

〈原著〉

諏訪湖流入河川の珪藻類 (1)

飯島 敏 雄*

The Diatoms in the rivers which flows into the lake of Suwa-ko,
Nagano-ken, Japan I

Toshio IJIMA

I はじめに

微細藻類である珪藻類は水中生態系では食物連鎖の出発点に当たる生物群集で、きわめて重要な位置を占めている。しかも最近の研究によって、ある水域に生息している珪藻の種類と水質との間には関係があることがわかり、水環境の指標としての位置も次第に高まってきている。

県内最大の湖沼である諏訪湖は昭和30年代後半からの高度経済成長による産業の発展や都市化の進展に伴い、水質汚濁が著しく進行した。その後下水道の整備、工場・事業場排水の規制、底泥のしゅんせつなどの対策によってかなり水質の改善ははかられてきているが、さらに諏訪湖流入河川の汚濁負荷量の削減などが大きな課題になっている。

諏訪湖の流域面積は531.8km²で大小20本近い河川が流入している。これらの河川については水質調査は

断片的に行なわれているが、水環境に敏感に反応し水環境の指標としての位置が高まってきている珪藻類などの淡水藻類については、ほとんど行なわれていない。

本研究は諏訪湖に流入する主要7河川について珪藻植生を調査し、諏訪湖流入河川の水質を珪藻から推論しようとするものである。



写真1 上川



写真2 砥川

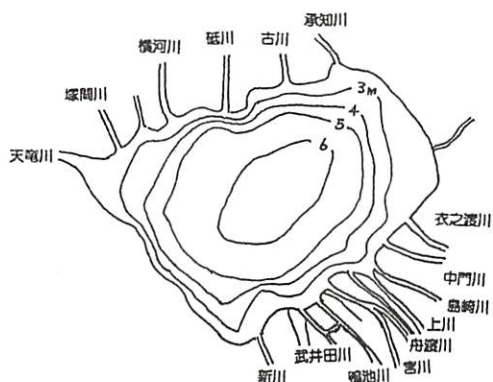


図1 調査河川所在地

* 飯島敏雄 〒392-0003 諏訪市上諏訪茶臼山10712-5

II 研究方法

調査河川

①上川（諏訪市）②宮川（諏訪市）③新川（諏訪市）④塚間川（岡谷市）⑤横河川（岡谷市）⑥砥川（下諏訪町）⑦承知川（下諏訪町）

諏訪湖流入口から100～200m上流地点を調査地点とした。

川岸のコンクリート壁や水中の植物や礫などに付着している藻類をブラシでかきとり、ホルマリンで固定する。浮遊しているものはプランクトンネットで採集し、ホルマリンで固定する。

珪藻被殻の洗浄は配水管洗浄剤を使用する南雲法（1995年）で行ない、封入剤としてブリューラックスを用いてプレバートを作製し、顕微鏡写真撮影後2000倍に引き伸ばし、殻長や条線数を計測して種を同定した。同定には東京学芸大学教授の真山茂樹先生、長野珪藻友の会の永沼治・浜篤先生の指導を得た。

pHは堀場製pHメーターで、電導度は堀場製電導度メーターで測定した。

III 結果及び考察

(1) 河川の概況及び水質

① 上川

諏訪湖に流入する河川の中で上川水系のしめる流域面積は最大である。上流には柳川・渋川・滝の湯川などの支流があり。これらの支流はそれぞれ阿弥陀岳・蓼科山・霧ヶ峰山塊などを源流としている。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	pH
15. 7.20	21.0	137	7.3
15. 9.14	21.8	160	7.3
16. 1. 4	5.5	158	7.4

② 宮川

富士見町の富士見峠付近の湧水に立場堰の水が合わさって流下し、途中いくつかの支流が流入して諏訪湖に注ぐ流れ約21kmの河川である。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	pH
15. 7.20	20.6	187	7.6
15. 9.14	22.6	198	7.7
16. 1. 4	3.8	172	7.1

③ 新川

守屋山（1690m）の北東斜面の権現沢川を源流とし、同じ斜面から流出するいくつかの支流（唐沢川、小田井沢川、砥沢川、南沢川、野明沢川、中沢川など）を合わせながら北西に流れ、諏訪湖に流入する流れ約4.5kmの河川である。各支流は急斜面を流下するので、平坦部に小扇状地を形成している。砂礫の搬出が多いため、天井川となり、かつては県道の上を水路となって横切っていたが、近年改修工事によって道路下を横切るようになった。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	pH
15. 7.20	25.0	188	7.3
15. 9.14	24.8	182	7.1
16. 1. 4	5.6	186	7.3

④ 塚間川

塩尻峠東北部の、通称「植物園」の沼地に源を発し、南南東に流路をとり、石舟観音から岡谷市役所横を流れ、湖畔2丁目で諏訪湖に流入する、流れ約4.4kmの河川である。この河川は水量が少ないので灌漑用水としても利用価値が少なく、人家内を流下するので下流にいくにしたがって汚染が進み、電気電導度などの値も高くなっていく。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	pH
15. 9.14	22.0	200	8.1
15.11.23	10.0	200	7.4
16. 1. 4	6.5	230	7.1

⑤ 横河川

鉢伏山（1928m）、ニッ山（1826m）に源を発し、断層によって生じたと思われる菅ノ沢・中ノ沢・庵倉沢を流れる流水が、二又地籍で合流して本流となっている。本流はV字谷を作って流れ、平坦部に出ると扇状地を作り向きを変えて諏訪湖に流入する流れ約14kmの河川である。かつてはこの扇状地を流れる横河川は出水の度に氾濫し流路を変えるので、住民は「気違い川原」と呼んだと言われている。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{s}/\text{cm}$	pH
15. 7.20	20.0	69	7.9
15. 9.14	19.5	167	7.1
16. 1. 4	5.3	86	6.9

