

カナダ北極圏沿岸の陸水域で得た珪藻 *Navicula sensu lato* の分類学的検討

福島 博^{1*}・木村 努¹・小林艶子¹・福島 悟²・吉武佐紀子³

Taxonomy of *Navicula sensu lato* (diatom) collected from inland waters in Arctic Canada

Hiroshi Fukushima^{1*}, Tsutomu Kimura¹, Tsuyako Ko-Bayashi¹,
Satoshi Fukushima² and Sakiko Yoshitake³

(2011年9月20日受付; 2012年1月11日受理)

Abstract: We identified 35 taxa of *Navicula sensu lato* in materials from inland waters at Herschel Island, Smoking Hills, Holman, Byron Bay and Cambridge Bay while sailing across the reverse course of the Northwest Passage in July and August 1997. We found 20 taxa of *Navicula*, 4 of *Chamaepinnularia*, 2 each of *Craticula* and *Placoneis*, and 1 each taxon of *Aneumatus*, *Caloneis*, *Fallacia*, *Naviculadicta*, *Parlibellus*, *Pinnuavis*, and *Sellaphora*. The materials contain cosmopolitan species intermingled with subalpine or mountain species and endemic species (Table 1). Although samples were collected from inland waters, brackish or marine species (see Table 1) were mixed with fresh-water species similar to those reported from Antarctica. The occurrence of brackish-water and marine species is thought to be made possible by the eolian transport of salt to inland water bodies. We propose the following seven new combinations: *Chamaepinnularia soeherensis* var. *hassiacae*, *Chamaepinnularia soeherensis* var. *inflata*, *Chamaepinnularia soeherensis* var. *linearis*, *Chamaepinnularia soeherensis* var. *musciicola*, *Placoneis amphibola* var. *amphibola* f. *alaskaensis*, *Placoneis amphibola* var. *amphibola* f. *rectangularis*, and *Placoneis amphibola* var. *arctica*.

要旨: 1997年7-8月に、アムンゼンが航海した北西航路の逆コースの航海に参加した。その時に寄港した Herschel Isl., Smoking Hills, Holman, Byron Bay および Cambridge Bay で採集した珪藻サンプルを基に、*Navicula sensu lato* に属す 35 taxa を同定した。その内訳は *Navicula* 20 taxa, *Chamaepinnularia* 4 taxa, *Craticula*, *Placoneis* 各 2 taxa, *Aneumatus*, *Caloneis*, *Fallacia*, *Naviculadicta*, *Parlibellus*, *Pinnuavis*, *Sellaphora* 各 1 taxon である。これらの珪藻には分布上、広汎性種とされている種、北方性・山岳性種とされている種と、この地域の固有種が混在している。また、今回調査したのはすべて陸水域であるにもかかわらず、淡水性種、汽水性種、海産種が混在している。上記の混在率は緯度、地形、陸水域の位置などによって異なる。陸水域であるにもかかわらず汽水性種、海洋性種が見られるのは、風送塩による陸水域の鹹水（かんすい）化が原因と推察できる。

¹ 藻類研究所. Institute of Phycology. Uraga 2-3-10, Yokosuka 239-0822.

² Nagasaki 1-14-5, Toshima-ku, Tokyo 171-0051.

³ Inukura 2-39, Miyamae-ku, Kawasaki 216-0011.

* Corresponding author. Tel. 046-841-1165

今回、次に示す七つの新組み合わせを行う。

Chamaepinnularia soeherensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer **var. hassiaca** (Krasske) H. Fukush. *et al.*

Chamaepinnularia soeherensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer **var. inflata** (Krasske) H. Fukush. *et al.*

Chamaepinnularia soeherensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer **var. linearis** (Krasske) H. Fukush. *et al.*

Chamaepinnularia soeherensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer **var. muscicola** (J.B. Petersen) H. Fukush. *et al.*

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox **var. amphibola f. alaskensis** (Foged) H. Fukush. *et al.*

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox **var. amphibola f. rectangularis** (Foged) H. Fukush. *et al.*

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox **var. arctica** (R.Patrick & Frese) H. Fukush. *et al.*

1. はじめに

1997年7-8月、ベーリング海峡のProvideniya (ロシア)よりCornwallis島Resolute (カナダ)まで、アムンゼンが辿った北西航路の逆コースをロシアの砕氷船で旅する機会を得た (図1)。今回はその寄港地のHerschel Isl., Smoking Hills, Holman, Byron Bay およびCambridge Bayで採集した珪藻のうち*Navicula sensu lato*に属するものを報告する。上記の採集地はすべて、行政上はカナダである。カナダ北極群島とアラスカの珪藻研究の歴史は古く、Ehrenberg (1843)以来多くの報告があり、陸水域の珪藻についてはLowe (1923), Ross (1947), Manguin (1961), Patrick and Freese (1961), Foged (1968, 1971), 小林・萩原 (1971), 小林・岸本 (1972), 福島・小林 (1975), McLaughlin and Stone (1986), Foged (1981), Campeau *et al.* (1999), Van de Vijver *et al.* (2003, 2004), Antoniadis *et al.* (2008, 2009), Zimmermann *et al.* (2010)などが報告している。

各地点で得た標本を酸でクリーニングし、Pleuraxで封じて永久プレパラートを作成し、各地点に出現する主要種を写真に撮り、その顕微鏡写真について種名を同定した。その結果を表1にまとめた。顕微鏡写真を撮る時、その種の出現頻度などは考慮していない。

2. 各調査地点で見出した種の分類学的知見

2.1. *Aneumatus tusculus* (Ehrenb.) D.G. Mann & Stickle (1990)

In Round, Crawford & D.G. Mann (1990) *The Diatoms*: p. 464, 663; Lange-Bertalot (2001) *Diatoms of Europe 2*: p. 158, pl. 113, figs. 1-9, pl. 114, figs. 1-4.

Basionym: *Navicula tuscula* Ehrenb. (1841) In Ber. Bekanntm. Verh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin: p. 215; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In *Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1*: p. 234, pl. 81, figs. 1-7, pl. 167a, fig. 6.

珪殻は幅広い線状楕円形で、先端部は急に嘴(くちばし)形または、嘴状垂頭部形に突出する。

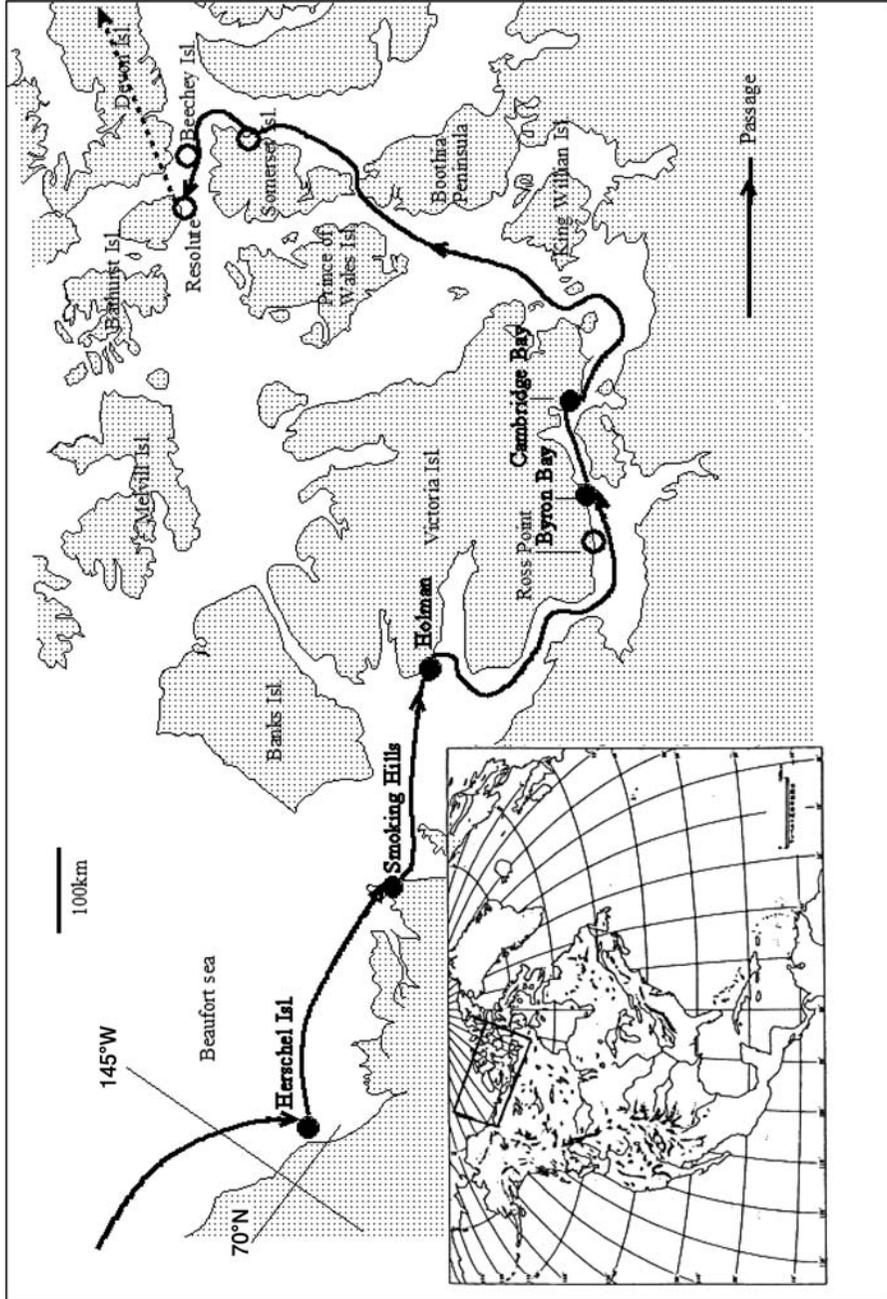


図 1 調査地域地図, 黒丸が研究試料採集地点.

