

北アルプス、高天原・雲ノ平池沼群の淡水藻類について

飯島 敏雄*・永沼 治**

On the fresh-water algae of the pond-group in the Takama-ga-hara and the Kumo-no-daira, North-Alps, central Japan

Toshio Iijima, Osamu Naganuma

Abstract: We investigated about the water quality and the vegetation of fresh water algae in the pond group of Takama-ga-hara (2100m) and Kumo-no-daira (2550m) in Japan's North Alps.

The electric conductivity was 17-34 μ S/cm, the pH value was acidic being 5.8-6.4, the COD was 2.31-4.74 mg / l.

As for the green algae, 22 kinds of 17 genera could be confirmed. The much sprung genus was *Cosumarium* genus. In the Kumo-no-daira, 18 kinds could be confirmed.

As for the diatom, 67 kinds of 22 genera could be confirmed. The genus with the sprung kinds which were many is *Eunotia* genus (16 kinds), *Pinnularia* genus (9 kinds), *Navicula* genus (6 kinds) and *Neidium* genus (6 kinds).

In Yume-no-daira, 37 kinds of 17 genera can be confirmed and the dominant species is *Frusturia rhomboides* (Ehr.) De T. var *saxonica*. As for pond of Ryuusyo-ike, the dominant species is *Frusturia rhomboides* (Ehr.) De T. var *saxonica*. At the pond of Suisyou-ike, it is *Eunotia curvata* (Kütz.) Lagerst., and at the pond of Kumo-no-daira, it is *Pinnularia sudetica* (Hilse) M.Perag.

I はじめに

高天原・雲ノ平の山域は北アルプスの心臓部にあたり最奥の秘境とも言われている。東西の山麓からも遠く隔たり、起点になるJRの各駅から登山口までの距離や、さらにその先の主稜線までのアプローチが非常に長く、加えて高瀬ダムから烏帽子岳までの日本三大急登山道のひとつであるブナ立尾根や高低差のはげしい登降が多く健脚者向きのコースになっている。この山域に到着するには最低2日、普通は3日かかる。したがってこの地域に存在する池沼群の淡水藻類に関する報文は見あたらない。

筆者は1994年8月8日、大町市高瀬ダムからブナ立尾根を登り烏帽子岳(2628)、野口五郎岳(2924)、水晶岳(2986)のいわゆる裏銀座縦走コースの一部を経て雲ノ平・高天原の山域に入った。

II 調査地域概況

高天原(岩苔平ともいう)は黒部川上流の一支流である岩苔小谷が水晶岳の崩壊でせきとめられて生

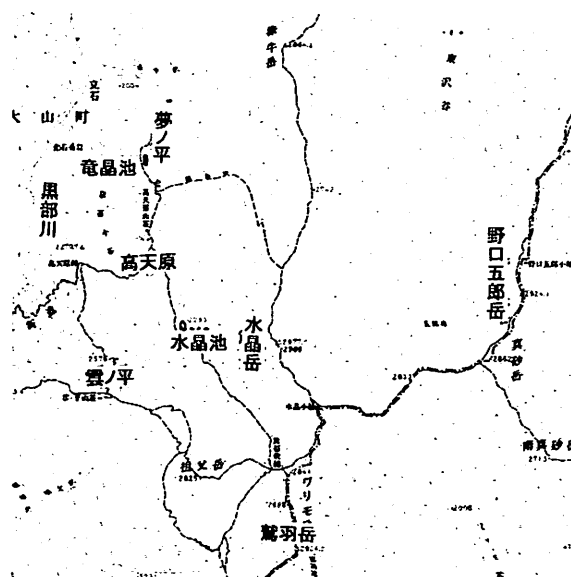


図1 調査地

国土地理院5万分の1地形図を使用

まれた湿原である。アオモリトドマツの森に囲まれたニッコウキスゲやワタスゲなどの高山植物に埋もれた標高2110mの草原に池塘が散らばっている。高天原山荘から夢ノ平に行く途中の温泉沢には日本一遠い温泉と呼ばれている高天原温泉の露天風呂がある。

夢ノ平は、高天原下方にある小さな湿原で竜晶池

* 飯島 敏雄 〒392-0003 長野県諏訪市上諏訪 10712-5

** 永沼 治 〒382-0001 長野県諏訪市大和 1-9-4



写真1 水晶池、右側水晶岳



写真2 雲ノ平の池塘、右奥に笠ヶ岳

がある。

雲ノ平はかつては奥ノ平とも呼ばれて、祖父岳のトロイデ式火山の噴火によってできた標高 2600 m 前後の溶岩台地である。雲ノ平小屋を取り囲むキリシヤ庭園をはじめとして、オオシラビソに囲まれたアラスカ庭園、水晶岳が眼前にせまるスイス庭園などと呼ばれる場所があり、高山植物が咲きみだれる草原や池塘の光る湿原などがある。

III 調査・研究方法

(1) 調査月日 1994 年 8 月 10 日

(2) 水質調査項目及び方法

- ①水温
- ②pH (堀場製 pH メーター及び比色法で測定)
- ③電導度 (堀場製電導度メーターで測定)
- ④COD 過マンガン酸カリウム消費量を比色法で測定
- ⑤ $\text{NO}_2\text{-N}$ ザルツマン試薬を加えて比色法で測定
- ⑥ $\text{NH}_4\text{-N}$ フェノール・ニトロプルシッドナトリウム液を加えて比色法で測定
- ⑦ $\text{PO}_4\text{-P}$ モリブデンアンモニウム液を加えて比色法で測定

(3) 珪藻類

- ①池中の礫や木片の表面に付着している珪藻類をブラシで掻き落す。池の周囲に生育している植物のしぼり液や湿原内の水溜りの底泥を採集する。ホルマリンを加えて固定する。
- ②試料を南雲法に基づいてパイプ洗浄液でクリーニングし、プリーラックスで封入してプレパラートを作る。顕微鏡で撮影し、2000 倍に引き伸ばし、同定する。

