

風吹大池火口湖群の淡水藻類 II 珪藻類

飯島敏雄 (諏訪市上諏訪茶白山 10712-5)

Toshio Iijima: The freshwater algae of the crater-ponds in Mt. Kazafuki II. Diatoms

はじめに

風吹大池湖沼群は長野県と新潟県の県境にある北アルプスの湖沼のなかで最も北側に位置し、しかも北アルプス最大の湖沼群である。成因がすべて爆裂火口に湛水したものであると考えられている 8 個の湖沼が含まれているが、常時湛水しているのは「風吹大池」「小敷池」「科鉢池」「血の池」の 4 個であり、特に「風吹大池」は北アルプスの数ある湖沼の中で最大の面積の池である。

また湖沼の周囲には「神の田圃」「風吹天狗原」などの高層湿原があり、湿原の中には池塘が数多くあり、ワタスゲやモウセンゴケなどの群落がある。

第 1 報 (飯島, 1997) では特徴的な湖沼である「血の池」の緑藻類及び「珪藻類」について報告したが、今回は他の湖沼及び高層湿原

の珪藻類について総括的に報告する。

湖沼・湿原の概況

(1) 風吹大池 (かざふきおおいけ)

8 つの爆裂火口湖のなかでは最大の湖で、北アルプスの数ある池の中でも最大の亜高山湖である。常時湛水している 4 つの池の中では成因がつかみにくい、周囲の地形や斜度、火山の分布状態から火口湖と考えられている。岩菅山、横前倉山、風吹岳に囲まれており、オオシラビソの林がまわりを取り囲み、付近一帯は湿地帯でミズバショウが各所に小群落を作っている。標高 1778m、森林限界のはるか下にあるながら、高山湖的要素を持っている。

流入河川は、北端の「神の田圃」と呼ばれる高層湿原からの流入、東の小敷池からの流入がある。冬期には全面結氷し御神渡りがあることが知られている。池畔に村営の風吹山荘がある。

周囲 1300m、深さ 5.5m、湖面積 0.09km²



図 1. 風吹大池火口湖群



写真 1. 風吹大池

(2) 小敷池 (こしきいけ)

池畔の火山岩や斜度からみて爆裂火口湖で

あると考えられている。風吹大池と同一火口湖として形成されたが、その後に崩壊した岩屑によって隔てられたと推定されている。小敷池の「こしき」とは、昔、物を蒸す時に使った「甑（こしき）」の字を使うのが正しいという人もいる。血の池の隣にある「神の田圃」や風吹山の東南にある稗田山などともに、この一帯は「五穀の山」として農民の信仰の対象であったと言われている。

標高 1770m, 風吹大池からの伏流水を集めており、水はさらに地底へと浸透して東側に流出している。風吹大池の中央部東岸の排水口と結ばれてはいるが、融雪期や梅雨の増水時といった限られた時だけに排水し、普段は涸沢となっている。平成8年7月に調査した時、体長6, 7cmのフナが多数生息していた。

周囲 525m, 深さ 2m。

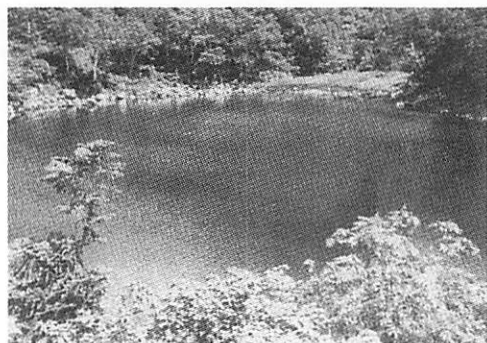


写真2. 小敷池

(3) 科鉢池（しなばちいけ）

風吹大池の西に広がる風吹天狗原の北側に開口し、火口は円形のスリパチ状で内壁は急斜し火口の頂上より約30m下に火口底があり湛水している。湖盆の平均傾度は6度であるが湖岸近くの斜度は10度と急斜面で、風吹大池湖沼群中では最も火口湖的特色を持っている。

湖岸へ降りる道はないので風吹大池周遊路から急斜面をクマイザサにしがみつきながらすべり降りるしか方法はない。湖岸の砂地の部分は渇水期でも幅10cmそこそこである。注入川及び排水口はなく、融雪水及び雨水を

貯めている。

標高 1790m, 周囲 380m, 深さ 3m。



写真3. 科鉢池

(4) 神の田圃

血の池の北方やや小高い標高1830m地点に神の田圃がある。大小の池塘が階段状に並んでいるが乾燥化したものもある。池塘の水中にはミツガシワやヒメホタルイが、また縁にはチングルマ、ウメバチソウ、モウセンゴケが群生している。カオジロトンボが生息。



写真4. 神の田圃

(5) 風吹天狗原

風吹大池の南西方向に登った標高1860m付近に風吹天狗原がある。昔の湿原の跡地と考えられており、ハイマツの間に点在する池塘の縁にはモウセンゴケやウメバチソウが群生し、池水中にはヒメホタルイが生えている。草原を流れる川は側方浸食の方が盛んなので蛇行している。

水質

風吹大池火口群の水質は表 1 に示す通りである。pH は湖沼及び湿原中の池塘ともに酸性である。電導度は 4~8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と低い。COD は



