

富山県白木峰・小白木峰池塘群の藻類

富山南高校 安井一朗
上, 大久保中学校 志垣修介

はじめに

富山県と岐阜県の県境にある白木峰(1592m)と小白木峰(1437m)の山頂近くには、広範囲にミズゴケ湿原が広がり、そこに大小の池塘が散在している。池塘内にはミズゴケ、ミヤマホタルイ、ミカズキグサ、モウセンゴケ、イワイチョウなどの植物がみられる。

白木峰、小白木峰一帯の植物相については、すでに本多、安井および富山県高等学校生物教育研究会=フィールド委員会によって1965年以来、継続的に詳細な研究が進められ、報告されている。(安井:1971, 本多:1972, フィールド委員会報:1976)。

しかし、これら湿原の藻類についての報告はまだなされていない。筆者らは、1975年8月以来、数回にわたって試料の採集を行ない、藻類の分類学的・生態学的研究を続けている。

ここでは、今までに明らかにすることのできた緑藻類、デスマット類、ラン藻類、黄ベン毛藻類、ケイ藻類などの藻類相の一部について報告する。なお、これらの藻類群の中にはまだ検討の終わっていない種も多いし、他に紅藻類、ベン毛藻類などに属するものも若干あるが、これらについては別の機会に報告したい。

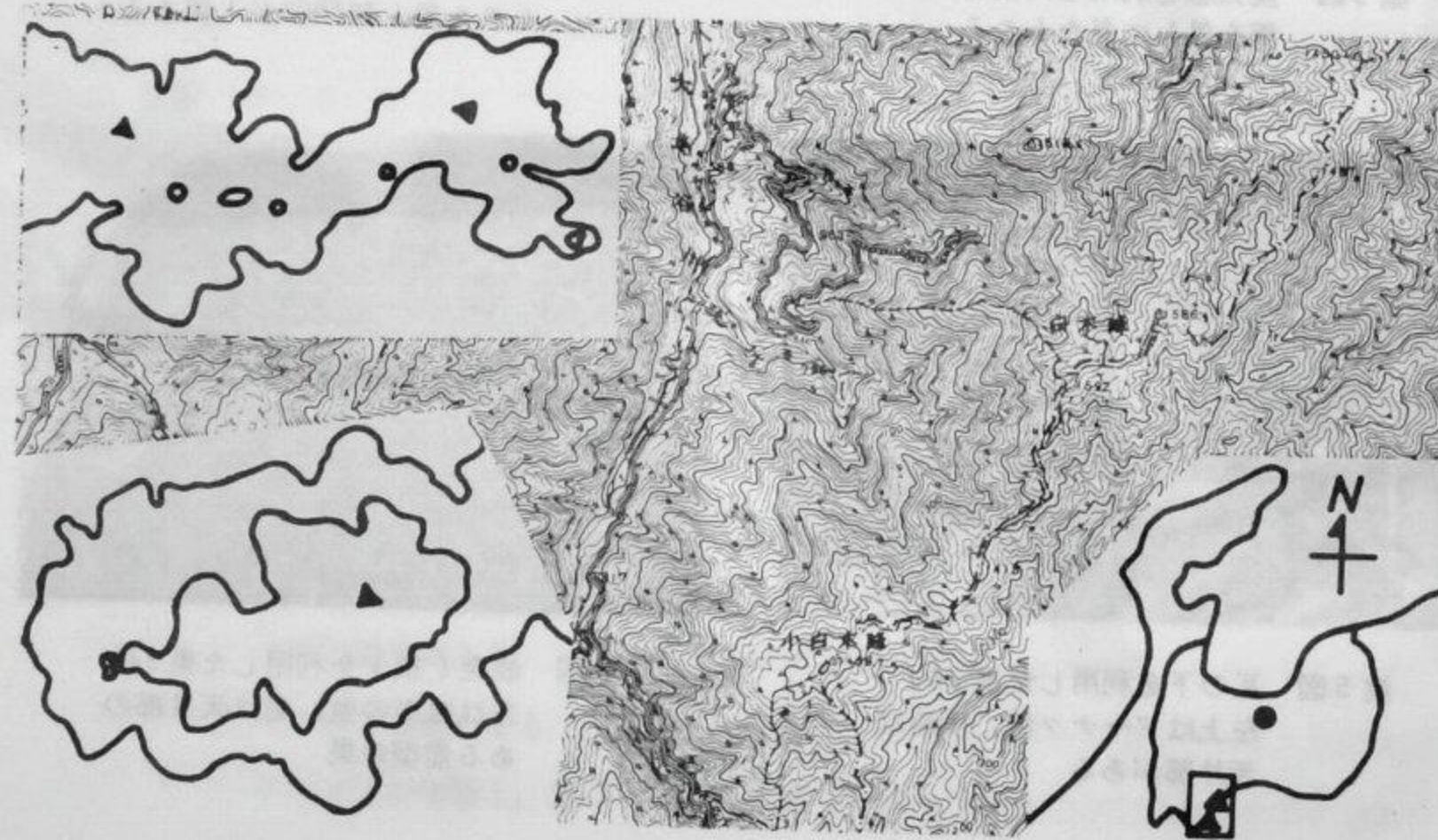


表1. 調査池塘の環境要因 (1976.8.8)

	白木峰					小白木峰
	1の池	2の池	3の池	3段の池	浮島の池	小白木大池
水温(℃)	20	20	20	21	21	27
PH	4.4	4.2	4.0	4.0	4.2	4.2
水深(cm)	35	30	40	95	40	45