(4) 緑藻類

- ①水辺の植物の水中の部分に付着している藻類を掻き落としたり、そのしぼり液や、底泥を採集してホルマリンを加えて固定する。
- ②顕微鏡で撮影し 600 倍に伸ばして同定する。

IV 結果及び考察

(1) 水質

調査した 1994 年 8 月は珍しく雨が降らない年で、調査した 5 泊 6 日間はむろん、前後 10 日間近く降雨が無かったようである。降雨の少なさは湖沼や湿原に影響し、水晶池や竜晶池の水も例年より

表1 高天ヶ原・雲の平の水質
1994.8.10 調査

	気温 ($^{\circ}\text{C}$)	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	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)
水晶池 (2293m)	24.3	26.5	6.4	34	4.74	0.026	0.109	0.050
夢ノ平湿原 (2064m)	24.3	28.0	5.8	20	4.62	0.026	0.188	0.069
竜晶池 (2064m)	24.3	24.5	6.1	22	2.31	0.025	0.141	0.069
ギリシヤ庭園 (2550m)	24.0	20.4	6.3	17	4.74	0.025	0.125	0.073

少なく、特に水晶池では湖底が露出している部分もあった。雲ノ平の湿原も乾燥し、池塘も干からびているものもあった。

したがって、水質も例年とは少しちがっていることも予想される。

- ①水温：湖沼も池塘も水深が浅いためにほぼ気温に近い数値であった。
- ②pHは5.8～6.4で酸性である。夢ノ平湿原が酸性度がもっとも高かった。
- ③電導度は17～34 μ s/cm でイオンが少ないのは腐植酸性の湖沼や湿原で一般にみられる傾向である。
- ④CODは竜晶池が2.3mg/lで最も低く、他は4.7mg/lでかなり高い。
- ⑤亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素、リン酸リンは雨水または河川の上流なみの量で、登山者の生活排水による影響はないものと考えられる。

(2) 緑藻類

- ①17属22種の緑藻類（ラン藻類を含む）が確認できた。
- ②多く出現した属は、*Cosmarium* 属が3種、*Netrium* 属、*Euastrum* 属、*Scenedesmus* 属がそれぞれ2種であった。
- ③夢ノ平では最多の18種が確認され、ついで竜晶池が6種、水晶池及び雲ノ平は3種であった。夢ノ平に比べて他の池沼での出現が少ないのは、前述したように雨が降らなく乾燥化していたことが一要因と考えられる。

- ④ *Oscillatoria limosa* Agardh(ユレモ)は全地域で、*Chroococcus turgidus* (Kütz.) Nägeli 及び *Synechococcus major* Schroeter は3地籍で出現した。

- ⑤出現した種のほとんどは、高地の池沼や湿原、高層湿原で出現する種である。

(3). 珪藻類

- ①22属67種の珪藻が出現した。

- ②水晶池、竜晶池、夢ノ原、雲ノ平はいずれも腐植酸性であるので高層湿原に多く出現する *Eunotia* 属(16種)、*Pinnularia* 属(9種)、*Navicula* 属(6種)、*Neidium* 属(6種) *Cymbella* 属(5種)が多かった。

- ③どの地点からも共通して出現したものは *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* (Kütz.) Rabh. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De. T. *Pinnularia sudetica* (Hilse) M.Perag. *Pinnularia rupestris* Hantzsch

- ④各地点の出現種数及び優占種

竜晶池11属32種、優占種 *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De. T.

水晶池12属23種、優占種 *Eunotia curvata* (Kütz.) Lagerst. この種は、他の地点では少ない。

夢ノ平17属37種、優占種 *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De. T.

雲ノ平6属16種優占種 *Pinnularia sudetica* (Hilse) M.Perag.

- ⑤出現した主な珪藻

Cymbella hebridica (Grun.) Cl. var. *hebridica*

表2 高天原・雲ノ平の緑藻類（ラン藻類）

No	種 名	水晶池	竜晶池	夢ノ平	雲ノ平
1	<i>Mesotaenium macrococcum</i> (Kütz.) Roy et Bisset			○	
2	<i>Netrium digitus</i> (Ehr.) Itzingohn et Rothe			○	
3	<i>Netrium oblongum</i> (De Brary) Lütkenmüller			○	
4	<i>Penium polymorphum</i> Perty			○	
5	<i>Closterium macilentum</i> Bréb. var. <i>japonicum</i>			○	
6	<i>Tetmemorus laevis</i> (Kütz.) Ralfs			○	
7	<i>Euastrum cuneatum</i> Jenner			○	
8	<i>Euastrum humerosm</i> Ralfs			○	
9	<i>Cosmarium contractum</i> Kirchner		○		
10	<i>Cosmarium cucurbita</i> Bréb. var. <i>attenuatum</i> G.S. West			○	
11	<i>Cosmarium venustum</i> (Bréb.) Archer f. <i>minor</i> Wille		○		
12	<i>Staurostrum hystrix</i> Ralfs			○	
13	<i>Docidium undulatum</i> Bailey			○	
14	<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Nägeli		○	○	○
15	<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh	○	○	○	○
16	<i>Bulbochaete nordstedtii</i> Wittrock			○	
17	<i>Batrachospermum</i> sp.			○	
18	<i>Spirogyra</i> sp.			○	
19	<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter	○			
20	<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>ecornis</i> Woloszyńska		○		
21	<i>Eucapsis alpina</i> Clements et Shantz		○	○	
22	<i>Synechococcus major</i> Schroeter f. <i>crassior</i> Lagerheim	○		○	○
	合 計	3	6	18	3

