

天竜川の珪藻類

飯島敏雄（諏訪市上諏訪茶臼山10712-5）

Toshio Iijima : The Diatoms in the River of Tenryu-gawa

はじめに

諏訪湖を源流とする天竜川は、木曾山脈と赤石山脈の間の伊那谷を南へ流れ、遠州平野を経て太平洋に注ぎ込む、流路延長は213kmの日本で9番目に長い河川である。このうち長野県内を流れる天竜川上流部は流路延長118km、流域面積3,707km²、平均河床勾配1/250である。諏訪湖から伊那市までの間は川幅が100m以下と狭く、流量も比較的安定しているが、伊那市で三峰川と合流してからは、200~500mの広い川幅を持つ区間と、伊那峡、赤須峡などの狭窄部が交互に繰り返している。そして飯田市の天竜峡より下流は再び峡谷となって県境まで蛇行しながら流れていく。天竜川には横川川、三峰川、大田切川、与田切川、小渋川、松川、遠山川などのいくつもの支流が流れ込んでいる。

天竜川は源流の諏訪湖の影響を除けば、本来汚染が少なく自然の状態が保たれている環境であるが、生活排水や産業廃水の流入による環境汚染の危機にさらされている点では例外ではない。そしてその対応のためにいろいろな調査研究が行なわれているが、調査内容は主として水質の化学分析で、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た淡水藻類特に珪藻類については、1973年の落合照雄による調査があるのみである。

落合の調査結果では、出現した珪藻類は127Taxa、優占Taxaグループとして *Navicula cinctaeformis*, *Cymbella turgidula*, *Hmoeothrix janthina*, *Navicula viridula*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema ventricosa*をあげている。

落合の調査以後25年経過して天竜川本流の珪藻類の植生はどのように変化しているかを明らかにし、今後の珪藻類研究のための基礎データを得るために本研究を行なった。

調査方法

(1) 調査地点

調査地点は主な支流の合流地点下で護岸工事のコンクリート壁が途切れている橋下を選んだ。

*本流 ①諏訪湖釜口水門上 ②諏訪湖水門下天竜橋 ③天白橋 ④天竜川・横川川合流下 ⑤新樋橋下 ⑥十沢橋上 ⑦十沢橋下 ⑧神明橋 ⑨水神橋 ⑩伊那大橋上 ⑪殿島橋 ⑫天竜大橋 ⑬日曾利橋 ⑭坂戸橋 ⑮天竜橋 ⑯明神橋 ⑰弁天橋 ⑱姑射橋 ⑲南宮大橋 ⑳松島橋（平岡ダム下）

*支流 ①三峰川（4地点） ②小渋川（上流の塩川、鹿塩川も） ③遠山川（2地点） ④小川川 ⑤小野川（4地点） ⑥横川川（5地点） ⑦小横川川 ⑧小沢川（2地点） ⑨小黒川 ⑩大田切川 ⑪中田切川 ⑫与田切川 ⑬松川

(2) 調査方法

調査は1998年及び1999年8月~10月に行なった。

珪藻試料は水深10~30cmの川底からこぶし大の礫を拾いあげ、付着している珪藻類を園ブラシでこすり落として採集し、3%フォルマリンで固定した。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、封入剤としてプリューラックスを用いてプレパラートを作製した。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真山茂樹先生、日本珪藻学会会員永沼治先生・浜篤先生のご指導をいただいた。

また、生試料も検鏡し、写真撮影した珪藻が生細胞であることを確認した。

さらに、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。

結果及び考察

(1) 水質

PHは7.2から9.8の範囲にあり、最高は釜口水門下の天竜橋で、最低は伊那市の殿島橋で全体的にアルカリ性よりである。

電導度は89 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ～160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の範囲にあり、一般河川の中・下流の標準的な値の範囲にある。ということは、上伊那・下伊那は天竜川水系全体からみれば上流域に相当しているわけであるが、すでに水質では中・下流域に該当しており、かなり汚染が進んでいるものと考えられる。BODは諏訪湖流出口では6.0 ppm、流下するにつれて3.0 ppm～1.5 ppmと低くなっていく。

(2) 珪藻類（天竜川本流）

天竜川本流から出現した珪藻類は29属102種であった。（表1）

出現した珪藻類は表2及び図版Ⅰ～Ⅶに示した。

① 出現種の傾向

Navicula（フナガタケイソウ属）が最も多く21種、次が *Cymbella*（クチビルケイソウ属）10種、*Nitzschia*（ササノハケイソウ属）8種、*Gomphonema*（クサビケイソウ属）7種、*Synedra*（ハリケイソウ属）が6種類出現した。これらの属に出現種数が多いのは一般河川の傾向であるが、特に汚濁された水域を好む *Nitzschia*、*Gomphonema*、*Synedra* が多いのは長野県内の河川でも天竜川の特徴的な傾向とも考えられる。

落合照雄の1973年の調査では調査地点は今回の筆者のものとは異なっているが32属113種で今回のものより2属11種多くなっている。珪藻学の進歩により当時と種名が変わったり、別種であったものが同一種に統合されたりしているの、単純に比較するわけにはいかないが、傾向は比較できる。落合の調査では、*Navicula* がやはり最も多く、次は *Gomphonema* であり、次は *Cymbella* であったが、今回の調査と順序は異なっているものの傾向はほぼ同じである。

なお、今回確認できた102種の中で落合の調

表1 出現した属名と種数

（ ）内は落合照雄の調査結果

<i>Achnanthes</i>	7 (3)	<i>Diploneis</i>	1	<i>Neldium</i>	2 (2)
<i>Amphora</i>	2 (1)	<i>Epithemia</i>	3 (1)	<i>Nitzschia</i>	8 (12)
<i>Asterionella</i>	1 (1)	<i>Eunotia</i>	1 (2)	<i>Pinnularia</i>	4 (3)
<i>Aulacoseira</i>	2 (1)	<i>Fragilaria</i>	5 (2)	<i>Rhoicosphenia</i>	1 (2)
Bacillaria	(1)	<i>Frustulia</i>	(1)	<i>Rhopalodia</i>	1
<i>Ceratoneis</i>	1 (2)	<i>Gomphonema</i>	7 (16)	<i>Stauroneis</i>	2 (3)
<i>Cocconeis</i>	2 (2)	<i>Gyrosigma</i>	1 (1)	<i>Stephanodiscus</i>	3 (1)
<i>Cyclotella</i>	2 (3)	<i>Hantzschia</i>	1	<i>Surirella</i>	3 (5)
<i>Cymatopleura</i>	1 (1)	<i>Melosira</i>	2 (4)	<i>Synedra</i>	6 (4)
<i>Cymbella</i>	10 (11)	<i>Meridion</i>	(2)	<i>Tabellaria</i>	1 (2)
<i>Diatoma</i>	2 (2)	<i>Navicula</i>	21 (28)	合計	102 (113)