写真 5. 風吹天狗原

血の池が 6.35 mg/l, 神の田圃が 13.0 mg/l, 風吹天狗原が 11.6 mg/l ともに高く, 富栄養化状態であることを示しているが, これは一般の高層湿原で見られる現象である。

科鉢池は注入川及び排水口が無く滞水中に落葉などの植物遺物が入るために, COD は 2.83 mg/l とやや高くなっている。風吹大池は高山湖的要素をもった湖であるが, 1979 年には 1.86 mg/l であったが, 1994, 1996 年にはそれぞれ 3.35 mg/l, 2.78 mg/l と高くなっており, 富栄養化が懸念される。それを裏づけるかのように $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ も他の湖沼や湿原より高くなっている。

表 1 風吹大池火口湖群の水質

	調査年月日	気温 ℃	水温 ℃	pH	電導度 $\mu\text{S}/\text{cm}$	COD mg/l	$\text{NO}_2\text{-N}$ mg/l	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg/l	$\text{PO}_4\text{-P}$ mg/l
風吹大池	1979. 7. 16* ¹		18.2	5.03	5.60	1.86			
	1991. 9. 15* ²	16.0	19.5	5.60	6.58				
	1994. 7. 17* ³	23.0	26.0	5.6	6	3.35	0.02	0.17	
	1996. 8. 12* ⁴	22.0	25.0	5.1	6	2.78	0.02	0.69	0.18
血の池	1991. 9. 15	16.0	16.5	5.20	7.03				
	1994. 7. 17	23.0	28.0	5.9	7	6.35	0.02	0.03	0.07
	1996. 8. 12	22.0	26.0	5.1	4	5.25	0.03	0.09	0.03
小敷池	1979. 7. 16			5.1					
	1994. 7. 17	23.0	25.0	5.9	7	1.16	0.02	0.09	0.09
	1996. 8. 12	22.0	24.0	5.0	5	1.01	0.04	0.17	0.05
科鉢池	1994. 7. 17	23.0	28.0	5.8	7	2.60	0.02	0.11	0.06
	1996. 8. 12	22.0	27.0	4.7	4	2.83	0.02	0.03	0.05
神の田圃	1994. 7. 17	23.0	31.0	6.7	8	13.0	0.02	0.09	0.06
	1996. 8. 12	22.0	32.0	4.4	5	12.7	0.03	0.01	0.05
天狗原	1996. 8. 12	22.0	31.0	4.3	7	11.6	0.02	0.05	0.09

*1 桜井善雄・渡辺義人、*2 小谷村誌、*3 飯島敏雄、*4 飯島敏雄

珪藻類調査結果及び考察

各湖沼及び湿原から出現した珪藻類は表 2 及び図版 1~4 で示した。火口湖群全体で出現した珪藻類は 23 属 93 種であり, 最も多く出現した湖沼は小敷池で 17 属 45 種であった。風吹大池からは 17 属 29 種が出現したが, 1979

年に田中正明が 4 種確認している点から考えると, かなりの増加である。

出現種数が最も多かったのは, *Eunotia* (イチモンジケイソウ属) で 21 種類, 次が *Pinnularia* (ハネケイソウ属) で 19 種類, 以下 *Cymbella* (クチビルケイソウ属), *Frustulia*

(ヒシガタケイソウ属), *Neidium*(ハスフネケイソウ属), *Surirella* (コバンケイソウ属)でそれぞれ5種類ずつ出現した。*Eunotis* 及び *Pinnularia* が多いのは高層湿原の腐食酸性の湖沼や池塘にみられる一般的傾向で、霧ヶ峰の高層湿原や八ヶ岳の高山湖沼、八方尾根の湖沼や湿原でも見られる現象である(永沼他, 1982; 飯島, 1997; 飯島&永沼, 1998)。

すべての湖沼及び湿原から共通して出現した種類は *Aulacoseira distans* (Ehr.) Simon-sen, *Eunotia pectinalis* (O.F. Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. form. *impressa* (Ehr.) Hust., *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *rhomboides*, *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De T., *Neidium ampliatus* (Ehr.) Krammer var. *ampliatum* であり、また多くの湖沼及び湿原から出現した種類は *Cymbella hebridica* (Grun.) Cl. var. *hebridica*, *Eunotia elegans* Oestr. var. *elegans*, *Neidium affine* (Ehr.) Pfitz. var. *amphirynchus* (Ehr.) Cl. などであった。これらの種類は高層湿原の池塘などで普通に見られる種類であるが、風吹大池火口湖群では、*Neidium affine* (Ehr.) Pfitz. var. *amphirynchus* (Ehr.) Cl. が特に多く出現したのが特徴的である。

反面、霧ヶ峰高層湿原や八ヶ岳の高山湖などで多く出現する *Pinnularia appendiculata* (Ag.) Cl. var. *nipponica* Skv. や *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl. var. *microstauron* は少なく、また田中正明(1992)が風吹大池で確認した *Meridion circulata* var. *constricta* は今回の調査では確認できなかった。