Fig. 1. Map of the study area. Black circles represent sampling sites.

表 1 各調査地点で見出した珪藻とその生態的特徴
 Table 1. Sampling location, water quality and distribution of each taxon.

Species	No. of figures	Distribution			Ecological characteristics			Sampling sites				
		Cosmopolitan	Subalpine-mountain area	Surrounding area of the Arctic (Endemic species)	Fresh water species	Brackish species	Tolerance to organic pollution	Herschel Isl.	Smoking Hills	Holman	Byron Bay	Cambridge Bay
1 <i>Aneumatus tusculus</i>	22	●			●					●		
2 <i>Caloneis amphisbaena</i> var. <i>fuscata</i>	23	●			●	●		●				
3 <i>Chamaepinnularia circumborealis</i>	16, 17			●	●	●		●	●			
4 <i>Cham. krasskei</i>	18			●	●	●		●				
5 <i>Cham. krookiformis</i>	25, 26		●		●	●		●				
6 <i>Cham. soehrensii</i> var. <i>capitata</i>	19–21	●			●	●		●		●	●	
7 <i>Craticula buderii</i>	27, 28				●	●			●			
8 <i>Crat. cuspidata</i>	24	●			●	●	●			●		
9 <i>Fallacia losevae</i>	54–57	●			●	●		●	●			
10 <i>Navicula barrowiana</i>	29, 30			●	●	●		●		●		
11 <i>Nav. cincta</i>	31	●			●	●		●				
12 <i>Nav. cryptocephala</i>	34, 35, 42	●			●	●				●	●	
13 <i>Nav. eidrigiana</i>	36	●			●	●			●			
14 <i>Nav. elsoniana</i>	47, 48, 50, 58, 59, 87			●	●	●		●		●		
15 <i>Nav. exilis</i>	37–41	●			●	●		●			●	●
16 <i>Nav. gregaria</i>	43–46	●			●	●			●			
17 <i>Nav. luciae</i>	49, 60, 61		●		●	●		●				
18 <i>Nav. margalithii</i>	51	●			●	●				●		
19 <i>Nav. oblonga</i> var. <i>subcapitata</i>	62–65	●			●	●		●				
20 <i>Nav. polaris</i>	77			●	●	●					●	
21 <i>Nav. pseudoppugnata</i>	52, 53		●		●	●		●				
22 <i>Nav. pseudotenelloides</i>	73			●	●	●						●
23 <i>Nav. radiosa</i>	78	●			●	●		●				
24 <i>Nav. recens</i>	32, 33	●			●	●				●		
25 <i>Nav. salinarum</i>	74–76	●			●	●		●				
26 <i>Nav. sp.</i>	66–72				●	●		●		●		
27 <i>Nav. tripunctata</i> var. <i>arctica</i>	79, 80			●	●	●					●	
28 <i>Nav. vaneei</i>	90	●			●	●		●				
29 <i>Nav. veneta</i>	81	●			●	●		●				
30 <i>Naviculadicta paracemen</i>	85			●	●	●					●	
31 <i>Parlibellus protracta</i>	82	●			●	●		●				
32 <i>Pinnuavis elegans</i>	86	●			●	●		●				
33 <i>Placoneis amphibola</i>	88, 89		●		●	●					●	
34 <i>Plac. clementioides</i>	83	●			●	●				●		
35 <i>Sellaphora laevissima</i>	84		●		●	●				●		
Totals		21	5	8	27	15	1	20	5	10	7	2

殻長: 34–85 μm (多くは 45–75 μm), 殻幅: 12–25 μm (多くは 18–22 μm). 軸域は中くらいの幅, 中心域は形と大きさに変化が大きく, 片側 3–4 本の不規則な長さの条線で囲まれる. 条線は放射状配列で密度は 10–12/10 μm , 中央部の条線を構成する点紋密度は 7–10/10 μm . (図 22)

分布・生態: 世界広汎種で, 貧栄養~中栄養水域に多く出現する.

近似種との相違点

Aneumatus apiculatus (Østrup) Lange-Bert. (1999)

中心域を形成する条線の長さは揃いで、片側 5-6 本から成る。条線はやや密で 15-17/10 μm 、点紋密度は 15-18/10 μm 。

Aneumatus rosettae Lange-Bert. & Miho (2001)

珪殻は幅広い披針形から楕円状披針形。周縁の小孔は多列である。

Aneumatus rostratus (Hust.) Lange-Bert. (2001)

縦溝が湾曲しない点で区別できる。

Aneumatus strosei (Østrup) D.G. Mann & Stickle (1990)

条線は弱い放射状配列で 12-17/10 μm 。点紋密度: 10-16/10 μm 。

2.2. *Caloneis amphisbaena* (Bory) A. Cleve var. *fuscata* (Schum.) Cleve (1894)

Synop. Naviculoid diatoms 1: p. 58, 88, fig. 1119h.

Basionym: *Navicula fuscata* Schum. (1867) In Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien 17: p. 57, pl. 2, fig. 43.

珪殻は縦長の四角形で、両端部は垂頭部状に突出する。殻長: 40-45 μm 、殻幅: 17 μm 。軸域は中心域に向かって徐々に幅広くなり、中心域は大きな円形。条線は放射状配列で両端部は収斂する。条線密度: 16/10 μm 。(図 23)

分布: 北極およびその周辺の記録が目立つが、世界広汎種と考えられる。出現頻度はさほど多くない。

近似種との相違点

Caloneis amphisbaena (Bory) A. Cleve var. *amphisbaena* (1894)

珪殻は楕円状から披針形で、頭部状または嘴状の先端部を持つ。

Caloneis amphisbaena (Bory) A. Cleve var. *compacta* Åke Berg (1952)

珪殻は小型(殻長: 33 μm 、殻幅: 17 μm)で、外形は楕円形、先端部は短く幅広い嘴状に突出する。

Caloneis amphisbaena (Bory) A. Cleve var. *fenzlii* (Grunow) A. Cleve (1894)

珪殻の外形は菱状楕円状で先端部は突出をしないか、大変弱く突出する。条線はやや粗(11-14/10 μm)である。

Caloneis subsalina (Donkin) Hendy (1951)

珪殻の外形は楕円形から楕円状披針形で先端部の突出は短い。

2.3. *Chamaepinnularia circumborealis* Lange-Bert. (1999)

In Iconographia Diatomologica 6: p. 35, pl. 45, figs. 15-18, pl. 48, figs. 1-5, pl. 54, fig. 9.

珪殻は線状楕円形で、先端部は全く突出しないものが多いが、時に嘴状に弱く突出するものもある。先端は広円状。殻長：17–34 μm 、殻幅：5–6 μm 。縦溝は糸状、軸域は狭い線状。中心域は大型で広披針形。条線は珪殻中央部で放射状、両端部では収斂する。条線密度：18–20/10 μm 。（図 16–17）

分布：周北性。

近似種との相違点

Chamaepinnularia gandrupii (J.B. Petersen) Lange-Bert. & Krammer (1999)

珪殻は線状形で、先端部は弱く頭部状、嘴状に突出する。Iconographia Diatomologica, 2 に示されている写真を計測すると、*Chamaepinnularia circumborealis* と *Chamaepinnularia gandrupii* の計測値はそれぞれ以下のものである。（殻長：22.5–32.5 μm 、殻幅：5–6 μm 、条線密度：17–18/10 μm ）（殻長：14–21.5 μm 、殻幅：3.5–4.0 μm 、条線密度：21–22/10 μm ）。この値より、*Chamaepinnularia gandrupii* が小型で条線が密であると言える。なお、*Chamaepinnularia gandrupii* の大型の個体は両側縁が弱く3回波打つ傾向がある。

Chamaepinnularia krasskei Lange-Bert. (1999)

珪殻は線状形で、両側縁は弱く波打つ。

Chamaepinnularia krookiformis (Krammer) Lange-Bert. & Krammer (1999)

珪殻は楕円形で、先端は頭部状に突出する。

Chamaepinnularia krookii (Grunow) Lange-Bert. & Krammer (1999)

珪殻は幅広い線状で、中央部は楕円形に強く膨らみ、頸部は長く先端は頭部状に突出する。

2.4. *Chamaepinnularia krasskei* Lange-Bert. (1999)

In Iconographia Diatomologica 6: p. 36, pl. 46, figs. 1–10.

