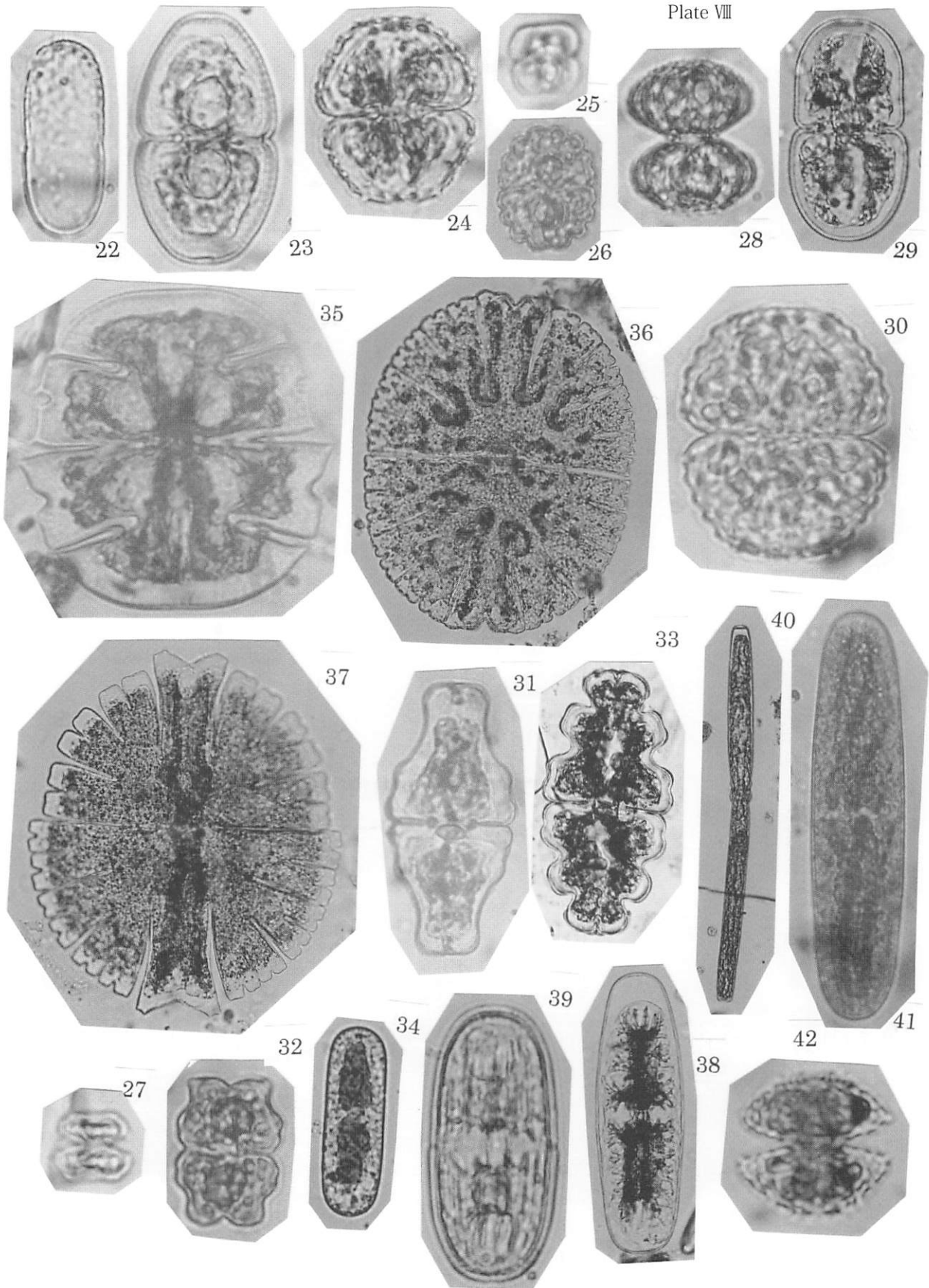


Plate VIII 22 *Cosmarium nipponicum* 23 *Cosmarium pseudopyramidatum* 24 *Cosmarium margaritiferum* 25 *Cosmarium minimum* 26 *Cosmarium nasutum* 27 *Cosmarium sinostegos* 28 *Cosmarium spinuliferum* 29 *Cosmarium subcucumis* 30 *Cosmarium vexatum* 31 *Euastrum ansatum* v. *pyxidatum* 32 *Euastrum insulare* 33 *Euastrum oblongum* 34 *Mesotaenium degreyi* 35 *Micrasterias decemdentata* 36 *Micrasterias denticulata* v. *angusto-sinuata* 37 *Micrasterias rotata* 38 *Netrium digitus* 39 *Penium polymorphum* 40 *Pleurotaenium trabecula* 41 *Spirotaenia obscura* 42 *Staurastrum aculeatum*