なお、普通の湖沼や河川には出現せず、高層湿原に多く出現する *Actinella punctata* Lewis. var. *punctata*, *Asterionella ralfsii* W. Sm. var. *ralfsii*, *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) V.H. var. *delicatissima* が風吹大池などに出現しているということは、この火口湖群は北アルプスで最大の亜高山湖ではあるが腐食栄養性水域と考えられ、このこ

とは水質の面からも言えそうである。

まとめ

風吹大池火口湖群全体で出現した珪藻類は、23属93種であった。出現種数が多かったのは、*Eunotia* 21種類, *Pinnularia* 19種類, *Cymbella* 5種類, *Frustulia* 5種類, *Neidium* 5種類などで、*Eunotia* 及び *Pinnularia* が多いのは高層湿原の腐食酸性の湖沼や池塘に見られる現象である。

すべての湖沼及び湿原から共通して出現した種類は *Aulacoseira distans* (Ehr.) Simon-sen, *Eunotia pectinalis* (O.F. Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. form. *impressa* (Ehr.) Hust., *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *rhomboides* などで、これらの種類は霧ヶ峰の八島ヶ原湿原などの高層湿原で普通に見られる種類であることから、風吹大池の火口湖群は腐食栄養性水域と考えられそうで、このことは水質検査の結果からも言えそうである。

引用文献

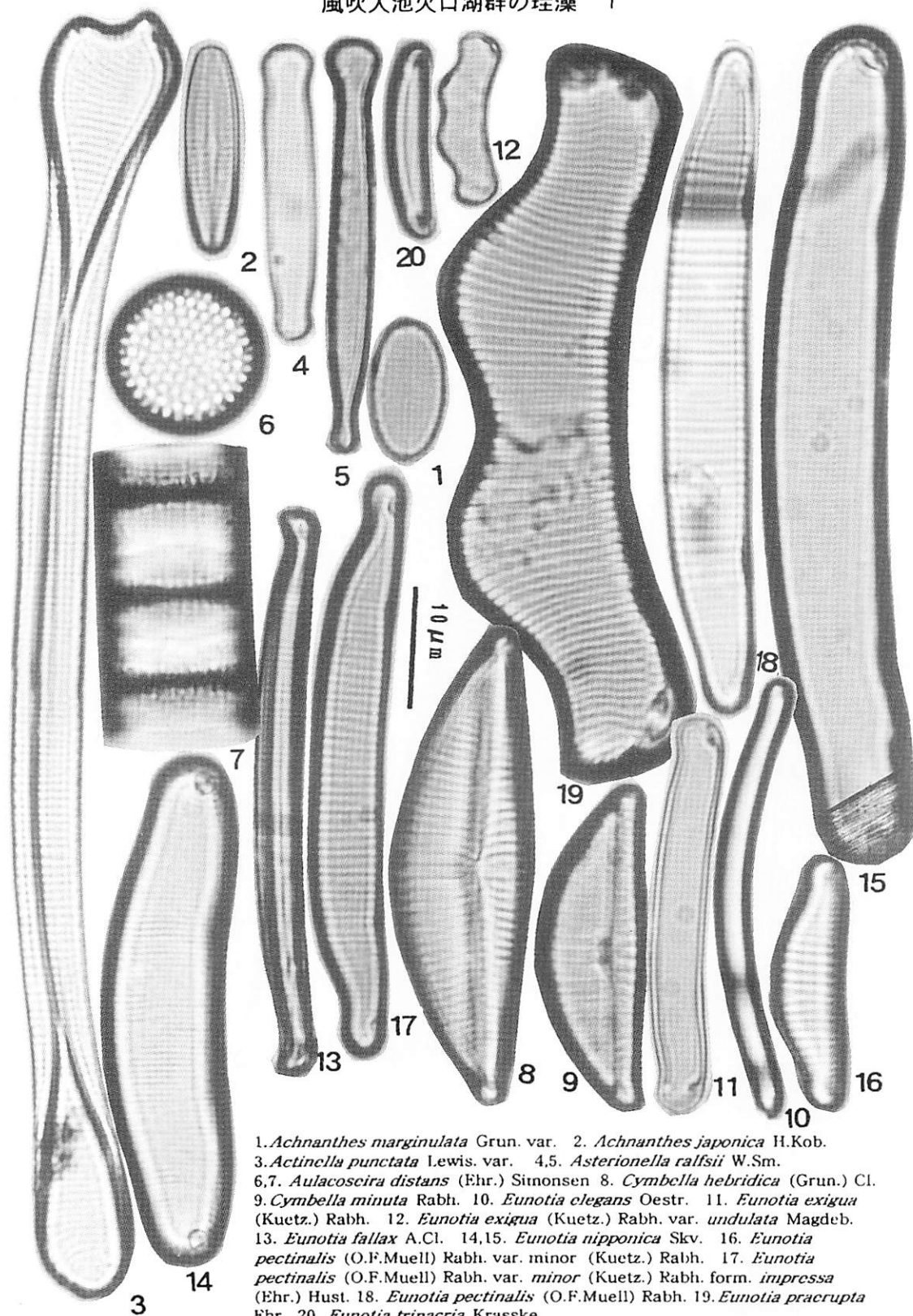
- 飯島敏雄(1997) 風吹大池火口湖群の淡水藻類I 血の池 長野県植物研究会誌 30: 43-51.
 飯島敏雄・永沼治(1998) 鎌池湿原(八方尾根)の藻類 長野県植物研究会誌 31: 20-31.
 飯島敏雄(1997) 乗鞍岳火口湖群の藻類1. 鶴ガ池. 日本陸水学会甲信越支部会報 23: 38-39.
 永沼治・飯島敏雄・浜篤・村松淳外(1982) 諏訪地方の藻類. 諏訪の自然誌, 陸水編 421-538.
 Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986, 1991) Bacillariophyceae 1~4.
 小谷村誌編纂委員会(1993) 小谷村誌, 自然編.
 田中阿歌麿(1930) 日本北アルプス湖沼の研究. 古今書院
 田中正明(1992) 日本湖沼誌. 名古屋大学出版会