表3 高天原・雲ノ平の珪藻類

	種 名	●多い◎やや多い○出現			
		竜 晶 池	水 晶 池	夢 ノ 平	雲 ノ 平
1	<i>Asterionella ralfsii</i> W.Sm. var. <i>ralfsii</i>	●	●		
2	<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Simonsen	●	●		
3	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>			○	
4	<i>Cyclotella stelligera</i> Cl. et Grun.			○	
5	<i>Cymbella cymbiformis</i> (Ag.) Kütz. var. <i>nonpunctata</i> Font				○
6	<i>Cymbella gaeumanii</i> Meister	○		○	
7	<i>Cymbella hebridica</i> (Grun.) Cl. var. <i>hebridica</i>	●	●		◎
8	<i>Cymbella minuta</i> Rabh. var. <i>minuta</i>		○		○
9	<i>Cymbella turgidula</i> Grun. <i>nipponica</i>	○			
10	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.			○	
11	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.		○		
12	<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Breb.			○	
13	<i>Eunotia arcus</i> Ehr.	◎		◎	◎
14	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>bilunaris</i>		○		◎
15	<i>Eunotia curvata</i> (Kütz.) Lagerst. var. <i>curvata</i>	◎	●		
16	<i>Eunotia denticulata</i> (Bréb.) Rabenhorst	●		◎	●
17	<i>Eunotia elegans</i> Oestr. var. <i>elegans</i>			◎	
18	<i>Eunotia exigua</i> (Kütz.) Rabh. var. <i>exigua</i>	○		○	
19	<i>Eunotia exigua</i> (Kütz.) Rabh. var. <i>undulata</i> Magdeb.	○			
20	<i>Eunotia faba</i> Ehr.			●	
21	<i>Eunotia glacialis</i> Meister				●
22	<i>Eunotia monodon</i> Ehr. var. <i>monodon</i>			◎	
23	<i>Eunotia nipponica</i> Skv. var. <i>nipponica</i>	○			
24	<i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>minor</i> form. <i>impressa</i>	●		◎	◎
25	<i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabh.	●	●	◎	◎
26	<i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>pectinalis</i>			◎	
27	<i>Eunotia similis</i> Hust. var. <i>similis</i>		○		
28	<i>Eunotia tenelloides</i> Kob. et al.	◎		●	
29	<i>Fragilaria bicapitata</i> Mayer			○	
30	<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kütz.) Petersen			○	
31	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>crassinervia</i> (W.Sm.) Ross	◎		◎	
32	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>saxonica</i> (Rabh.) De. T.	●	●	●	●
33	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. form <i>undulata</i> Hust.	◎			
34	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz. var. <i>parvulum</i>			○	
35	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>			○	◎
36	<i>Melosira arentii</i> (Kolbe) Nagumo & Kobayashi			○	
37	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-B. var. <i>cryptotenella</i>			○	
38	<i>Navicula contenta</i> (Grun) Mann		○		
39	<i>Navicula okadae</i> Nagomo & Kobayashi			○	
40	<i>Navicula parasubtilissima</i> Kobayashi & Nagumo			○	
41	<i>Navicula subtilissima</i> Cl.	○		●	
42	<i>Navicula tenuicephala</i> Hust.		●		
43	<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz. var. <i>amphirynchus</i> (Ehr.) Cl.		●	○	◎
44	<i>Neidium ampliatus</i> (Ehr.) Krammer var. <i>ampliatus</i>	●	●	●	
45	<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerst) Cl.	○			
46	<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. var. <i>amphigomphus</i>	●			
47	<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. f. <i>vernalis</i> Hust.	◎	●		●
48	<i>Neidium</i> sp. (新種)			○	
49	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.			○	
50	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Sm. var. <i>palea</i>		○	○	
51	<i>Pinnularia biceps</i> Greg. var. <i>petersenii</i> Ross	◎			
52	<i>Pinnularia borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>		○		
53	<i>Pinnularia falaiseana</i> Krammer	◎			◎
54	<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W.Sm. f. <i>angusta</i> Cl.		○		
55	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>	○			
56	<i>Pinnularia subcapitata</i> Greg. var. <i>subcapitata</i>	○		●	
57	<i>Pinnularia sudetica</i> (Hilse) M.Perag. var. <i>sudetica</i>	●	●	◎	●
58	<i>Pinnularia rupestris</i> Hantzsch	●	◎	◎	●
59	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>viridis</i>			●	
60	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>phoenicenteron</i>		◎		
61	<i>Surirella linearis</i> W.Sm. var. <i>constricta</i> Grun.		◎		
62	<i>Surirella tenera</i> Greg. var. <i>tenera</i>	◎	●		
63	<i>Synedra inaequaris</i> H. Kob.			○	
64	<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.	○		○	
65	<i>Tabellaria binalis</i> (Ehr.) Grun.	●			
66	<i>Tabellaria binalis</i> (Ehr.) Grun. var. <i>elliptica</i> Flower	◎			
67	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz. var. <i>flocculosa</i>	◎		○	
調査地点別出現種数		33	23	38	16

[*Encyonema hebricum*]

水晶池に特に多い。八ヶ岳の七つ池、雨池、八島ヶ原湿原の鎌池などの腐植酸性水域に出現する。

Eunotia curvata (Kütz.) Lagerst.

水晶池では優占種、他の地点では少ない。有機汚濁に関しては広適応種、真酸性種。八島ヶ原湿原の八島が池、鎌池などでも出現している。

Eunotia denticulata (Bréb.) Labenhorst[*Eunotia lapponica*]

雲の平・竜晶池に多い。八島ヶ原湿原などにも出現、酸性種。

Eunotia pectinalis var. *minor* [*Eunotia minor*]

竜晶池・水晶池・夢ノ平に多い。八島ヶ原湿原の鬼が泉水などにも多い。好清水性種、中性種。

Frustulia rhomboides var. *saxonica*

竜晶池・夢ノ平湿原での優占種 高層湿原、八島が池などにも多い。有機汚濁に関しては広適応性種、真酸性種。

Neidium ampliatus var. *ampliatum*

水晶池に特に多い。苗場山などにも多い。好酸性種。

Neidium iridis f. *vernal*

水晶池・雲ノ平に多い。八島ヶ原湿原の鬼が泉水や鎌池にも多い。有機汚濁に関しては広適応性種、好酸性種。

Pinnularia rupestris Hantzsch[*Pinnularia subrupestris*]

各地点で多く出現、竜晶池では亜優占種 苗場山にも多い。好酸性種。

Pinnularia sudetica (Hilse) M.Perag.