調査池塘の概況

調査した池塘の水質と水深を表1に示した。

<1の池, 2の池, 3の池>

これらの池は半月形で、小丘陵の平端部に位置する。水深は30~40cmと浅く、泥深は約45cmである。池の径は最大なのがへの池で9m程度である。

<消滅の池>

ミズゴケがよく発達し、雨期以外は水がない。池塘の発達史からみると末期の状態である。

<3段の池>

丘陵地帯を開析した谷間にあり、池塘群中最も深い。池は上・中・下の3段に配置し、水深は上より95, 45, 65cm, 長径は113, 87, 124mであった。短径はいずれも35mである。水は褐色を呈し、底は見えない。

<浮島の池>

30m四方の平垣に分布する池で、中に浮島がある。深さ40cm, 泥深40cm程度である。

<小白木大池>

小白木峰最大の池で、径は約20mある。水深は40cm程度で、池の一方にミズゴケよりの浮島がある。

調査結果

白木峰・小白木峰の池塘においては、全国の高層湿原と同様にデスマット類が豊富であり、それ以外にもサヤミドロ科(Oedogoniaceae), ホシミドロ科(Zygnemataceae)の藻類がかなり量的に多く観察された。しかし、残念ながら生殖の時期を逸していたので同定ができなく、今後も継続して採集を行なうつもりである。

さて、各池の藻類相についてみると、1の池では種数・量ともに最も少なく、3段の池では数・量とも最も多かった。これについては詳細な環境条件の分析が必要であるが、これまでの調査から、池の水の容量に深い関係があると推測する。1の池, 2の池, 3の池は深度も面積も小さく、池水は透明である。それに比し、3段の池は腐植質も多く含んで褐色を呈し、深度も大きい。これは冬期の積雪期にも池水の氷結がなく、夏期にそれほど水温の上昇がなく、藻類の生育条件に適しているものと思う。同様なことが浮島の池, 小白木池などにもいえ、藻種・量も多い。

また、デスマット類の豊富さについてはミズ

表2. 各池塘の主要藻類

	1の池	2の池	3の池	三段の池	消滅の池	浮島の池	小白池
<i>Chroococcus turgidas</i>		+	⊙	+	0	+	+
<i>Oscillatoria agardhii</i>	+					r	
<i>Dinobryon serturallia</i>	+					+	
<i>Ulothrix tenerrima</i>				+			
<i>Geminella mutabilis</i>				+			
<i>Microspora pachyderma</i>		+		0			
<i>Oocystis submarina</i>					+		⊙
<i>Oedogonium</i> sp.		+					
<i>Bulbochaete</i> sp.					+	⊙	
<i>Zygnema</i> sp.					+		
<i>Mougeotia</i> sp.				⊙			
<i>Spirogyra</i> sp.		+	⊙	+	+		
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>			+		⊙		+
<i>Netrium digitus</i>	0	0	+	0			+
<i>N. digitus</i> var. <i>naegelii</i>		⊙	+	0			+
<i>Penium polymorphum</i>	+			+		+	
<i>Tetmemorus laevis</i>		+				r	+
<i>Euastrum sublavatum</i>		r				+	
<i>Cosmarium cucurbita</i>				+		+	+
<i>Co. cucurbita</i> f. <i>latior</i>		+					+
<i>Staurastrum denatum</i> var. <i>gracilis</i>						r	⊙
<i>St. furcatum</i>		+				r	
<i>St. hystrix</i>		+				+	+
<i>St. punctulatum</i>					+		
<i>St. senarium</i>			+				
<i>Gymnozyga moniliformis</i>			+	r			
<i>G. moniliformis</i> var. <i>gracilescens</i>			r	+			

0:多い, +:普通, r:稀れ

ゴケ類の発達と深い関連があるように思ひ。
ミズゴケの発達する酸性という特殊な条件があることはもちろんであるがミズゴケの間隙水が重要な意味をもつと考える。川のような流水域においても *Cladophora* 属, *Stigeoclonium* 属, *Ulothrix* 属のような比較的大きな付着藻の発達するところでは局部的に止水域が形成される。このような所にもよくデスミッド類がみられる。

表2に示した優占種としての取り扱いや藻類の定量化については、採集方法・個体数による計算方法等に問題があるので今後も検討を加えてこのような池塘の生態学的研究にせまってみたいと思っている。ここではその基礎資料としておおまかな優占種と分類を主に記述する。

1 ラン藻類 Cyanophyceae

1. *Aphanocapsa bioformis* A. Braun < Pl.1, f.1 >
2. *Chroococcus minutus* (Kuetzing) Naegelii var. *minutus* < Pl.1, f.2 >
3. *Ch. turgidus* (Kuetzing) Naegelii var. *turgidus* < Pl.1, f.3 >
4. *Ch. turgidus* var. *maximus* Nygaard < Pl.1, f.5 >
5. *Merismopedia elegans* A. Braun < Pl.1, f.4 >

6. *M. punctatum* Meyen

7. *Oscillatoria agardhii* Woloszy *-nska* < Pl.1, f.7 >

8. *Hapalosiphon intricatus* W.&G.S. West < Pl.1, f.8 >

2 黄色ペン毛藻類 Chrysophyceae

1. *Dinobryon serturallia* Ehrenberg < Pl.1, f.10 >

3 黄緑色藻類 Xanthophyceae

1. *Botryococcus braunii* Kuetzing < Pl.1, f.6 >

4 緑藻類 Chlorophyceae

1. *Gloeocystis gigas* (Kuetzing) Lagerheim < Pl.1, f.23 >
2. *Ulothrix tenerrima* Kuetzing < Pl.1, f.19 >
3. *Geminella mutabilis* (Brébisson) Wille < Pl.1, f.21 >
4. *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim < Pl.1, f.20 >
5. *Microthamnion strictissimum* Rabenhorst < Pl.1, f.16 >
6. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood < Pl.1, f.17 >
7. *Tetraedon tumidulum* (Reinsch)

- Hansgirg < Pl.1, f.27 >
 8. Treubaria triappendiculata
 Bernard < Pl.1, f.9 >
 9. Oocystis borgei Snow
 < Pl.1, f.13 >
 10. O. submarina Lagerheim
 < Pl.1, f.12 >
 11. Closteriopsis longissima
 Lemmermann var. tropica
 W.&G.S. West < Pl.1, f.22 >
 12. Pediastrum tetras (Ehrenberg)
 Ralfs var. tetras
 < Pl.1, f.11 >
 13. Scenedesmus ecornis (Ralfs)
 Chodat var. ecornis
 < Pl.1, f.14 >
 14. Sc. denticularis var.
 linearis Hansgirg
 < Pl.1, f.15 >
 15. Oedogonium sp.
 16. Bulbochaete sp.
 17. Zygnema sp.
 18. Mougeotia sp.
 19. Spirogyra sp.