2表: 風吹大池火口湖群の珪藻類

	科 鉢 池	血 池	風 池	小 池	神 池	天 池
1. <i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>lanceolata</i>						○
2. <i>Achnanthes marginulata</i> Grun. var. <i>marginulata</i>		○	○			
3. <i>Achnanthes minutissima</i> Kuetz. var. <i>minutissima</i>				○		
4. <i>Achnanthes japonica</i> H.Kob. var. <i>japonica</i>				○		○
5. <i>Actinella punctata</i> Lewis. var. <i>punctata</i>		○	○	○	○	○
6. <i>Amphora ovalis</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>libyca</i> (Ehr.) Cl.	○					
7. <i>Asterionella ralfsii</i> W.Sm. var. <i>ralfsii</i>	○	○				○
8. <i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Simonsen	○	○	○	○	○	○
9. <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kuetz. var. <i>hattoriana</i> Meist				○		○
10. <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kuetz. var. <i>recta</i> Cl.				○		
11. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	○	○				○
12. <i>Cymbella hebridica</i> (Grun.) Cl. var. <i>hebridica</i>	○	○	○	○	○	
13. <i>Cymbella javonica</i> Hust.				○	○	
14. <i>Cymbella microcephala</i> Grun. var. <i>microcephala</i>			○			
15. <i>Cymbella minuta</i> Rabh. var. <i>minuta</i>	○				○	○
16. <i>Cymbella sinuata</i> Greg. var. <i>sinuata</i>	○				○	○
17. <i>Eunotia arcus</i> Ehr. var. <i>tenella</i> Grun.	○					
18. <i>Eunotia curvata</i> (K.) Layerst. var. <i>curvata</i>	○			○		
19. <i>Eunotia elegans</i> Oestr. var. <i>elegans</i>				○	○	○
20. <i>Eunotia exigua</i> (Kuetz.) Rabh. var. <i>exigua</i>	○					○
21. <i>Eunotia exigua</i> (Kuetz.) Rabh. var. <i>compacta</i> Hust.					○	
22. <i>Eunotia exigua</i> (Kuetz.) Rabh. var. <i>undulata</i> Magdeb.		○				
23. <i>Eunotia fallax</i> A.Cl. var. <i>fallax</i>						○
24. <i>Eunotia glacialis</i> Meister			○	○		
25. <i>Eunotia lunaris</i> (Ehr.) Grun. var. <i>subarcuata</i> (Naeg.) Grun.			○			
26. <i>Eunotia nipponica</i> Skv. var. <i>nipponica</i>	○					○
27. <i>Eunotia nymaniana</i> Grun.						○
28. <i>Eunotia parallela</i> Ehr. var. <i>parallela</i>	○					
29. <i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>minor</i> (Kuetz.) Rabh. form. <i>impressa</i> (Ehr.) Hust.	○	○	○	○	○	○
30. <i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>minor</i> (Kuetz.) Rabh.				○	○	○
31. <i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>pectinalis</i>				○	○	○
32. <i>Eunotia praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	○					
33. <i>Eunotia praerupta</i> Ehr. var. <i>musciicola</i> Boy-Peter	○					
34. <i>Eunotia serra</i> Ehr. var. <i>serra</i>	○				○	
35. <i>Eunotia similis</i> Hust. var. <i>similis</i>						
36. <i>Eunotia tenelloides</i> H. Kob. et. al. var. <i>tenelloides</i>	○					○
37. <i>Eunotia trinacria</i> Krasske var. <i>trinacria</i>	○	○				○
38. <i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>				○		
39. <i>Fragilaria polygonata</i> C-E var. <i>polygonata</i>				○		
40. <i>Frustulia frenguelli</i> Mang. var. <i>frenguelli</i>		○		○	○	○
41. <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>crassinervia</i> (W.Sm.) Ross	○			○	○	○
42. <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>alongata</i> Krieg.						
43. <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>rhomboides</i>	○	○	○	○	○	○
44. <i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>saxonica</i> (Rabh.) De. T.	○	○	○	○	○	○
45. <i>Gomphonema clavatum</i> Ehr. var. <i>clavatum</i>	○					
46. <i>Gomphonema gracile</i> Ehr. var. <i>gracile</i>	○	○	○			
47. <i>Gomphonema parvulum</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>parvulum</i>	○			○		
48. <i>Gomphonema quadripunctatum</i> (Oestr.) Wisl. var. <i>quadripunctatum</i>				○	○	○