雲ノ平で優占種 八島ヶ原湿原の鎌が池、鬼が泉水、八ヶ岳のすりばち池などにも多い。好酸性種。

Tabellaria binalis (Ehr.) Grun.

竜晶池に多い。苗場山でも出現したが、他ではあまり見られない。

V 謝辞

珪藻類の種の同定にあたっては、日本珪藻学会運営委員で、東京学芸大学准教授の真山茂樹博士からご指導していただいたことなどを参考にした。深く感謝します。

VI 要約

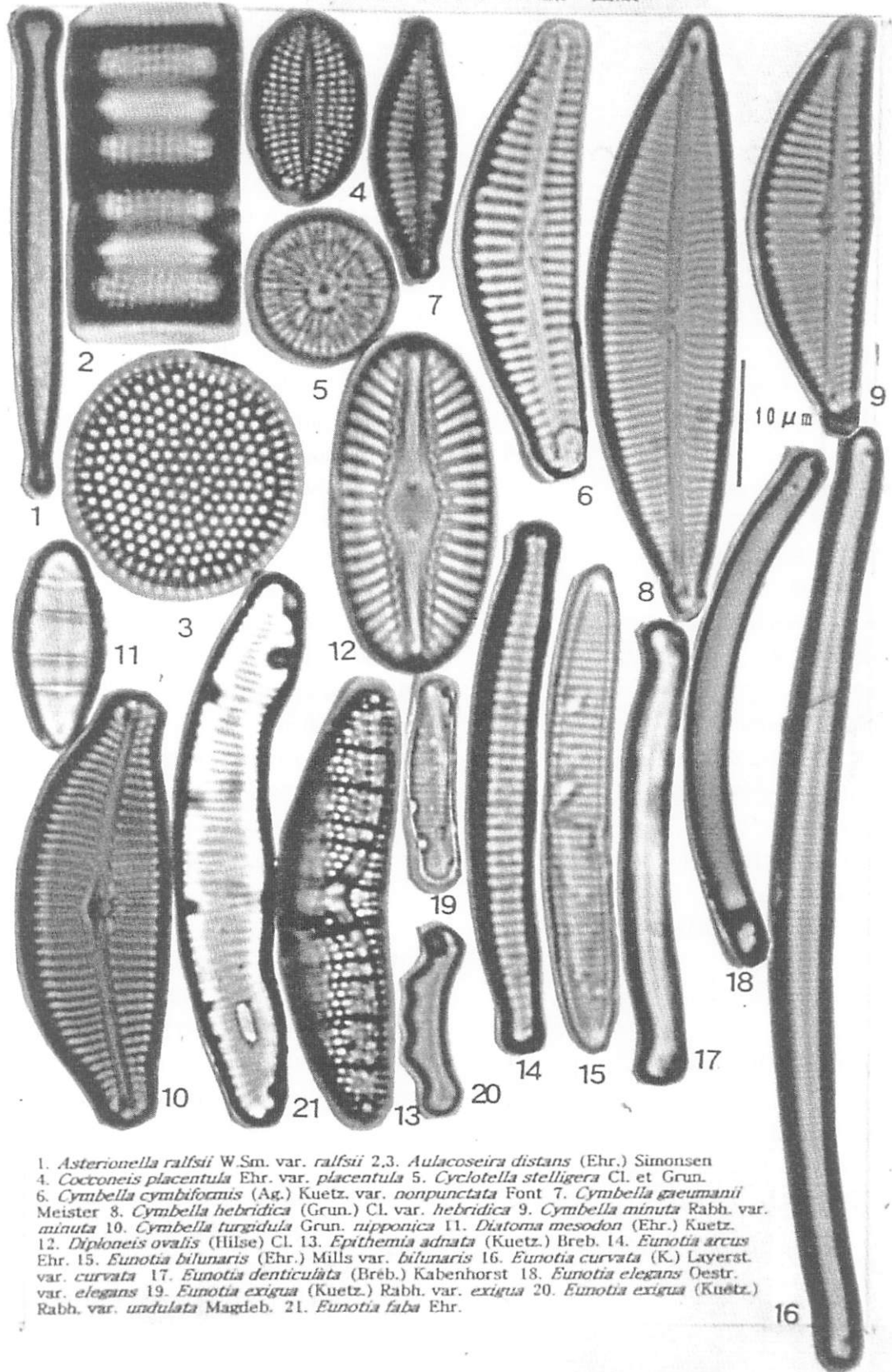
北アルプスの高天原(2100m)及び雲ノ平(2550m)の池沼群の水質及び淡水藻類について調査した。電導度は17~34 μ S/cm、pHは5.8~6.4で酸性水域、CODは2.31~4.74mg/lであった。緑藻類は17属22種が確認できた。多く出現した属は*Cosumarium*属であった。夢ノ平では18種確認できた。

珪藻類は22属67種が確認できた。多く出現した属は、*Eunotia*属(16種)、*Pinnularia*属(9種)、*Navicula*属(6種)、*Neidium*属(6種)であった。夢ノ平では17属37種が確認でき、優占種は*Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica*であった。竜晶池も優占種は*Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica*であり、水晶池では、*Eunotia curvata* (Kütz.) Lagerst.、雲ノ平では、*Pinnularia sudetica* (Hilse) M.Perag.であった。