珪殻は線状で両端部は弱く突出し、先端は広円状。殻長 15–27 μm 、殻幅 3.3–4 μm 。軸域は狭い線状で殻の中央部に向かって徐々に広がり、菱状披針形のやや大きい中心域を形成する。条線は中央部で弱い放射状、先端部では収斂する。条線密度：21–23/10 μm 。（図 18）

分布：原産地はユーゴルスキー半島（ロシア）で、周北性種と考えられる。

近似種との相違点

Chamaepinnularia circumborealis Lange-Bert. (1999)

殻幅が広く（5–6 μm ）、条線が粗（18–20/10 μm ）である。

Chamaepinnularia gandrupii (J.B. Petersen) Lange-Bert. (1999)

珪殻の両端部の突出が強く、両側縁の波打ちが強い。

2.5. *Chamaepinnularia krookiformis* (Krammer) Lange-Bert. & Krammer (1999)

In Iconographia Diatomologica **6**: p. 37, pl. 45, figs. 6–10, pl. 47, figs. 9–12, 16.

Basionym: *Pinnularia krookiformis* Krammer (1992a) In Bibliotheca Diatomologica **26**: p. 79, pl. 18, figs. 14–21; Krammer (1992b) In Die Gattung *Pinnularia* in Bayern: pl. 1, fig. 40, pl. 83, figs. 7, 8.

珪殻は楕円形で両端部は頭部状に突出する。殻長: 14–40 μm , 殻幅: 5–11 μm . 軸域は中心域に向かって徐々に幅広くなり, 中心域との区別は困難になる。条線は中央部で放射状, 両端部で収斂する。条線密度: 17–21/10 μm . (図 25–26)

Krammer and Lange-Bertalot (1986) は Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**: pl. 206, figs. 7, 8 で本種を *Pinnularia krookii* (Grunow) Cleve としている。

Krammer (1992a) は Bibliotheca Diatomologica **26**, p. 79 で *Pinnularia krookiformis* nov. spec. として種の記載文を発表している。

分布・生態: ヨーロッパの中北部, 北極圏域に分布し, 汽水域に特に多く出現する。

近似種との相違点

Chamaepinnularia circumborealis Lange-Bert. (1999)

珪殻先端部の突出が弱い。

Chamaepinnularia gandrupii (J.B. Petersen) Lange-Bert. & Krammer (1996)

珪殻先端部の突出は極めて弱い。

Chamaepinnularia krookii (Grunow) Lange-Bert. & Krammer (1999)

珪殻の頸部が長い。

2.6. *Chamaepinnularia soeherensis* (Krasske) Lange-Bert. & Krammer var. *capitata* Veselá & J.R. Johans. (2009)

In Diatom Res. **24**: p. 463, figs. 104–107.

Basionym: *Navicula soeherensis* Krasske var. *capitata* Krasske (1925) In Ber. Ver. Naturkd. Cassel **56**: p. 47, fig. 2: 37; Hustedt (1930) In Süßwasser-Flora von Mitteleuropas **10**: p. 289; Hustedt (1936) In Schmidt's Atlas der Diatomaceen-kunde. pl. 401, fig. 110; Lange-Bertalot, Külbs, Lanser, Nörpel-Schempp & Willmann (1996) In Iconographia Diatomologica **3**: p. 144, fig. 37, pl. 22, figs. 20–26.

Synonym: *Navicula soeherensis* Krasske f. *capitata* (Krasske) Hust. (1962) Kryptogamen-Flora von Deut. Öster, **7**: p. 214, fig. 1331e; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**, p. 224, pl. 78, figs. 1–7.

新和名: アタマセーレフネケイソウ

珪殻は線状形で、両側縁は弱く弧状に膨らむ、平行、あるいは弱く波打つ。両端部は頭部状。殻長：9–16 μm 、殻幅：2–3 μm 。縦溝は糸状、軸域は狭く、中心域は小さい。条線は縦溝にほぼ垂直であるが、両端部で弱い放射状配列あるいは収斂することがある。条線密度：17–24/10 μm 。（図 19–21）

Navicula soherensis var. *capitata* Krasske は f. *capitata* (Krasske) Hust. を用いることもある ((Hustedt, 1962), Krammer and Lange-Bertalot (1986))。その初発表文 (Hustedt, 1962) には“先端は頭部状、両側縁は波打たない”とだけ簡単に記され、そのような図が示されているだけである。本種の自動名を持つ種の初発表文 (Krasske, 1925) には“珪殻は線状で両側縁は3回波打ち、先端は弱い頭部状”と記され、そのような図が示されている。Krammer and Lange-Bertalot (1986) は自動名を持つ種の顕微鏡写真7枚を掲載しているが、その中の2枚 (figs. 78-6, 78-7) は両側縁が湾曲せず、先端部が頭部状に突出し、var. *capitata* に近い形態である。その説明文の中では Hustedt のコレクション N2/93 中の *Navicula soherensis* (fig. 78: 72) は *capitata* 型に近いと記している。この写真を見ると、珪藻の一般的な形質である小型化すると形が単純になる例のように考えられる。しかし、珪殻本体の部分は単純化され波打ちが無くなっているが、両端部は明瞭な頭部状であることから var. *capitata* の自動名を持つ種の矮小形とは言い切れない。なお、fig. 78-6 は両側縁がまっすぐで、今回示した写真に近い形である。

Lange-Bertalot *et al.* (1996) は *Navicula soherensis* var. *capitata* の写真を8枚示している。その中に Krasske が記号を付けた holotype の写真 (fig. 22: 21) がある。この写真を含め holotype と記されている3枚の写真 (figs. 22: 20–22) は両側縁が3回波打っているように見えるが、初発表文どおり両側縁が3回波打たないで、両端部が頭部状の個体 (fig. 22: 26) も含まれている。

Veselá and Johansen (2009) はチェコ共和国の試料を調査し、*Chamaepinnularia soherensis* var. *capitata* の種名で4個体の写真 (figs. 104–107) を示している。珪殻の両側縁は線状 (figs. 104, 105) と線状披針形 (figs. 106, 107) で波打っていない。また、先端部は頭部状に突出しており、本種は *Chamaepinnularia soherensis* と *Chamaepinnularia tongatensis* の中間の形と推定している。計測値は殻長：10–11.3 μm 、殻幅：2.3–2.7 μm 、条線密度：18–20/10 μm と記している。この計測値も現在までに発表された本種の顕微鏡写真も、今回の個体群 (figs. 10–11) よりかなり小さい。Foged (1981) がアラスカ産として発表している両側縁が平行で、先端部が頭部状に突出する個体 (pl. 37, fig. 5) はやや大きく、殻長：16 μm 、殻幅：3 μm 、条線密度：18–20/10 μm と記されている。今回の個体群は殻長：19–20 μm 、殻幅：2.5–3 μm 、条線密度：18/10 μm でさらに大型であるが本種と同定する。

分布・生態：本種の原産地は自動名を持つ種と同じドイツの Hessen であるが、北半球、南

半球にも広く分布する世界広汎種で、小さい貧腐水の池のような水域に広く分布する。

近似種との相違点

Chamaepinnularia soehrensensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer var. *hassiacae* (Krasske) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula hassiacae* Krasske (1925) In Ber. Ver. Naturkd. Cassel **56**: p. 47, fig. 2: 26.

珪殻の中央部はより強く膨らみ、両端部の頭部状突出はより明瞭である。*Navicula hassiacae* の holotype の写真 (Lange-Bertalot *et al.* (1996) pl. 22, figs. 28, 28') は初記載文のように条線は短いように見える。

Chamaepinnularia soehrensensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer var. *inflata* (Krasske) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula soehrensensis* Krasske var. *inflata* Krasske (1929) In Bot. Arch. **27**: p. 373.

珪殻の中央部は膨らむ。

Chamaepinnularia soehrensensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer var. *linearis* (Krasske) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula soehrensensis* Krasske var. *linearis* Krasske (1929) In Bot. Arch. **27**: p. 373.

珪殻の両側縁は全く平行で、両端は広円状である。

Chamaepinnularia soehrensensis (Krasske) Lange-Bert. & Krammer var. *musciicola* (J.B. Petersen) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Pinnularia musciicola* J.B. Petersen (1928a) In Bot. Iceland **2**: p. 407, fig. 27.

珪殻の側縁は平行か弱く弧状に湾曲し、両端部は鈍い突出で頭部状ではない。

Chamaepinnularia tongatensis (Hust.) Veselá and J.R. Johans. (2009)

珪殻の外形は線状楕円形で両側縁が波打つことはない。先端部は頭部状突出であり嘴状に突出することはない。計測値については初発表文に Hustedt (1962) は殻長: 6–8 μm , 殻幅: 2.5 μm , 条線密度: 26–28/10 μm としている。しかし, Veselá and Johansen (2009) は Simonsen (1987) が示している本種の holotype の写真を計測すると、殻長: 8.7–10.3 μm , 殻幅: 2.3–3.3 μm , 条線密度: 18–20/10 μm であるとしている。いずれにしても珪殻の形と大きさで区別は可能である。

2.7. *Craticula buderi* (Hust.) Lange-Bert. (2000)

In U. Rumrich, H. Lange-Bertalot & M. Rumrich, Diatomeen der Anden, Iconographia Diatomologica **9**: p. 101, pl. 58, fig. 3; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe **2**: p. 110, pl. 90, figs. 1–27, pl. 91, figs. 15–20.