査報告に記載されていたものは41種で61種は今回新たに確認されたものである。この61種の中には全調査地点で多く生息していた *Auracoseira granulata*, *Navicula oppugnata* などがあり、これらの種が今回の調査で出現していた原因の究明は今後必要であると思われる。

優占種及び準優占種としては、*Navicula oppugnata* は4地点で、*Auracoseira granulata*, *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula radiosa* var. *nipponica*, *Nitzschia frustulum*, *Rhoicosphenia abbreviatum*, *Stephanodiscus dubius* は3地点で出現していた。

② 滞水性水域である諏訪湖の影響

滞水性水域である湖沼は流入する河川中の物質が貯えられたり、水深が深い、1日における溶存酸素の変動が激しいなど一般河川とは異なった環境条件であるので、湖沼特有の珪藻類が生育している。特に天竜川の源にあたる諏訪湖は富栄養化が進みCODが高く、珪藻類の種類も多く、しかも特徴的な種類が生息している。

諏訪湖で注目できる種類は *Asterionella*, *Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Stephanodiscus* の各属であるが、この中でも特に *Melosira japonica* Meist. var. *japonica* は Meister が1913年に諏訪湖で珪藻類の調査をし、日本で初めて発見した種類であり諏訪湖の珪藻類の代表的な種類になっている。

湖沼性の *Melosira japonica* Meist. var. *japonica* は諏訪湖の釜口水門下の天竜橋下ではかなりの量が付着珪藻として生息しているが、流下して辰野町の新樋橋でもかなりの量が生息していた。その後量は減少しているが伊那市の大橋、駒ヶ根市の天竜大橋、高根町の明神橋、阿南町の南宮大橋でも生息が確認された。

同様に *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen も釜口水門下の天竜橋で最大で箕輪町の十沢橋まで多く、その後は量は減るが阿南町付近まで分布している。

Melosira varians Ag. も各調査地点及び県境の天竜村まで幅広く分布している。

Stephanodiscus は諏訪湖に多い滞水性水域の珪藻であるが、落合の調査時に較べて多くなっている。

③ 珪藻類からみた天竜川の水質

強腐水性の *Nitzschia palea* (Kuetz.) W. Sm. var. *palea* は諏訪湖ではあまり多くはないが流下するのしたがって多くなり、阿南町の南宮大橋ではかなりの量が生息しており汚濁が進んでいることを示している。強中腐水性の *Nitzschia amphibia* Grun. var. *amphibia*, *Nitzschia frustulum* (Kuetz.) Grun. var. *frustulum*, *Nitzschia hantzschiana* Rabh. var. *hantzschiana* は流下するにしたがって多くなり、坂戸橋、飯田市の弁天橋、阿南町の南宮大橋では大量に生息し汚濁が進んでいることを示している。

強腐水性の *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Kuetz. var. *parvulum* も全調査地点からかなりの量が確認された。

1973年の落合の調査と較べて著しく異なる点は、*Navicula* と *Gomphonema* の出現種数の減少である。これらの属には清水域を好む種類も多く含まれているので、水質の変化と関係がありそうであるが、さらに細かな分析が必要である。

また落合の調査では、清水域でも特に酸素が多い水域（いわゆる溪流）に多い種と認められている *Diatoma* 2種と *Meridion* が天白橋地点でかなりの量が出現している。しかし筆者の調査では皆無であったことを考えあわせると、当時とは水環境がかなり変わっているとも考えられる。

まとめ

天竜川上流部本流の珪藻植生について調査した結果、29属102種の生息が確認できた。*Navicula* 21種、*Cymbella* 10種、*Nitzschia* 8種、などである。

優占種は *Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula*, *Navicula oppugnata* Hust. var. *oppugnata* などであった。

滞水性水域である諏訪湖で注目できる種類である *Melosira japonica* Meist. var. *japonica* は釜口水門下の天竜橋下から県境近くの阿南町の南宮大橋まで広く分布し、同様に *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen, *Melosira varians* Ag. も幅広く分布していた。

汚濁に耐える種類と考えられている *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia frustulum*, *Nitzschia hantzschiana* はいずれも流下するにしたがって多くなり、坂戸橋、飯田市の弁天橋 阿南町の南宮大橋にはかなり大量に生息し汚濁が進んでいることを示している。

引用文献

飯島敏雄 (1997) 木祖村誌—源流の村の自然— 第3章 陸水 87-166

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986, 1991) Bacillariophyceae 1 ~ 4.