5 デスミツド類 Desmidiaceae

1. Mesotaenium degreyi Turner var.
 breve W. West
 2. Cylindrocystis brébissonii

- Meneghini var. brébissonii
 < Pl.1, f.26 >
 3. C. crassa De Bary
 < Pl.1, f.28 >
 4. Netrium digitus (Ehrenberg)
 Itzingsohn & Rothe var.
 digitus < Pl.1, f.24 >
 5. N. digitus var. naegelii
 (Brébisson) Groenblad
 < Pl.1, f.25 >
 6. Penium polymorphum Petry
 < Pl.1, f.18 >
 7. Closterium intermedium Ralfs
 var. intermedium
 < Pl.2, f.17 >
 8. C. juncidium Ralfs
 < Pl.2, f.18 >
 9. Docidium undulatum Bailley
 < Pl.2, f.16 >
 10. Tetmemorus laevis (Kuetzing)
 Ralfs var. laevis
 < Pl.2, f.2 >
 11. Euastrum binale var. sectum
 Turner < Pl.2, f.14 >
 12. E. denticulatum (Kirchner) Gay
 < Pl.2, f.13 >
 13. E. humerosum Ralfs
 < Pl.2, f.1 >
 14. E. sublobatum Brébisson var.
 sublobatum < Pl.2, f.5 >

15. Cosmarium cucurbita Brébisson
 < Pl.2, f.3 >
 16. Co. cucurbita Brébisson
 f. latior W.&G.S. West
 < Pl.2, f.4 >
 17. Co. cucurbita Brébisson var.
 attenuatum G.S. West
 < Pl.2, f.9 >
 18. Co. depressum Naegelii var.
 planctonicum Reverdin
 < Pl.2, f.10 >
 19. Co. pygmaem Archer
 < Pl.2, f.15 >
 20. Co. raeticum Messikommer
 < Pl.2, f.6 >
 21. Co. subtumidum Nordstedt
 var. subtumidum
 < Pl.2, f.12 >
 22. Arthrodesmus extensus (Anderson)
 Hirano var. extensus
 < Pl.2, f.7 >
 23. Staurastrum dentatum Krieger
 var. gracilis Hirano
 < Pl.2, f.24 >
 24. St. furcatum (Ehrenberg)
 Brébisson var. furcatum
 < Pl.2, f.25 >
 25. St. hystrix Ralfs
 < Pl.2, f.26 >
 26. St. inconspicuum Nordstedt

- < Pl.2, f.8 >
 27. St. margaritaceum (Ehrenberg)
 Meneghini var. margaritaceum
 < Pl.2, f.21 >
 28. St. muticum Brébisson
 < Pl.2, f.11 >
 29. St. punctulatum Brébisson
 punctulatum < Pl.2, f.22 >
 30. St. senarium (Ehrenberg) Ralfs
 var. senarium
 < Pl.2, f.23 >
 31. Gymnozyga moniliformis Ehren-
 berg var. moniliformis
 < Pl.2, f.20 >
 32. G. moniliformis var. gracile-
 scens Nordstedt
 < Pl.2, f.19 >
 6 ケイソウ類 Bacillariophyceae
 今回調査した白木峰(1の池, 3段の池,
 浮島の池)と小白木峰(小白木大池)で見出
 されたケイソウは, 15属40 taxaであった。各
 属ごとの taxa数を以下に示す。Asterionella
 (1), Caloneis (1), Cymbella (4),
 Diatoma (1), Diploneis (1), Eunotia
 (8), Frustulia (4), Gomphonema
 (1), Hantzschia (1), Melosira (1),
 Navicula (5), Neidium (1), Nitzschia
 (2), Pinnularia (6), Surirella
 (2)

すなわち, taxa数の多い属は, 1位-2位がEunotia属とPinnularia属で, 両属あわせて14taxa (全taxa数の35%)を占めている。このように, Eunotia属とPinnularia属のtaxa数が多いのは, 高層湿原にみられる腐植栄養型の池沼(Sphagnum-bog)におけるケイソウフロラの特徴とされている。(山岸・小林: 1971, 福島・中村: 1972)。

また, 各池での優占種(出現頻度10%以上のtaxa)を表3に示した。これらの優占種となっているtaxaはいずれも高層湿原の池沼などに広く分布し, 時として多量に出現するtaxaである。

表3. 各池の優占種

taxon	池 塘			
	一 段 池	三 島 池	浮 島 池	小 白 木 大 池
Asterionella formosa	r	⊙	+	r
Eunotia pectinalis v. minor	⊙	⊙	⊙	r
E. tenella	c	+	+	c
Frustulia rhomboides	r	r	r	c
F. rhomboides v. saxonica	⊙	c	c	⊙
Navicula subtilissima	+	+	+	c
Neidium affine v. amphirhynchus	c	r	+	r

(⊙印は最優占種を示す)