⑥ 砥川

和田峠のトンネル下を源とし、下諏訪町東赤砂で諏

訪湖に流入する流程約12.8kmの河川である。源から約5km流下した樋橋地籍で、三峰山及びニッ山をそれぞれ源とする砥沢と赤渋沢とが合流し、さらに8km流下した落合地籍で、東山と星ガ塔をそれぞれ源とする観音沢と合倉沢とが合わさってできた東俣川が合流する。流下するにしたがって水量は増えるが、途中灌漑用水として利用されるため、諏訪湖への流入量は減少している。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{S}/\text{cm}$	pH
15. 7.20	17.0	81	7.5
15. 9.14	19.0	110	7.1
16. 1. 4	5.0	105	7.3

⑦ 承知川

源を大見山の西斜面に発し、途中泉湖からせぎとして流下してきた支流を加え、下諏訪町の秋宮付近を通り湖浜地籍で諏訪湖に流入する流程約6kmの河川である。この河川は灌漑用水としても利用されている。

調査日	水温	電導度 $\mu\text{S}/\text{cm}$	pH
15. 8.24	19.5	114	7.1
15. 9.14	18.6	85	7.6
16. 1. 4	6.8	102	7.5

調査はすべて午後2時～3時に行なった。水温は6～9月は上川・宮川・新川は20～25℃と高く、ついで横河川・塚間川が高かった。砥川・承知川は20℃以下であった。

電導度は塚間川は200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上と高く、イオンが多く含まれていることを示す。ついで宮川・新川と200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ に近い値であり、上川はそれらより若干低い。承知川は100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 前後であり、砥川は100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下、横河川は70～80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。

pHは、上川・宮川・新川・承知川は7.1～7.8、横河川は7以下及び8になるなど変動があり、塚間川は8以上とアルカリ性を示すこともあった。

(2) 珪藻類

7河川から出現した珪藻類は合計30属105種であった。

① 上川

調査した7河川中では最大の47種の珪藻が出現した。タルケイソウの *Melosira varians* Ag. var. *variens* 及びコメツブケイソウの *Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula* が多い。 *Melosira varians* Ag. var. *variens*

は好アルカリ性、富栄養性、また油汚染の指標種である。この種が多いことはこの水域が富栄養化の進んでいることを意味する。

② 宮川

調査した7地点中では2番目に珪藻の種類が多かった。上川と同じくタルケイソウの *Melosira varians* Ag. var. *variens* が多いが、クチビルケイソウの *Cymbella aspera* (Ehr.) Peragallo var. *aspera*、コバンケイソウの *Surirella elegans* Ehr.の大型のものが生息するのが特徴的である。フナガタケイソウは10種類で、7河川中では最多であった。

③ 新川

7河川中では3番目に多い珪藻が出現した。クチビルケイソウ、クサビケイソウはともに7種類で7河川中では最多であった。優占種は *Achnanthes minutissima* Kuetz. var. *minutissima* で、*Achnanthes minutissima* Kuetz. var. *jackii* (Rabenh.) Lange-B. et Ruppel. も多かった。クサビケイソウでは *Gomphonema gracile* Ehr. var. *gracile* が多いが、*Gomphonema turris* Ehr.は諏訪地方では初出現であり、また湖沼性の *Cyclotella stelligera* (Cl. et Grun.) V. H. var. *stelligera* も多かった。

④ 塚間川

優占種はタルケイソウの *Melosira varians* Ag. var. *variens* が頻度92%であった。富栄養化が進んでいることを意味する。ジュウジケイソウの *Stauroneis japonica* Kob.が出現したのはこの水域だけである。

⑤ 横河川

7河川中ではクノジケイソウの *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kuetz. var. *recta* がこの河川だけに出現した。この種は河川の上流部の高酸素要求種であることから、この河川は汚染が少ないものと考えられる。

⑥ 砥川

出現した種は31種で7河川中では最少である。優占種はコメツブケイソウの *Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula* である。この種は好アルカリ性、貧栄養種で、河川の汚染は少ないことを意味している。なおミダレケイソウ *Anomoeoneis*、ヒシガタケイソウ *Frustulia*、ハネケイソウ *Pinnularia* は湿原に多い種であるので、霧ヶ峰の八島ヶ原湿原の水が観音沢を通り、砥川に流入しているに関係がありそうである。

⑦ 承知川

コメツブケイソウの *Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula*、*Cocconeis pediculus* Ehr. var. *pediculus*

が多い。この河川からも湿原に多いミミズケイソウの *Stenopterobia*, ハネケイソウ *Pinnularia* が出現した。これはいづみ湖からの流水が流入していることに関係していると考えられる。

IV 要 約

諏訪湖に流入している主な7河川, 上川, 宮川, 新川, 塚間川, 横河川, 砥川, 承知川の珪藻類植生を調査し, 30属, 105種の珪藻が確認できた。出現種数の多い属は, フナガタケイソウ (19種), クサビケイソウ (13種), クチビルケイソウ (11種) であった。上川は出現種数が7河川中最多で47種, 次が宮川で46種であった。上川はタルケイソウ, コメツブケイソウが多く, 宮川もタルケイソウが多く, 塚間川ではタルケイソウが優占種であった。砥川ではコメツブケイソウが優占種であった。新川ではクチビルケイソウ, クサビケイソウの種数が多く, 横河川では高酸素要求種のクノジケイソウが出現した。