Basionym: *Navicula buderi* Hust. (1954) In Ber. Deutsch. Bot. Ges. **67**: p. 279, figs. 11–15.

珪殻は楕円状披針形から披針形であるが、小型の個体は楕円状のこともある。殻長 10–40

μm , 殻幅 5–8 μm . 軸域は狭い線状で中心域は小さく, 殻の中央部は円形または楕円形. 条線はまっすぐではほぼ平行であるが中央部で弱い放射状. 先端部で弱い弓状湾曲をすることがある. 条線密度 (17) 19–24/10 μm . (図 27–28)

分布・生態: 世界広汎種, 貧腐水域から α -中腐水域まで広く分布し, 塩坑の排水のような塩分を含んだ水域にも分布する.

近似種との相違点

Craticula elkab (O. Müller) Lange-Bert. (2001)

珪殻幅がやや狭く 4–5.3 μm である. 本種はオーストリアとハンガリーの国境にあるノイシードル湖付近に分布している.

Craticula halopannonica Lange-Bert. (2001)

珪殻は披針形で先端は嘴状から垂頭部状. 珪殻はやや大型 (殻長: 50–70 μm , 殻幅: 10–13 μm) である. 条線密度: 15–18/10 μm .

Craticula halophila (Grun.) D.G. Mann (1990)

珪殻幅がやや広く (8–18 μm), 条線密度がやや粗 (15–20/10 μm) である.

Craticula riparia (Hust.) Lange-Bert. (1993)

珪殻幅がやや広く (8–10.5 μm), 条線密度がやや粗 (15–18/10 μm) である.

2.8. *Craticula cuspidata* (Kütz.) D.G. Mann (1990)

In Round, Crawford & D.G. Mann, The Diatoms: p. 666.; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p. 111, pl. 82, figs. 1–3, pl. 83, figs. 1, 2.

Basionym: *Frustulia cuspidata* Kütz. (1833) In Linnaea 8: p. 549, 14/26.

Synonym: *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kütz. (1844) In Die Kieselshaligen Bacillarien oder Diatomeen p. 94, pl. 3, figs. 24, 37; *Navicula cuspidata* var. *heribaudii* Perag. (1893) In Héribaud, Les Diatomées d'Auvergne. p. 108, pl. 4, fig. 16; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 126, pl. 43, figs. 1–8.

珪殻は菱状披針形から広披針形, 先端部は長く引き延ばされ, 切頭形でなく, 先端は尖 (せん) 円状である. 殻長: 65–170 μm , 殻幅: 17–35 μm . 縦溝は糸状で中心孔は小さい鉤針 (かぎばり) 状に曲がる. 条線はほとんど平行から弱い放射状で, 先端部は収斂する. 横線: 11–15/10 μm , 縦線: 22–26/10 μm . 珪殻の形は *Crat. ambigua* や *Crat. acidoclinata* のように変異が大きい. (図 24)

分布・生態: 世界広汎種. 有機汚濁に耐性が強く, α -中腐水性の水域に多く見られ, 今回は近くに人家のある Horman の池で見出した.

近似種との相違点

Craticula acidoclinata Lange-Bert. & Metzeltin (1996)

やや小型（殻長：60–130 μm ，殻幅：16–24 μm ）である。中心域は幅広く，中心域が湾入することはない。

Craticula ambigua (Ehrenb.) D.G. Mann (1990)

珪殻は楕円状で，先端は急に細くなり，戴頭状嘴形から弱い垂頭部状になる。殻長：42–95 μm ，殻幅：15–24 μm 。横線：16–18/10 μm ，縦線：約 30/10 μm 。

Craticula halopannonica Lange-Bert. (2001)

珪殻は小型（殻長：50–70 μm ，殻幅：10–13 μm ）で，条線は密（横線：15–18/10 μm ，縦線：35–40/10 μm ）である。中心域は狭い。

2.9. *Fallacia losevae* Lange-Bert., Genkal & Vekhov (2004)

Inland Water Biology 4; Lange-Bertalot and Genkal (1999); In Iconographia Diatomologica 6: p. 146. pl. 19, figs. 1–7（この論文の発表は古いが ICBN（国際植物命名規約）の規定を満たしていないため，初発表文とは認められない），Genkal and Vekhov (2007): Diatom from the water of the Russian Arctic. Pl. 20, figs. 1, 2; Antoniadis, Hamilton, Douglas and Smol (2008): In Iconographia Diatomologica 17: p. 128, pl. 37, figs. 12–16.

珪殻は鈍頭菱形から楕円形で，珪殻の中央部は膨出例が多く，両端部は広円形である。殻長：13–18 μm ，殻幅：4.5–6 μm ，条線密度：21–23/10 μm 。軸域は狭く，湾曲し，中心域は円形から楕円形。条線は中央部で平行または弱い放射状，両端部で平行。（図 54–57）

分布：北極圏のロシアとカナダ。

近似種との相違点

Fallacia subhamulata (Grun.) D.G. Mann (1990)

珪殻は楕円状であるが，両側縁はほぼ平行で両端は広円状。条線が密（約 30/10 μm ）である。

Fallacia sublucidula (Hust.) D.G. Mann (1990)

珪殻は小型（殻長：10–11 μm ，殻幅：3.5–5 μm ）で特に幅が狭い。条線が密（27–29/10 μm ）である。

2.10. *Navicula barrowiana* R.M. Patrick & Freese (1961)

In Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 112: p. 194, pl. 1, fig. 16.

珪殻は線状形で両側縁は弱く 3 回波打つか平行で，先端は広円状。殻長：10–24 μm ，殻幅：

3–5 μm . 軸域と中心域は一体で珪殻の半分またはそれ以上を占める. 条線は平行あるいは弱い放射状. 条線密度: 25–30/10 μm . (図 29–30)

分布・生態: 周北性. 原産地はアラスカ Barrow 付近の水溜まりのコケで, 現在まで原産地以外の記録は見あたらない. 原産地の環境要因については次のように記されている. pH 7.0, 水温 4°C, アルカリ度 32 ppm, 硬度 68 ppm, Cl 52 ppm, 全鉄 0.35 ppm.

近似種との相違点

Diademsis arctica Lange-Bert. & Genkal (1999)

条線の密度が大 (32–34/10 μm) である.

Navicula lucens Hust. (1934)

珪殻の外形, 大きさ, 条線が短いことや配列の状態は似ているが, 条線が粗 (16/10 μm) の点で区別される.

Navicula recondita Hust. (1934)

珪殻の外形, 大きさ, 条線が短いことや配列の様子は似ているが, 条線が粗 (20/10 μm) の点で区別される.

2.11. *Navicula cincta* (Ehrenb.) Ralfs (1861)

In Pritchard (ed.). A history of infusoria. p. 901; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 98, pl. 28, figs. 8–15; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p. 26, pl. 41, figs. 1–29.

Basionym: *Pinnularia cincta* Ehrenb. (1854) In Mikrogeologie. pl. 10, figs. 6a-c.

珪殻は変異に富み, 楕円形から線状・楕円状披針形, 先端は広円状で決して突出しない. 殻長: 14–45 μm , 殻幅: 5.5–8 μm . 軸域は狭く, 中心域も小さい. 条線は中央部で強い放射状, Voigt の欠落から収斂に変わる. 条線密度: 8–12/10 μm . 点紋密度は光学顕微鏡での計数が困難である. (図 31)

分布・生態: 世界広汎種. 汽水域, α -強腐水域に多く出現する.

近似種との相異点

Navicula arctotenelloides Lange-Bert. & Metzeltin (1996)

珪殻は少し小型 (殻長: 14–20 μm , 殻幅: 4–4.8 μm) で, 条線は密 (14.5–15/10 μm) である.

Navicula cari Ehrenb. (1836)

珪殻の先端部は楔 (くさび) 形で, やや尖円状. 中心域は大きく横長の四角形. 両端部は収斂し, 条線密度は 10–12/10 μm である.