このように, taxa数の最も多い属や優占種からみて, 白木峰と小白木峰の池沼は, ケイ

ソウフロラの面から, 腐植栄養型水域の特徴をよく示していると考えられる。

さらに, 優占種の出現頻度の合計が全個体数に対してどのくらいの割合を占めているかをみると, 1の池では, 優占種はEunotia pectinalis v. minor, Frustulia rhomboides v. saxonica, E. tenella, Neidium affine v. amphirhynchusの4 taxaで84%を占める。3段の池では, Asterionella formosa, F. rhomboides v. saxonica, E. pectinalis v. minorの3種で85%, 浮島の池ではE. pectinalis v. minor, F. rhomboides v. saxonica 2種で62%, 小白木大池では, F. rhomboides v. saxonica, E. tenella, Navicula subtilissima, F. rhomboidesの4種で91%に致している。このように, どの池も少数のケイソウが全個体数の大部分を占めていることから, ケイソウフロラの種類構成がごく単純であることがわかる。これも高層湿原の池沼におけるケイソウフロラの特徴の1つと思われる。

次に出現した種について述べる。

1. Asterionella formosa Hassall
湖沼やダム湖におけるプランクトン性のケイソウとして知られている。今回の調査では, 比較的水深のある3段の池と浮島の池に多く出現した。大型の個体(P1.3, f. 11~14)

*出現頻度 2%以下(r), 3~9%(+)
10%以上(c)

では, 殻の上下端近くで強くくびれるため殻端は頭状となるが, 小型の個体(P1.3, f. 9, 10)はくびれが弱くなり, 全体として, 「すりこぎ棒」状になる。この2型は中間型で連続変化しているため, ここでは同一taxonとして扱っておく。(1の池-r, 3段の池-c, 浮島の池+, 小白木大池-r)

- <P1.3, f. 9-14>
- Caloneis bacillum (Grun.) Meresch. (小白木大池-r)
 - Cymbella microcephala Grun. fo. minor Grun
ごく小型のtaxonでよく注意していないと見逃すことも多いが, 形態的な特色により同定は容易である。本邦では日本アルプス(平野: 1972) 大雪山(平野・岩城: 1972), 立山(平野: 1977) などで見出されている。(1の池+, 3段の池-r, 浮島の池+)
<P1.4, f. 9>
 - C. perpusilla A. Cleve (1の池-r)
 - C. ventricosa Kuetz (3段の池-r)
 - C. turgidula Grun. var. nipponica Skv. (3段の池-r)
<P1.4, f. 13>
 - Diatoma vulgare Bory (3段の池-r)
 - Diploneis ovalis (Hilse) Cleve var. oblongella (Naegeli)

- Cleve (浮島の池-r)
- Eunotia arcus Ehr. (1の池-r, 3段の池-r)
<P1.3, f. 8>
 - E. exigua (Breb.) Grun. (1の池-r, 3段の池-r, 浮島の池+)
 - E. faba (Ehr.) Grun. (3段の池-r)
 - E. lapponica A. Cleve
大型のEunotiaであるが, 多量に出現することはない。殻端付近の縁にそって粗点紋(条線ではない)が存在する。(P1.4, f. 6)。また極結節から殻腹縁にそって空白条と思われる「すじ」がみとめられる。(1の池-r, 3段の池-r, 小白木大池+)
<P1.4, f. 6, 7>
 - E. pectinalis (Kuetz.) Rabh var. pectinalis (3段の池-r)
 - E. pectinalis var. minor (Kuetz.) Rabh.
殻形, 殻端部の変異が大きい。極結節は端よりいく分内側に位置する。(1の池-c, 3段の池-c, 浮島の池-c, 小白木大池-r)
<P1.4, f. 4, 5>
 - E. praerupta Ehr. (3段の池-r)
 - E. tenella (Grun.) Hust.
殻は線形で端にいくにつれてわずかに細くなる。極結節は小型のtaxonにしては明りようで, 殻端より内側に位置する。(1の池

-C, 3段の池-+, 浮島の池-+, 小白木大池-C) <Pl. 3, f. 15>

17. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) de Toni var. *rhomboides* (1の池-r, 3段の池-r, 浮島の池-r, 小白木大池-C) <Pl. 3, f. 1>

18. *F. rhomboides* var. *amphipleuroides* Grun. (浮島の池-r)

19. *F. rhomboides* var. *elongata* Krieger 殻長/殻幅=8.2, 条線は10に約30~32本, 縦線は10に約26~28本であった。ジャワ島とスマトラ島から知られている(Hustedt, F:1937)。(3段の池-r) <Pl. 3, f. 3>

20. *F. rhomboides* var. *saxonica* (Rabh.) de Toni 本調査中, 最も多量に出現した種で, 高層湿原では普通にみられる。(1の池-C, 3段の池-C, 浮島の池-C, 小白木大池-C) <Pl. 3, f. 2>

21. *F. rhomboides* var. *saxonica* fo. *capitata* A. Mayer (浮島の池-r)

22. *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Grun. (浮島の池-r)

23. *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (1の池-r, 3段の池-r, 浮島の池-r) <Pl. 4, f. 12>

24. *Melosira* sp.