参 考 文 献

永沼 治・飯島敏雄・浜 篤・村松淳外 (1982) 諏訪

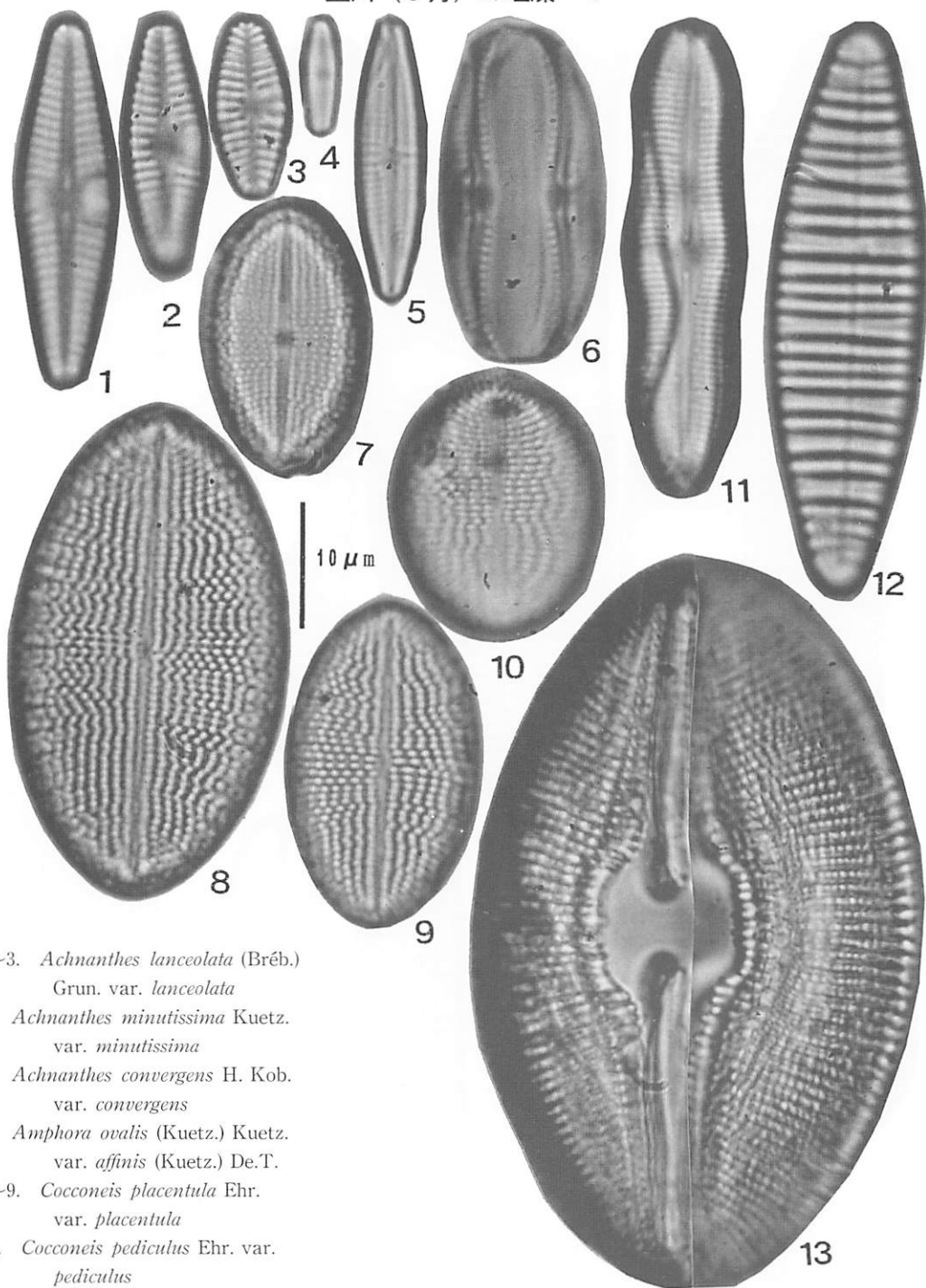
- 地方の藻類 諏訪の自然誌 陸水編, 421-538.
飯島敏雄 (1997) 陸水 木祖村誌 自然編 木祖村.
飯島敏雄 (2002) 天竜川の珪藻類 長野県植物研究会誌, 35: 1-15.
Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986) Bacillariophyceae 1. Naviculaceae Ettl. H. et al. eds. Susswasserflora von Mitteleuropa. 2/1. Gustav Fischer, Stuttgart.
Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988) Bacillariophyceae 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae.
Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1991) Bacillariophyceae 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae.
Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1991) Bacillariophyceae 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lincolatac) und Gomphonema.
名取 毅・窪田敏男・森川一成・平出孝司・池田泰司 (1982) 諏訪地方の河川 諏訪の自然誌 陸水編, 421-538.

