

単細胞藻類の中で最も多様な形態をもつ珪藻類。珪酸質の殻に刻まれた模様が種類の特徴とされる。電子顕微鏡をはじめとする様々な観察技術の発達に伴い、記載される種数が増加している。属レベルまでの分類体系の最新情報を紹介する。

1. はじめに

珪藻は水圏において、今日最も多様に種が分化し、また生物量的に繁栄した藻類の一つである。珪藻は珪酸質でできた被殻をもち、この形と模様によって長年の間分類が行われてきた。他の多くの単細胞藻類と比べると珪藻被殻の形態はたいへん明瞭なため、珪藻類全体の種数を数え上げることなど一見易しそうにみえるかもしれない。しかし、実際は明瞭であるがゆえに、わずかに形態が異なる被殻間では、それらを同種としてとらえるか、異種としてとらえるか判断が難しい場合も多く、珪藻全体の種数を数え上げることは容易なことではない。その数は時代とともに増加する傾向にあり、1万2千種 (Hendey, 1964) とも、2万種 (Werner, 1977) とも、10万種 (Round & Crawford, 1989) とも推定されている。これは、時代と共に詳細な植物相の調査が現生種や化石種でなされ新種が記載されたこと、また、走査電子顕微鏡 (SEM) の発達により、従来は同種と考えられていたものが、微細構造に基づき別種とされる場合が増えたことも原因であるが、珪藻の種概念のとらえかたの違いが、その数を大きく増加させている (Mann, 1999)。

種の増加に伴うように、属の数も年々増加している。1800年頃には記載された珪藻の属は数属しかなかったものが、1900年頃には約500属となり、現在ではその数は1000を越えている (Fourtanier & Kociolek, 1999)。過去10年間でも約70属が新属として記載されており、数の増加はとどまることを知らない。近年新設されている属には、フナガタケイソウ属 (*Navicula*) やツメケイソウ属 (*Achnanthes*)、クチビルケイソウ属 (*Cymbella*) といった古くに記載された大きな属を細分化したのもも多く、広義のフナガタケイソウ属からは30



海洋植物プランクトンⅡ
—その分類・生理・生態—

珪藻類の分類と系統

南 雲 保

なぐも たもつ

真 山 茂 樹

まやま しげき

編集部

筆者：日本歯科大学歯学部
東京学芸大学教育学部

珪藻綱	中心目	コアミケイソウ亜目	タラシオシーラ科	<i>Thalassiosira, Skeletoema, Stephanodiscus, Cyclotella, Porosira.</i>	
			タルケイソウ科	<i>Melosira, Paralia, Stephanopyxis, Pyxidicula, Endictya, Hyalodiscus.</i>	
			コアミケイソウ科	<i>Coscinodiscus, Craspedodiscus, Fenestrella, Kozloviella, Palmeria</i>	
			ヘミディスクス科	<i>Actinocyclus, Hemidiscus, Roperia</i>	
			アステロランブラ科	<i>Asterolampra, Asteromphalus, Bergonia, Brightwellia, Rylandsia</i>	
			ヘリオベルタ科	<i>Actinoptychus, Aulacodiscus, Debya, Gloriotychus</i>	
		ツツガタケイソウ亜目	ビクシラ科	<i>Gradius, Gyrodiscus, Mastogonia</i>	
			ツツガタケイソウ科	<i>Dactyliosolen, Rhizosolenia, Guinardia.</i>	
		イトマキケイソウ亜目	イトマキケイソウ科	<i>Attheya, Hemiaulus, Bacteriopsis, Isthmia, Biddulphia, Hydrosera, Arachnoidiscus, Stictodiscus</i>	
				ツノケイソウ科	<i>Chaetoceros, Bacteriastrum</i>
リトデスムム科	<i>Bellerochea, Ditylum, Lithodesmium</i>				
ユーボディスクス科	<i>Rutilaria, Wyndetocysis, Actinodiscus, Auliscus, Cerataulus, Odontella.</i>				
羽状目	無縦溝亜目			プロトラフィス科	<i>Protoraphis, Pseudohimantidium</i>
				イタケイソウ科	<i>Asterionella, Meridion, Diatoma, Fragilaria, Licmophora, Rhabdonema, Synedra, Tabellaria</i>
縦溝亜目	縦溝亜目			イチモンジケイソウ科	<i>Eunotia, Actinella, Peronia, Semiorbis</i>
				フナガタケイソウ科	<i>Amphipleura, Amphora, Cymbella, Diloneis, Gomphonema, Navicula, Pinnularia, Rhoicosphenia</i>
				ツメケイソウ科	<i>Achnanthes, Cocconeis</i>
				アウリキュラ科	<i>Auricula, Hustedia</i>
		ハフケイソウ科	<i>Epithemia, Rhopalodia</i>		
		ササノハケイソウ科	<i>Bacillaria, Cylindrotheca, Hantzschia, Nitzschia, Denticula</i>		
	コバンケイソウ科	<i>Campylodiscus, Cymatopleura, Surirella</i>			

表1 Simonsen (1972) による珪藻の分類体系.