Plate IX

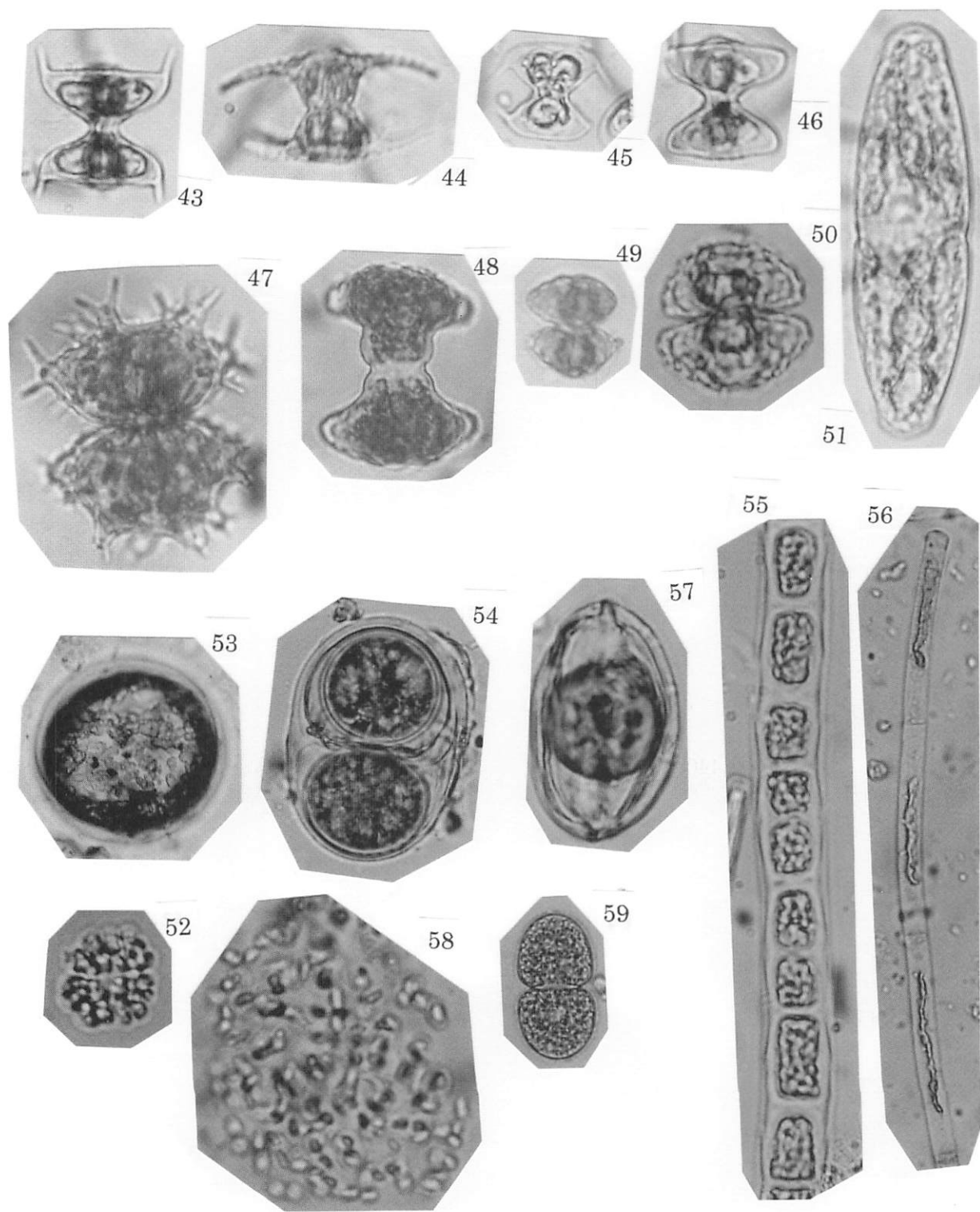


Plate IX 43 *Staurastrum apiculatum* 44 *Staurastrum arachne* v. *arachnoides* 45 *Staurastrum cuspidatum* 46 *Staurastrum dilatatum* 47 *Staurastrum forficulatum* 48 *Staurastrum margaritaceum* 49 *Staurastrum punctulatum* 50 *Staurastrum subcabran* 51 *Tetmemorus laevnis* v. *minutus*

緑藻類 52 *Coelosphaerium kuetzingianum* 53 *Eremophaera viridis* 54 *Gloeocystis gigas* 55 *Microspora pachyderma* 56 *Mougeotia* sp. 57 *Scotiella nivalis*
 藍藻類 58 *Aphanothece microspora* 59 *Synechococcus aeruginosus*