諏訪湖流入河川の珪藻類

種 名	調 査 地 点	調査河川						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
		上 川	宮 川	新 川	塚 間 川	横 河 川	砥 川	承 知 川
<i>Achnanthes convergens</i> H.Kob. var. <i>convergens</i>		○			○	○	○	○
<i>Achnanthes crenulata</i> Grun.		○	○	○	○	○	○	○
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>lanceolata</i>					○	○		
<i>Achnanthes laterostrata</i> Hust. var. <i>laterostrata</i>					○	○		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kuetz. var. <i>jackii</i> (Rabenh.) Lange-B. et Ruppel				○				
<i>Achnanthes minutissima</i> Kuetz. var. <i>minutissima</i>		○		○	○		○	○
<i>Amphora ovalis</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>affinis</i> (Kuetz.) De.T		○	○			○		
<i>Anomoeoneis styriaca</i> (Grun.) Hust. var. <i>styriaca</i>							○	
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen				○				○
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel. var. <i>paradoxa</i>		○	○	○				
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.		○						
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>		○	○	○	○		○	○
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr. var. <i>pediculus</i>		○	○			○	○	○
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kuetz. var. <i>meneghiniana</i>			○		○	○		
<i>Cyclotella stelligera</i> (Cl.et Grun.) V.H. var. <i>stelligera</i>		○	○	○				
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Peragallo var. <i>aspera</i>			○	○		○		
<i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Grun. var. <i>cistula</i>				○				
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cl. var. <i>gracilis</i>				○			○	
<i>Cymbella minuta</i> Rabh. var. <i>minuta</i>		○	○	○	○	○	○	○
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auersw. var. <i>naviculiformis</i>								○
<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cl.			○	○				
<i>Cymbella silesiaca</i> (Rabh.) Reim		○		○				
<i>Cymbella sinuata</i> Greg. var. <i>sinuata</i>		○			○		○	
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V.H. var. <i>tumida</i>		○	○	○	○	○	○	○
<i>Cymbella turgidula</i> Grun. var. <i>nipponoca</i> Skv.		○	○	○				
<i>Cymbella turgidula</i> Grun. var. <i>turgidula</i>		○	○	○				
<i>Diatoma mesodon</i> (Rbh.) Kuetz.					○	○		
<i>Diatoma vulgare</i> Bory var. <i>vulgare</i>		○	○	○				○
<i>Diploneis elliptica</i> (Kuetz.) Cl.		○						
<i>Eunotia flexuosa</i> Kuets. var. <i>flexuosa</i>							○	
<i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>minor</i> form <i>impressa</i> (Ehr.) Hust.		○						
<i>Fragilaria capuccina</i> Desm. var. <i>capuccina</i>			○	○				
<i>Fragilaria capuccina</i> Desm. var. <i>vaucheriae</i> (K.) Lange-B.				○				○
<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>				○				○
<i>Fragilaria elliptica</i> Schum. var. <i>elliptica</i>			○				○	○
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehr. var. <i>pinnata</i>		○		○				
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>saxonica</i>							○	
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De T. var. <i>crassinervia</i>							○	
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De T. var. <i>vulgaris</i>		○					○	
<i>Frustulia frengueltii</i> Mang. var. <i>frengueltii</i>			○					
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>				○				
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>brebissonii</i> (Kuetz.) Schoenfeldt				○				
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kuets.) Rabenh. var. <i>angustatum</i>				○				○
<i>Gomphonema augur</i> Ehr. var. <i>gautieri</i> V.H.				○				
<i>Gomphonema clevei</i> Fricke var. <i>inaequilongum</i> H.Kob.				○				
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr. var. <i>gracile</i>				○	○		○	
<i>Gomphonema olivaceoides</i> Hust. var. <i>olivaceoides</i>								○
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>parvulum</i>		○	○		○	○	○	○
<i>Gomphonema quadripunctatum</i> (Oestr.) Wisi. var. <i>quadripunctatum</i>		○				○		