Navicula cataracta-rheni Lange-Bert. (1993)

珪殻の先端部は楔形で、先端は尖円状である。条線は少し粗 (12-13/10 μm) である。

Navicula cariocincta Lange-Bert. (2000)

中心域は大きく横長の四角形または楕円形。中央部の条線は強い放射状で、条線密度は 7-8/10 μm 。

Navicula dealpina Lange-Bert. (1993)

珪殻は大型 (殻長: 25-86 μm , 殻幅: 8-12 μm) で、中心域は大きく、条線密度は粗 (8-10/10 μm) である。

Navicula digitoconvergens Lange-Bert. (1999)

珪殻は少し大型 (殻長: 25-60 μm , 殻幅: 8-9.5 μm)。先端は *Nav. cincta* より広円状。

Navicula lundii E. Reichardt (1985)

珪殻は線状披針形で、両端部は楔状である。殻幅は少し狭く (殻幅: 4-6.3 μm)、条線は密 (14-15/10 μm) である。

Navicula cincta は Ehrenberg が Franzensbad の第三紀系の淡水の堆積層中の化石珪藻について 1854 年に命名したものである。これと同年代の British Museum (National History) 所蔵の Carter の試料には、鉛筆で "Ehrenberg orig." と書かれている。この原産地と同時代の標本の調査で、Carter (1979) は本種の形態に以下のような特徴を加えている。斜光観察で 40/10 μm の点紋を観察できる。Staff side の中央部に存在する Voigt の欠落で条線の配列方向が変わる。Staff side の中心域は半披針形であるが、distaff side の中心域は四角形である。条線密度は珪殻中央部が粗で先端部は密である。なお、原産地の標本の計測値は殻長: 20-40 μm , 殻幅: 5-6 μm としている。さらに、原産地の本種の図を 5 個体示している (Figs. 1-5)。一番小型のもの外形は両側縁が平行で、両端部が広円状で、楕円形である。一番大きな個体の外形は菱状披針形で、両端部は尖円状になっている。珪殻は一般に小型になると形が単純化するが、本種もその例外ではない。Carter は Van Heurck, Tempère and Peragallo, P.T. Cleve and J.D. Möller, H.L. Smith など、多くの先人のスライドを比べ、本種の形態の図を多く描いているが、それらのほとんどの地点で Carter が原産地で示したような図を示している。なお、英国の試料で形が小さくなると、小形の楕円形の *Navicula umida* Bock とほぼ同じ形態を示す傾向があると説明し、図を示している。なお、Krammer and Lange-Bertalot (1986), Lange-Bertalot (2001) は *Navicula umida* Bock を本種の synonym としている。

2.12. *Navicula cryptocephala* Kütz. (1844)

Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. p. 95, Taf. 3, figs. 20-26; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 102, pl. 131, figs. 8-14; Cox (1995) In

Diatom Res. **10**: p. 91, figs. 18, 23–27, 50–54; Lange-Bertalot (2001) In Diatoms of Europe **2**: p. 27, pl. 17, figs. 1–10, pl. 18, figs. 9–20.

珪殻は披針形で殻端は徐々に細くなるか、弱い嘴状、あるいは垂頭部状になる。殻長: 20–40 μm 、殻幅: 5–7 μm 。縦溝は糸状、軸域は狭いものから大変狭いものまである。中心域は小さいものから中位の大きさまで変化があり、円形から横長の楕円形で、少し左右不相称。条線は強い放射状で先端部は弱く収斂する。条線密度: 14–18/10 μm 。点紋密度は光学顕微鏡では計測不能であるが、電子顕微鏡で約 40/10 μm である。(図 34–35, 図 42)

クリーニングしない試料では、二つの平板状葉緑体が殻帯 (Girdle) の両側に沿って位置している。この葉緑体は *Navicula cryptocephala*, *Nav. exilis*, *Nav. phyllepta* および *Nav. veneta* では左右対称的な位置にあるが、*Nav. gregaria* と *Nav. capitatoradiata* は上下にずれている。

Patrick は *Navicula cryptocephala* の lectotype の選定を Kützing の標本 Packet 459, 13M18785 で行った。Lange-Bertalot (1993) は、この選定は国際植物命名規約 8.1 (b) に従って廃棄されうるとした。しかし、Cox (1995) は Patrick の lectotype の選択を支持している。

分布・生態: 世界広汎種。各種の環境要因に対する耐性はかなり強い。

近似種との相違点

Navicula exilis Kütz. (1844)

珪殻の計測値はやや似ている (殻長: 20–45 μm 、殻幅: 6–8 μm 、条線密度: 13–15/10 μm)。中心域は比較的大型で、横長の楕円から四角形、明瞭に左右不相称である。

Navicula lundii E. Reichardt (1985)

珪殻はやや小型 (殻長: 13–35 μm 、殻幅: 4–6.3 μm) で披針形。時々左右不相称の個体が見られる。珪殻先端部の突出は大変弱く、中心域の大きさは中くらいである。

Navicula notha J.H. Wallace (1960)

殻長に比べ殻幅が狭くすらりとしている (殻長: 19–32 μm 、殻幅: 4–5.5 μm)。中心域は小さく、条線は密 (15–17/10 μm) である。

図 2-5 に示す各計測値の分布図は、クロアチア産の分類群 141 個体を計測したものである。ただし、点紋密度は 1 個体 67 条線の計測結果である。図 2 はクロアチア産の本種の殻長のヒストグラムで、そのレンジは 22–36 μm である。今回の北極の試料では 3 個体の写真しかなく、その殻長はほぼ 40 μm でクロアチアの試料と比較すると大型であり、条線密度はクロアチアの試料の最低に近いことがわかる。また本種の点紋密度の記録は少なく、Krammer and Lange-Bertalot (1986) は約 40/10 μm で辛うじて数えうると記している。クロアチア産の試料では 33–38/10 μm でモードは 35・36 であり、従来の記録より粗である。なお本論文中に

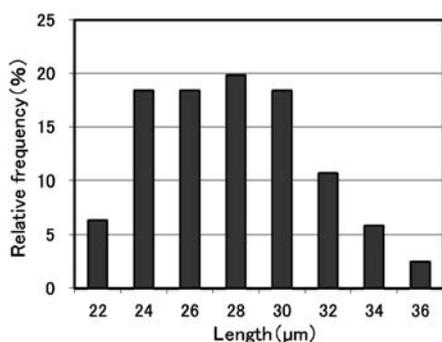


図 2 殻長の分布 (*Nav. cryptocephala*)

Fig. 2. Relative frequency histogram of the valve length of *Nav. cryptocephala*.

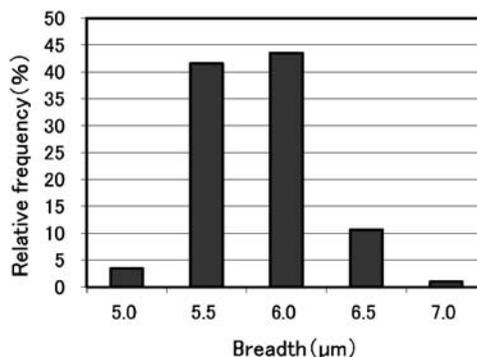


図 3 殻幅の分布 (*Nav. cryptocephala*)

Fig. 3. Relative frequency histogram of the valve breadth of *Nav. cryptocephala*.

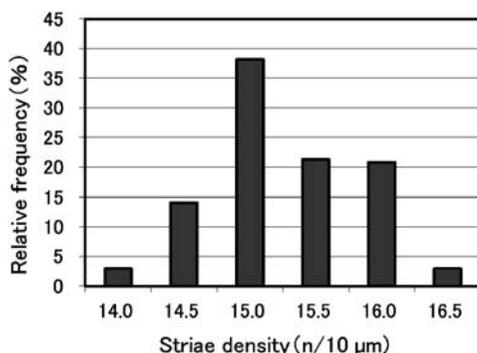


図 4 条線密度の分布 (*Nav. cryptocephala*)

Fig. 4. Relative frequency histogram of striae density of *Nav. cryptocephala*.

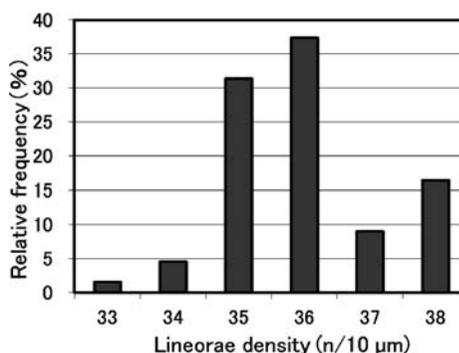


図 5 点紋密度の分布 (*Nav. cryptocephala*)

Fig. 5. Relative frequency histogram of lineolae density of *Nav. cryptocephala*.

記した点紋密度のヒストグラムはすべて電子顕微鏡写真について計測したものである。

2.13. *Navicula eidrigiana* J.R. Carter (1979)

In Bacillaria 2: 78, figs. 58–64, 70–72; Lange-Bertalot (2001) In Diatoms of Europe 2: p. 34, pl. 43, figs. 1–6.

新和名: エイドリグフネケイソウ (種形容語は原産地の Loch Eidrig (南西スコットランド) による。)

珪殻は披針形から線状楕円形, 先端は広円状であるが, 稀にほとんど鋭円状, あるいは少し突出するものもある。殻長: 20–70 μm, 殻幅: 6–10 μm. 縦溝は弱い側性。軸域は狭く, 中心域は staff side は半披針形で, distaff side は四角形である。条線は放射状で, 先端部は収

斂する。条線密度: 9–12.5/10 μm , 点紋: 約 24/10 μm . (図 36)

分布・生態: 北半球ではしばしば他の種 (例えば *Navicula cincta*) と混同していた。シベリアの北極海岸の汽水域では最も普通に見られる。

近似種との相違点

Navicula cincta (Ehrenb.) Ralfs (1861)

やや小型 (殻長: 14–45 μm , 殻幅: 5.5–8 μm) で、珪殻先端は決して突出しない。中心域も *Nav. eidrigiana* に比べると、より小さい。点紋は密 (約 40/10 μm) である。

Navicula radiosafallax Lange-Bert. (1993)

珪殻は線状披針形で、先端は錐 (きり) 状 (鈍円錐) で突出しない。殻長: 30–50 μm , 殻幅: 5.5–6.5 μm , 条線密度: 13–14/10 μm . 条線がやや密である。

Navicula seibigiana Lange-Bert. (1993)

珪殻は楕円状披針形から線状披針形、やや小型 (殻長: 25–35 μm , 殻幅: 5.5–6.5 μm) で、条線はやや粗 (9–11/10 μm) である。

2.14. *Navicula elsoniana* R.M. Patrick & Freese (1961)

In Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. **112**: p. 205, pl. 2, fig. 3.