近い属が記載されるようになった。これらの属は走査電子顕微鏡観察を伴った被殻形態の特徴のみによって設立されているものも多く、葉緑体の数や形、ピレノイド、有性生殖の仕方など細胞に関する情報が記載されている属は必ずしも多くない (Mayama, 1999)。このような属に対する正当性の評価は必ずしも研究者間で一致していないが (Kociolek, 1996; Lange-Bertalot, 1997; Mann, 1997; Round, 1996, 1997 など)、今後、被殻以外の細胞や分子系統からの情報によって、それぞれの属の範囲が定まっていくものと期待される。

2. 珪藻分類体系の古今

珪藻類の分類体系は古くから、全体を中心珪藻と羽状珪藻の2つに分けるものが採用されていた。中でも Simonsen (1979) の体系は、殻の構造

中心が点か線か、有性生殖が卵生殖か否か、という2形質を分類基準として珪藻綱を中心目と羽状目に大別したもので (表1)、体系が分かり易いこともあり、我が国における近年の出版物中ではしばしば紹介されてきた (出井・真山, 1997; 高野, 1997 など)。Simonsen の体系は目の分類形質として有性生殖の様式を取り入れた以外は、すべての分類階級で被殻の構造を用いているが、そのほとんどは光学顕微鏡レベルの形質であった。

Simonsen の分類体系が発表された後、1980年代は珪藻の分類学では電子顕微鏡が多用される時代となった。また、一時はほとんど忘れられていた珪藻の葉緑体の形や数の分類学的重要性を再認識する研究も Cox (1987 など) や Mann (1989 など) によって行われるようになった。こうした背景をふまえ Round *et al.* (1990) は電子顕微鏡観察によ

る被殻の形態を重要視するほか、葉緑体の形や数なども含めて、新しい珪藻の分類体系を構築するに至った。彼らは殻の形成様式の違いを考慮に入れ珪藻類をまず、3つに大別したが、珪藻類を門とみなしたため、それらを3つの綱（コアミケイソウ綱、オビケイソウ綱、クサリケイソウ綱）として記載した。これらはSimonsenの体系では、中心目、羽状目無縦溝亜目、羽状目有縦溝亜目とされていたものに相当する。本編では、このRound *et al.*の分類体系を紹介する。彼らの体系は膨大かつ詳細であり、できるだけ下位の分類群まで解説

を加えたいのだが、紙面の都合上、現時点で分子系統がわかっているものについてのみ、目レベルまでの特徴を解説する。なお、Round & Crawford (1989) による若干異なる分類体系がMargulis *et al.*編集による“Handbook of Protoctista”にも掲載されているが、これはRound *et al.*の分類体系の原型となったものである。

3. Round *et al.* (1990) の分類体系

以下に示す。

珪藻植物門 Bacillariophyta

【コアミケイソウ綱】 *Coscinodiscophyceae*

条線は通常、中心環から放射配列する

(図1a, 2).

【オビケイソウ綱】 *Fragilariophyceae*

条線は通常、1~2本の中肋から羽状に配列する

(図1b, 3).

【クサリケイソウ綱】 *Bacillariophyceae*

条線は通常、縦溝中肋から羽状に配列する

(図1c, 4, 5).

中心環、中肋、縦溝中肋はそれぞれ細胞分裂後形成される新生殻において、最初に珪酸質の沈着が起きる部分いい、珪藻殻のパターンの中心となる(図1abc)。中心環は中心珪藻の殻中央部にある無紋のリング状の部分で、中肋は無縦溝羽状珪藻の中央を縦走する線状の無紋域を、縦溝中肋は有縦溝羽状珪藻の縦溝脇の無紋域を示す用語である。

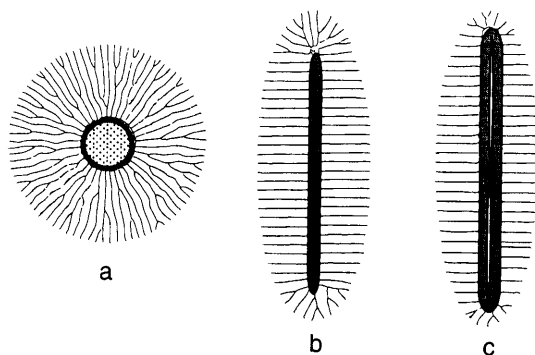


図1 新しく珪藻殻が形成されるときのパターンの中心。コアミケイソウ綱(a)、オビケイソウ綱(b)、クサリケイソウ綱(c)。

【コアミケイソウ綱より下位の分類群】

コアミケイソウ亜綱 *Coscinodiscophycidae*

細胞は円盤形または筒形、単独性または鎖状群体を形成。色素体は円盤形。殻は円形、楕円形または半円形。胞紋は小箱状で、外側はたいてい多孔師板で閉ざされ、内側に1つのくびれた開口(箱口)をもつ。一般に多数の唇状突起(図2)をもつ。帯片は開放型で多数。多くは海産であるが、若干の属は淡水産である。

クリサンテモディスクス目 *Chrysanthemodiscales*

クリサンテモディスクス科 *Chrysanthemodisaceae-*Chrysanthemodiscus**.

タルケイソウ目 *Melosirales*

細胞は球形または筒形、分裂面で結合するか、長い鎖状群体を形成する。色素体は盤状。殻は小箱胞紋よりなるが、その内側は小孔のある輪形師板で閉ざされ、外側は箱口状となるか多数小孔のある薄板をもつ。結合の方法はさまざまであり、突出した管や針、または粘液などによる。唇状突起は多数あり、小さく、しばしば殻縁付近

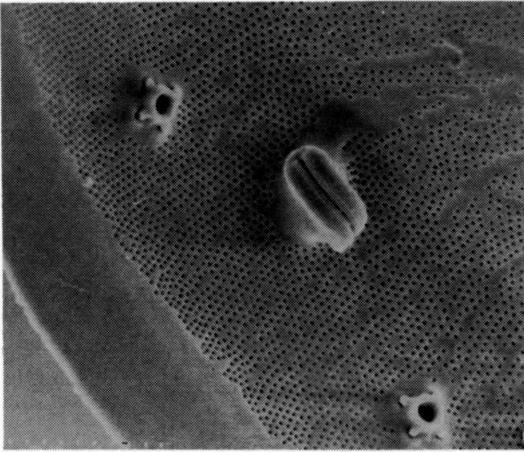


図2 タラシオシーラ亜綱の唇状突起, SEM.