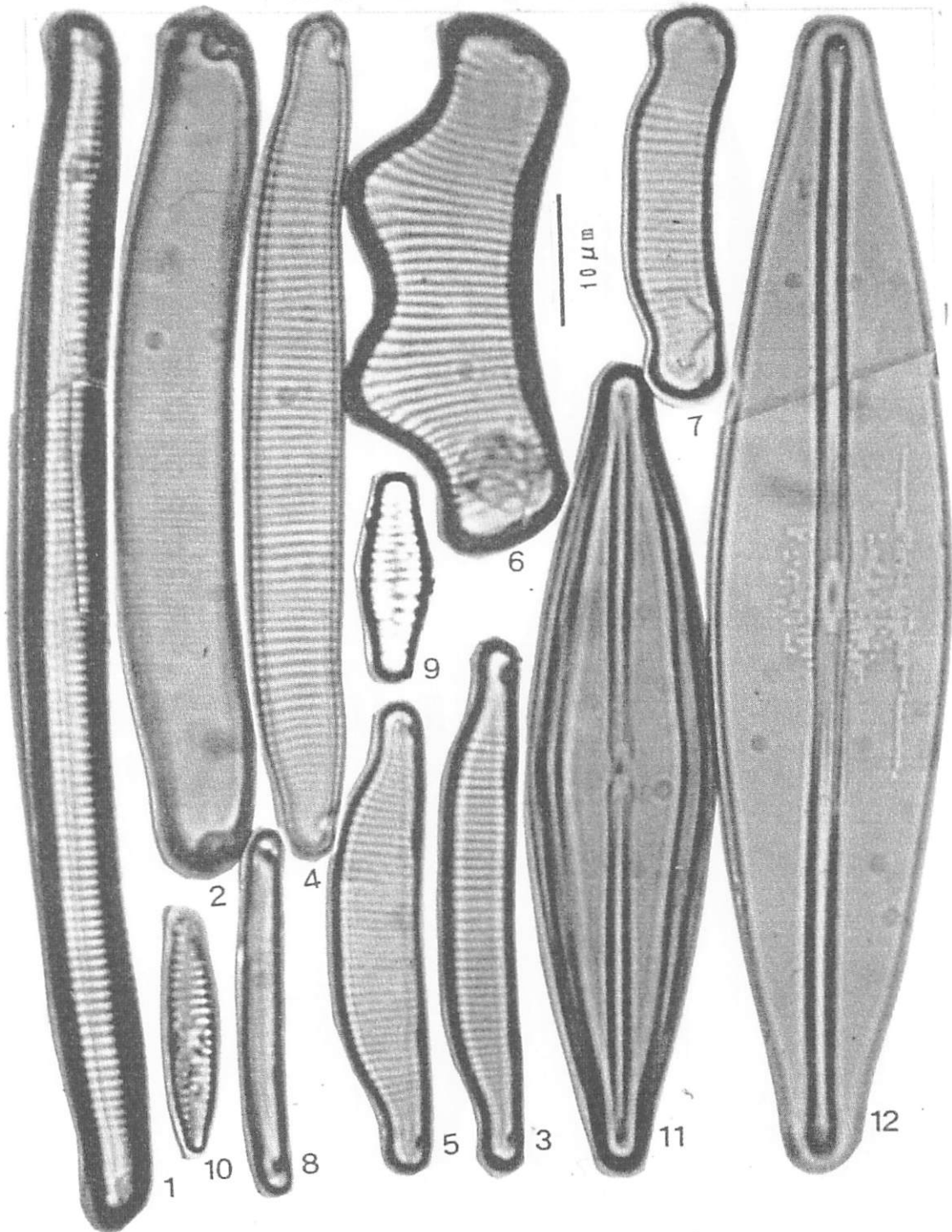
引用文献

- 小林 弘 他編(2006) 小林弘珪藻図鑑 内田老鶴園 531pp.
- 渡辺仁治編著(2005) 淡水珪藻生態図鑑 内田老鶴園 666pp.
- 田中宏之(2014) 日本淡水化石珪藻図説 内田老鶴園 602pp
- K. Krammer, (2000) Diatoms of Europe Edited by H.Lange-Bertalot Vol. 1 703pp. Vol.2 526pp. Vol.3 584pp. Vol.4 530pp. A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- 田中正明:(2002)、日本淡水産動植物プランクトン図鑑 名古屋大学出版会 584pp.
- 廣瀬弘幸・山岸高旺(1977) 日本淡水藻図鑑 内田老鶴園 960pp.
- 山岸高旺・秋山 優編集:(1998)、淡水藻類写真集(1~20巻) 内田老鶴園
- 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
- 南雲 保(1995) 簡単に安全な珪藻被殻の洗浄法 Diatom 10 83
- 平 野 実(1953) The alpine Desmids from the Japanese Alps. 1,2 日本植物学会誌 66: 125-134, 205-211
- 大塚 大(1986) 北アルプスの湖沼 山と溪谷社 196pp
- 三宅 修・大森弘一郎(1987) 空撮登山ガイド2 槍・燕・雲の平 山と溪谷社 100pp