Synonym: *Navicula hanseatica* Lange-Bert. & Stachura ssp. *circumarctica* Lange-Bert. (2000) In Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin (2000) In Iconographia Diatomologica **7**: p. 282, 433, pl. 120, figs. 7–10.

珪殻は広披針形で、先端は楔状に弱く突出する。殻長: 30–43 μm , 殻幅: 10–15 μm . 軸域は狭い線状で、中心域は大きくほぼ円形である。条線は放射状で、両端部では収斂する。条線密度: 10–11/10 μm , 点紋密度: 約 22/10 μm . (図 47–48, 図 50, 図 58–59, 図 87)

分布・生態: この taxon は北アラスカで記録されているだけのようであるが、今回 synonym とした *Navicula hanseatica* ssp. *circumarctica* はベアー島、スバルバル諸島、シベリア等の記録がある。本種の実産地の記録は汽水域で、pH 値は 7.2 である。

近似種との相違点

Navicula bourrellyivera Lange-Bert., Witk. & Stachura (1998)

珪殻の先端部は細く突出している。

Navicula hanseatica Lange-Bert. & Stachura (1998)

中心域はほぼ四角形で、条線密度が小 (8–9/10 μm) である。

Navicula rhynchotella Lange-Bert. (1993)

珪殻の先端部の突出は強く、嘴状から頭部状である。

2.15. *Navicula exilis* Kütz. (1844)

Die Kieselschalingen Bacillarien oder Diatomeen. p. 95, pl. 4, fig. 6; Cox (1995) In Diatom Res. **10**: p. 109, figs. 30–34, 47, 48; Lange-Bertalot (2001) In Diatoms of Europe **2**: p. 34, pl. 19, figs. 9–20. Synonym: *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *exilis* Grunow (1880) In Van Heurck's Synopsis des diatomées de Bergique. pl. 8, fig. 22.

珪殻は披針形、先端は短い嘴状から長く伸長するもの、鋭い円状から鈍い円状のものまでさまざまである。殻長: 20–45 μm 、殻幅: 6–8 μm 。縦溝は糸状、まれに大変弱い側性。軸域は狭く、中心域は大きく、横長の楕円形から四角形で、明瞭な左右不相称。条線は放射状で、先端では収斂する。条線密度: 13–15/10 μm 、点紋密度: 40/10 μm (SEM 観察)。(図 37–41)

クリーニングしない試料では、二つの平板状葉緑体が帯面の両側に沿ってほぼ同じ位置に存在する。

Cox (1995) は *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *exilis* Grunow の lectotype として、原産地の Nordhausen (ドイツ) で採集された Kützing の標本 Packet 411 によるプレパラート BM 18804 を選定し、その記載文を次のように記している。

珪殻は披針形で先端は鈍円形から重嘴状。殻長: 20–34 μm 、殻幅: 6 μm 。自動名を持つ種より珪殻幅が少し広く、先端部が幅広い。条線密度はより明白で粗 (14/10 μm) である。文章には記されていないが、顕微鏡写真、特に SEM 写真では中心域が大きい個体が多いことがわかる。

分布・生態: 世界広汎種。電解質の乏しい、中性付近から弱い酸性の水域。大部分は河川上流域に見出される。貧腐水性であるが、まれに弱い富栄養水域にも見出される。

近似種との相違点

Navicula cryptocephala Kütz. (1844)

計測値は似ている(殻長: 20–40 μm 、殻幅: 5–7 μm 、点紋密度: 約 40/10 μm) が、条線がやや密 (14–18/10 μm) で、中心域は小さい。

Navicula hofmanniae Lange-Bert. (1993)

計測値はかなり似ている(殻長: 28–35 μm 、殻幅: 6.5–8 μm 、条線密度: 13–14/10 μm 、点紋密度: 35–38/10 μm) が、中心域がかなり小さい。

Navicula krammerae Lange-Bert. (1996)

珪殻の大きさがやや似る(殻長: 28–36 μm 、殻幅: 6–7.5 μm) 上に、条線密度も似ている (13–14/10 μm) が、点紋密度は粗 (28–31/10 μm) である。中心域は小さい。

Navicula trivialis Lange-Bert. (1980)

珪殻の外形は似るが、殻幅が広く (9–12.5 μm)、条線密度が粗 (11–13/10 μm) で、点紋密度も粗 (28–30/10 μm) である。

2.16. *Navicula gregaria* Donkin (1861)

In Quart. J. Microsc. Sci. 1: p. 1–15, pl. 1, fig. 10; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 116, pl. 38, figs. 10–15; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p. 85, pl. 38, figs. 8–18, pl. 64, fig. 4, pl. 71, fig. 4.

珪殻は披針形から楕円状披針形、先端部は嘴状又は頭部状に強く突出する。殻長: 13–44 μm 、殻幅: 5–10 μm 。縦溝は糸状で、中心孔は distaff side に偏在する。軸域は狭い線状で中心部の大きさは変化に富むが、多くは横広がりて左右不相称。条線は縦溝に対し直角に近い放射状で、先端部は強く収斂する。条線密度: (13)15–18(20)/10 μm 、点紋密度: 25–33/10 μm 。(図 43–46)

Lange-Bertalot (2001) は本種を以下のように三つの Sippen に分けている。Sippe 1 は汽水域に生育し、*Nav. gregaria* のタイプに類似している。広塩性か中塩性かは未知であり、実験的に確かめねばならないとしている。この Sippe は太った形で殻長と殻幅の比が 5 : 1 で、点紋密度が最も密で約 40/10 μm である。Sippe 2 は富栄養状態の時、低い電解質レベルに耐性を有し、生態的に広適性を示す。実験的には汽水でも海水でも同様に生育し (Cox, 1995)、広塩性である。殻長と殻幅の比は三つの Sippen の中間で 4 : 1、点紋密度が中間で約 35/10 μm である。Sippe 3 は厳密に中塩性である。殻幅は 6.5 μm 以上ある幅広の珪殻であり、点紋密度は最も粗で 24–28/10 μm である。

分布・生態: 世界広汎種。広塩性および中塩性とされ、海岸域、河口の汽水域や内陸の鹹水域に分布する。 α -中腐水性種とされている。電解質が低い水域から高い水域まで、富栄養から超富栄養の淡水域にまで見られる。 α -中腐水域までの汚濁耐性がある。富栄養化した水域の指標種ともされている。

Kützing が調べた *Navicula cryptocephala*、*Navicula exilis* などが入っている標本に *Navicula gregaria* が混在しているが、Kützing は *Nav. gregaria* を記載していない (Cox, 1995)。本種を記載した Donkin (1861) は海域から採取した *Nav. gregaria* は非常に多様な形態があると述べている。Krammer and Lange-Bertalot (1986) は *Nav. gregaria* は *Navicula* の中で最も間違いやすい taxon であるとしている。Donkin コレクションのタイプ標本を研究したすべての研究者は、詳細にわたって問題を解決することの困難さを強調している。

近似種との相違点

Navicula cryptocephala Kütz. (1844)

珪殻の外形と計測値は似ている（殻長：20–40 μm ，殻幅：5–7 μm ，条線密度：14–18/10 μm ）が，条線と縦溝の角度が直角に近くないので容易に区別できる。

Navicula exilis Kütz. (1844)

珪殻の外形と計測値はやや似ている（殻長：20–45 μm ，殻幅：6–8 μm ，条線密度：13–15/10 μm ）が，条線が少し粗で，条線と縦溝の角度が直角に近くないこと，中心域が大きいことで区別できる。

Navicula supergregaria Lange-Bert. & Rumrich (2000)

珪殻の外形はやや似るが，珪殻の末端は頭部状でなく，むしろ嘴状から垂嘴状である。少し大型で（殻長：28–48 μm ，殻幅：7–8.5 μm ），条線は少し粗（13–15/10 μm ）で，点紋も少し粗（24–27/10 μm ）である。Lange-Bertalot（2001）は北極地方の採集試料の中から *Nav. supergregaria* に属するものを見出すことはあり得ると記しているが，今回の試料中には見出せなかった。

Navicula vandamii Schoeman & R.E.M. Archibald (1987)

珪殻の外形は披針形で殻幅が狭い（殻幅：4.6–5.8 μm ）。中心域の staff side と distaff side の区別が明瞭で，前者は半披針形，後者は四角形である。点紋密度が粗（20–24 (28)/10 μm ）である。

図 6–9 に示す各計測値の分布図は，相模川産の分類群 241 個体を計測したものである。ただし，点紋密度は 1 個体 54 条線の計測結果である。相模川の分類群の殻長，殻幅，条線密度ともレンジの幅は従来の記録，相模川，今回の北極海の記録の順に狭くなっている。計測個体数と正比例する傾向があるのは当然である。それぞれのモードの位置はほぼ似ている。点紋密度は 26–37/10 μm （Krammer and Lange-Bertalot, 1986），25–33/10 μm （Lange-Bertalot, 2001）とされているが相模川のレンジは 30–40/10 μm で，少し異なる値を示している。

2.17. *Navicula luciae* Witk. & Lange-Bert. (1999)

In Iconographia Diatomologica 6: p. 68, pl. 16, fig. 20, pl. 17, figs. 7–10; Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin (2000) In Iconographia Diatomologica 7: p. 288, pl. 117, figs. 7–10.