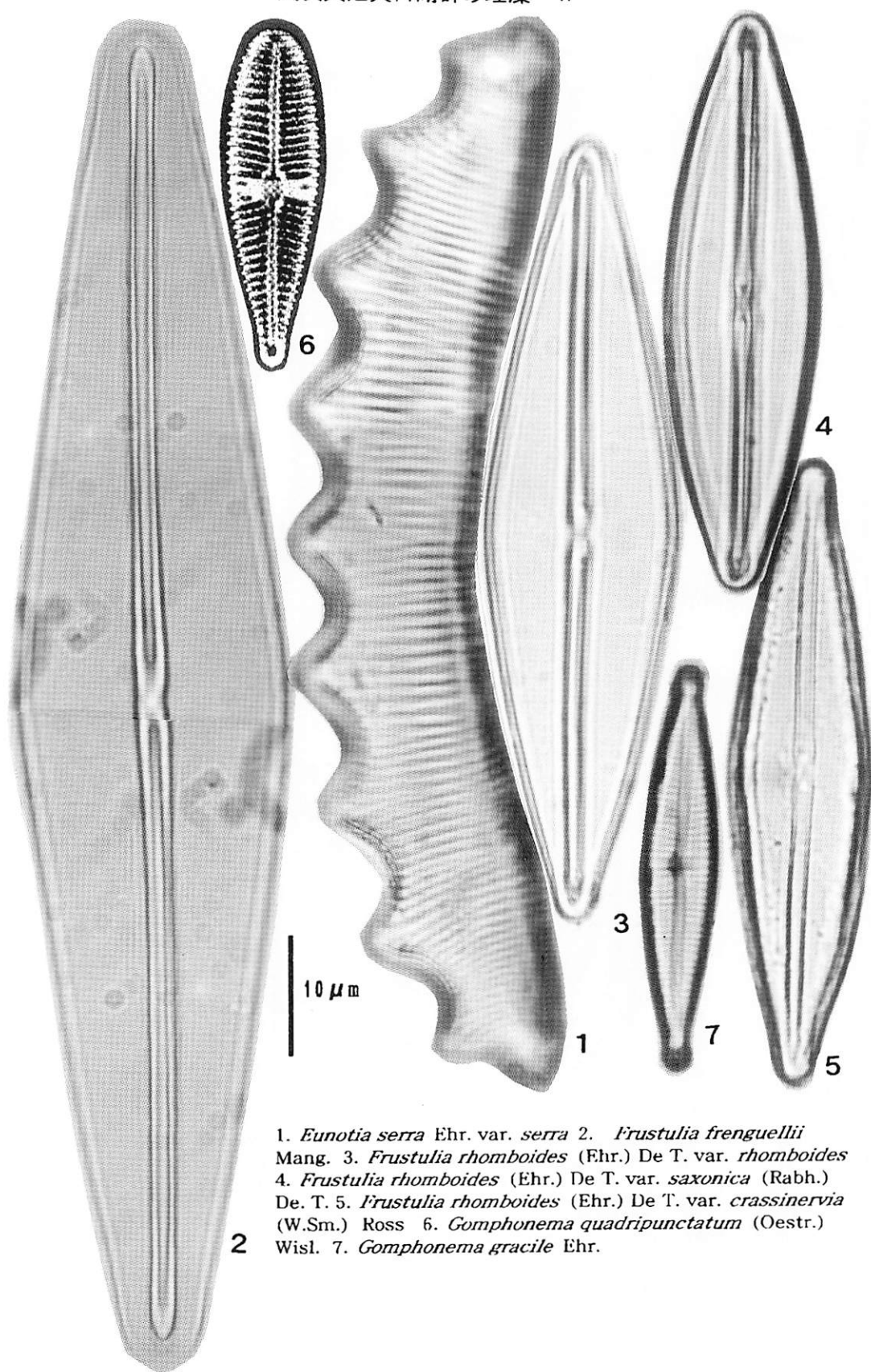
	料	面	獨	小	神	天
	鉢	の	吹	敷	の	狗
	池	池	大	池	田	原
	池					
49. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>	○					
50. <i>Navicula okadae</i> (Skv.)					○	○
51. <i>Navicula parasubtilissima</i> Kob. & Nagumo					○	
52. <i>Navicula tenuicephala</i> Hust. var. <i>tenuicephala</i>			○			
53. <i>Navicula</i> sp.					○	○
54. <i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz. var. <i>amphirynchus</i> (Ehr.) Cl.	○	○	○	○		○
55. <i>Neidium ampliatum</i> (Ehr.) Krammer var. <i>ampliatum</i>	○	○	○	○	○	○
56. <i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerst) Cl. var. <i>baikalensis</i> Skv.	○	○				
57. <i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cl. var. <i>dubium</i>		○				○
58. <i>Neidium hermannii</i> Hust. var. <i>hermannii</i>		○		○		
59. <i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. var. <i>iris</i>		○				
60. <i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. var. <i>amphigomphus</i>	○			○		○
61. <i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. form. <i>vernalis</i> Hust.			○	○		○
62. <i>Nitzschia minutula</i> Grun. var. <i>minutula</i>				○		
63. <i>Peronia fibula</i> (Kuetz.) Ross var. <i>fibula</i>				○	○	
64. <i>Pinnularia anglica</i> Krammer				○		
65. <i>Pinnularia appendiculata</i> (Ag.) Cl. var. <i>nipponica</i> Skv.				○	○	○
66. <i>Pinnularia biceps</i> Greg. var. <i>biceps</i>						
67. <i>Pinnularia biceps</i> Greg. var. <i>petersenii</i> Ross						
68. <i>Pinnularia borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>	○				○	○
69. <i>Pinnularia braunii</i> (Grun.) Cl. var. <i>amphicephala</i> (Mayer) Hust.	○					
70. <i>Pinnularia falaiseana</i> Krammer				○		
71. <i>Pinnularia gibba</i> (Ehr.) W.Sm. var. <i>gibba</i>					○	○
72. <i>Pinnularia gibba</i> (Ehr.) W.Sm. form. <i>subundulata</i> Mayer						
73. <i>Pinnularia interrupta</i> W.Sm.				○		
74. <i>Pinnularia lundii</i> Hust.						
75. <i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>	○					
76. <i>Pinnularia rundii</i> Hust.						○
77. <i>Pinnularia rupestris</i> Hantzsch					○	○
78. <i>Pinnularia stauroptera</i> (Grun.) Cl. var. <i>lanceolata</i> Cl.	○					
79. <i>Pinnularia subcapitata</i> Greg. var. <i>subcapitata</i>						○
80. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>viridis</i>	○					
81. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>commutata</i> (Grun.) Cl.	○				○	○
82. <i>Pinnularia</i> sp.				○		
83. <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>intermedia</i> (Dipl.) A.Cl.	○					
84. <i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>phoenicenteron</i>				○	○	○
85. <i>Stenopterothia delicatissima</i> (Lewis) V.H. var. <i>delicatissima</i>	○	○	○	○		○
86. <i>Surirella biseriata</i> Bréb.				○	○	○
87. <i>Surirella bohemia</i> Maly					○	
88. <i>Surirella linearis</i> W.Sm. var. <i>linearis</i>					○	
89. <i>Surirella tenera</i> Greg. var. <i>tenera</i>				○		
90. <i>Surirella</i> sp.				○		
91. <i>Synedra inaequalis</i> H.Kob. var. <i>inaequalis</i>	○					○
92. <i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>amphirynchus</i> (Ehr.) Grun.				○		
93. <i>Synedra vaucheriae</i> Kuetz. var. <i>vaucheriae</i>						