高天原・雲の平の珪藻 図版 I

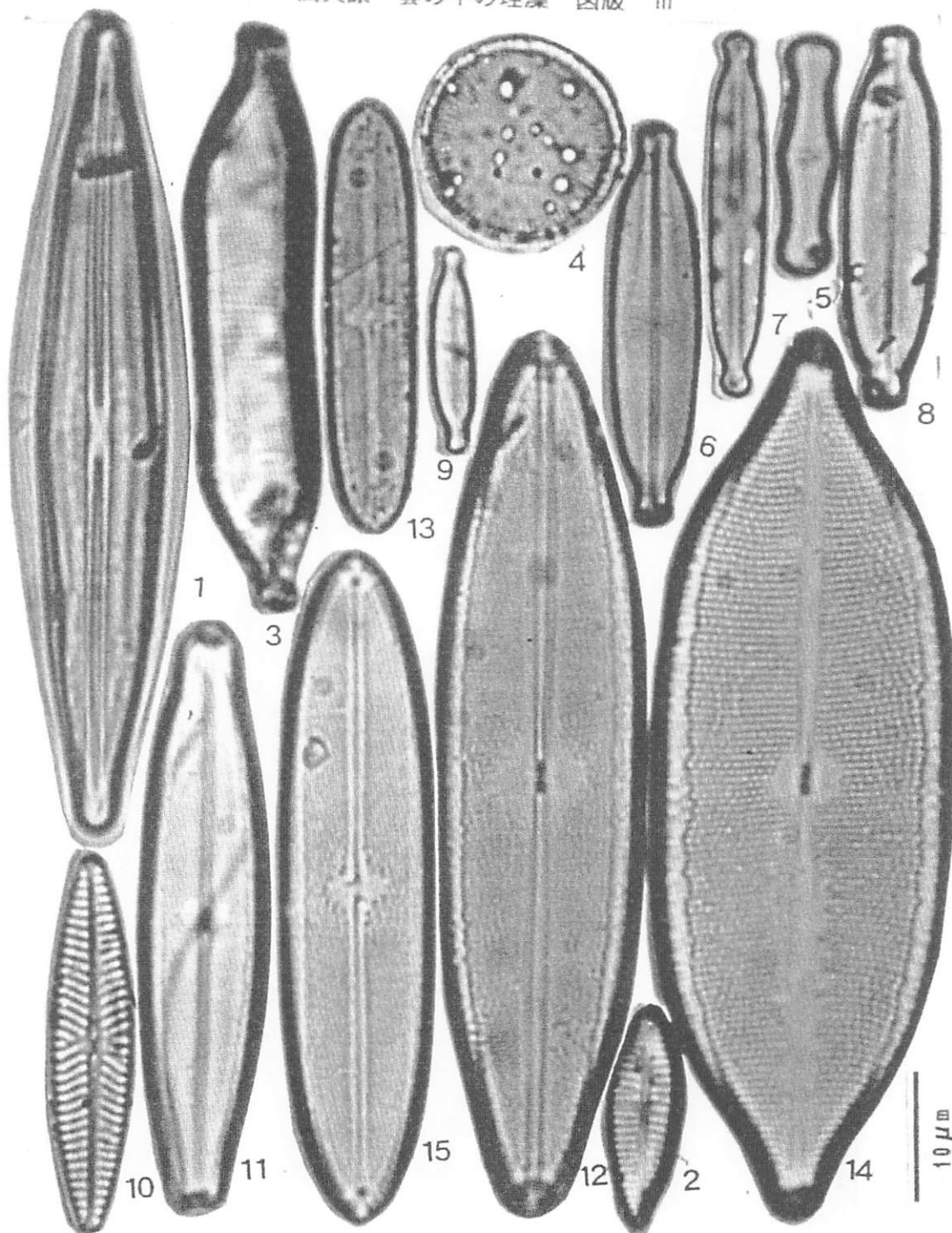


高天原・雲の平の珪藻 図版 II



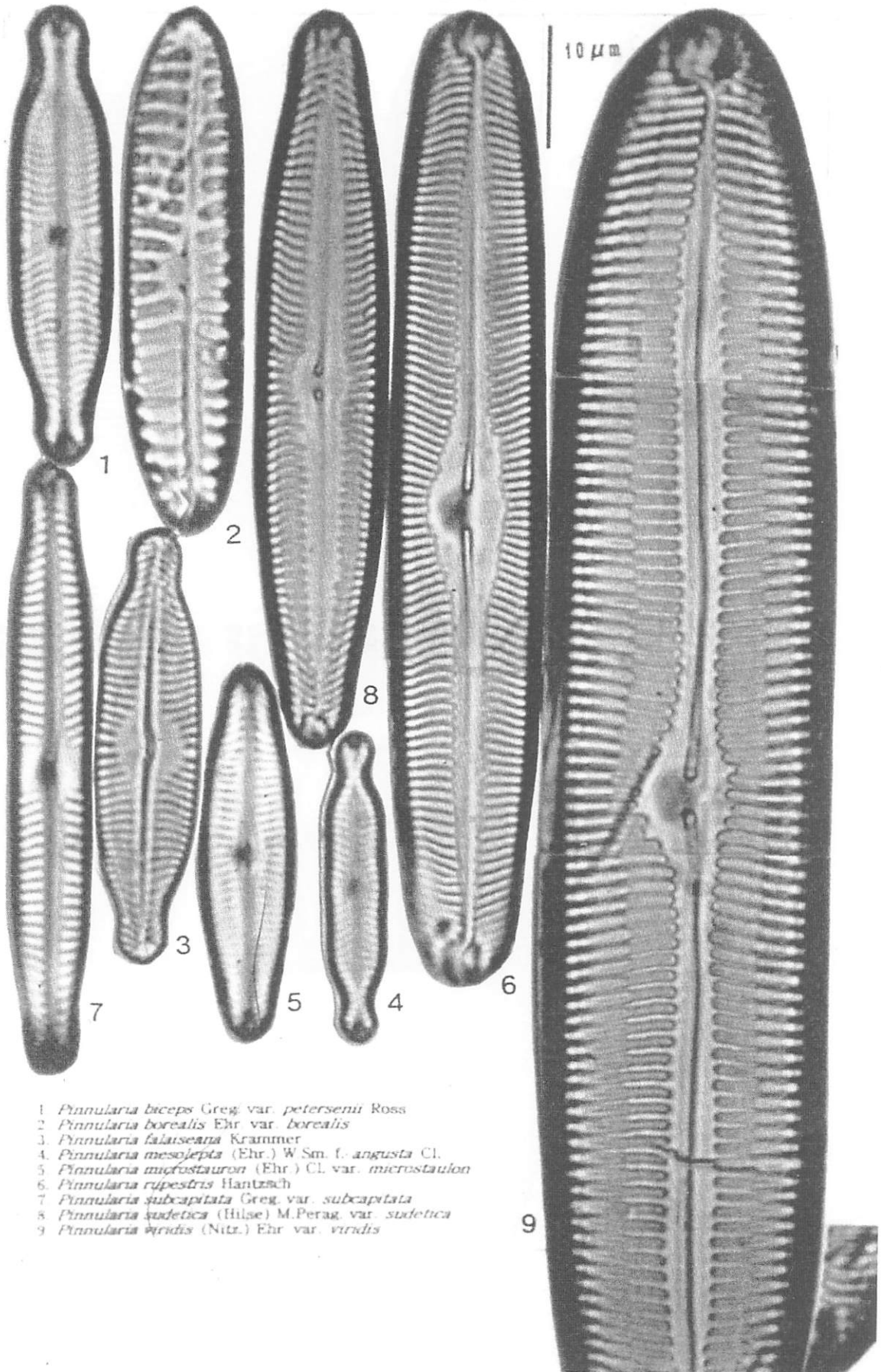
1. *Eunotia glacialis* Meister 2. *Eunotia nipponica* Skv. var. *nipponica* 3. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. form. *impressa* (Ehr.) Hust. 4. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *pectinalis* 5. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* (Kuetz.) Rabh. 6. *Eunotia monodon* Ehr. var. *monodon* 7. *Eunotia similis* Hust. var. *similis* 8. *Eunotia tenelloides* Kob. et al. 9. *Fragilaria bicapitata* Mayer 10. *Fragilaria vaucheriae* (Kuetz.) Petersen 11. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *crassinervia* (W.Sm.) Ross 2. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. var. *saxonica* (Rabh.) De T.