新和名：ルキアフネケイソウ

珪殻は広披針形，先端部は楔形，嘴状突出あるいは弱い頭部状嘴形突出をし，先端はやや尖円状である。殻長：40–63 μm ，殻幅：12–15 μm 。軸域は大変狭く，中心域は中くらいの大きさで円形から四角形。条線は中央部で放射状，両端部では平行から収斂する。条線密度：11–12/10 μm ，点紋密度：26–28/10 μm 。（図 49，図 60，図 61）

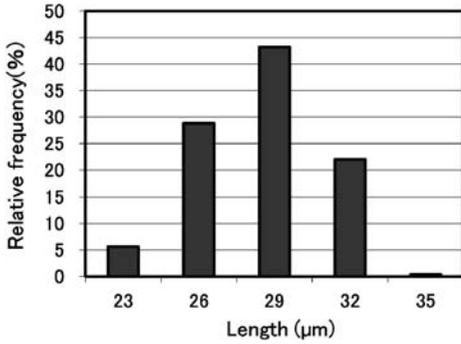


図 6 殻長の分布 (*Nav. gregaria*)

Fig. 6. Relative frequency histogram of valve length of *Nav. gregaria*.

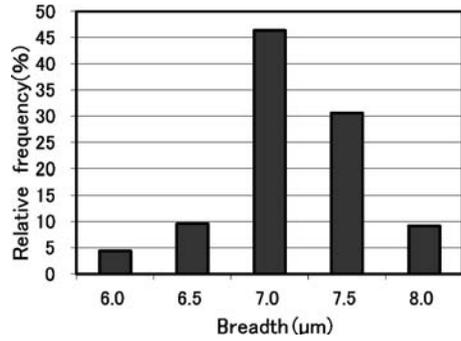


図 7 殻幅の分布 (*Nav. gregaria*)

Fig. 7. Relative frequency histogram of valve breadth of *Nav. gregaria*.

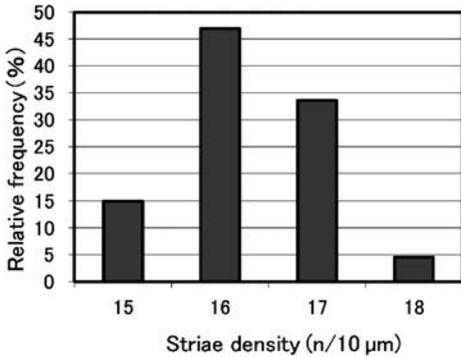


図 8 条線密度の分布 (*Nav. gregaria*)

Fig. 8. Relative frequency histogram of striae density of *Nav. gregaria*.

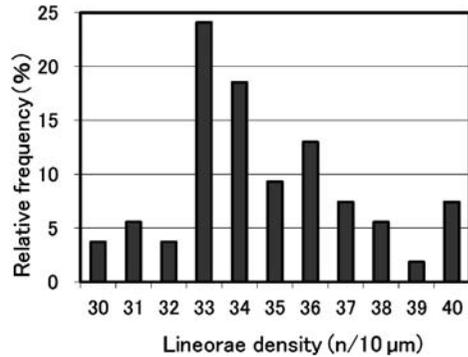


図 9 点紋密度の分布 (*Nav. gregaria*)

Fig. 9. Relative frequency histogram of lineolae density of *Nav. gregaria*.

分布・生態: Type locality はバルチック海グダンスク湾であるが、シベリアの Novaya Zemlya でも記録があり、今回カナダ北極圏でも見出した。汽水性種である。

近似種との相違点

Navicula elsoniana R.M. Patrick & Freese (1961)

殻長が小さく (30–43 μm)、中心域がやや大きく、点紋が粗 (約 22/10 μm) である。

Navicula hanseatica Lange-Bert. & Stachura (1998)

中心域が少し大きく、条線が粗 (8–9/10 μm) で、点紋も粗 (約 22/10 μm) である。

Navicula helmandensis Foged (1959)

珧殻幅が狭く (8–10 μm)、珧殻先端部の条線は放射状配列である。

Navicula oligotraphenta Lange-Bert. & Hofman (1993)

珪殻は小型（殻長：28–38 μm ，殻幅：8–9.5 μm ）である。

Navicula rhynchotella Lange-Bert. (1993)

条線が粗（8–11/10 μm ）で，点紋も粗（20–25/10 μm ）である。

2.18. *Navicula margalithii* Lange-Bert. (1985)

In Bibliotheca Diatomologica 9: p. 79, pl. 17, figs. 1–3, pl. 28, figs. 1–4; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 95, pl. 26, figs. 3, 4, pl. 27, figs. 4–6.; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p. 46, pl. 1, figs. 9–15.

新和名：マルガリスフネケイソウ（種形容語は献名された Prof. Dr. Joel Márgalith による。）

珪殻は線状披針形から線状形，両端部は楔形で，先端は鈍円形。殻長：30–70 μm ，殻幅：8–10 μm 。軸域は大変狭い線状。中心域はやや小さく，殻幅の半分より小で，左右不相称である。条線の中央部は中位の放射状。条線密度：9–12/10 μm ，点紋密度：約 30/10 μm 。本種の珪殻幅は初発表文に 8–10 μm と記されている。今回の標本は 7 μm で細身であるが，一応本種と同定する。（図 51）

分布・生態：広汎種で耐塩性が強い。

近似種との相違点

Navicula cincta (Ehrenb.) Ralfs (1861)

殻長：14–45 μm ，殻幅：5.5–8 μm 。中心域は小さい。条線は中央部では強い放射状，先端部は収斂する。点紋は密で約 40/10 μm 。

Navicula normaloides Chohnoky (1968)

本種の初発表文では外形は披針形，線状披針形で，両端はやや尖円状で，先端は決して突出しないと記している。Krammer and Lange-Bertalot (1985) が示している本種のタイプ標本の写真は珪殻の外形が広披針形で，両側縁の湾曲と両端部がやや尖円である点が目立つ。Chohnoky は初発表文に 7 個体の図を示しているが両側縁が平行なのは 1 個体 (fig. 86) だけであり，両端部はすべて楔形で先端は鋭円状である。

Navicula recens (Lange-Bert.) Lange-Bert. (1985)

殻長：16–51 μm ，殻幅：5.5–9 μm 。中心域の形はほぼ円形，横長，縦長の四角形等があり，大きさも変化が大きい。条線も変化が大きく，中央部は弱または強い放射状で，両端部は弱く収斂する。

Navicula tripunctata (O.F. Müll.) Bory (1822)

中心域は横長の四角形で，殻幅の半分以上を越す大きさ，その両縁の条線は 2, 3 本である。

2.19. *Navicula oblonga* (Kütz.) Kütz. var. *subcapitata* Pant. (1902)

A Balaton Kovamoszatai vagy Bacillariái. p. 41, pl. 16, fig. 337; Hustedt (1930) In Süßwasser-Flora von Mitteleuropas **10**: p. 308, fig. 551 ; Campeau, Pienitz & Héquette (1999) In Bibliotheca Diatomologica **42**: p. 116, pl.18, figs. 3, 4.

珪殻は線状披針形から線状楕円形で、先端部は弱く嘴状に突出し、先端は広円状。殻長：74–105 μm ，殻幅：13.5–21 μm 。軸域は中くらいの幅で、中心域はやや大きく円形、時に横長の楕円状四角形。条線は中央部で放射状、両端部で収斂する。条線密度：6–8/10 μm ，点紋密度：18–20/10 μm 。（図 62–65）

本種の type locality は Balaton 湖（ハンガリー）で、原図の軸域はやや幅広く、中心域は円形から幅広い披針形に近い形が示されているが、今回の taxon は同種と同定する。

分布・生態：世界広汎種で淡水域から汽水域まで広く分布する。貧栄養から富栄養、貧腐水から β -中腐水域まで広く分布する。

近似種との相違点

Navicula aurora Sovereign (1958)

殻長に対し殻幅が広いずんぐり形が多い。一般に中心域が大きい方が、大きさの変異が大きいうので *Navicula oblonga* ssp. *subcapitata* に近い形態の写真もある (Foged, 1981; pl. 36, fig. 2).