風吹大池火口湖群の珪藻 I



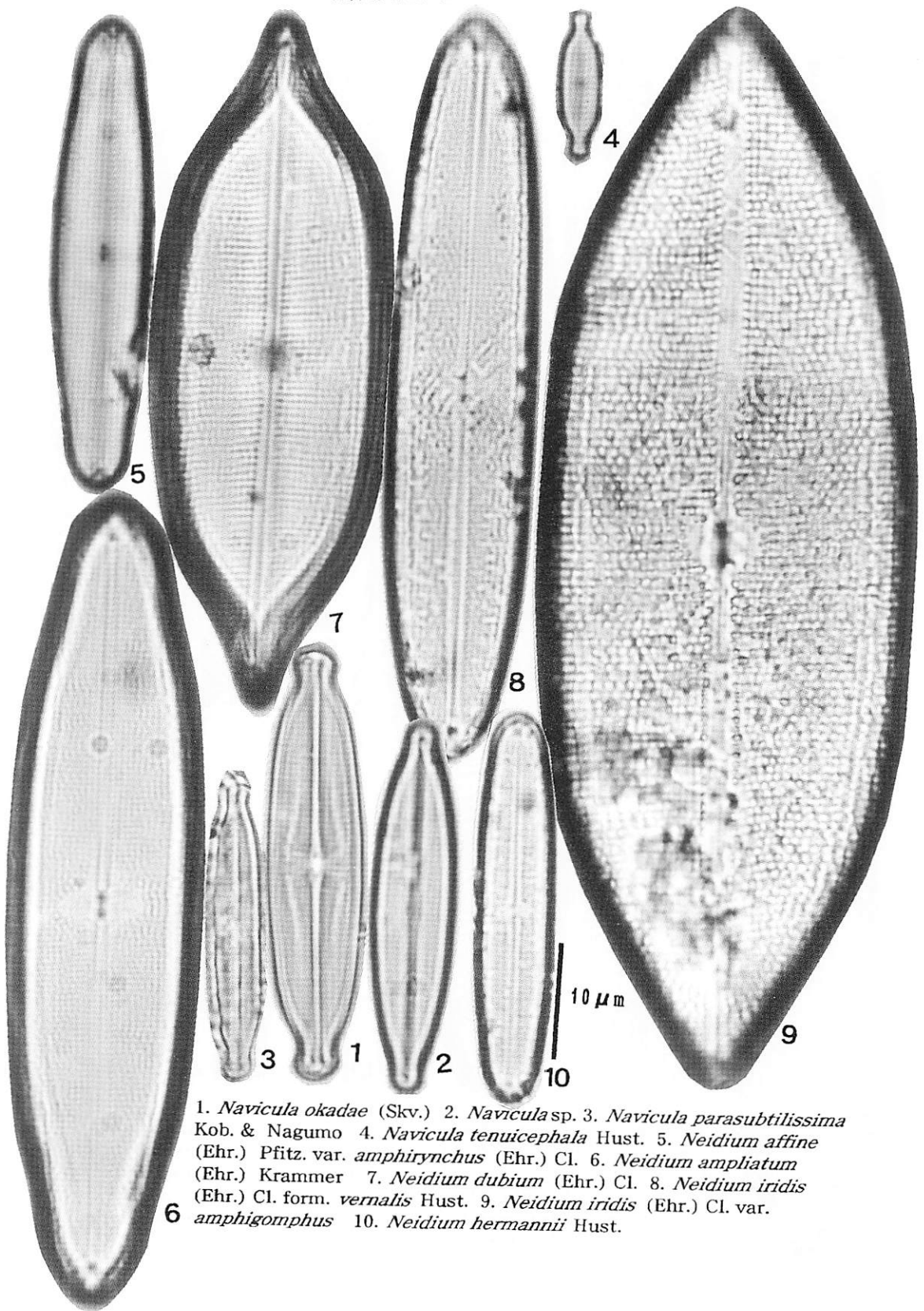
1. *Achnanthes marginulata* Grun. var. 2. *Achnanthes japonica* H.Kob.
 3. *Actinella punctata* Lewis. var. 4, 5. *Asterionella ralfsii* W.Sm.
 6, 7. *Aulacoseira distans* (Ehr.) Simonsen 8. *Cymbella hebridica* (Grun.) Cl.
 9. *Cymbella minuta* Rabh. 10. *Eunotia elegans* Oestr. 11. *Eunotia exigua*
 (Kuetz.) Rabh. 12. *Eunotia exigua* (Kuetz.) Rabh. var. *undulata* Magdeb.
 13. *Eunotia fallax* A.Cl. 14, 15. *Eunotia nipponica* Skv. 16. *Eunotia*
pectinalis (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. 17. *Eunotia*
pectinalis (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. form. *impressa*
 (Ehr.) Hust. 18. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. 19. *Eunotia praerupta*
 Ehr. 20. *Eunotia trinacria* Krasske