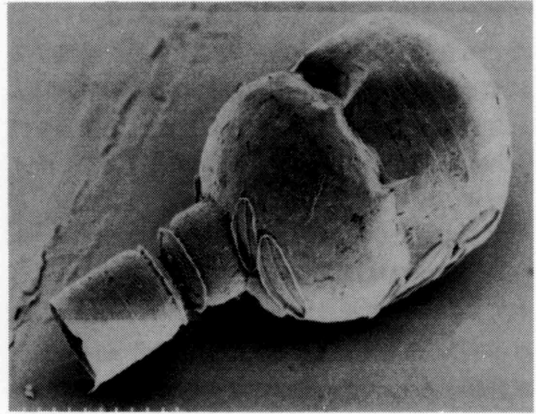


図3 タルケイソウ科, *Melosira*の増大胞子, SEM.

に存在するほか、凝集したり、時には散在する。帯片は開放型で多数。海産、汽水産および淡水産。

タルケイソウ科 *Melosiraceae-Melosira* (タルケイソウ属) (図3), *Druridgea*.

ステファノピクシス科 *Stephanopyxidaceae-Stephanopyxis*.

エンディクティア科 *Endictaceae-Endictya*.

ヒアロディスクス科 *Hyalodiscaceae-Hyalodiscus, Podosira*.

バラリア目 *Paraliales*

バラリア科 *Paraliaceae-Paralia, Ellerbeckia*.

アウラコセイラ目 *Aulacoseirales*

細胞は筒形で殻面の周縁に多数の結合針をもち、これにより鎖状群体を形成する。胞紋は多孔師板で閉ざされ、殻套部で垂直方向に螺旋状または直線状に列をなすが、殻面には存在しないものもある。殻套縁付近にある横輪には唇状突起の開口がある。時折、鎖状群体を分断する特別な殻(分離殻)を形成する。淡水産、浮遊性珪藻。

アウラコセイラ科 *Aulacoseiraceae-Aulacoseira, Strangulomena*.

オルトセイラ目 *Orthoseirales*

オルトセイラ科 *Orthoseiraceae-Orthoseira*.

コアミケイソウ目 *Coscinodisales*

細胞は単独性で円盤形、短い円筒形もしくは半円盤形。色素体は円盤状。殻は小箱胞紋をもち、その外側は多孔師板複合体で閉ざされ、内側は箱口になり開いている。多数の唇状突起が殻套部に輪状に配置する、あるいは殻面中央部に散在または凝集する。Macrorimoportulaと呼ばれる大型唇状突起を時折もつ。帯片は開放型で多数。海産、浮遊性珪藻。

コアミケイソウ科 *Coscinodiscaceae-Coscinodiscus* (コアミケイソウ属), *Palmeria, Stellarima, Brightwellia, Craspedodiscus*.

ロケラ科 *Rocellaceae-Rocella*.

アウラコディスクス科 *Aulacodiscaceae-Aulacodiscus*.

ゴスレリエラ科 *Gossleriellaceae-Gossleriella*.

ヘミディスクス科 *Hemidiscaceae-Hemidiscus, Actinocyclus* (図4), *Azpeitia, Roperia*.

ヘリオペルタ科 *Heliopeltaceae-Actinoptychus, Lepidodiscus, Gloriotpychus*.

エトモディスクス目 *Ethmodiscales*

エトモディスクス科 *Ethmodiscaceae-Ethmodiscus*.

スティクトキクルス目 *Stictocyclales*

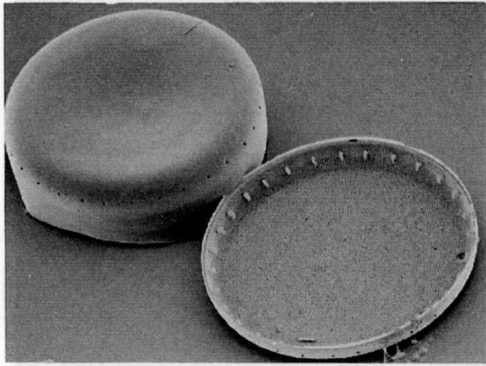


図4 - ヘミディスクス科, *Actinocyclus*, SEM.

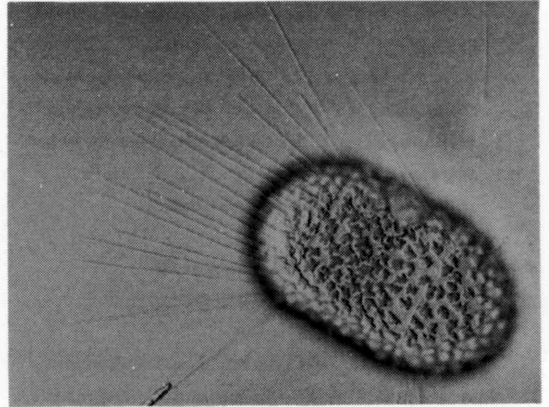


図5 コレトロン科, *Corethron*, 光顕.