(3段の池-r)

25. *Navicula mutica* Kuetz. var. *cohnii* (Hilse) Grun. (3段の池-r)

26. *N. subtilissima* Cleve このtaxonには細い型(Pl. 4, f. 14, 15)と太い型(Pl. 4, f. 16~18)の2つのタイプがみられる。1の池, 浮島の池, 小白木大池では太いタイプが多くみられ, 細いタイプは少なかった。3段の池では逆に細いタイプが多く, 太いタイプは少なかった。このtaxonの条線は, 中央部の数本以外は光学顕微鏡では見ることができないが, 電子顕微鏡による像がすでに報告されている(志垣:1976)。電子顕微鏡による観察では, 条線の配列は太い型と細い型とは差がなかったので, ここでは同一taxonとして扱っておく。また同一形態で条線中に縦に長く「く」の字形の空白条を有する個体群(*N. hofleri* Cholnokyとして), が知られている(平野:1976, 志垣:未発表)が, 白木峰・小白木峰からは見出されなかった。(1の池-+, 3段の池-+, 浮島の池-+, 小白木大池-C) <Pl. 4, f. 14~18>

27. *N. verecunda* Hust. (1の池-r, 浮島の池-r) <Pl. 4, f. 8>

28. *N. viridula* Kuetz. (3段の池-r)

29. *N. sp.*

殻長11 μ , 殻幅23 μ とごく小型の種である。中央部と両端がふくれる。条線は中央で弱く放射状で10 μ に16本程度, 殻端近くでは弱く収れんし10 μ に24本程ある。(3段の池-r) <Pl. 4, f. 10>

30. *Neidium affine* (Ehr.) Cleve var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve (1の池-C, 3段の池-r, 浮島の池-+, 小白木大池-r) <Pl. 4, f. 11>

31. *Nitzschia palea* (Kuetz.) W. Smith var. *palea* (3段の池-r)

32. *N. palea* var. *tenuirostris* Grun (浮島の池-r)

33. *Pinnularia biceps* Greg. fo. *petersenii* Ross (3段の池-r)

34. *P. braunii* (Grun.) Cleve 富山県下河川においては, *P. braunii* var. *amphicephala*の方が広く分布し, *P. braunii* var. *braunii*らしい個体(中央が強くふくれ, 殻端近くでくびれ頭状の端を持つもの)はごくまれである。(3段の池-r) <Pl. 4, f. 3, 4>

35. *P. borealis* Ehr. (3段の池-r) <Pl. 4, f. 7>

36. *P. subcapitata* Greg. var. *hilseana* (Janisch) O. Muell. (3段の池-r, 浮島の池-r, 小白木大池-r) <Pl. 4, f. 5, 6>

37. *P. viridis* (Nitz.) Ehr. var. *viridis* (1の池-r)

38. *P. viridis* var. *sudetica* (Hilse) Hust. このtaxonの種名については論議があるが, ここではHustedt(1930.)に従った。大型のケイソウで目立つ。中心域は大型の個体ほど大きい。(1の池-r, 3段の池-r) <Pl. 4, f. 1, 2>

39. *Surirella delicatissima* Lewis (3段の池-r, 浮島の池-r)

40. *S. ovata* Kuetz. (小白木大池-r)

参考文献

(1) 福島 博・中村登夫(1972):横浜市大論集(自然科学編). 23(1): 1-24.

(2) 平野 実・岩城住江(1972):藤女子大学. 藤女子短期大学紀要. No. 10. Ser. II 119-141.

(3) Hirano, H. (1972): Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ. 24: 9-30.

(4) 平野 実(1976): 梅花短期大学研究紀要. No. 25: 75-88.

(5) 平野 実(1977): 梅花短期大学研究紀要. No. 26: 99-108.

(6) 広瀬弘幸・山岸高旺編 (1977): 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴園新社.

(7) Hustedt, F. (1930): Bacillariop-

- hyta. In A. Pascher. Süßwasser-Flora Mitteleuropas 10. Gustav Fischer, Jena.
- (8) Hustedt, F. (1937): Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15:187-295.
- (9) Patrik, R. & C. H. Reimer (1966): The Diatoms of the United States Vol. 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia No. 13:1-688.
- (10) 志垣修介 (1976): 遺伝. Vol. 30. No. 5:72-77.
- (11) Skvortzow, B. W. (1936): Philip. Journ. Sci. 61. No. 2:253-291.
- (12) 山岸高旺・小林 弘 (1971): 日本大学農獣医学部一般教養研究紀要. No. 7:25-51.
- (13) 山岸高旺 (1967): 日本大学農獣医学部一般教養研究紀要. No. 3:17-31.
- (14) 山岸高旺・磯田洋二: 日本大学農獣医学部一般教養研究紀要. No. 4:61-78.
- (15) West, W., G. S. West & N. Carter (1923) Vol. 5, 1-300, Pl. 129-167, London

Plate 1

1. Aphanocapsa bioformis
2. Chroococcus minutus
3. Ch. turgidus var. turgidus
4. Merismopedia elegans
5. Chroococcus turgidus var. maximus
6. Botryococcus braunii
7. Oscillatoria agardhii
8. Hapalosiphon intricatus
9. Treubaria triappendiculata
10. Dinobryon serturalia
11. Pediastrum tetras
12. Cocystis submarina
13. O. borgei
14. Scenedesmus ecornis var. ecornis
15. Sc. longus
16. Microthamnion strictissimum
17. Dictyosphaerium pulchellum
18. Penium polymorphum
19. Ulothrix tenerrima
20. Microspora pachyderma
21. Geminella mutabilis
22. Closteriopsis longissima var. tropica
23. Gloeocystis gigas
24. Natrium digitus var. digitus
25. N. digitus var. naegelii
26. Cylirocystis brebissonii var. brebissonii
27. Tetraedon tumidulum
28. Cylirocystis crassa

Plate 2

1. Euastrum humerosum
2. Tetmemorus laevis
3. Cosmarium cucurbita
4. Cosmarium cucurbita f. latior
5. Euastrum sublabatum
6. Cosmarium raeticum
7. Arthrodesmus extensus
8. Staurastrum inconspicuum
9. Cosmarium cucurbita var. attenuatum
10. Co. depressum var. planctonicum
11. Staurastrum muticum
12. Cosmarium subtumidum
13. Euastrum denticulatum
14. E. binale var. sectum
15. Cosmarium pygmaeum
16. Docidium undulatum
17. Closterium intermedium
18. Cl. juncidum
19. Gymnozyga moniliformis var. gracilescens
20. Gy. moniliformis var. moniliformis
21. Staurastrum margaritaceum
22. St. punctulatum
23. St. senarium var. senarium
24. St. denatum var. gracilis
25. St. furcatum var. furcatum
26. St. hystrix

PLATE 1

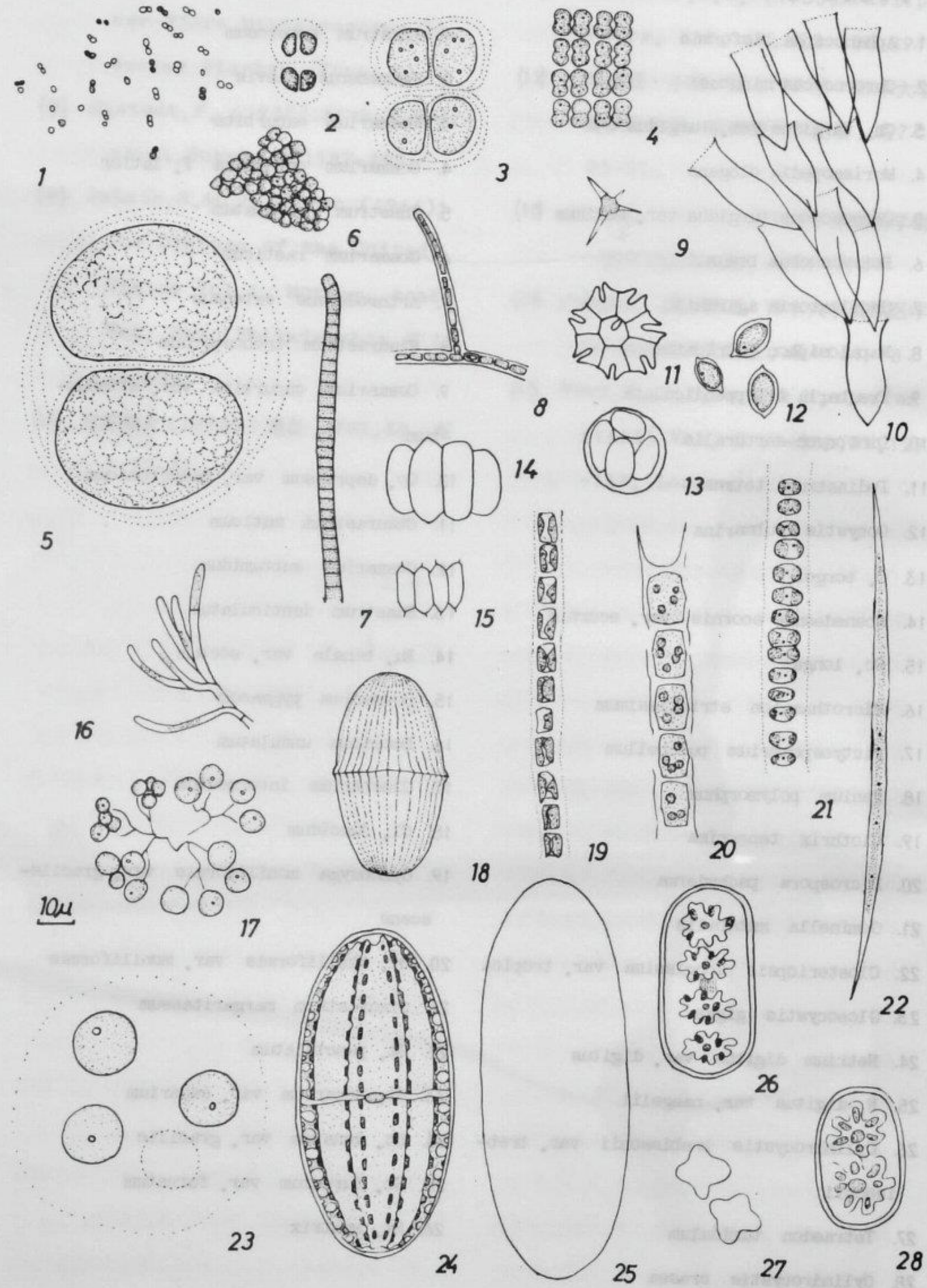
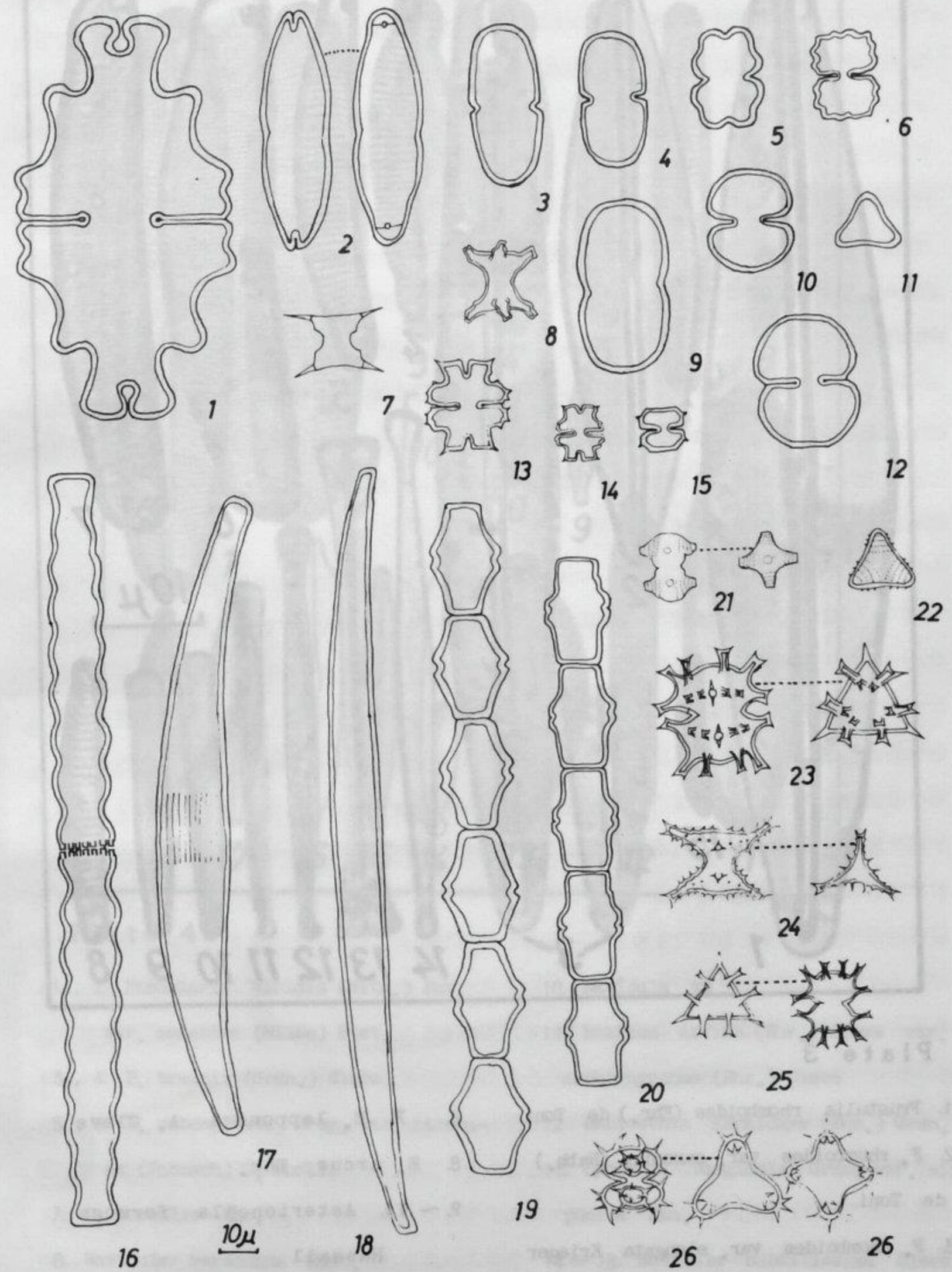