風吹大池火口湖群の珪藻 II



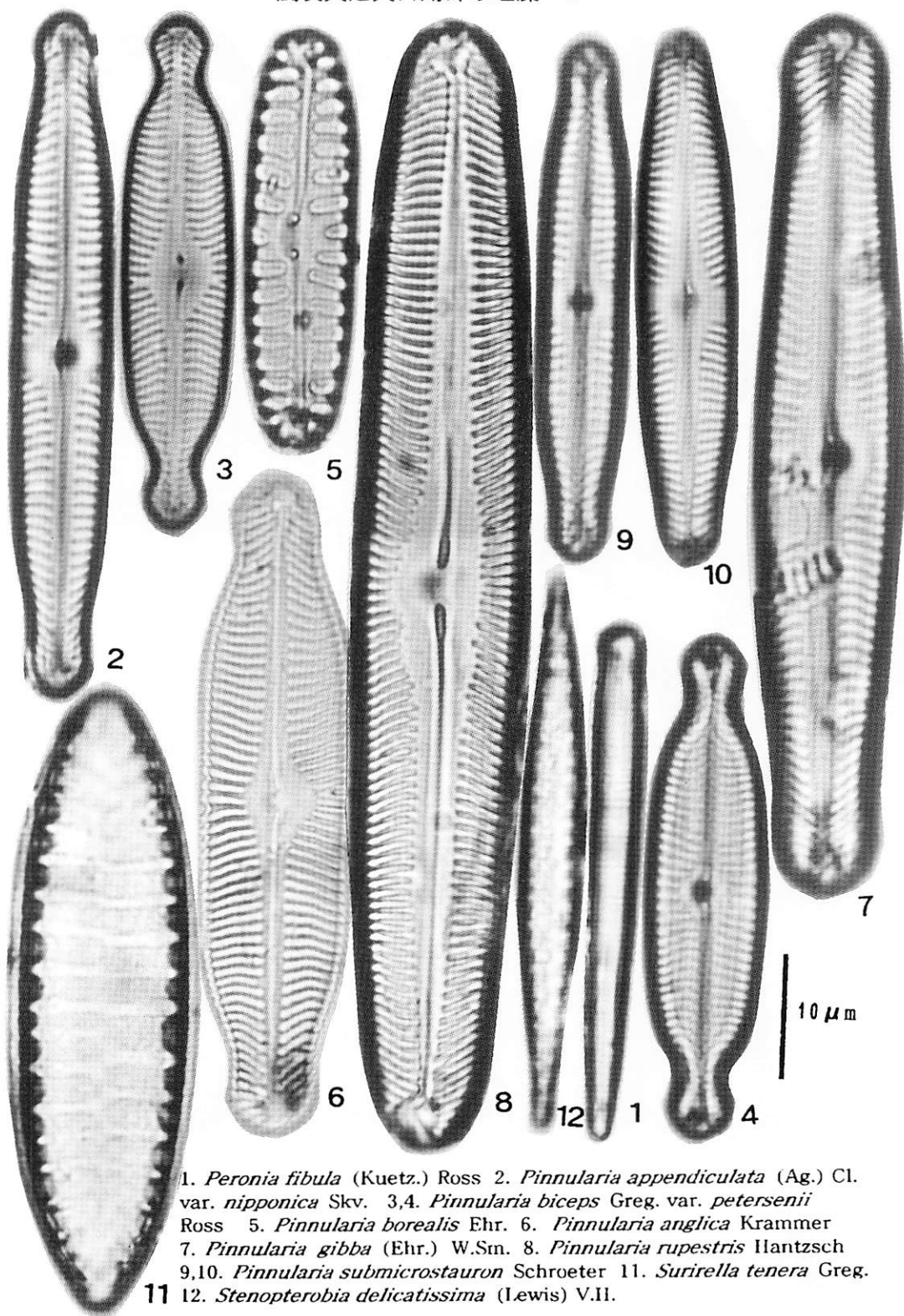
1. *Eunotia serra* Ehr. var. *serra* 2. *Frustulia frenguelli* Mang. 3. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *rhomboides*
 4. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De. T. 5. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *crassinervia* (W.Sm.) Ross 6. *Gomphonema quadripunctatum* (Oestr.) Wisl. 7. *Gomphonema gracile* Ehr.