- スティクトキクルス科 *Stictocyclaceae-Stictocyclus*.
- アステロランプラ目 *Asterolampales*
- アステロランプラ科 *Asterolampraceae-Asterolampra, Asteromphalus*.
- クモノスケイソウ目 *Arachnoidiscales*
- クモノスケイソウ科 *Arachnoidiscaeae-Arachnoidiscus* (クモノスケイソウ属).
- スティクトディスクス目 *Stictodiscales*
- スティクトディスクス科 *Stictodiscaeae-Stictodiscus*.

コレトロン亜綱 *Corethrophycidae*

被殻の片方の殻周辺に多数のかぎ爪形の突起をもつ.

コレトロン目 *Corethrales*

細胞は単独性で異殻性. 殻はドーム形で, 周辺にリング状に配列した針と, かぎ爪形の突起をもち, 多数の単純な小孔が散在する. 突起はない. 海産, 浮遊性珪藻.

コレトロン科 *Corethraceae-Corethron* (図5).

ツツガタケイソウ亜綱 *Rhizosoleniophycidae*

殻は鮮帽形で側方に伸長し, 隣り合った姉妹殻と結合する.

ツツガタケイソウ目 *Rhizosoleniales*

細胞は筒形で, 群体性もしくは単独性. 色素体は小型で多数. 胞紋は孔状あるいは小箱状で, 外側はスリット状の開口となり, 小箱胞紋の内側は箱口状に開口する. 唇状突起は殻の突出部の基部に1個ある. 帯片は多数, 開放型で短いか, 断片状であり, 殻以上に胞紋が多い. ほとんどが海産, 浮遊性珪藻である.

ツツガタケイソウ科 *Rhizosoleniaceae-Rhizosolenia* (ツツガタケイソウ属), *Proboscia, Urosolenia, Guinardia, Dactyliosolen, Pseudosolenia*.

ビクシラ科 *Pyxillaceae-Pyxilla, Gladius, Mastogonia, Pyrgopyxis, Gyrodiscus*.

タラシオシーラ亜綱 *Thalassiosirophycidae*

殻は少なくとも1個の唇状突起と多数の有基突起をもつ.

タラシオシーラ目 *Thalassiosirales*

タラシオシーラ科 *Thalassiosiraceae-Thalassiosira, Planktoniella* (カラカサケイソウ属), *Porosira, Minidiscus, Bacteriosira*.

スケルトネマ科 *Skeletonemataceae-Skeletonema, Detonula*.

ステファノディスクス科 *Stephanodiscaceae-Cyclotella* (タイコケイソウ属), *Cyclostephanos, Stephanodiscus, Mesodictyon, Pleurocycclus, Stephanocostis*.

ラウデリア科 *Lauderiaceae-Lauderia*.

イトマキケイソウ亜綱 *Biddulphiophycidae*

殻の複数の角に顕著な眼域や偽眼域が存在する。

ミカドケイソウ目 *Triceratiales*

ミカドケイソウ科 *Triceratiaceae-Triceratium* (ミカドケイソウ属), *Sheshukovia, Odontella, Pseudoauliscus, Lampriscus, Auliscus, Eupodiscus, Pleurosira, Amphitetras, Cerataulus*.

ブラギオグラマンマ科 *Plagiogrammaceae-Plagiogramma, Glyphodesmis, Dimeregramma, Dimeregrammopsis*.

イトマキケイソウ目 *Biddulphiales*

イトマキケイソウ科 *Biddulphiaceae-Biddulphia* (イトマキケイソウ属) (図6), *Biddulphiopsis, Hydrosera, Isthmia, Trigonium, Trigonium, Pseudotriceratium*.

ヘミアウルス目 *Hemiaulales*

細胞は円形または2極性、群体を形成。眼域はわずかに隆起するか、著しく隆起し隣り合う細胞を結合する針状のものへと変化している。色素体は円盤状。唇状突起を中央部か周辺部に1個、あるいは多数もつ。海産、主に浮遊性化石珪藻。

ヘミアウルス科 *Hemiaulaceae-Hemiaulus, Eucampia, Climacodium, Cerataulina, Trinacria, Abas, Briggera, Pseudorutilaria, Keratophora, Kittonia, Strelnikovia, Riedelia, Baxteriopsis, Sphynctoletus, Ailuretta*.

ベレロケア科 *Bellerocheaceae-Bellerochea, Subsiliaea*.

ストレプトテカ科 *Streptothecaceae-Streptotheca, Neostreptotheca*.

アナウルス目 *Anaulales*

アナウルス科 *Anaulaceae-Anaulus, Eunotogramma*.

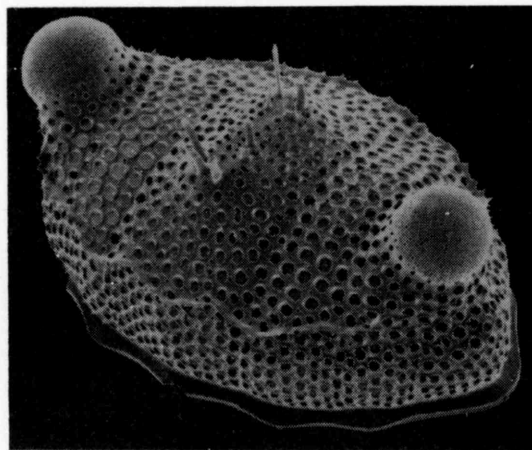


図6 イトマキケイソウ科, *Biddulphia* (イトマキケイソウ属), SEM.