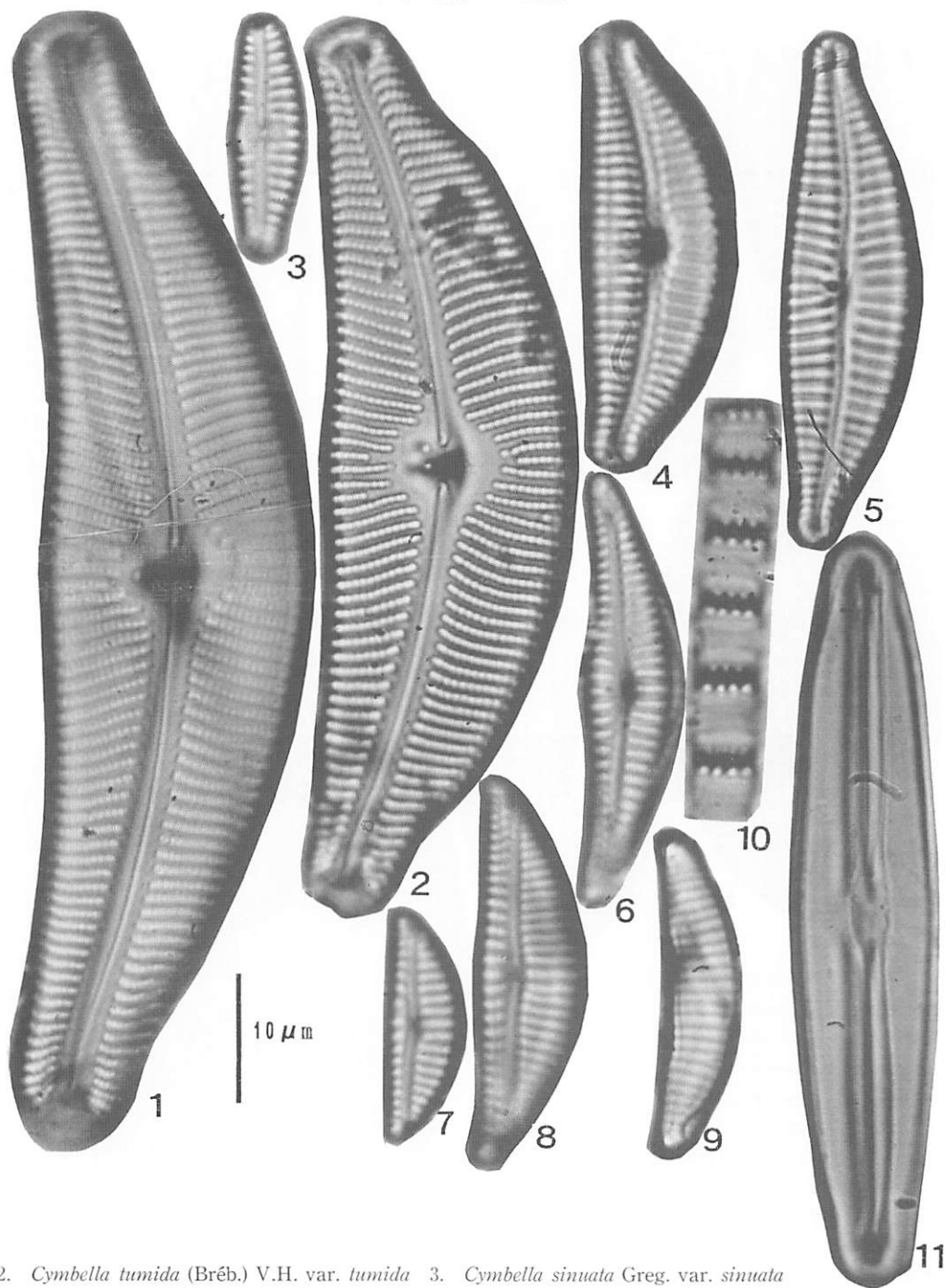
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
<i>Gomphonema subclavatum</i> (Grun.) Grun. var. <i>subclavatum</i>				○			
<i>Gomphonema sumatrense</i> Fricke var. <i>sumatrense</i>						○	○
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr. var. <i>truncatum</i>			○			○	○
<i>Gomphonema turris</i> Ehr.			○		○		○
<i>Gyrosigma kuetzingii</i> (Grun.) Cl.		○					
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>		○			○		
<i>Melosira varians</i> Ag. var. <i>varians</i>	○	○	○	○	○	○	○
<i>Navicula angusata</i> Grun. var. <i>angusata</i>		○					
<i>Navicula capitata</i>					○		
<i>Navicula cryptocephala</i> Kuetz. var. <i>cryptocephala</i>		○			○		
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-B. var. <i>cryptotenella</i>			○	○			
<i>Navicula cuspidata</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>cuspidata</i>		○					
<i>Navicula goepperitiana</i> (Breisch) Grun.					○		
<i>Navicula gracilis</i>		○	○				
<i>Navicula gregaria</i> Donkin var. <i>gregaria</i>	○						○
<i>Navicula hasta</i> Pant. var. <i>gracillis</i> Skv.		○					
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Ehr. var. <i>lanceolata</i>	○	○				○	
<i>Navicula minima</i> Grun. var. <i>minima</i>					○		
<i>Navicula neoventricosa</i> Hust. var. <i>neoventricosa</i> .		○					
<i>Navicula oppugnata</i> Hust. var. <i>oppugnata</i>				○			○
<i>Navicula pupula</i> Kuetz. var. <i>pupula</i>	○						
<i>Navicula radioasa</i> Kuetz. var. <i>nipponica</i> Skv.	○				○	○	
<i>Navicula radiosa</i> Kuetz. var. <i>radiosa</i>	○				○		○
<i>Navicula viridula</i> (Kuetz.) Ehr. var. <i>rostellata</i> (Kuetz.)	○	○		○	○		
<i>Navicula viridula</i> (Kuetz.) Ehr. var. <i>rostrata</i> Skv. Cl.	○	○		○	○	○	
<i>Navicula viridula</i> (Kuetz.) Ehr. var. <i>viridula</i>		○					
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz.						○	
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz. var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cl.			○				
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. form. <i>vernalis</i> Hust.						○	
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun. var. <i>amphibia</i>	○		○	○			○
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kuetz.) Grun. var. <i>dissipata</i> (Hantzsch) Grun.	○		○	○	○	○	○
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kuetz.) Grun. var. <i>frustulum</i>	○						
<i>Nitzschia intermedia</i> Cl. & Grun. var. <i>intermedia</i>		○					
<i>Nitzschia linearis</i> W.Sm. var. <i>linearis</i>	○	○		○	○		○
<i>Nitzschia palea</i> (Kuetz.) W.Sm. var. <i>palea</i>	○	○		○	○	○	○
<i>Nitzschia romana</i> Grun. var. <i>romana</i>							
<i>Nitzschia tenuis</i> W.Smith	○	○					
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>		○				○	○
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>							○
<i>Pinnularia</i> sp.						○	
<i>Rhoicosphenia abbreviatum</i> (Ag.) Lange-B.	○	○		○	○		○
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O.Muell var. <i>gibberula</i>	○				○		
<i>Stauroneis japonica</i> Kob. var. <i>japonica</i>		○		○			
<i>Stenopterobia intermedia</i> (Lewis) Van Heurk form <i>subacuta</i> Hust.							○
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun. var. <i>hantzschii</i>	○						
<i>Surirella angusta</i> Kuetz. var. <i>angusta</i>				○	○		○
<i>Surirella biseriata</i> Bréb. var. <i>bifrons</i> (Ehr.) Hust.	○	○	○	○	○		
<i>Surirella biseriata</i> Bréb. var. <i>biseriata</i>	○	○					
<i>Surirella elegans</i> Ehr.		○					
<i>Surirella linearis</i> W.Smith	○						
<i>Synedra arcus</i> Kuetz. var. <i>elongata</i> Grun.	○		○				
<i>Synedra inaequalis</i> H.Kob. var. <i>inaequalis</i>	○	○	○	○	○	○	
<i>Synedra rumpens</i> Kuetz. var. <i>rumpens</i>	○	○	○	○	○		
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>ulna</i>	○	○	○	○	○		○
<i>Synedra vaucheriae</i> Kuetz. var. <i>vaucheriae</i>				○	○	○	
種 数	46	45	36	31	33	31	34