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

落合照雄 (1973) 長野県主要河川における藻類植生と水質汚濁 5-49

本研究は財団法人伊那谷地域社会システム研究所の助成を受けて行なったものであり、深く感謝申し上げます。

表2 天竜川（本流）の珪藻

●多い ◎やや多い ○普通 ・少ない

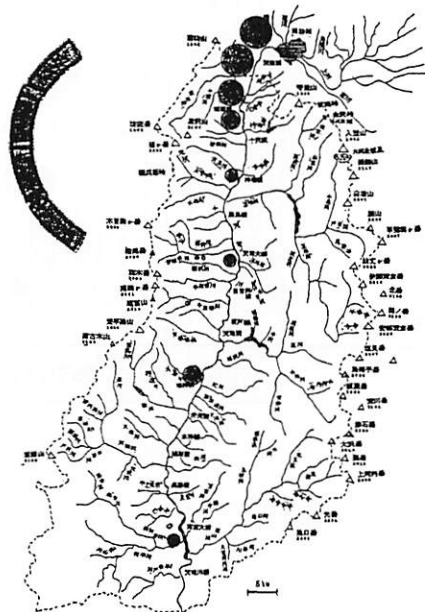
種 名		調 査 地 点												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▲強腐水性 △強中腐水性		水門落合	天竜橋	天竜橋	新橋	新十橋	伊那大橋	天竜大橋	坂戸橋	明神橋	弁天橋	南宮橋	平岡大橋	下
1. <i>Achnanthes affinis</i> var. <i>affinis</i>			.											
2. <i>Achnanthes convergens</i> H.Kob. var. <i>convergens</i>														○
3. <i>Achnanthes japonica</i> H.Kob. var. <i>japonica</i>		○	○	.			○		○	●	○	○	○	○
4. <i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>elliptica</i> Cl.					.									
5. <i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>lanceolata</i>		○					○		○		.	○	○	○
6. <i>Achnanthes minutissima</i> Kuetz. var. <i>minutissima</i>			.	.						○	○	○	○	●
7. <i>Amphora ovalis</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>ovalis</i>		○	.	.				.				.		
8. <i>Amphora submontana</i> Hust. var. <i>submontana</i>				.										
9. <i>Asterionella gracillima</i> (Hantzsch) Heiberg		○	○	○	○						.			
10. <i>Auracoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen			.											
△ 11. <i>Auracoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen		●	●	●	○	○	○	○	.	.	.	○	○	○
12. <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kuetz. var. <i>recta</i> Cl.					.						.	.	.	.
13. <i>Cocconeis pediculus</i> Ehr. var. <i>pediculus</i>				●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
14. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>		○	○	.	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
△ 15. <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kuetz. var. <i>meneghiniana</i>			.	.	○	.	.	.	.	.	.	○	.	.
△ 16. <i>Cyclotella stelligera</i> (Cl.et Grun.) V.H. var. <i>stelligera</i>		○												
17. <i>Cymatopleura solea</i> W.Smith var. <i>solea</i>		○	.											
18. <i>Cymbella caespitpsa</i>			.	.	.									
19. <i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Grun. var. <i>cistula</i>			○	.	.									
20. <i>Cymbella minuta</i> Rabh. var. <i>minuta</i>			○	○	○	○	.	.	○	○	○	○	○	○
21. <i>Cymbella naviculiformis</i> Auersw. var. <i>naviculiformis</i>		○					.	.						
22. <i>Cymbella sinuata</i> Greg. var. <i>sinuata</i>		○			.	.	○	.	○	○	○	○	○	○
23. <i>Cymbella tumida</i> (Bréb. ex Kuetz.) V.H. var. <i>tumida</i>		○			○	○	○	○	○	.	.	○	○	.
24. <i>Cymbella turgidula</i> Grun. var. <i>nipponica</i> Skv.		○	●	○	○	○	○	.	○	○	○	○	○	○
25. <i>Cymbella turgidula</i> Grun. var. <i>turgidula</i>		○			○	○	○	.			.	.	○	○
26. <i>Cymbella ventricosa</i> Kuetz. var. <i>ventricosa</i>		○	.	.	.	.			.					
27. <i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kuetz. var. <i>mesodon</i>											.			
28. <i>Diatoma vulgare</i> Bory var. <i>vulgare</i>					.	.		.	.	.	○	○	.	
29. <i>Diploneis finnica</i> (Ehr.) Cl. var. <i>finnica</i>			.											
30. <i>Epithemia adnata</i> (Kuetz.) Bréb. var. <i>adnata</i>					.	.								
31. <i>Epithemia sorex</i> Kuetz. var. <i>sorex</i>			.											
32. <i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kuetz. var. <i>turgida</i>			.	.										
33. <i>Eunotia pectinalis</i> (O.F.Muell) Rabh. var. <i>pectinalis</i>					.	.	.	.						
34. <i>Fragilaria capucina</i> Desm. var. <i>capucina</i>		○	○	.		○				.	○		○	○
△ 35. <i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>		○		.					.					
36. <i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>triundulata</i> Reic							.							
△ 37. <i>Fragilaria elliptica</i> Schum. var. <i>elliptica</i>		○	○	○	○	○	.	○	○	○	○	.	.	.
△ 38. <i>Fragilaria pinnata</i> Ehr. var. <i>pinnata</i>			.	.	○	.		○	○	○	○	○	○	.
39. <i>Gomphonema angustatum</i> (Kuetz.) Rabenh.		○							○	.	○	.	.	○
40. <i>Gomphonema clevei</i> Fricke var. <i>inaequilongum</i> H.Kob.											.	.	.	.
41. <i>Gomphonema olivaceum</i> Hust. var. <i>quadripunctatum</i> Oestr.						.					.	.	.	.
42. <i>Gomphonema parvulum</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>lagenulum</i> (Kuetz.) Freng.								○			○	○	○	○

種 名	調 査 地 点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
▲ 43. <i>Gomphonema parvulum</i> (Kuetz.) Kuetz. var. <i>parvulum</i>		○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
44. <i>Gomphonema quadripunctatum</i> (Oestr.) Wisl. var. <i>quadripunctatum</i>														
45. <i>Gomphonema sphaerophorum</i> Ehr. var. <i>sphaerophorum</i>		○												
46. <i>Gyrosigma spenceri</i> (Quek.) Griff & Henfr. P. & R. var. <i>spenceri</i>														
47. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>														
48. <i>Melosira japonica</i> Meist. var. <i>japonica</i>		●	●	○	○									
49. <i>Melosira varians</i> Ag. var. <i>varians</i>		○	○	○	○									
50. <i>Navicula capitateroidiata</i> Lange-B.		○	○	○	○									
51. <i>Navicula cryptocephala</i> Kuetz. var. <i>cryptocephala</i>		○												
52. <i>Navicula cryptotenella</i> Lange-B. var. <i>cryptotenella</i>														
53. <i>Navicula decussis</i> Oestr. var. <i>decussis</i>		○												
54. <i>Navicula eliginensis</i> var. <i>undulata</i> Ostr.														
55. <i>Navicula goepperitiana</i> (Breisch) Grun.			○											
56. <i>Navicula gracilis</i>		○	○											
△ 57. <i>Navicula gregaria</i> Donkin var. <i>gregaria</i>		○	○	○										
58. <i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Ehr. var. <i>lanceolata</i>		○	○	○										
59. <i>Navicula laevisissima</i> Kuetz. var. <i>laevisissima</i>														
60. <i>Navicula latens</i> Krasske														
61. <i>Navicula minuscula</i> Grun. var. <i>minuscula</i>														
△ 62. <i>Navicula neoventricosa</i> Hust. var. <i>neoventricosa</i>		○	○											
63. <i>Navicula oppugnata</i> Hust. var. <i>oppugnata</i>														
64. <i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-B.		○	○											
△ 65. <i>Navicula pupula</i> Kuetz. var. <i>pupula</i>		○												
66. <i>Navicula radioasa</i> Kuetz. var. <i>nipponica</i> Skv.		●	●	●										
67. <i>Navicula radiosa</i> Kuetz. var. <i>radiosa</i>		○												
68. <i>Navicula salinarum</i> Grun.														
▲ 69. <i>Navicula veneta</i> Kuetz. var. <i>veneta</i>														
70. <i>Navicula viridis</i> Kuetz. var. <i>rostellata</i> (Kuetz.) Cl.														
71. <i>Navicula viridula</i> (Kuetz.) Kuetz. emend V.H. var. <i>rostrata</i> Skv.		○												
72. <i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cl. var. <i>dubium</i>		○												
73. <i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. form <i>vernalis</i> Hust.														
△ 74. <i>Nitzschia amphibia</i> Grun. var. <i>amphibia</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
75. <i>Nitzschia dissipata</i> (Kuetz.) Grun. var. <i>dissipata</i>		○	○	○										
△ 76. <i>Nitzschia frustulum</i> (Kuetz.) Grun. var. <i>frustulum</i>														
△ 77. <i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabh. var. <i>hantzschiana</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
78. <i>Nitzschia linearis</i> W.Sm. var. <i>linearis</i>		○												
▲ 79. <i>Nitzschia palea</i> (Kuetz.) W.Sm. var. <i>palea</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
80. <i>Nitzschia palea</i> (Kuetz.) W.Sm. var. <i>debilis</i> (Kuetz.) Grun.														
81. <i>Nitzschia romana</i> Grun. var. <i>romana</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
82. <i>Pinnularia acrosphaeria</i> Bréb.														
△ 83. <i>Pinnularia gibba</i> (Ehr.) W.Sm. var. <i>gibba</i>														
84. <i>Pinnularia nodosa</i> (Ehr.) W.Sm. var. <i>nodosa</i>														
85. <i>Pinnularia rupestris</i> Hantzsch														
86. <i>Rhoicosphenia abbreviatum</i> (Ag.) Lange-B.		●	●	●	○	○								
87. <i>Rhopalodia gibberula</i>		○												
88. <i>Stauroneis lauenburgiana</i> Hust. var. <i>lauenburgiana</i>														
89. <i>Stauroneis japonica</i> H.Kob. var. <i>japonica</i>														