リトデスミウム亜綱 *Lithodesmiophycidae*

殻は中央部に管状の長い1本の突起をもち、殻面と殻套の接合部には縁辺稜もしくは針をもつ。

リトデスミウム目 *Lithodesmiales*

細胞は単独性もしくは短い鎖状群体を形成。色素体は円盤状。殻はほとんどが3, 4極性。胞紋は単純あるいは複雑な輪形師板で閉ざされる。唇状突起は中央部に1個、外側は著しく長い管となり、内側では2つのスリット状の開口をもつ。殻面の縁には針の列もしくは翼状の膜状構造(縁辺稜)をもつ。帯片は断片状。海産、浮遊性珪藻。

リトデスミウム科 *Lithodesmiaceae-Lithodesmium, Ditylum, Lithodesmioides*.

キマトシラ亜綱 *Cymatosirophycidae*

細胞は大多数が一つの殻にのみ唇状突起をもつ異殻性であり、小さな眼域および内側向きに対角に配置した長毛をもつ。

キマトシラ目 *Cymatosirales*

細胞は群体を作り異殻性。一方の殻にのみ唇状突起がある。複数の長毛と小形の眼域を殻頂付近にもつ。

キマトシラ科 *Cymatosiraceae-Cymatosira, Brockmanniella, Arcocellulus, Campylosira, Plagiogrammopsis*.

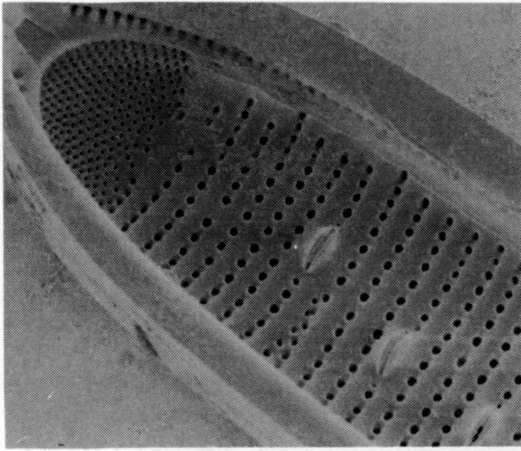


図7 オビケイソウ亜綱の唇状突起, SEM.

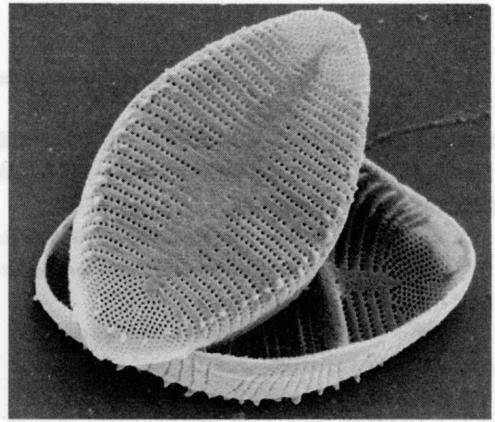


図8 オビケイソウ科, *Diatoma* (イタケイソウ属), SEM.

Minutocellus, *Leyanella*, *Papiliocellulus*, *Extubocellulus*.
ルティラリア科 *Rutilariaceae-Rutilaria*, *Syndetocystis*.

ツノケイソウ亜綱 *Chaetocerotophycidae*

殻には伸長した多数の剛毛が存在する.

ツノケイソウ目 *Chaetocerotales*

細胞は殻面観で円形もしくは楕円形, 帯面観で長方形, 群体性であるがまれに単独性. 群体において細胞は2またはより多数の剛毛により結合する. 鎖状群体を分離する特別な殻が時折形成される. 色素体は2~多数. 中央唇状突起は, 特別な殻のみに生じるものもある. 海産, 浮遊性珪藻.

ツノケイソウ科 *Chaetocerotaceae-Chaetoceros* (ツノケイソウ属), *Bacteriastrum*, *Goniceros*.

アカントケラス科 *Acanthocerataceae-Acanthoceras*.

ジャバラケイソウ科 *Attheyaceae-Attheya* (ジャバラケイソウ属).

レプトキリンドゥルス目 *Leptocylindales*

レプトキリンドゥルス科 *Leptocylindraceae-Leptocylindrus*.

【オビケイソウ綱より下位の分類群】

オビケイソウ亜綱 *Fragilariophycidae*

条線は通常, 1~2本の中肋から羽状に配列する.

オビケイソウ目 *Fragilariales*

細胞は長いもの, 殻面が楕円になる短いものなどあり, 群体性と単独性がある. 色素体は2~多数. 殻は単純な中肋をもち, 縁にはしばしば針をもつ. 胞紋は単純. 唇状突起(図7)は多くは極付近に存在するが, 無い場合もある. 多くの場合, 頂端孔域をもつ(図7). 帯片は開放型で多数. 淡水産または海産の, 浮遊性もしくは底生の珪藻.

オビケイソウ科 *Fragilariaceae-Fragilaria* (オビケイソウ属), *Centronella*, *Asterionella* (ホシガタケイソウ属), *Staurosirella*, *Staurosira*, *Pseudostaurosira*, *Punctastriata*, *Fragilariaforma*, *Martyana*, *Diatoma* (イタケイソウ属)(図8), *Hannaea* (クノジケイソウ属), *Meridion* (へラケイソウ属), *Synedra* (ハリケイソウ属), *Ctenophora*, *Neosynedra*, *Tabularia*, *Catacombas*, *Hyalosynedra*, *Opephora*, *Trachsphenia*, *Thalassioneis*, *Falcula*, *Pteroncola*, *Asterionellopsis*, *Bleakeleya*, *Podocystis*.