上川(9月)の珪藻 I



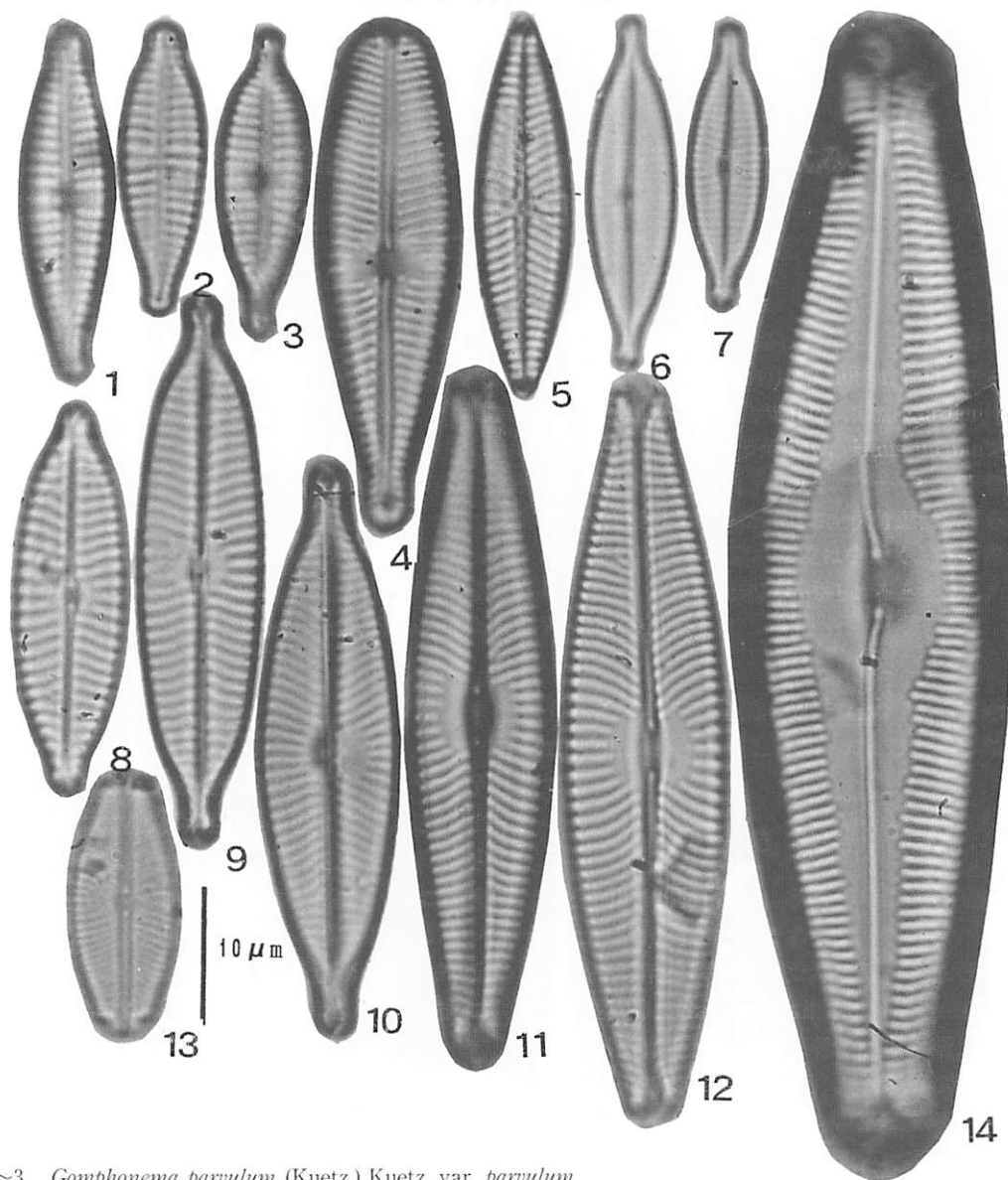
- 1~3. *Achnanthes lanceolata* (Bréb.)
Grun. var. *lanceolata*
4. *Achnanthes minutissima* Kuetz.
var. *minutissima*
5. *Achnanthes convergens* H. Kob.
var. *convergens*
6. *Amphora ovalis* (Kuetz.) Kuetz.
var. *affinis* (Kuetz.) De.T.
7~9. *Cocconeis placentula* Ehr.
var. *placentula*
10. *Cocconeis pediculus* Ehr. var.
pediculus
11. *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl.
12. *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare*
13. *Diploneise elliptica* (Kuetz.) Cl.

上川(9月)の珪藻 II



- 1, 2. *Cymbella tumida* (Bréb.) V.H. var. *tumida* 3. *Cymbella sinuata* Greg. var. *sinuata*
 4. *Cymbella turgidula* Grun. var. *turgidula* 5. *Cymbella turgidula* Grun. var. *nipponoca* Skv.
 6. *Cymbella silesiaca* (Rabh.) Reim 7, 8. *Cymbella minuta* Rabh. var. *minuta*
 9. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *minor* form. *impressa* (Ehr.) Hust.
 10. *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *pinnata* 11. *Frustulia vulgaris* (Thwaites) De T. var. *vulgaris*

上川（9月）の珪藻 III



1~3. *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Kuetz. var. *parvulum*

4. *Gomphonema quadripunctatum* (Oestr.) Wisl.