PLATE 2



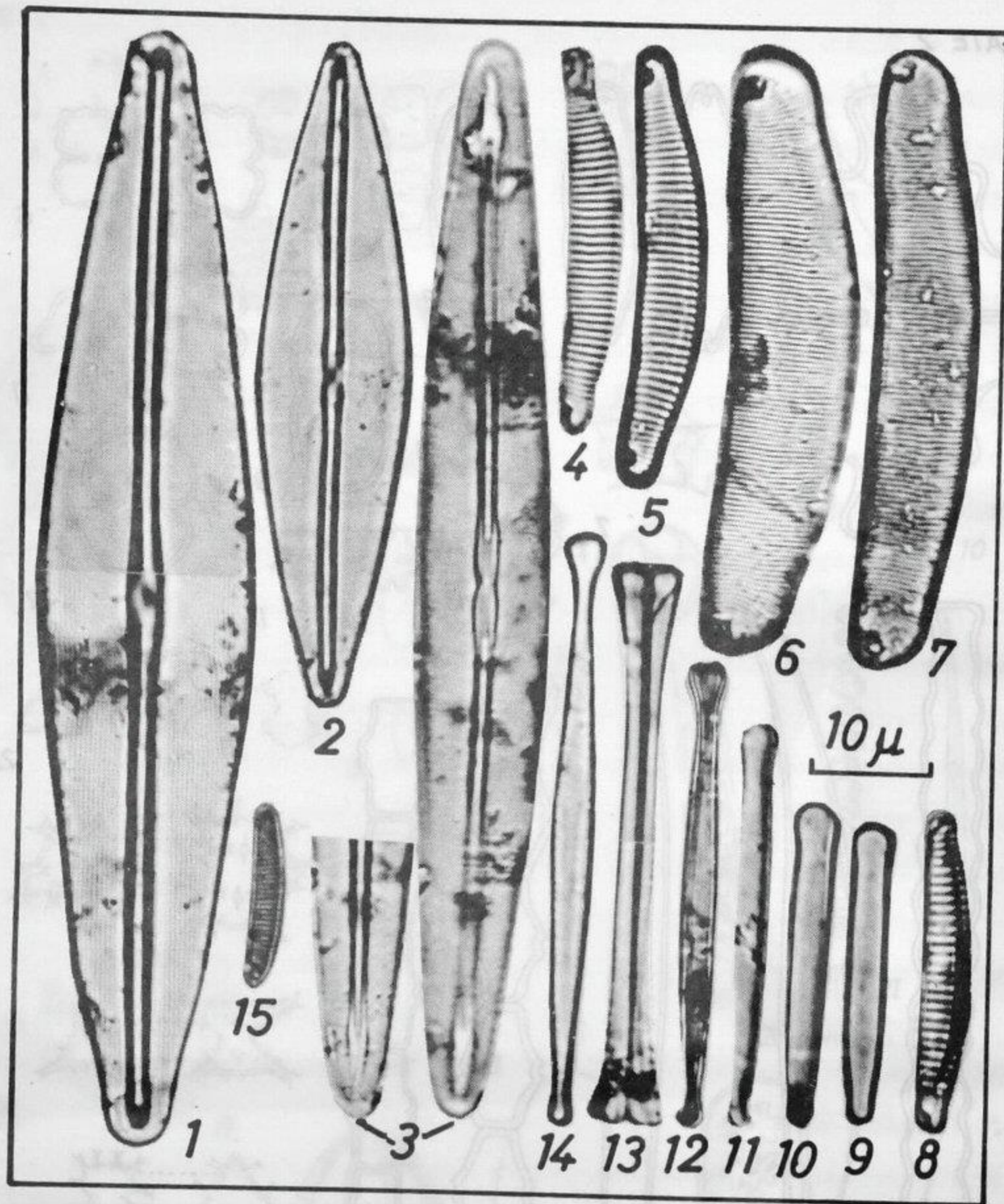


Plate 3

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) de Toni | 6., 7. <i>E. lapponica</i> A. Cleve |
| 2. <i>F. rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabh.) de Toni | 8. <i>E. arcus</i> Ehr. |
| 3. <i>F. rhomboides</i> var. <i>elongata</i> Krieger | 9.~14. <i>Asterionella formosa</i> Hassall |
| 4., 5. <i>Eunotia pectinalis</i> (Kuetz.) Rabh. | 15. <i>E. tenella</i> (Grun.) Hust.(?) |
| var. <i>minor</i> (Kuetz.) Rabh. | |

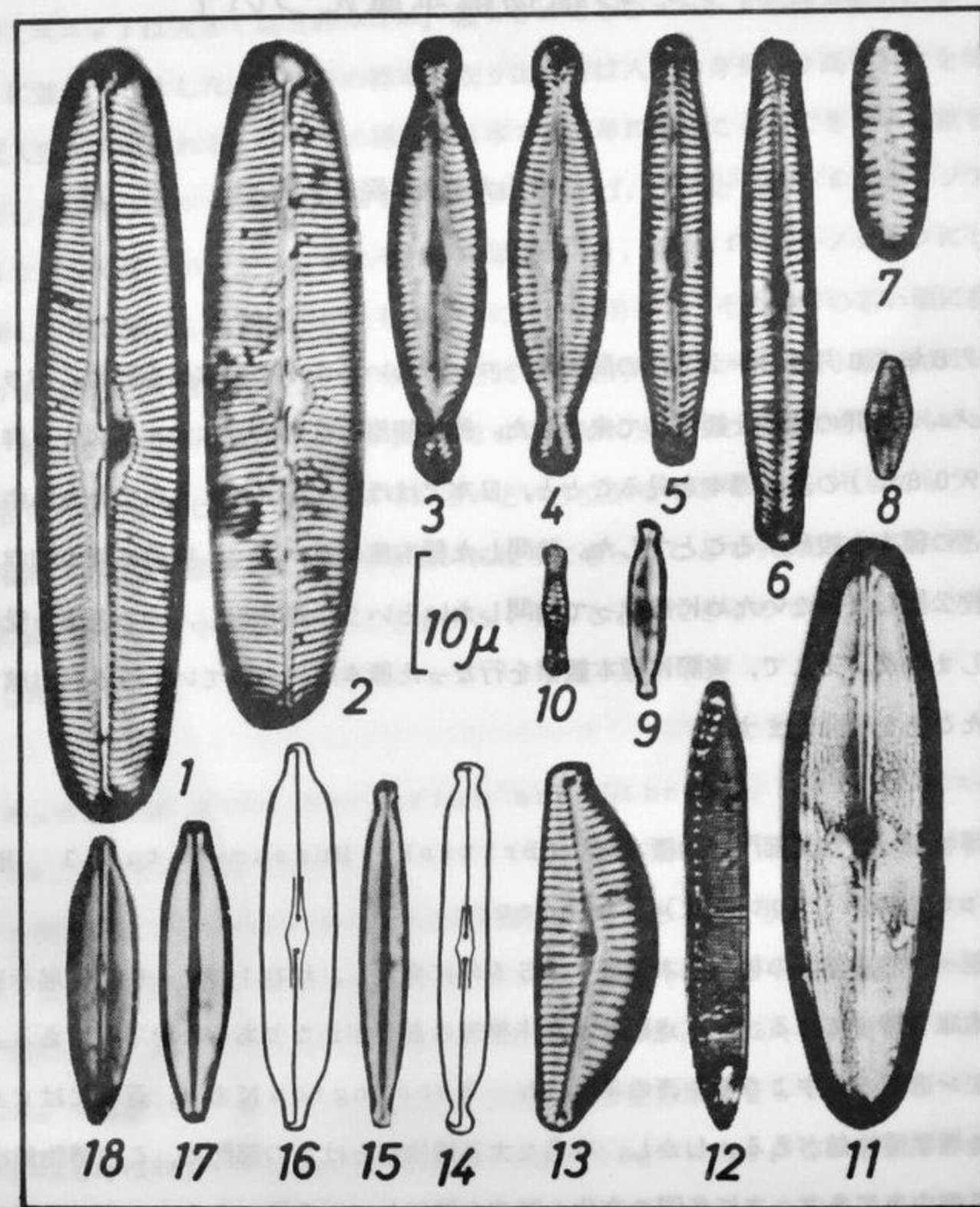


Plate 4

- | | |
|--|--|
| 1., 2. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehr. | 10. <i>Navicula</i> sp |
| var. <i>sudetica</i> (Hilse) Hust. | 11. <i>Neidium affine</i> (Ehr.) Cleve var. |
| 3., 4. <i>P. braunii</i> (Grun.) Cleve | amphirhynchus (Ehr.) Cleve |
| 5., 6. <i>P. subcapitata</i> Greg. var. <i>hilsea-</i> | 12. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. |
| na (Janisch) O. Mell. | 13. <i>Cymbella turgidula</i> Grun. var. <i>nip-</i> |
| 7. <i>P. borealis</i> Ehr. | ponica Sku. |
| 8. <i>Navicula verecunda</i> Hust. | 14.~18. <i>Navicula subtilissima</i> Cleve |
| 9. <i>Cymbella microcephala</i> Grun. fo. <i>min-</i> | |
| or Grun. | |