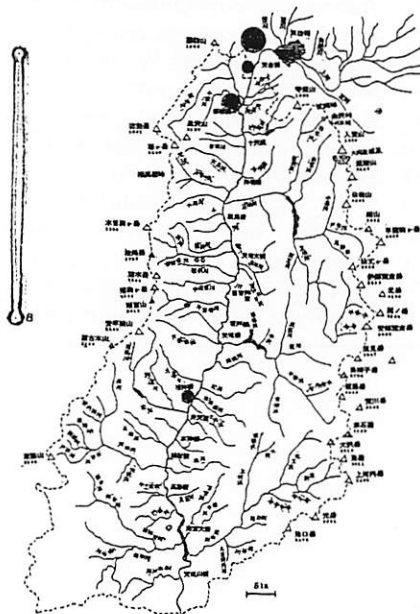
種 名	調 査 地 点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
90. <i>Stephanodiscus dubius</i> (Fricke) Hust. var. <i>dubius</i>		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
91. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun. var. <i>hantzschii</i>			●	○		●					○	●		
92. <i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kuetz.) Cl. & Mill		○	●			●								
93. <i>Surirella amphioxys</i> W. Smith		●												
94. <i>Surirella angusta</i> Kuetz.				●							●			
95. <i>Surirella biseriata</i> Bréb. var. <i>biseriata</i>		○	●	○		○							○	
96. <i>Synedra arcus</i> Kuetz. var. <i>elongata</i> Grun.		●	○	○								●		
97. <i>Synedra inaequalis</i> H.Kob. var. <i>inaequalis</i>		○	●		○	○	●		○	○	●	●	○	
98. <i>Synedra pulchella</i> (Ralfs) Kuetz. var. <i>pulchella</i>		○												●
99. <i>Synedra rumpens</i> Kuetz. var. <i>flagilarioides</i> Grun.		○	○	●						○	○	●	●	●
△ 100. <i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>ulna</i>		○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○
101. <i>Synedra vaucheriae</i> Kuetz. var. <i>vaucheriae</i>		●	●			●		●	○	○	○	●	○	
102. <i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kuetz. var. <i>flocculosa</i>		○	●	●	●	●								
		55	49	44	43	45	33	31	36	38	46	48	53	24

滞水性水域の諏訪湖に特有な珪藻類の天竜川での分布

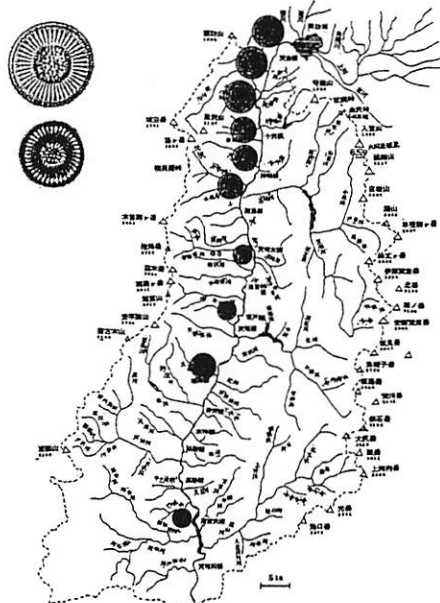
Melosira japonica Meist.



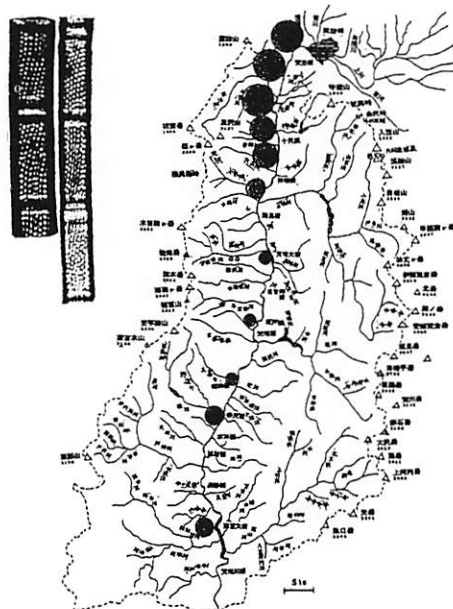
Asterionella gracillima (Hantzsch) Heiberg



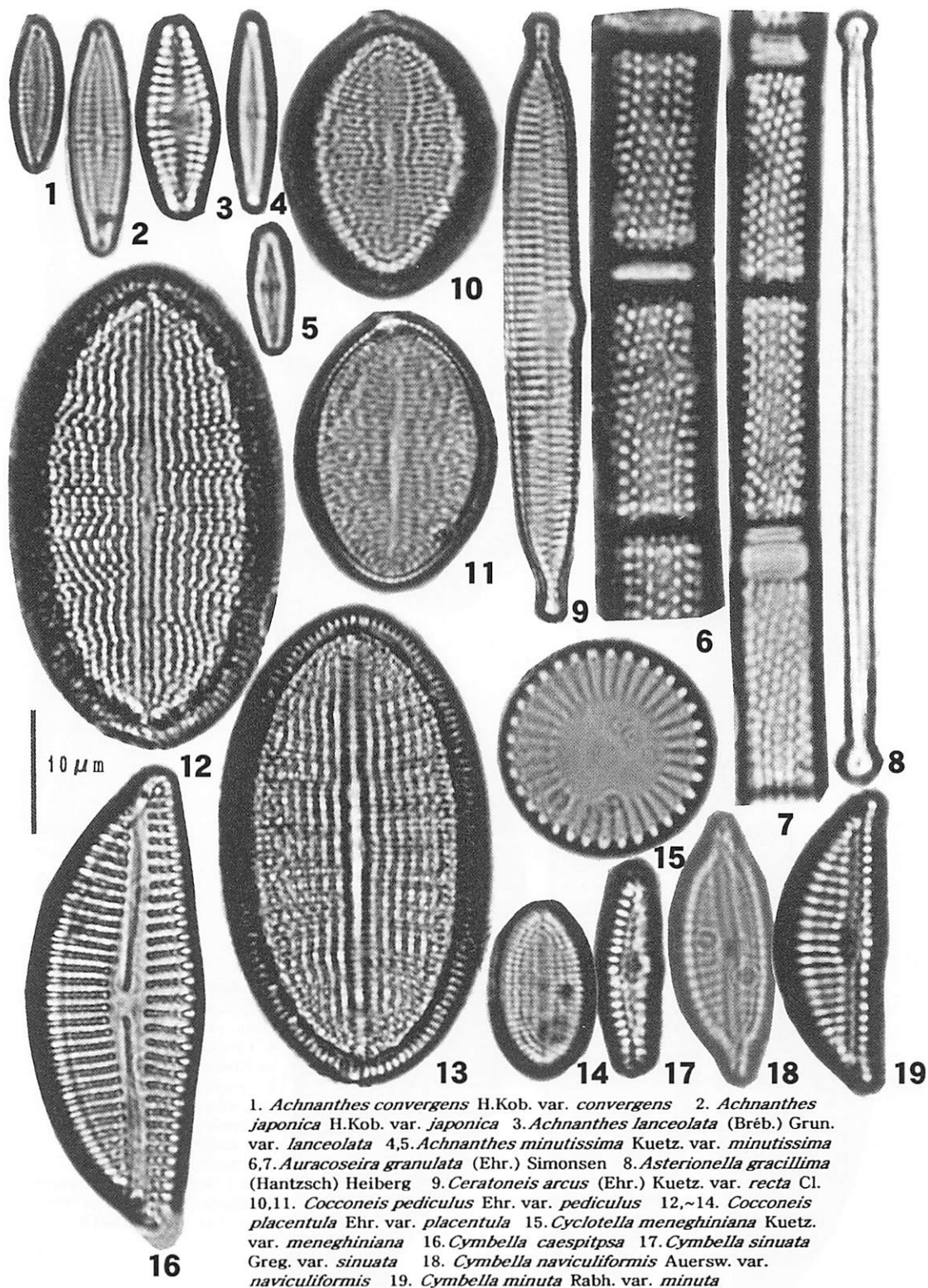
Stephanodiscus dubius (Fricke) Hust.



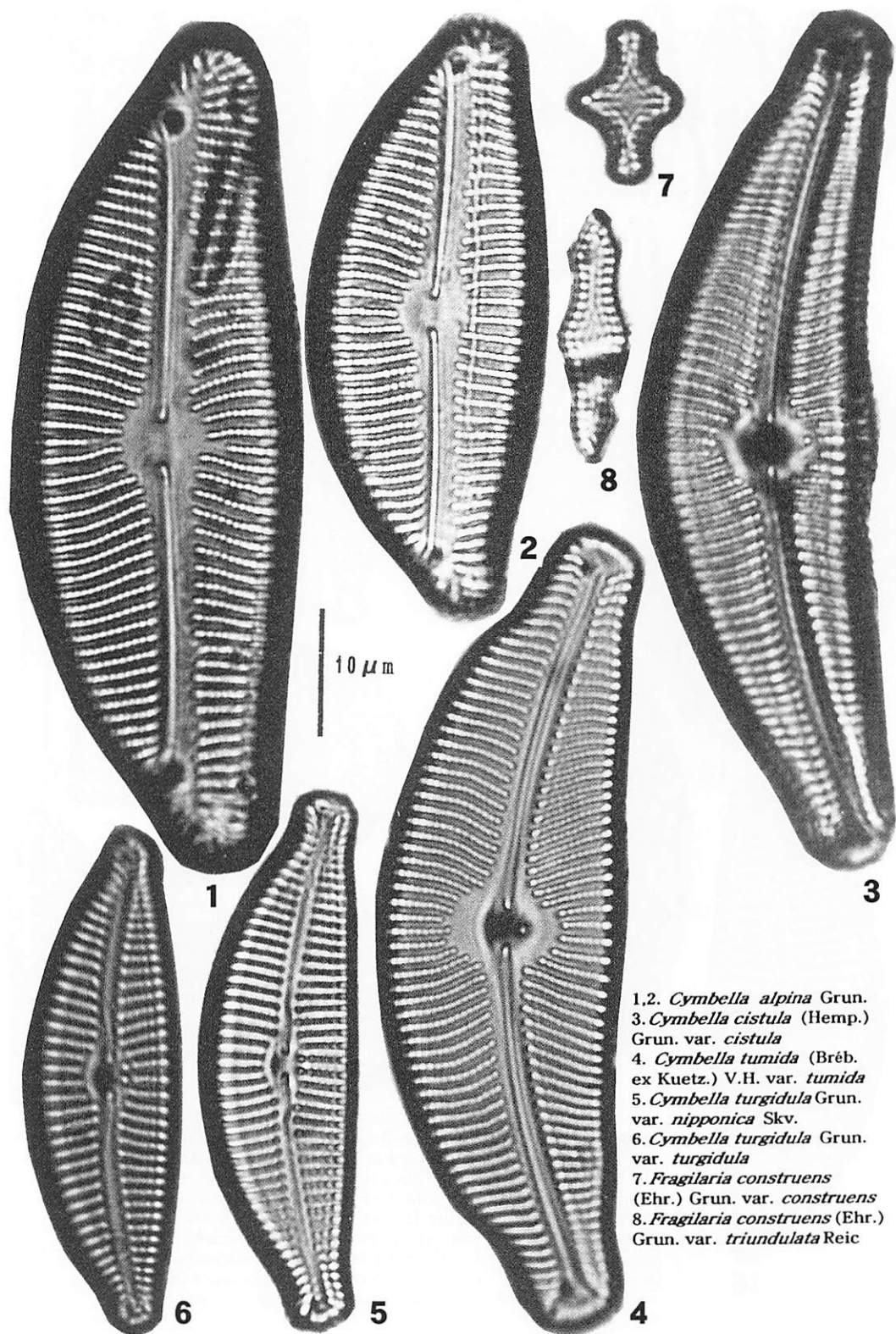
Auracoseira granulata (Ehr.) Simonsen



天竜川（本流）の珪藻 I

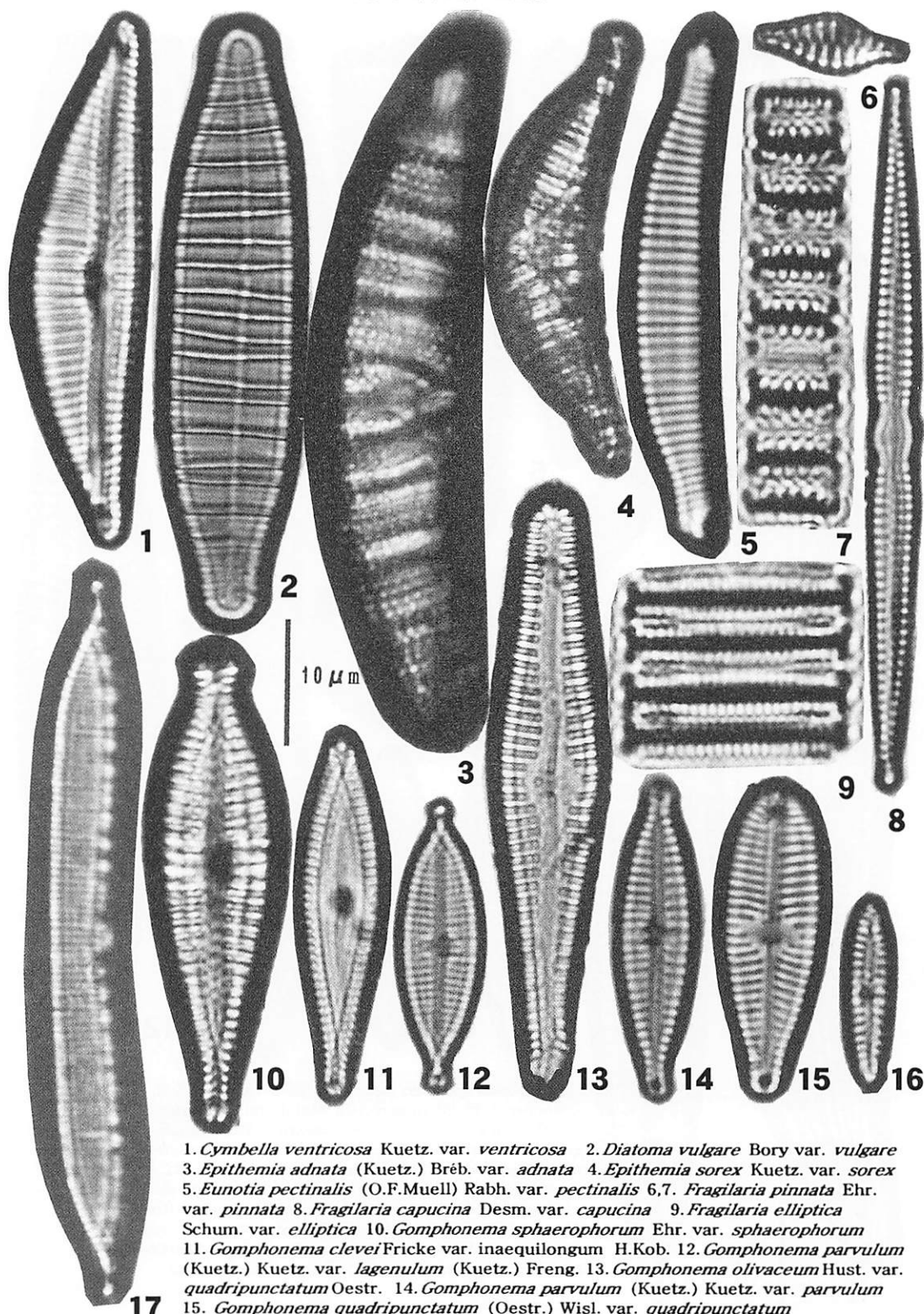


天竜川（本流）の珪藻 II



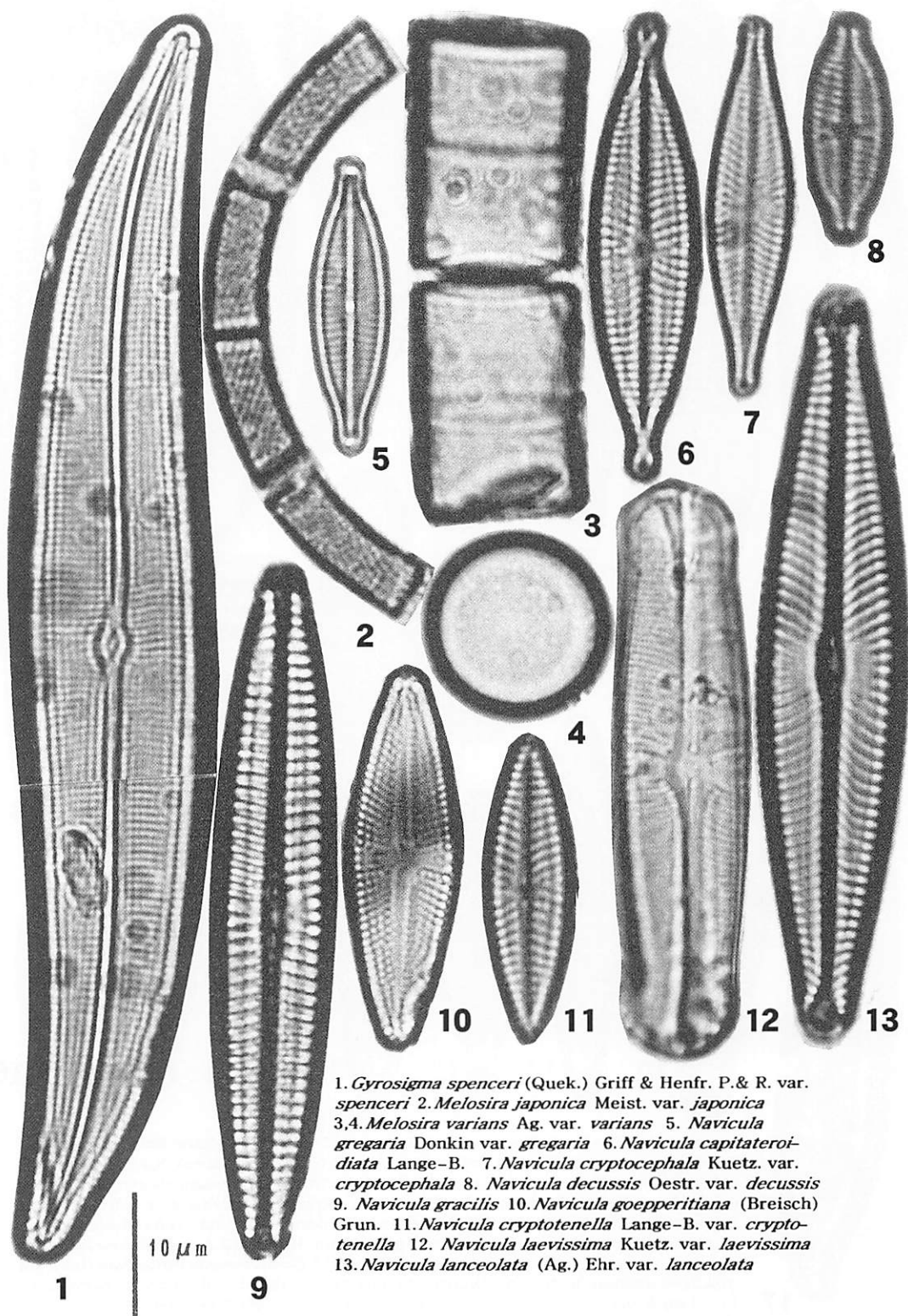
- 1,2. *Cymbella alpina* Grun.
 3. *Cymbella cistula* (Hemp.)
 Grun. var. *cistula*
 4. *Cymbella tumida* (Bréb.
 ex Kuetz.) V.H. var. *tumida*
 5. *Cymbella turgidula* Grun.
 var. *nipponica* Skv.
 6. *Cymbella turgidula* Grun.
 var. *turgidula*
 7. *Fragilaria construens*
 (Ehr.) Grun. var. *construens*
 8. *Fragilaria construens* (Ehr.)
 Grun. var. *triundulata* Reic

天竜川（本流）の珪藻 Ⅲ



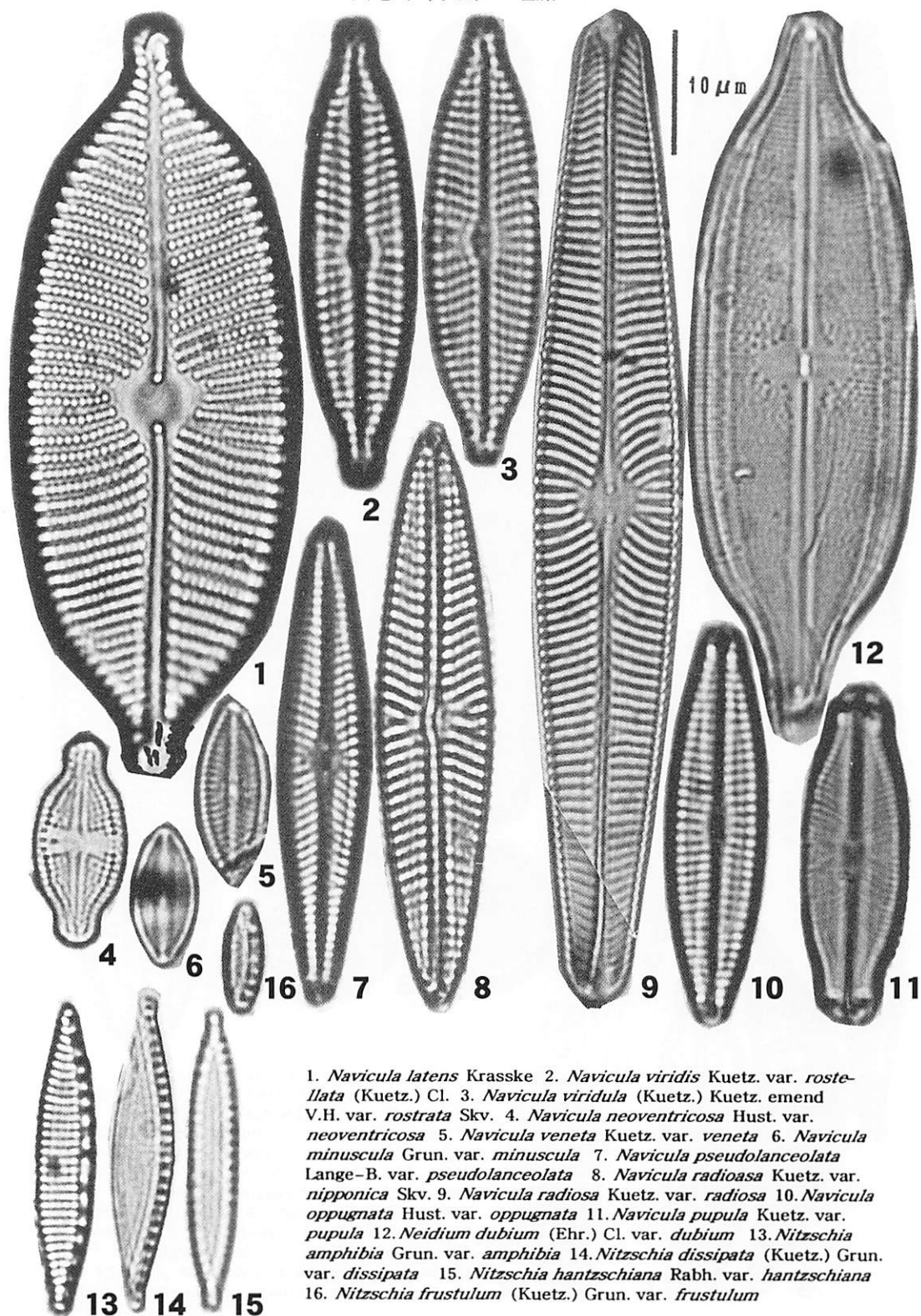
1. *Cymbella ventricosa* Kuetz. var. *ventricosa* 2. *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare*
 3. *Epithemia adnata* (Kuetz.) Bréb. var. *adnata* 4. *Epithemia sorex* Kuetz. var. *sorex*
 5. *Eunotia pectinalis* (O.F.Muell) Rabh. var. *pectinalis* 6, 7. *Fragilaria pinnata* Ehr.
 var. *pinnata* 8. *Fragilaria capucina* Desm. var. *capucina* 9. *Fragilaria elliptica*
 Schum. var. *elliptica* 10. *Gomphonema sphaerophorum* Ehr. var. *sphaerophorum*
 11. *Gomphonema clevei* Fricke var. *inaequilongum* H.Kob. 12. *Gomphonema parvulum*
 (Kuetz.) Kuetz. var. *lagenulum* (Kuetz.) Freng. 13. *Gomphonema olivaceum* Hust. var.
quadripunctatum Oestr. 14. *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Kuetz. var. *parvulum*
 15. *Gomphonema quadripunctatum* (Oestr.) Wisl. var. *quadripunctatum*
 16. *Gomphonema angustatum* (Kuetz.) Rabenh. var. *angustatum* 17. *Hantzschia*
amphioxys (Ehr.) Grun. var. *amphioxys*

天竜川（本流）の珪藻 IV



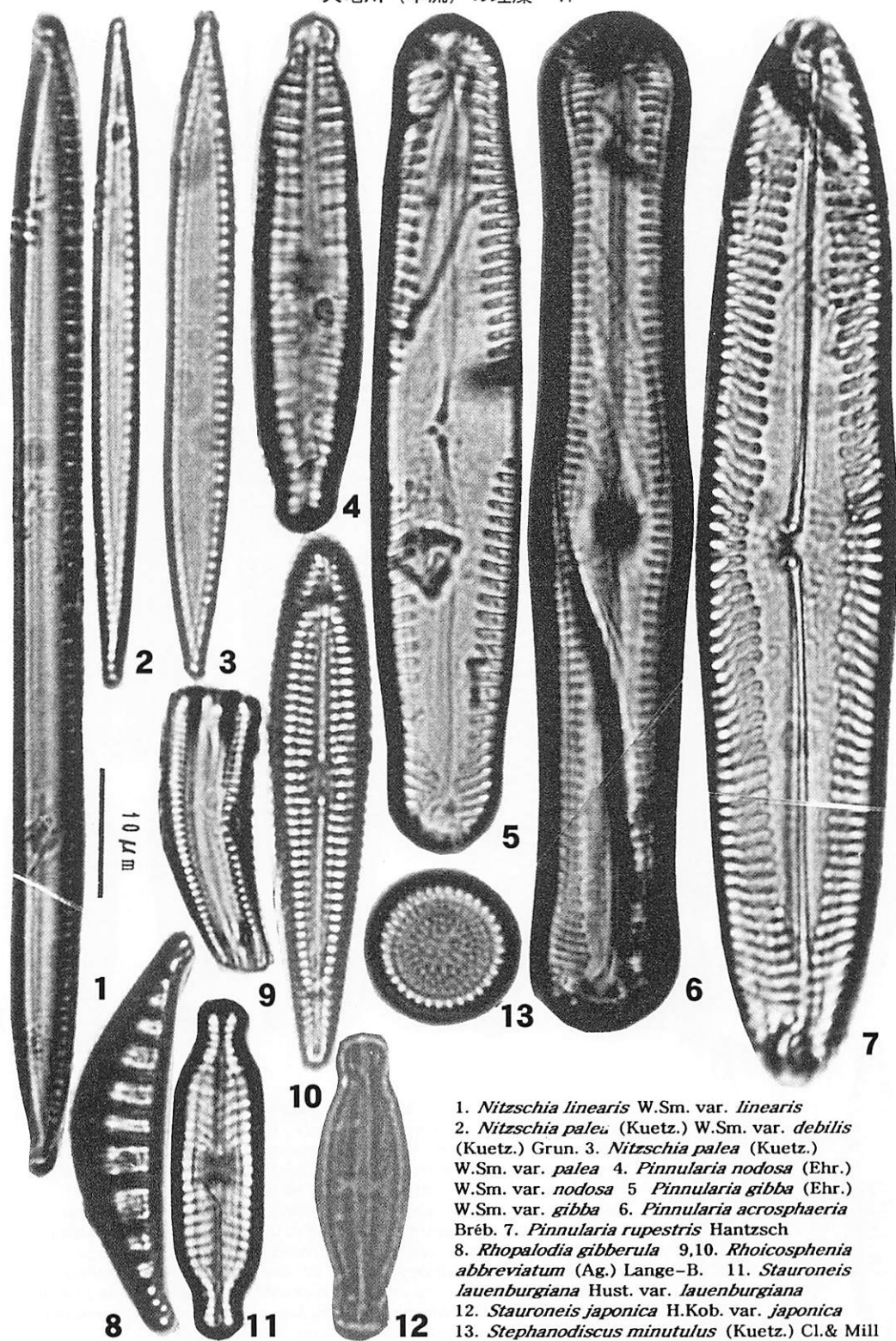
1. *Gyrosigma spenceri* (Quek.) Griff & Henfr. P. & R. var. *spenceri* 2. *Melosira japonica* Meist. var. *japonica*
 3, 4. *Melosira varians* Ag. var. *variens* 5. *Navicula gregaria* Donkin var. *gregaria* 6. *Navicula capitateroidiata* Lange-B. 7. *Navicula cryptocephala* Kuetz. var. *cryptocephala* 8. *Navicula decussis* Oestr. var. *decussis*
 9. *Navicula gracilis* 10. *Navicula goepperitiana* (Breisch) Grun. 11. *Navicula cryptotenella* Lange-B. var. *cryptotenella* 12. *Navicula laevissima* Kuetz. var. *laevissima*
 13. *Navicula lanceolata* (Ag.) Ehr. var. *lanceolata*

天竜川（本流）の珪藻 V



1. *Navicula latens* Krasske 2. *Navicula viridis* Kuetz. var. *rostrata* (Kuetz.) Cl. 3. *Navicula viridula* (Kuetz.) Kuetz. emend V.H. var. *rostrata* Skv. 4. *Navicula neoventricosa* Hust. var. *neoventricosa* 5. *Navicula veneta* Kuetz. var. *veneta* 6. *Navicula minuscula* Grun. var. *minuscula* 7. *Navicula pseudolanceolata* Lange-B. var. *pseudolanceolata* 8. *Navicula radioasa* Kuetz. var. *nipponica* Skv. 9. *Navicula radiosa* Kuetz. var. *radiosa* 10. *Navicula oppugnata* Hust. var. *oppugnata* 11. *Navicula pupula* Kuetz. var. *pupula* 12. *Neidium dubium* (Ehr.) Cl. var. *dubium* 13. *Nitzschia amphibia* Grun. var. *amphibia* 14. *Nitzschia dissipata* (Kuetz.) Grun. var. *dissipata* 15. *Nitzschia hantzschiana* Rabh. var. *hantzschiana* 16. *Nitzschia frustulum* (Kuetz.) Grun. var. *frustulum*

天竜川（本流）の珪藻 VI



天竜川（本流）の珪藻 VII