5. *Navicula radiosa* Kuetz. var. *radiosa*

6, 7. *Navicula gregaria* Donkin var. *gregaria*

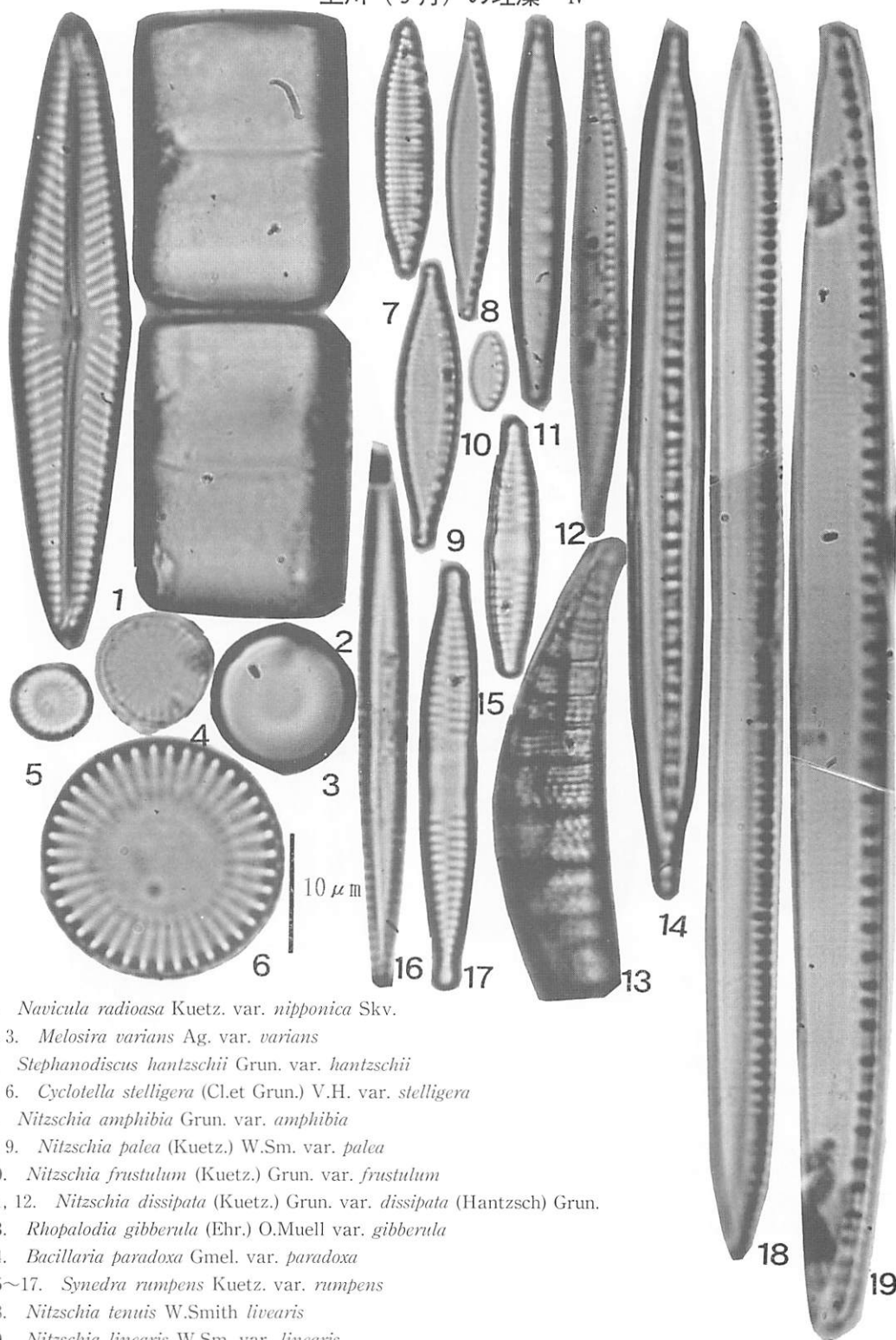
8, 9. *Navicula viridula* (Kuetz.) Ehr. var. *rostrata* Skv.

10. *Navicula viridula* (Kuetz.) Ehr. var. *rostellata* (Kuetz.) Cl.