ヌサガタケイソウ目 *Tabellariales*

ヌサガタケイソウ科 *Tabellariaceae-Tabellaria* (ヌサガタケイソウ属), *Tetracyclus* (タテジユウジケイソウ属),

Oxyeis.

リクモフォラ目 Licmophorales

リクモフォラ科 Licmophoraceae-Licmophora, Licmosphenia.

ラフォネイス目 Rhaphoneidales

細胞は単独性または短い鎖状群体を作る。殻は円形、2極性もしくは多極性。胞紋は単純で輪形師板により閉ざされる。唇状突起は多くは頂端付近にあり、まれに周辺部に存在する。頂端孔域をもつが明瞭ではない。帯片は開放型で数枚。海産、底生珪藻。

ラフォネイス科 Rhaphoneidaceae-Rhaphoneis, Diplomenora, Delphineis, Neodelphineis, Perissonoe, Sceptroneis.

プサモディスクス科 Psammodiscaceae-Psammodiscus.

アルディソネア目 Ardissonaeales

アルディソネア科 Ardissonaceae-Ardissona.

トクサリウム目 Toxariales

トクサリウム科 Tosariaceae-Toxarium.

タラシオネマ目 Thalassionematales

細胞は細くしばしば極度に長く、しばしば湾曲し、中央部や殻端部が膨れることもある。中肋はほとんどの場合幅広、条線は狭く殻面の縁にある。胞紋は小箱状で円形もしくは短軸沿いに伸長し、その外側は複雑な多孔師板で閉ざされ、内側は小さな丸い箱口状の開口となる。殻面殻套接合部付近の両側に、目立った1, 2列の針がある。層でない場合は小さな針がある。唇状突起は2個あり、それぞれ両極付近に存在する。帯片は数枚、それぞれに胞紋が1列ある。海産、浮遊性珪藻、単独性または群体性。

タラシオネマ科 Thalassionemataceae-Thalassionema, Thalassiothrix, Trichotoxon.

ラブドネマ目 Rhabdonematales

ラブドネマ科 Rhabdonemataceae-Rhabdonema.

ストリアテラ目 Striatellales

ストリアテラ科 Striatellaceae-Striatella, Microtabella, Gramatophora.

キクロフォラ目 Cyclophorales

キクロフォラ科 Cyclophoraceae-Cyclophora.

エントフィラ科 Entophylaceae-Entophyla, Gephyria.

クリマコスフェニア目 Climacospheniales

クリマコスフェニア科 Climacospheniaceae-Climacosphenia, Synedrosphenia.

プロトラフィス目 Protoraphidiales

プロトラフィス科 Protoraphidaceae-Protoraphis, Pseudohimantidium.

【クサリケイソウ綱より下位の分類群】

イチモンジケイソウ亜綱 Euhotophycidae

単純な縦溝と大多数が唇状突起をもつ。

イチモンジケイソウ目 Eunotiales

イチモンジケイソウ科 Eunotiaceae-Eunotia (イチモンジケイソウ属) (図9), Actinella, Semiobis, Desmogonium.

ペロニア科 Peroneiaceae-Peronia.

クサリケイソウ亜綱 Bacillariophycidae

縦溝が存在する (図10)。唇状突起を欠如することにより、イチモンジケイソウ亜綱と識別される。

リレラ目 Lyrellales

リレラ科 Lyrellaceae-Lyrella, Petroneis.

マストグロイア目 Mastogloiales

マストグロイア科 Mastogloiaceae-Aneumastus, Mastogloia.

ディクチオネイス目 Dictyoneidales

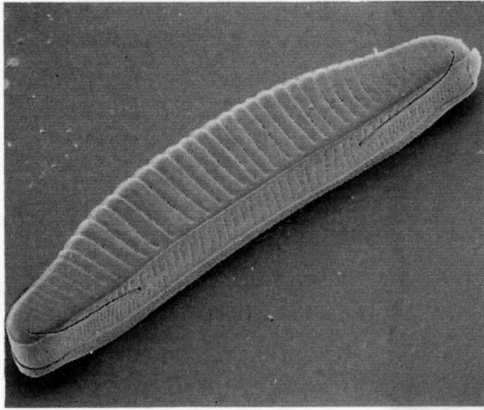


図9 イチモンジケイソウ科, *Eunotia* (イチモンジケイソウ属), SEM.

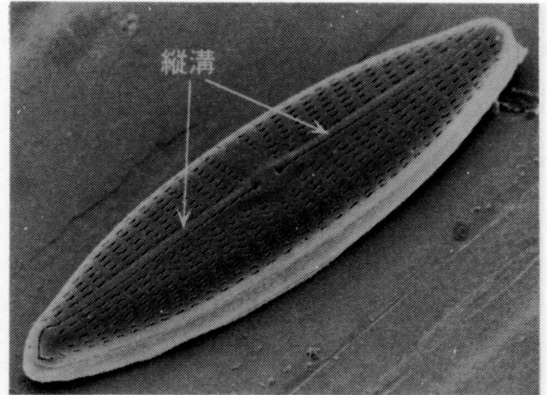


図10 フナガタケイソウ科, *Navicula*の縦溝, SEM.

ディクチオネイス科 Dictyoneidaceae-*Dictyoneis*.

クチビルケイソウ目 Cymbellales

マガリクサビケイソウ科 Rhoicospheniaceae-*Rhoicosphenia* (マガリクサビケイソウ属), *Campylopyxis*, *Cuneolus*, *Gomphoseptatum*, *Gomphonemopsis*.