高天原・雲の平の珪藻 図版 III



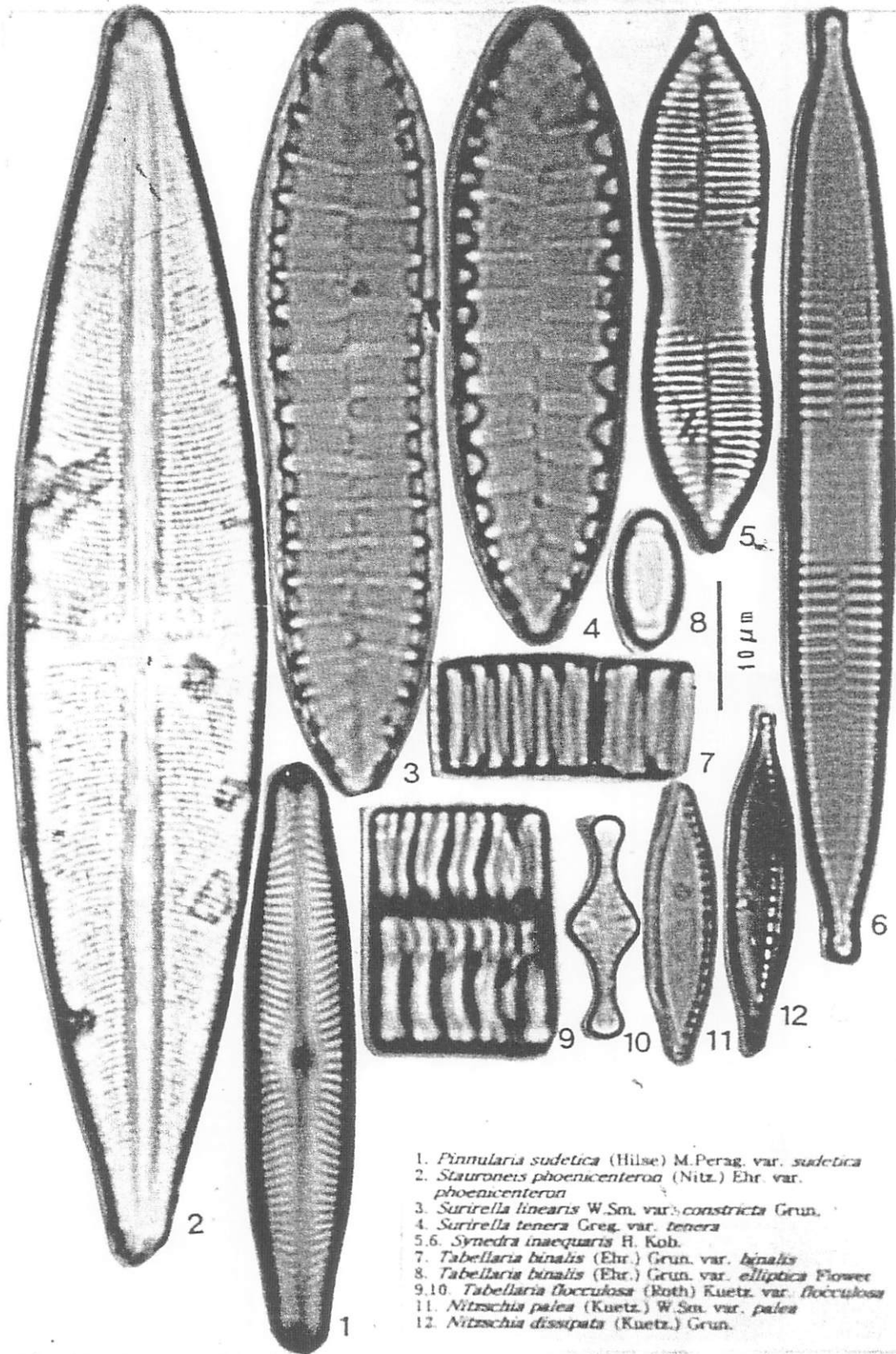
1. *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De T. form. *undulata* Hust. 2. *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Kuetz. var. *parvulum* 3. *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *amphioxys* 4. *Melosira arentii* (Kolbe) Nagumo & Kobayashi 5. *Navicula contenta* (Grun.) Mann 6. *Navicula okadae* Nagumo & Kobayashi 7. *Navicula parasubtilissima* Kobayashi & Nagumo 8. *Navicula subtilissima* Cl. 9. *Navicula tenuicephala* Hust. 10. *Navicula cryptotenella* Lange-B. var. *cryptotenella* 11. *Neidium affine* (Ehr.) Pfitz. var. *amphirynchus* (Ehr.) Cl. 12. *Neidium ampliatum* (Ehr.) Kraimmer var. *ampliatum* 13. *Neidium bisulcatum* (Lagerst) Cl. 14. *Neidium iridis* (Ehr.) Cl. var. *amphigomphus* 15. *Neidium iridis* (Ehr.) Cl. f. *vernalis* Hust.