11, 12. *Navicula lanceolata* (Ag.) Ehr. var. *lanceolata*

13. *Navicula pupula* Kuetz. var. *pupula*

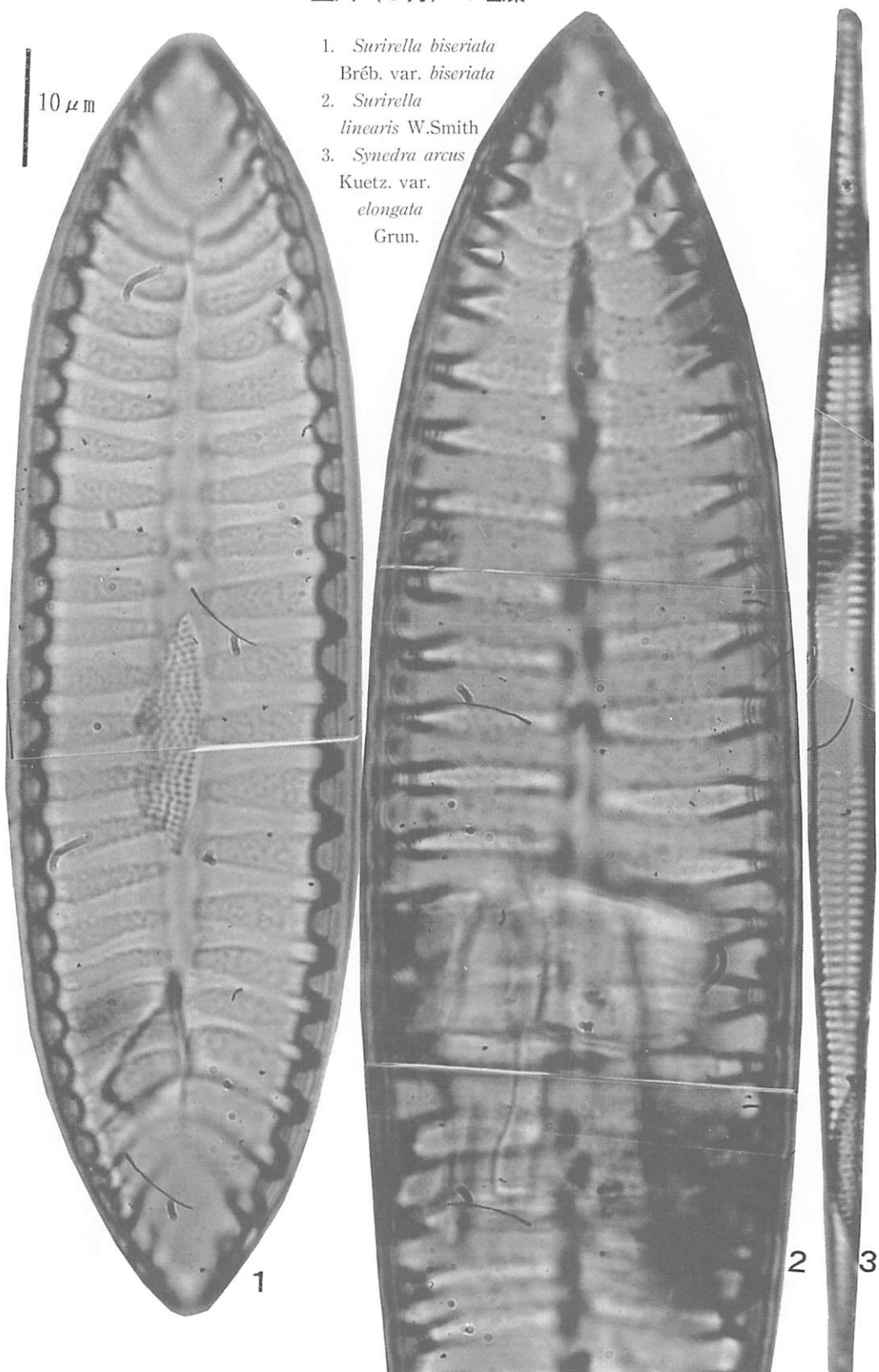
上川(9月)の珪藻 IV



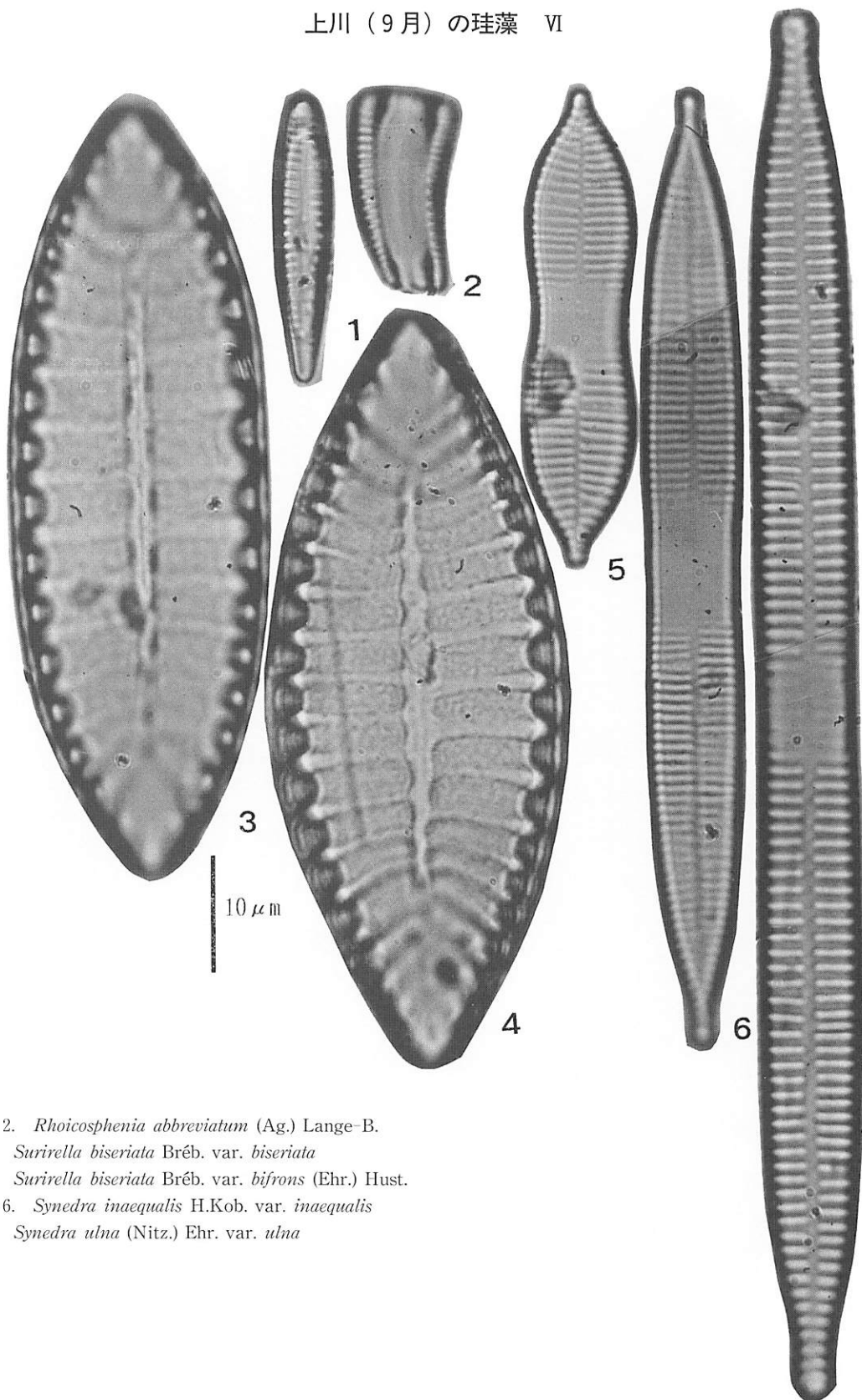
1. *Navicula radioasa* Kuetz. var. *nipponica* Skv.
- 2, 3. *Melosira varians* Ag. var. *variens*
4. *Stephanodiscus hantzschii* Grun. var. *hantzschii*
- 5, 6. *Cyclotella stelligera* (Cl.et Grun.) V.H. var. *stelligera*
7. *Nitzschia amphibia* Grun. var. *amphibia*
- 8, 9. *Nitzschia palea* (Kuetz.) W.Sm. var. *palea*
10. *Nitzschia frustulum* (Kuetz.) Grun. var. *frustulum*
- 11, 12. *Nitzschia dissipata* (Kuetz.) Grun. var. *dissipata* (Hantzsch) Grun.
13. *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O.Muell var. *gibberula*
14. *Bacillaria paradoxa* Gmel. var. *paradoxa*
- 15~17. *Synedra rumpens* Kuetz. var. *rumpens*
18. *Nitzschia tenuis* W.Smith livearis
19. *Nitzschia linearis* W.Sm. var. *linearis*

上川（9月）の珪藻 V

1. *Surirella biseriata*
Bréb. var. *biseriata*
2. *Surirella*
linearis W.Smith
3. *Synedra arcus*
Kuetz. var.
elongata
Grun.



上川(9月)の珪藻 VI



- 1, 2. *Rhoicosphenia abbreviatum* (Ag.) Lange-B.
 3. *Surirella biseriata* Bréb. var. *biseriata*
 4. *Surirella biseriata* Bréb. var. *bifrons* (Ehr.) Hust.
 5, 6. *Synedra inaequalis* H.Kob. var. *inaequalis*
 7. *Synedra ulna* (Nitz.) Ehr. var. *ulna*