風吹大池火口湖群の珪藻 III

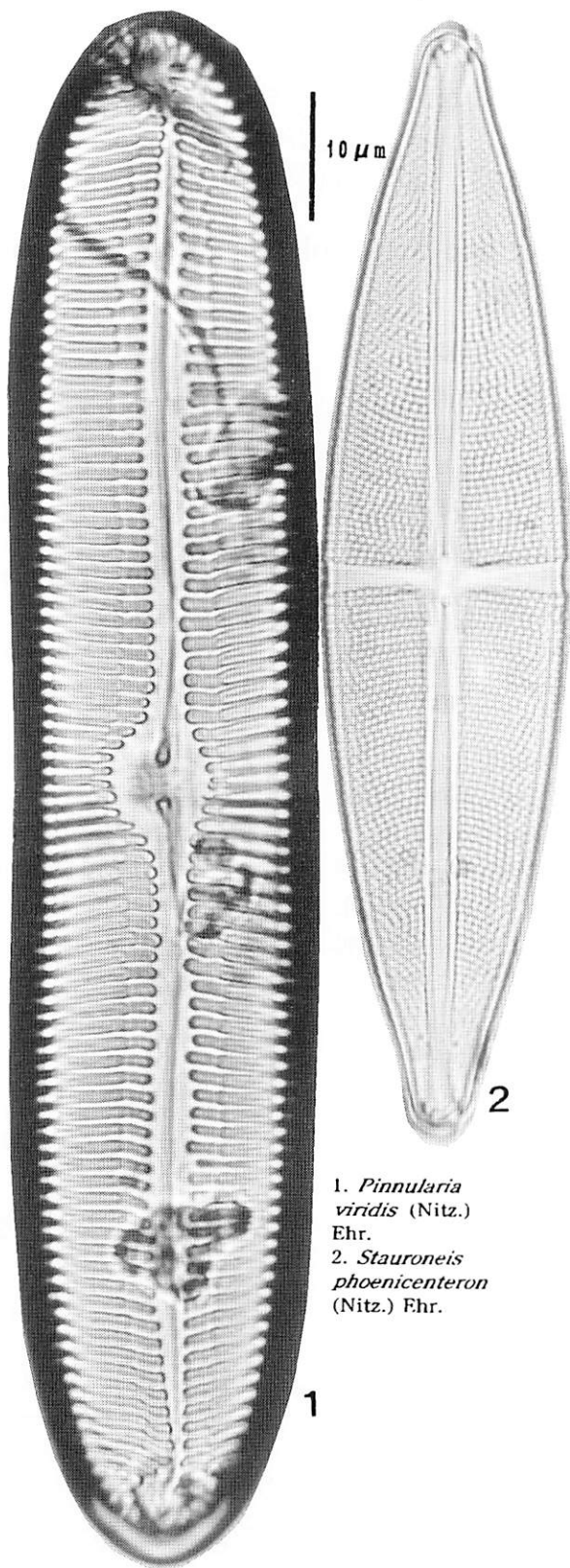


1. *Navicula okadae* (Skv.) 2. *Navicula* sp. 3. *Navicula parasubtilissima* Kob. & Nagumo 4. *Navicula tenuicephala* Hust. 5. *Neidium affine* (Ehr.) Pfitz. var. *amphirynchus* (Ehr.) Cl. 6. *Neidium ampliatus* (Ehr.) Krammer 7. *Neidium dubium* (Ehr.) Cl. 8. *Neidium iridis* (Ehr.) Cl. form. *vernalis* Hust. 9. *Neidium iridis* (Ehr.) Cl. var. *amphigomphus* 10. *Neidium hermannii* Hust.

風吹大池火口湖群の珪藻 IV



風吹大池火口湖群の珪藻 V



1. *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr.
2. *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr.