

# 霞ヶ浦の珪藻

出井雅彦\*

## Diatoms from Lake Kasumigaura

Masahiko Idei

### はじめに

霞ヶ浦の水生物については、湖の水質汚染に伴う富栄養化が大きな環境問題となるにしたいがい、主に生態学的側面から盛んに研究が行われている。湖の基礎生産者となる藻類については、夏期に大量発生し人々の生活や他の魚類などの水生物に影響を及ぼすアオコや、浮遊性の藻類（植物プランクトン）を対象に生態的研究が行われている。珪藻類も湖の重要な基礎生産者であり、特に春と秋に大量に発生するため、タルケイソウ属（*Melosira*）、タイコケイソウ属（*Cyclotella*）、ハリケイソウ属（*Synedra*）などのいくつかのプランクトン性種の季節的変遷などが調査

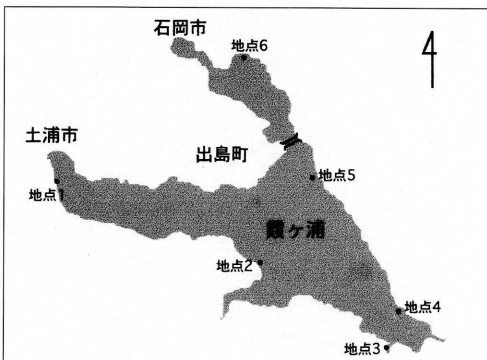
されているが（Takamura et al. 1987, Takamura and Aizaki 1991）、珪藻類を主たる対象とした分類学的研究はほとんどない（津村1936）。しかし、プランクトンとして優占的に出現し、生態学的研究の対象となるような珪藻は、湖に生育するの珪藻のほんの一部に過ぎず、実際には、湖の泥・砂・岩・水生植物や湖岸のコンクリートなどの様々な基物の表面に、多数の着性珪藻が生育している。

ここでは、分類学的観点から霞ヶ浦に出現する珪藻のフロラを明らかにすることを目的に調査を行った。

### 材料と方法

材料は、1996年1月16日と12月18日に、それぞれ以下の6地点から採集した（地図1）。それぞれの地点で、湖岸から投げ入れたプランクトンネットでプランクトン性種を、また、岸から手の届く範囲の水深10~20cmの表層泥（砂）や、水生植物・水没した石・杭などの表面を削り取り、付着性種の採集を行った。

採集した材料は酸処理し、洗浄した後、マウントメディアで封入し永久プレパラートを作成した。観察した珪藻は顕微鏡写真に撮り、すべてを2000倍に引き伸ばした後に種の同定



地図1. 採集地点

\* 健康栄養学科教授

を行った。

種の同定には主に Hustedt (1927-1966, 1930), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b), Lange-Bertalot (1993), Simonsen (1987), Patrick & Reimer (1966, 1975), Round et al. (1990) を用いた。

## 結 果

調査の結果, 以下に示す32属92分類群が当水域から確認された。その内訳は, 中心目珪藻の アクチノキクルス属 (*Actinocyclus*) 1分類群, ニセタルケイソウ属 (*Aulacoseira*) 3分類群, タラシオシラ属 (*Thalassiosira*) 1分類群, キクロステファノス属 (*Cyclostephanos*) 1分類群, タイコケイソウ属 (*Cyclotella*) 1分類群, タルケイソウ属 (*Melosira*) 1分類群, トゲカサケイソウ属 (*Stephanodiscus*) 1分類群, プレウロシラ属 (*Pleurosira*) 1分類群, 羽状目珪藻のツメケイソウ属 (*Achnanthes*) 4分類群, ニセクチビルケイソウ属 (*Amphora*) 1分類群, サミダレケイソウ属 (*Anomoeoneis*) 1分類群, イガタケイソウ属 (*Bacillaria*) 1分類群, スカシケイソウ属 (*Caloneis*) 2分類群, コメツブケイソウ属 (*Cocconeis*) 2分類群, クチビルケイソウ属 (*Cymbella*) 7分類群, イタケイソウ属 (*Diatoma*) 1分類群, マユケイソウ属 (*Diploneis*) 1分類群, ハフウケイソウ属 (*Epithemia*) 1分類群, イチモンジケイソウ属 (*Eunotia*) 2分類群, オビケイソウ属 (*Fragilaria*) 3分類群, ヒシガタケイソウ属 (*Frustulia*) 1分類群, クサビケイソウ属 (*Gomphonema*) 8分類群, エスガタケイソウ属 (*Gyrosigma*) 2分類群, フナガタケイソウ属 (*Navicula*) 21分類群, ハスフネケイソウ属 (*Neidium*) 2分類群, ササノハケイソウ属 (*Nitzschia*) 7分類群, ハネケイソウ属 (*Pinnularia*) 2分類群, プラギ

オトロピス属 (*Plagiotropis*) 1分類群, マガリクサビケイソウ属 (*Rhoicosphenia*) 1分類群, クシガタケイソウ (*Rhopalodia*) 1分類群, コバンケイソウ属 (*Surirella*) 5分類群, ハリケイソウ属 (*Synedra*) 5分類群であった。

今回報告した種類は, 湖岸から採集できる範囲の付着試料を主に分析した結果であるが, 湖の珪藻としては決して種類数が多いとは言えない。湖の富栄養化によって, 種の多様性の低下していることも考えられるが, 広大な水域をもつ霞ヶ浦には, ここにリストアップされなかった数多くの珪藻が生育していると思われる。

以下にSimonsen(1979)の分類体系に従って, 出現した珪藻を列挙した。

### 霞ヶ浦の出現珪藻一覧

#### 中心目珪藻 Centrales

コアミケイソウ亜目 Coscinodiscineae

タラシオシーラ科 Thalassiosiracea

*Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round

*Cyclotella meneghiniana* Kützing

*Stephanodiscus hantzschii* Grunow

ヘミディスクス科 Hemidiscaceae

*Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt

タルケイソウ科 Melosiraceae

*Aulacoseira alpigena* (Grunow) Krammer

*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

*Melosira varians* Agardh

*Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle

イトマケイソウ亜目 Biddulphiineae

イトマケイソウ科 Biddulphiaceae

*Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère

羽状目珪藻 Pennales

無縦溝垂目 Rhaphineae

イタケイソウ科 Diatomaceae

*Diatoma vulgare* Bory

*Fragilaria brevistriata* Grunow

*Fragilaria crotonensis* Kitton

*Fragilaria vaucheriae* (Kützing) Petersen

*Synedra constricta*

*Synedra pulchella* Ralfs ex Kützing

*Synedra rumpens* Kützing

*Synedra tabulata* Agardh

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg

有縦溝垂目

イチモンジケイソウ科 Eunotiaceae

*Eunotia formica* Ehrenberg

*Eunotia naegelii* Migula

ツメケイソウ科 Achnanthaceae

*Achnanthes delicatula* (Kützing) Grun

*Achnanthes joursacense* Héribaud

*Achnanthes lanceolata* var. *rostrata*  
(Oestrup) Hustedt

*Achnanthes minutissima* Kützing

*Cocconeis neodiminuta* Krammer

*Cocconeis placentula* Ehrenberg

フナガタケイソウ科 Naviculaceae

*Amphora submontana* Hustedt

*Anomoeoneis sphaerophora* (Ehrenberg) Pfitzer

*Caloneis brevis* (Grunow) Cleve

*Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve

*Cymbella aspera* (Ehrenberg) Cleve

*Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun

*Cymbella minuta* Hilse var. *silesiaca*  
(Bleisch) Reimer

*Cymbella prostrata* (Berkeley) Cleve

*Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck

*Cymbella turgidula* Grunow

*Cymbella turgidula* Grunow var. *nipponica*  
Skvortzow

*Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve

*Frustulia vulgare* (Thwaites) De Toni

*Gomphonema acuminatum* Ehrenberg

*Gomphonema augur* Ehrenberg

*Gomphonema clavatum* Ehrenberg

*Gomphonema inaequilongum* H. Kobayasi

*Gomphonema olivaceum* (Hornemann)

Brébisson

*Gomphonema parvulum* Kützing

*Gomphonema quadripunctatum* (Oestrup)

Wislouch

*Gomphonema sphaerophorum* Ehrenberg

*Gyrosigma nodiferum* (Grunow) Reimer

*Gyrosigma wormleyi* (Sullivant) Boyer

*Navicula alpha* Cleve

*Navicula bacillum* Ehrenberg

*Navicula capitatoradiata* Germain

*Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot

*Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing

*Navicula elegantoides* Hustedt

*Navicula goeppertiana* (Bleisch) H.L.Smith

*Navicula gregaria* Donkin

*Navicula hasta* Pantocsek

*Navicula menisculus* Schumann

*Navicula mobiliensis* Boyer var. *minor*

Patrick

*Navicula modica* Hustedt

*Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing

*Navicula placentula* (Ehrenberg) Grunow

*Navicula pupula* Kützing

*Navicula reinhardtii* Grunow

*Navicula rhynchocephala* Kützing

*Navicula schoenfeldii* Hustedt

*Navicula trivialis* Lange-Bertalot

*Navicula tuscula* (Ehrenberg) Grunow

*Navicula yuraensis* Negoro & Gotoh

*Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer

*Neidium ampliatum* (Ehrenberg) Krammer  
*Pinnularia gibba* Ehrenberg

*Pinnularia maior* (Kützing) Rabenhorst  
*Rhoicosphenia abbreviata* (Agardh) Lange-  
Bertalot

ハフウケイソウ科 Epithemiaceae

*Epithemia sorex* Kützing

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller

ササノハケイソウ科 Nitzschiaceae

*Bacillaria paxillifer* (Müller) Hendey  
(= *B. paradoxa* Gmelin)

*Nitzschia amphibia* Grunow

*Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow

*Nitzschia filiformis* (W. Smith) Van Heurck  
var. *filiformis*

*Nitzschia filiformis* var. *conferta* (Richter)  
Lange-Bertalot

*Nitzschia fonticola* Grunow

*Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith

*Nitzschia tribionella* Hantzsch var. *subsalina*  
(O Meara) Grunow

コバンケイソウ科 Surirellaceae

*Plagiotropis lepidoptera* var. *proboscidea*  
(Cleve) Reiman

*Surirella angusta* Kützing

*Surirella biseriata* Brébisson

*Surirella brightwellii* W. Smith

*Surirella linearis* W. Smith

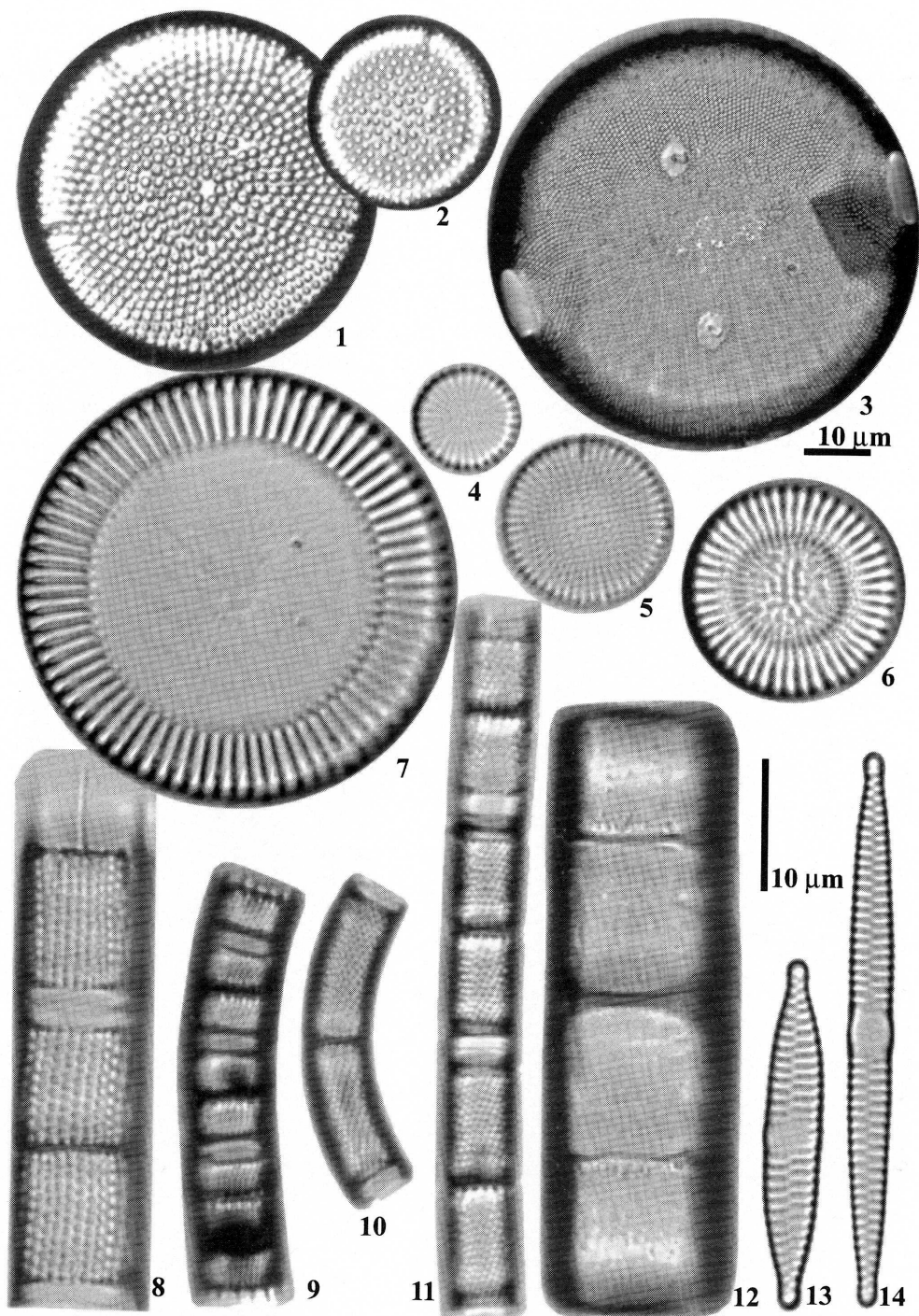
*Surirella robusta* Ehrenberg

本研究は、茨城県自然総合調査の一環として行われたもので、出現種のリストは報告書(出井 1998)に同じであるが、出現種の顕微鏡写真が全く含まれていなかったため、ほぼ全出現種の写真を新たに加え、再報告したものである。

## 引用文献

- Hustedt, F. 1927-66. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. 7. Akademische, Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta. In: *Pascher, A. (ed.), Süswasserflora Mitteleuropas*. 2 (10). 466 pp., Gustav Fischer, Jena.
- 出井雅彦. 1998. 霞ヶ浦の珪藻類. 茨城県自然博物館第1次総合調査報告書. 171-173. ミュージアムパーク茨城県立自然博物館.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1986. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. In: *Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning und D. Mollenhauer (eds.) Süswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (1) 876 pp., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1988. Bacillariophyceae. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: *Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning und D. Mollenhauer (eds.), Süswasserflora von Mitteleuropa*. 2(2). 596pp., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: *Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning und D. Mollenhauer (eds.), Süswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (3). 576 pp., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Acanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In: *Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning und D. Mollenhauer (eds.) Süswasserflora von Mitteleuropa*. 2 (4). 437pp., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

- Lange-Bertalot, H. 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süswasserflora von Mitteleuropa. 2(1-4). *Bibliotheca Diatomologica* 27:1-454.
- Patrick, R. & C.W. Reimer. 1966. The diatoms of the United States 1. *Acad. Nat. Sci. Philad., Monogr.* 13. 688 pp.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. 1975. The diatoms of the United States 2 (1). *Acad. Nat. Sci. Philad., Monogr.* 13. 213 pp.
- Round, F. E., R. M. Crawford and D. G. Mann. 1990. The diatoms. Biology & morphology of the genera. 747 pp., Cambridge University Press, Cambridge.
- Simonsen, R. 1979. The diatom system: Ideas on phylogeny. *Bacillaria* 2: 9-71.
- Simonsen, R. 1987. Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt. 3 Vols. J. Cramer, Berlin & Stuttgart.
- Takamura, N., T. Iwakuma & M. Yasuno. 1987. Primary Production in Lake Kasumigaura, 1981-1986. *Jpn. J. Limnol.* 48: S13-S38.
- Takamura, N. & M. Aizaki. 1991. Change in Primary Production in Lake Kasumigaura (1986 - 1989) Accompanied by Transition of Dominant Species. *Jpn. J. Limnol.* 52 (3): 173-187.
- 津村考平. 1936. 霞ヶ浦産浮遊珪藻類一斑 (予報). *植物趣味* 5: 94-99.



Figs 1, 2. *Actinocyclus normanii*. Fig. 3. *Pleurosira laevis*. Figs 4, 5. *Stephanodiscus hantzschii*. Fig. 6. *Cyclostephanos dubius*. Fig. 7. *Cyclotella meneghiniana*. Fig. 8. *Aulacoseira granulata*. Fig. 9. *Aulacoseira alpigena*. Figs 10, 11. *Aulacoseira ambigua*. Fig. 12. *Melosira varians*. Figs 13, 14. *Fragilaria vaucheriae*.

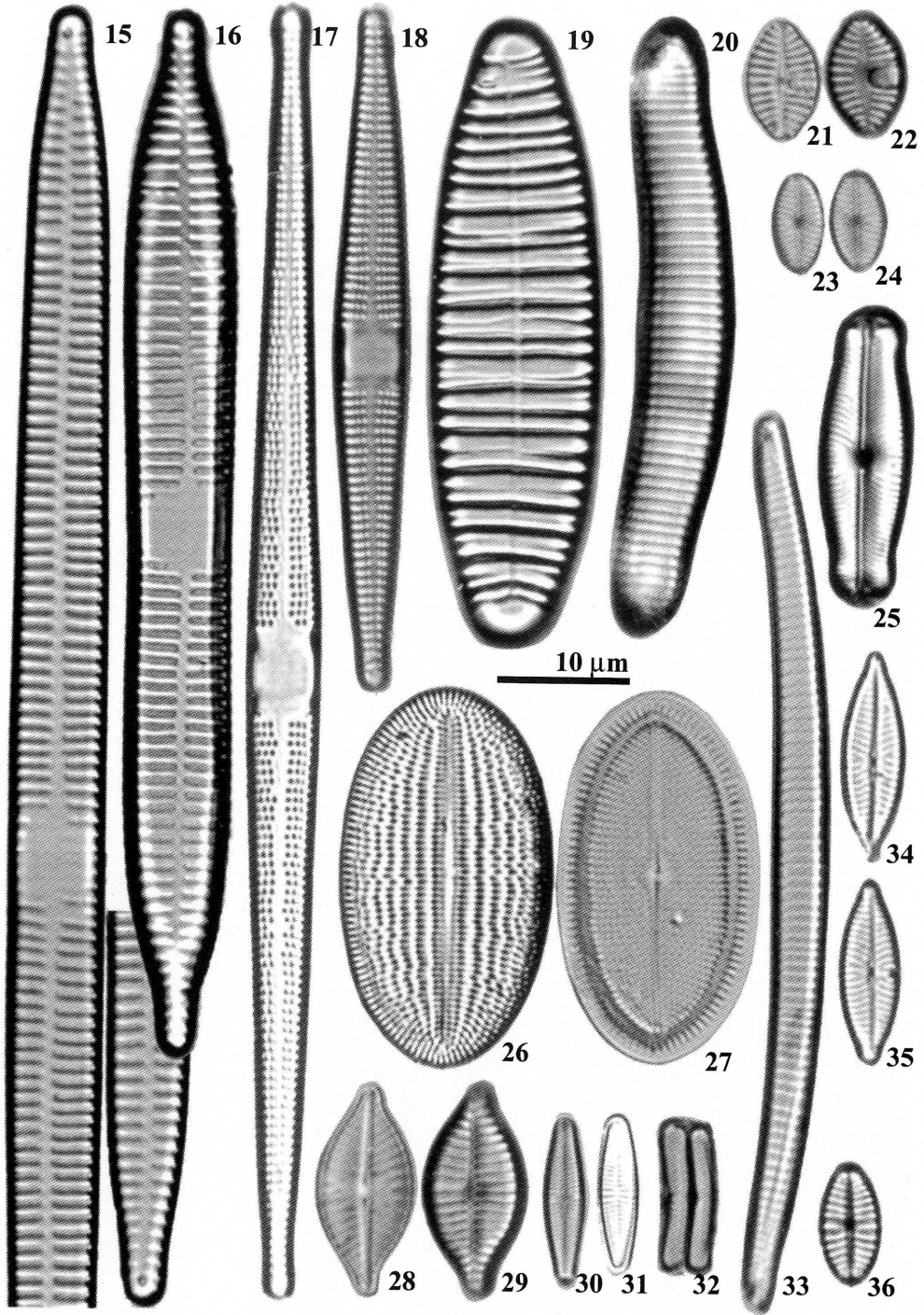


Fig. 15. *Synedra ulna*. Fig. 16. *Synedra constricta* Fig. 17, 18. *Synedra pulchella*. Fig. 19. *Diatoma vulgare*. Fig. 20. *Eunotia formica*. Figs 21, 22. *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata*. Figs 23, 24. *Navicula modica*. Fig. 25. *Navicula pupula*. Figs 26, 27. *Cocconeis placentula*. Figs 28, 29. *Achnanthes delicatula*. Figs 30, 31, 32. *Achnanthes minutissima*. Fig. 33. *Eunotia naegeli*. Figs 34, 35. *Navicula gregaria*. Fig. 36. *Navicula schoenfeldii*.

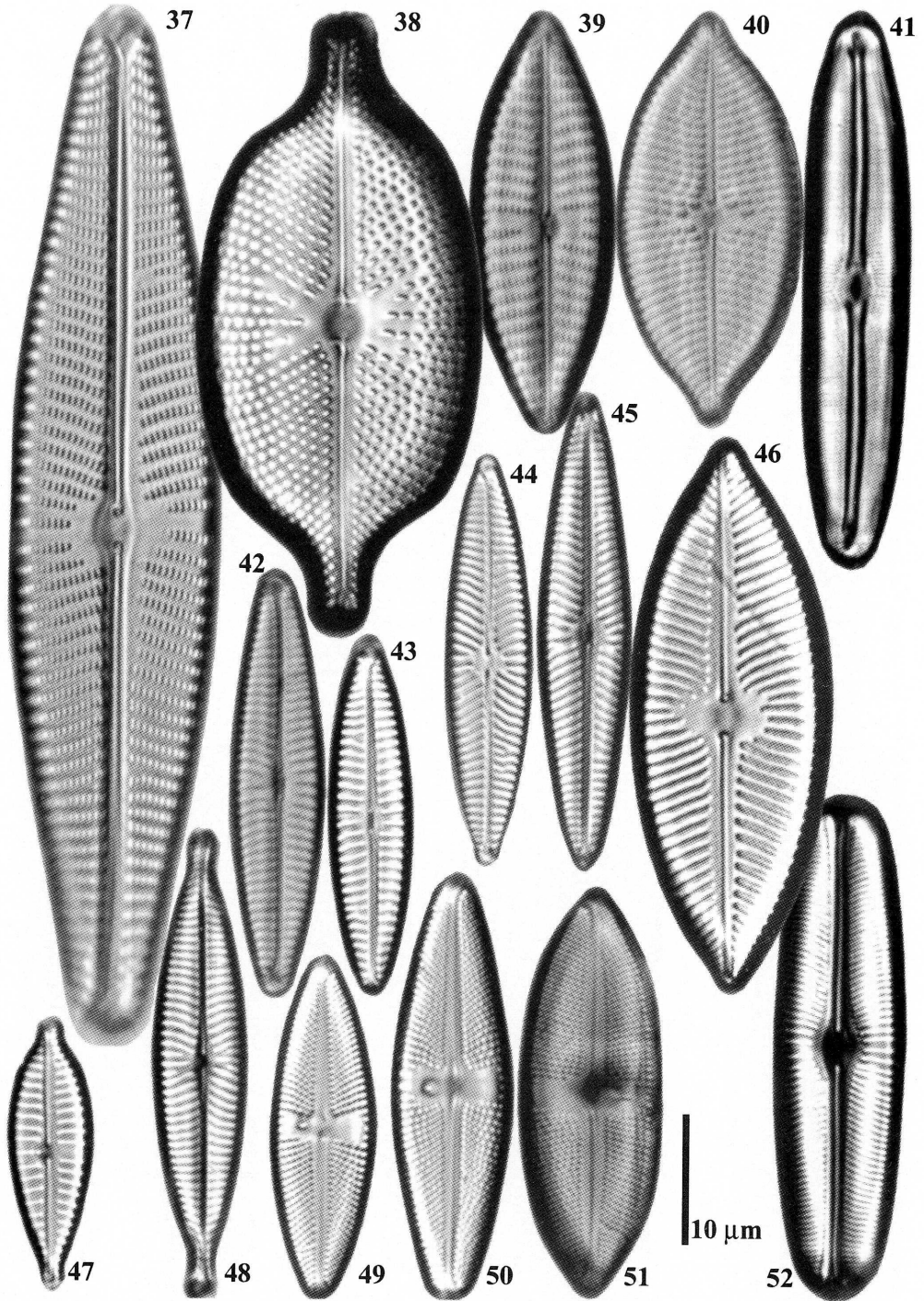


Fig. 37. *Navicula peregrina*. Fig. 38. *Navicula alpha*. Fig. 39. *Navicula menisculus*. Fig. 40. *Navicula tuscula*. Fig. 41. *Frustulia vulgaris*. Figs 42. 43. *Navicula yuraensis*. Figs 44, 45. *Navicula cryptotenella*. Fig. 46. *Navicula placentula*. Fig. 47. *Gomphonema parvulum*. Fig. 48. *Navicula capitatoradiata*. Figs 49. 50. *Navicula goeppertiana*. Fig. 51. *Navicula mobiliensis* var. *minor*. Fig. 52. *Navicula bacillum*.



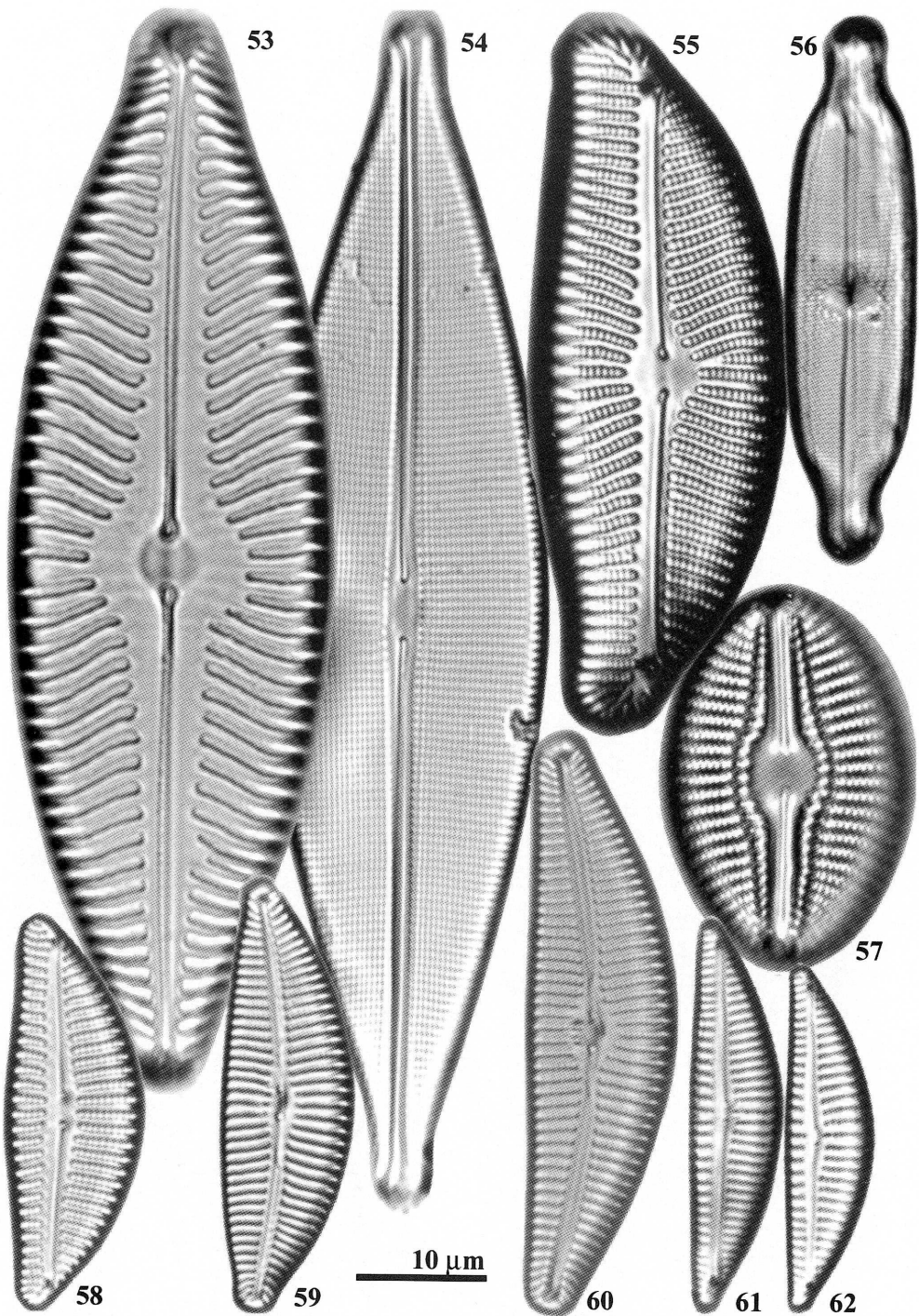


Fig. 53. *Navicula elegantoides*. Fig. 54. *Navicula cuspidata*. Fig. 55. *Cymbella prostrata*.  
Fig. 56. *Neidium affine*. Fig. 57. *Diploneis smithii*. Fig. 58. *Cymbella caespitosa*. Fig.  
59. *Cymbella turgidula*. Fig. 60. *Cymbella turgidula* var. *nipponica*. Figs 61, 62. *Cymbella*  
*minuta* var. *silesiaca*.

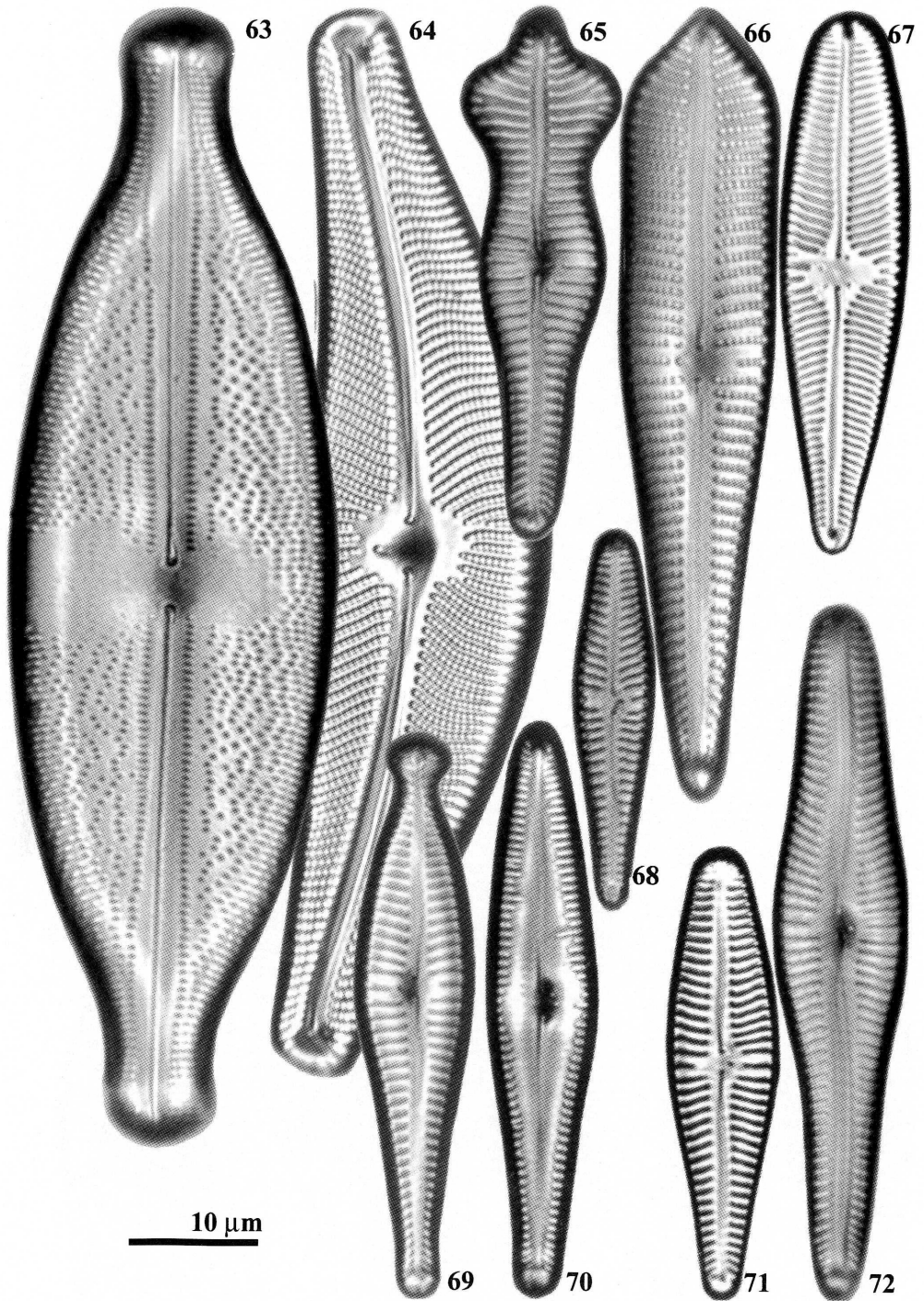


Fig. 63. *Anomoeoneis sphaerophora*. Fig. 64. *Cymbella tumida*. Fig. 65. *Gomphonema acuminatum*. Fig. 66. *Gomphonema augur*. Fig. 67. *Gomphonema quadripunctatum*. Fig. 68. *Gomphonema clavatum*. Fig. 69. *Gomphonema sphaerophorum*. Fig. 70. *Gomphonema inaequilongum*. Figs 71, 72. *Gomphonema clavatum*.

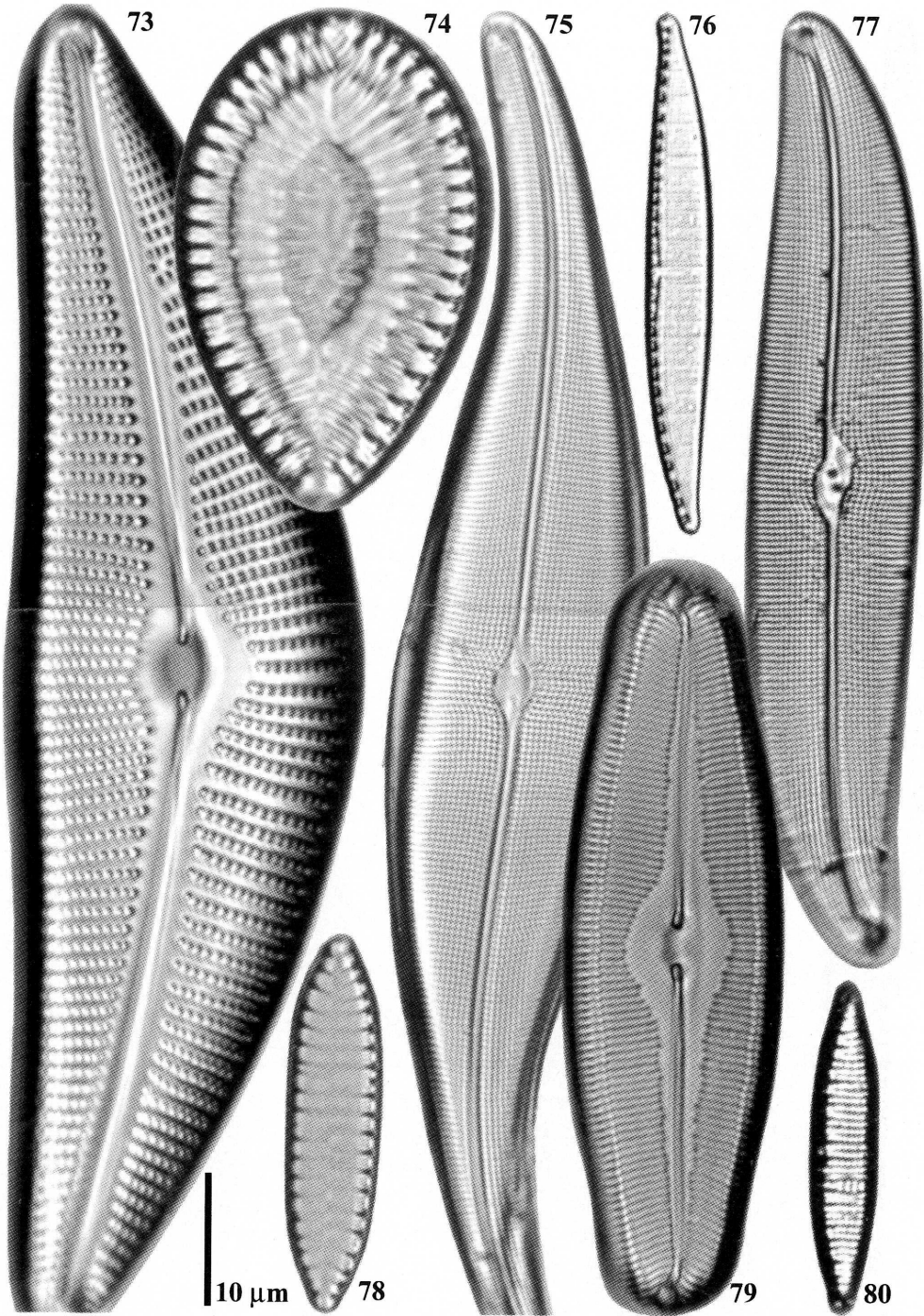
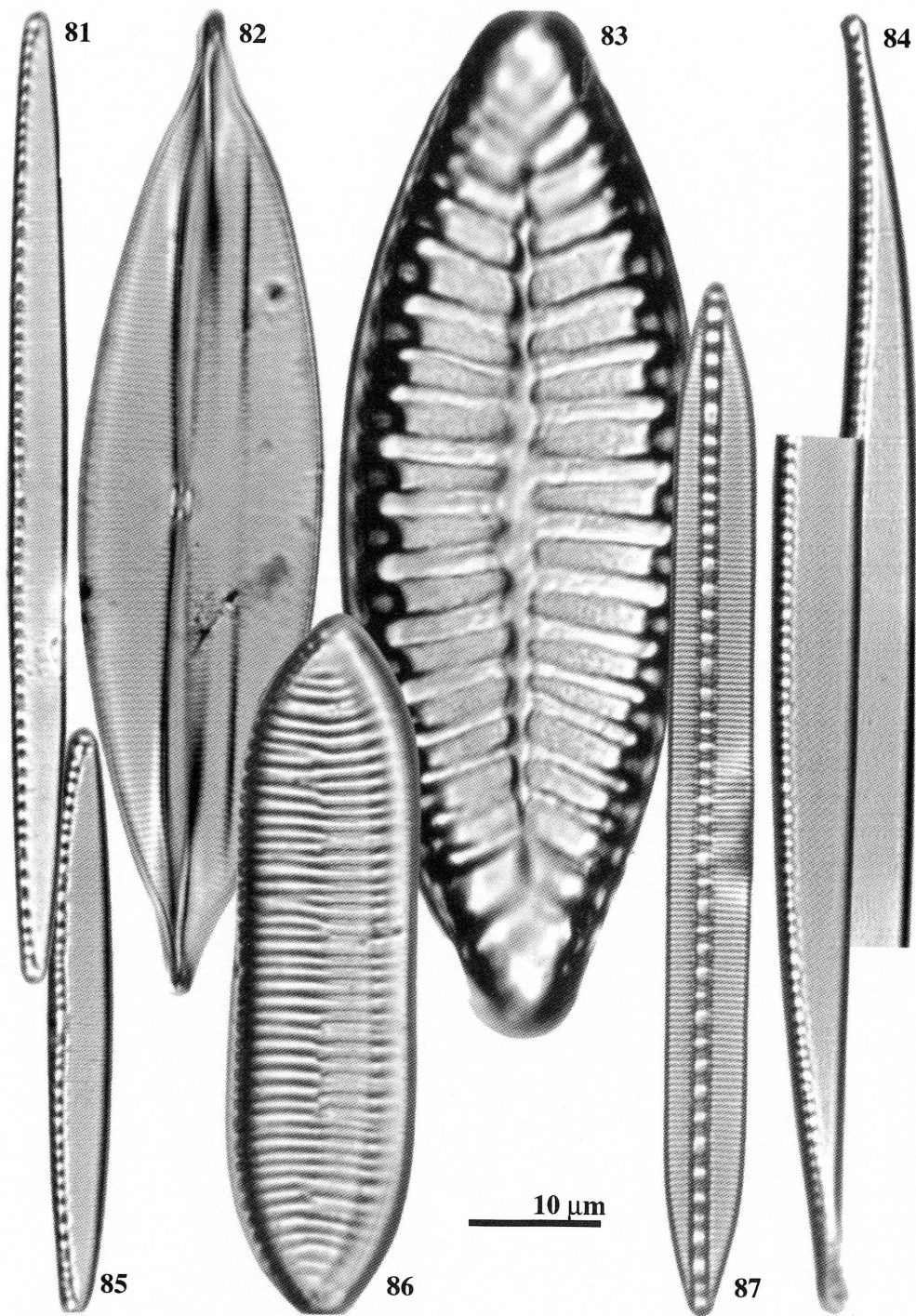


Fig. 73. *Cymbella aspera*. Fig. 74. *Surirella brightwellii*. Fig. 75. *Gyrosigma wormleyi*.  
Fig. 76. *Nitzschia filiformis* var. *conferta*. Fig. 77. *Gyrosigma nodiferum*. Fig. 78.  
*Surirella angusta*. Fig. 79. *Caloneis brevis*. Fig. 80. *Nitzschia amphibia*.



Figs 81, 85. *Nitzschia filiformis* var. *filiformis*. Fig. 82. *Plagiotropis lepidoptera* var. *proboscidea*. Fig. 83. *Surirella biseriata*. Fig. 84. *Nitzschia sigma*. Fig. 86. *Nitzschia tribionella* var. *subsalina*. Fig. 87. *Bacillaria paxillifer*.