アノメオネイス科 Anomoeoneidaceae-*Anomoeoneis*, *Staurophora*.

クチビルケイソウ科 Cymbellaceae-*Placoneis*, *Cymbella* (クチビルケイソウ属), *Brebissonia*, *Encyonema*, *Gomphocymbella*.

クサビケイソウ科 Gomphonemataceae-*Gomphonema* (クサビケイソウ属), *Didymosphenia*, *Gomphoneis*, *Reimeria*, *Gomphopleura*.

ツメケイソウ目 Achnanthes

ツメケイソウ科 Achnantheaceae-*Achnanthes* (ツメケイソウ属).

コメツブケイソウ科 Cocconeidaceae-*Cocconeis* (コメツブケイソウ属), *Campyloneis*, *Anorthoneis*, *Bennettella*, *Epipellis*.

アクナンチディウム科 Achnantheidaceae-*Achnantheidium*, *Eucoconeis*.

フナガタケイソウ目 Naviculales

ネイディウム亜目

ベルケレイア科 Berkeleyaceae-*Parlibellus*, *Berkeleya*, *Climaconeis*, *Stenoneis*.

カビヌラ科 Caviculaceae-*Cavinula*.

コスミオネイス科 Cosmioneidaceae-*Cosmioneis*.

スコリオネイス科 Scolioneidaceae-*Scolioneis*.

ディアデスミス科 Diadesmidaceae-*Diadesmis*, *Luticola*.

アマバリケイソウ科 Amphipleuraceae-*Frickea*, *Amphineura* (アマバリケイソウ属), *Frustulia*, *Cistula*.

ブラキシラ科 Brachysiraceae-*Brachysira*.

ネイディウム科 Neidiaceae-*Neidium*.

スコリオトロピス科 Scoliotropidaceae-*Scolioleura*, *Scoliotropis*, *Biremis*, *Progonoia*, *Diadema*.

セラフォラ亜目

セラフォラ科 Sellaphoraceae-*Sellaphora*, *Fallacia*, *Rossia*, *Caponea*.

ハネケイソウ科 Pinnulariaceae-*Pinnularia* (ハネケイソウ属), *Diatomella*, *Ostrupia*, *Dimidiata*.

ファエオダクテルム亜目

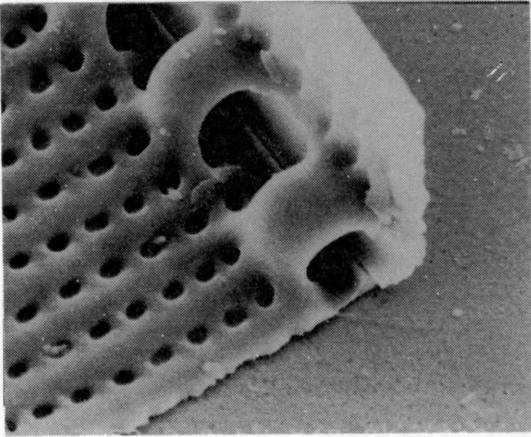


図11 クサリケイソウ目の管状縦溝, SEM.

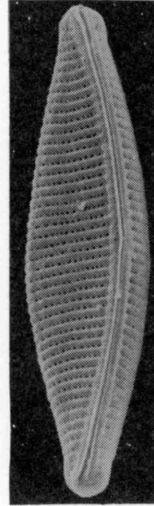


図12 クサリケイソウ科, *Nitzschia* (ササノハケイソウ属), SEM.

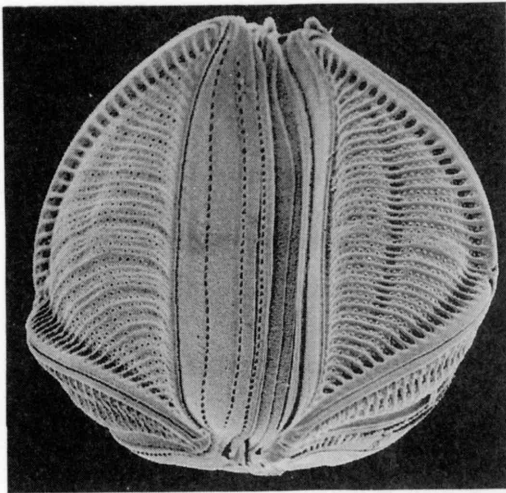


図13 ロパロディア科, *Rhopalodia* (ロパロディア属), SEM.

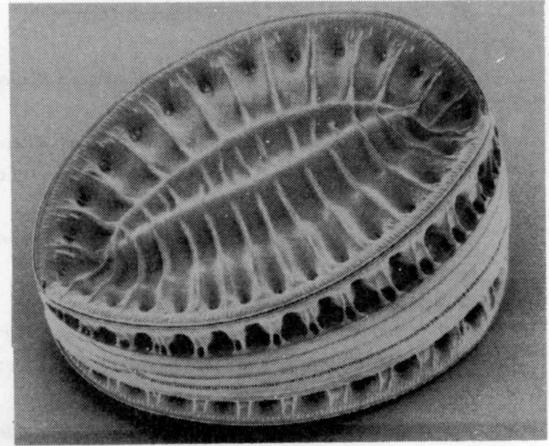


図14 コバンケイソウ科, *Surirella* (コバンケイソウ属), SEM.

ファエオダクチルム科 *Phaeodactylaceae-Phaeodactylum*.

ディプロネイス亜目

ディプロネイス科 *Diploneidaceae-Diploneis, Raphidodiscus*.