高天原・雲の平の珪藻 図版 IV



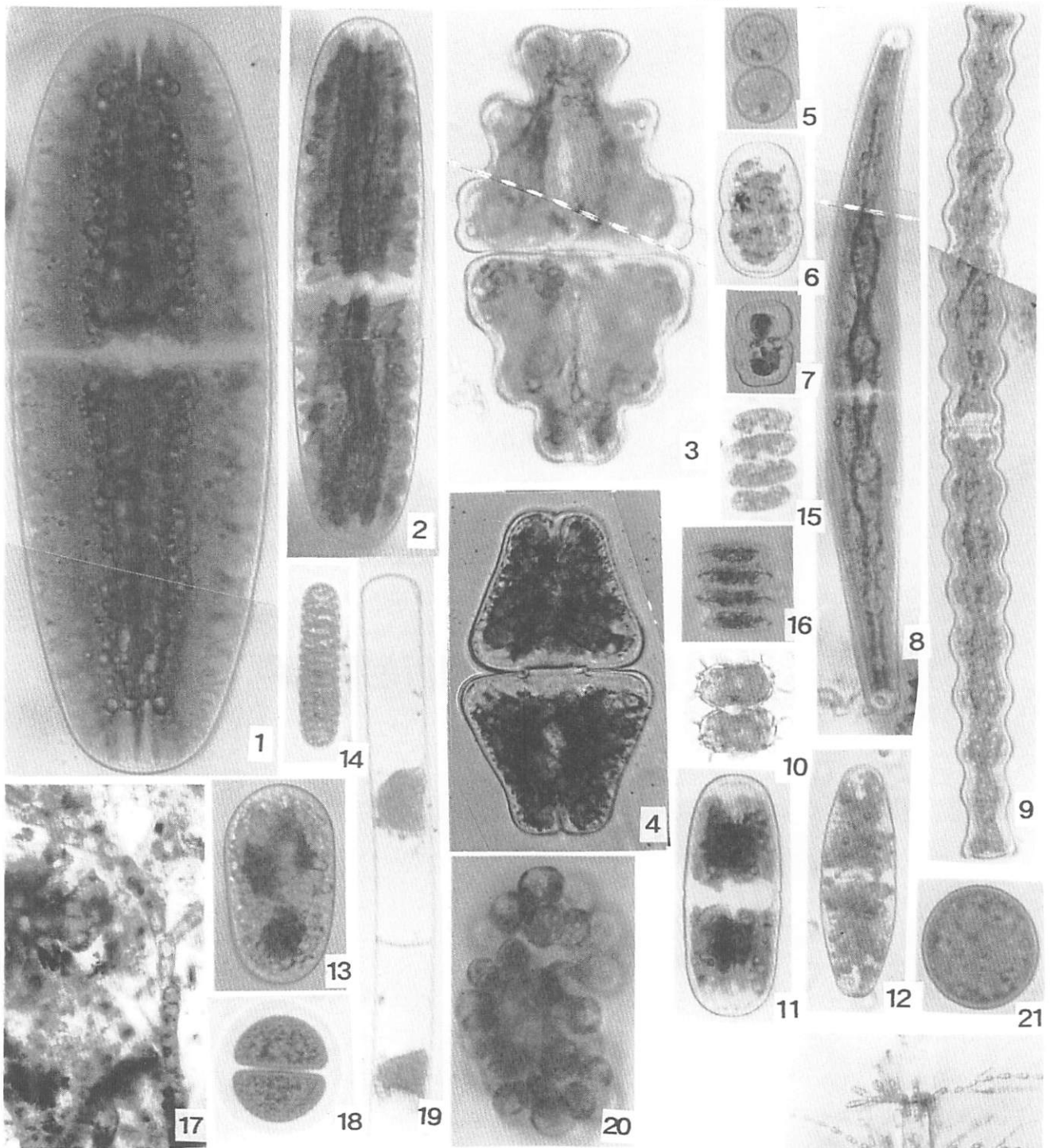
- 1 *Pinnularia biceps* Greg. var. *petersenii* Ross
- 2 *Pinnularia borealis* Ehr. var. *borealis*
- 3 *Pinnularia falaiseana* Krammer
- 4 *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Sm. f. *angusta* Cl.
- 5 *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl. var. *microstauron*
- 6 *Pinnularia rupestris* Hantzsch
- 7 *Pinnularia subcapitata* Greg. var. *subcapitata*
- 8 *Pinnularia sudetica* (Hilse) M. Perag. var. *sudetica*
- 9 *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr. var. *viridis*

高天原・雲の平の珪藻 図版 V



1. *Pinnularia sudetica* (Hilse) M. Perag. var. *sudetica*
2. *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr. var. *phoenicenteron*
3. *Surirella linearis* W. Sm. var. *constricta* Grun.
4. *Surirella tenera* Greg. var. *tenera*
- 5, 6. *Synedra inaequaris* H. Koh.
7. *Tabellaria binalis* (Ehr.) Grun. var. *binalis*
8. *Tabellaria binalis* (Ehr.) Grun. var. *elliptica* Flower
- 9, 10. *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kuetz. var. *flocculosa*
11. *Nitzschia palea* (Kuetz.) W. Sm. var. *palea*
12. *Nitzschia dissipata* (Kuetz.) Grun.

高天原・雲の平の緑藻（ラン藻）



1. *Netrium digitus* (Ehr.) Itzingshn et Rothe 2. *Netrium oblongum* (De Brary) Lijtkemijller 3. *Euastrum cuneatum* Jonner 4. *Euastrum humerosm* Ralfs 5. *Cosmarium contractum* Kirchner 6. *Cosmarium cucurbita* Bréb. var. *attenuatum* G.S. West 7. *Cosmarium decedens* (Reinsch) Raciborski 8. *Closterium macilentum* Bréb. var. *japonicum* 9. *Docidium undulatum* Bailey 10. *Staurastrum hystrix* Ralfs 11. *Penium polymorphum* Petty 12. *Cosmarium decedens* (Reinsch) Raciborski 13. *Mesotaenium macrococcum* (Kuetz.) Roy et Bisset 14. *Oscillatoria limosa* Agaroh 15. *Scenedesmus opoliensis* Richter 16. *Scenedesmus armatus* (Chodat) G.M. Smith var. *ecornis* Woloszyńska 17. *Bulbochaete nordstedtii* Wittrock 18. *Chroococcum turgidus* (Kuetz.) Nageli 19. *Spirogyra* sp. 20. *Eucapsis alpina* Clements et Shaniz 21. *Synechococcus major* Schrdeter f. *crassior* Lagerheim 22. *Batrachospermum* sp.