フナガタケイソウ亜目

フナガタケイソウ科 *Naviculaceae-Navicula* (フナガタケイソウ属) (図10), *Trachyneis, Pseudogomphonema, Seminavis, Rhoikoneis, Haslea, Cymatoneis*.

メガネケイソウ科 *Pleurosigmataceae-Pleurosigma* (メガネケイソウ属), *Donkinia, Rhoicosigma, Gyrosigma* (エスジケイソウ属).

ブラギオトロピス科 *Plagiotropidaceae-Plagiotropis, Stauropsis, Pachyneis*.

ジュウジケイソウ科 *Stauroneidaceae-Stauroneis* (ジュウジケイソウ属), *Cratricula*.

プロスキニア科 *Proschkiniaceae-Proschkinia*.

タラシオフィサ目 *Thalassiophysales*

カテヌラ科 *Catenulaceae-Catenula, Amphora* (ニセクチビルケイソウ属), *Undatella*.

タラシオフィーサ科 *Thalassiophysaceae-Thalassiophysa*.

クサリケイソウ目 *Bacillariales*

細胞は単独性または群體性, 時折, 鎖状群體を形成する. 色素体は板状で2枚, 両極側に1枚ずつ配置する. 幾つかの色素体は盤状で多数. 栄養細胞の殻は多かれ少なかれ中心にある. 被殻は同殻性で, シス型とトランス型の配置をとるものと, シス型の配置のみをとるものがある. 胞紋は孔状または薄皮で閉ざされる小箱胞紋. 縦溝系は常に小骨をもち, ほとんど偏在する竜骨からなる (図11). 縦溝の内側の中心末端は直線状で, 両側は蝸牛舌で終わる. また, 中心末端のないものもある. 半殻帯は開放型もしくは閉鎖型の帯片からなる.

クサリケイソウ科 *Bacillariaceae-Bacillaria* (クサリケイソウ属), *Hantzschia* (ユミケイソウ属), *Psammodictyon*, *Tryblionella*, *Cymbellonitzschia*, *Gomphonitzschia*, *Gomphotheca*, *Nitzschia* (ササノハケイソウ属) (図12), *Denticula*, *Denticulopsis*, *Fragilariopsis*, *Cylindrotheca*, *Simonsenia*, *Cymatonitzschia*, *Perrya*.

ロパロディア目 *Rhopalodiales*

ロパロディア科 *Rhopalodiaceae-Epithemia* (ハフケイソウ属), *Rhopalodia* (図13), *Protokeelia*.

コバンケイソウ目 *Surirellales*

エントモネイス科 *Entomoneidaceae-Entomoneis*.

アウリキュラ科 *Auriculaceae-Auricula*.

コバンケイソウ科 *Surirellaceae-Hydrosilicon, Petrodictyon, Plagiodiscus, Stenopterobia, Surirella* (コバンケイソウ属) (図14), *Campylodiscus*, *Cymatopleura*.

参考文献

- [1] Cox, E. J. (1987): *Placoneis mereschkowsky*: the re-evaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. *Diat. Res.*, **2**, 145-157.
- [2] Fourtanier, E. & Kociolek, J. P. (1999): Catalogue of the diatom genera. *Diat. Res.*, **14**, 1-190.
- [3] Hendey, N. I. (1964): An introductory account of the small algae of British coastal water. Part V. Bacillariophyceae (Diatoms). Fisheries Investigation ser IV. HMSO, London.
- [4] 出井雅彦・貞山茂樹 (1997): 珪藻綱 Bacillariophyceae. 151-179. 千原光雄 (編) 藻類多様性の生物学. 内田老鶴圃, 東京.
- [5] Kociolek, J. P. (1996): Taxonomic instability and the creation of *Naviculadicta* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Moser, a new catch-all genus of diatoms. *Diat. Res.*, **11**, 219-222.
- [6] Lange-Bertalot, H. (1997): As a practical diatomist, how does one deal with the flood of new names? *Diatom*, **13**, 9-12.
- [7] Mann, D. G. (1989): The diatom genus *Sellaphora*: separation from *Navicula*. *Br. Phycol. J.*, **24**, 1-20.
- [8] Mann, D. G. (1997): Shifting sands: the use of the lower taxonomic ranks in diatoms. *Diatom*, **13**, 13-17.
- [9] Mann, D. G. (1999): The species concept in diatoms. *Phycologia*, **38**, 437-495.
- [10] Mayama, S. (1999): Taxonomic revisions to the differentiating diatom groups for water quality evaluation and some comments for taxa with new designations. *Diatom*, **15**, 1-9.
- [11] Round, F. E. (1996): What characters define diatom genera, species and infraspecific taxa? *Diat. Res.*, **11**, 203-218.
- [12] Round, F. E. (1997): Genera, species and varieties - are problems real or imagined? *Diatom*, **13**, 25-29.
- [13] Round, F. E. & Crawford, R. M. (1989): *Phylum Bacillariophyta*. 574-596. In Margulis, L. et al. (eds) *Handbook of Protoctista*. Jones & Barlett, Boston.
- [14] Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. (1990): *The diatoms*. pp.747. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- [15] Simonsen, R. (1979): The diatom system: Ideas on phylogeny. *Bacillaria*, **2**, 9-71.
- [16] 高野秀明 (1997): Class Bacillariophyceae 珪藻綱. 169-260. 千原光雄・村野正昭 (編). 日本産海洋プランクトン 検索図説. 東海大学出版会, 東京.
- [17] Werner, D. (1977): Introduction with a note on taxonomy. 1-17. In Werner, D. (ed.) *The biology of diatoms*. Blackwell Scientific Pub., Oxford.