Navicula iserentantii Lange-Bert. & Witk. (2000)

珪殻先端部の突出部の幅が狭く、点紋が密（約 24/10 μm ）である。

Navicula kefvingensis (Ehrenb.) Kütz. (1844)

珪殻の外形や大きさの似る個体が多いが、中心域は大きく、横長四角形か楕円形で、点紋が密（25–27/10 μm ）である。

Navicula oblonga (Kütz.) Kütz. (1844)

珪殻の先端部はほとんど突出せず、点紋は密（約 32/10 μm ）である。

Navicula peregrina (Ehrenb.) Kütz. (1844)

珪殻先端部の突出が弱い個体が多い。珪殻が大きく（殻長：60–180 μm ，殻幅：18–25 (30) μm ），条線が粗（5–6/10 μm ）である。

Navicula slesvicensis Grunow (1880)

珪殻は小型（殻長：25–50 μm ，殻幅：9–11 μm ）で、条線密度、点紋密度とも密（条線：8–9/10 μm ，点紋：約 25/10 μm ）である。

Navicula viridula (Kütz.) Ehrenb. (1838)

殻幅はやや狭く（10–15 μm ），中心域が大きく、条線が密（8–11/10 μm ）で、点紋もやや密（約 24/10 μm ）である。

Navicula vulpina Kütz. (1844)

珪殻の先端部はほとんど突出せず、条線は密 (8–11/10 μm) で、点紋もやや密 (約 22/10 μm) である。

2.20. *Navicula polaris* Lagerst. (1873)

In Bih. till K. Svens. Vetenskapsakad. Handl. **1** (14): p. 24, pl. 2 fig. 3.

Synonym: *Navicula peregrina* (Ehrenb.) Kütz. var. *polaris* (Lagerst.) Cleve (1895) In Synop. Naviculoid diatoms **2**: p. 18; Proschkina-Labrenko (1950) Diat. Analize. **3**: p. 182; Sabelina *et al.* (1951) Diat. Vodor. p. 317; Cleve-Euler (1953) Diat. Schw. Finn. **3**: p. 150, fig. 803h.

珪殻は線状披針形で、両端部は弱く突出し、先端は広円状。殻長: 51–72 μm 、殻幅: 14–16 μm 。軸域は狭い線状。幅広く、中心域は大きく横長四角形または楕円形。条線は放射状配列であるが先端部は収斂する。条線密度: 6–8/10 μm 、点紋密度: 約 28/10 μm 。(図 77)

分布: 周北性

近似種との相違点

Navicula kefvingensis (Ehrenb.) Kütz. (1844)

殻幅が大 (10?, 16–18 μm) で、中心域も大きい。点紋は粗 (25–27/10 μm) である。

Navicula oblonga Kütz. (1844)

珪殻の先端は幅広い広円状。点紋は密 (32/10 μm) である。

Navicula peregrina (Ehrenb.) Kütz. (1844)

珪殻が大きく、特に殻幅が大 (殻長: 60–180 μm 、殻幅: 18–25, 30? μm) である。条線、点紋とも粗 (条線: 5–6.5/10 μm 、点紋: 18–20/10 μm) である。

Navicula salsa R.M. Patrick & Freese (1961)

殻幅は少し狭い (10–13 μm)。条線は密 (9–11/10 μm) で、点紋はやや粗 (約 24/10 μm) である。

Navicula slesvicensis Grunow (1880)

殻長は少し大きく (25–50 μm)、珪殻両端部の突出は強い。

Navicula striolata (Grunow) Lange-Bert. (1985)

軸域は幅広く、中心域はやや小さい。条線はやや粗 (7–9/10 μm) である。

Navicula viridula (Kütz.) Ehrenb. (1836)

珪殻の先端部の突出は少し強い。中心域も少し大きく、中心域を構成する条線数も少し多い。

Navicula vulpina Kütz. (1844)

中心域を構成する条線の数は多く、条線密度は中心部と先端部で大差はない。

2.21. *Navicula pseudoppugnata* Lange-Bert. & Miho (2001)

In *Diatoms of Europe* 2: p. 59, pl. 30, figs. 1-7.

珪殻は披針形から楕円状披針形、両端部は楔形で先端はやや広円状。殻長: 34-60 μm 、殻幅: 8.5-10.5 μm 。軸域は中位の幅である。中心域は中位の大きさで横に広がる。条線は放射状、両端部で平行または弱く収斂する。中心域を形成する条線は長短交互形が多い。条線密度: 7-8/10 μm 、点紋密度: 約 24/10 μm 。(図 52-53)

分布: アルバニア地方で記録されている分布の狭い種である。

近似種との相違点

Navicula broetzii Grunow (1880)

珪殻の先端はやや広円状で、殻長が短い (31-36 μm)。条線は密 (11-13/10 μm) で、中央部条線は長短交互構造でない。

Navicula cataracta-rheni Lange-Bert. (1993)

条線は密 (12-13/10 μm) である。

Navicula chiarae Lange-Bert. & Genkal (1999)

殻幅がやや狭く (5.5-6 μm)、条線が密 (条線: 14-15/10 μm) である。

Navicula dealpina Lange-Bert. (1993)

中心域は大きい横長四角形。条線密度はやや密 (8-10/10 μm) で、点紋も密 (26/10 μm) である。

Navicula eidrigiana J.R. Carter (1979)

珪殻は線状披針形で、両端部は少し広円状である。

Navicula hintzii Lange-Bert. (1993)

珪殻の外形はよく似ているが、条線が密 (12-13/10 μm) である。

Navicula leistikowii Lange-Bert. (1993)

珪殻はやや小型 (殻長: 17-30 μm 、殻幅: 5.2-6.5 μm) で、条線もやや密 (12-13/10 μm) である。

Navicula lundii E. Reichardt (1985)

殻幅は少し狭い (4-6.3 μm)。

Navicula mediocostata E. Reichardt (1988)

条線がやや密 (10-12/10 μm) である。

Navicula microdigitoradiata Lange-Bert. (1993)

殻幅がやや狭く (5–7 μm), 条線密度が大で (条線: 14–17/10 μm) である.

Navicula moenofranconica Lange-Bert. (1993)

条線密度が少し密 (8.5–9.5/10 μm) で, 点紋も密 (約 32/10 μm) である.

Navicula normalis Hust. (1955)

珪殻は大型 (殻長: 53 μm , 殻幅: 9 μm), 点紋が密 (約 32/10 μm) である.

Navicula novaesiberiaca Lange-Bert. (1993)

先端部が弱く嘴状に突出する. 殻幅が狭く (7–8 μm), 条線が密 (9–11/10 μm) で, 点紋も密 (27–30/10 μm) である.

Navicula oppugnata Hust. (1945)

中心孔の先端は staff side 側に湾曲しない. 珪殻の最大値は殻長: 60 μm , 殻幅: 12 μm で, この値は *Nav. pseudoppugnata* より大である.

Navicula radiosiola Lange-Bert. (1993)

珪殻は大型 (殻長: 38–52 μm) で, 条線が密 (12–13/10 μm) である.

Navicula recens (Lange-Bert.) Lange-Bert. (1985)

条線がやや粗 (9/10 μm) である.

Navicula ricardae Lange-Bert. (2001)

珪殻の先端は大変弱く突出し, 殻幅が狭く (7–8 μm), 条線が密 (10–12/10 μm) で, 点紋も密 (24–27/10 μm) である.

Navicula stankovicii Hust. (1945)

珪殻の先端はより鋭円状で, 条線は密 (16–18/10 μm) である.

Navicula wiesneri Lange-Bert. (1993)

珪殻の先端部は広円状で, 殻幅がやや狭い (4.5–6 μm). 条線は密 (条線: 11.5–14/10 μm) である.

2.22. *Navicula pseudotenelloides* Krasske (1938)

In Arch. Hydrobiol. **33**: p. 529, pl. 95, figs. 16–19; Lange-Bertalot, Külbs, Lauser, Nörpel-Schempp and Willmann (1996) In Iconographia Diatomologica **3**: pl. 16, figs. 12–16; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe **2**: p. 59, pl. 32, figs. 21–27.

珪殻は狭い線状楕円形から線状披針形, 先端は広円状. 殻長: 18–25 μm , 殻幅: 3.5–4 μm . 軸域は極めて狭い線状. 中心域は両側縁の条線の2本が短くなり, 少し広がる. 条線は放射状に配列し, 両端部は収斂する. 条線密度: 13.5–14.5/10 μm . (図 73)

分布・生態: 本種はスバルバル諸島, アイスランド, ベアー島で記録された. Lange-Bertalot (2001) は貧腐水性種としており, 北極圏, 亜北極圏の種としているが, *Nav. tenelloides*

と混同されていることもあり，他の地域にも分布すると予測されていた (Lange-Bertalot, 2001)．今回，Cambridge Bay (Victoria Isl.) の試料中に見出した．

近似種との相違点

Navicula arctotenelloides Lange-Bert. & Metzeltin (1996)

珪殻は楕円状披針形で，両側縁が平行状態にはならない．条線が少し密 (条線: 14.5–15/10 μm) で，中心域も少し大きく四角形である．周北性種である．

Navicula salinicola Hust. (1939)

珪殻幅が小 (2–4.5 μm) である．中心域は極めて小さく，ほとんど認められないものもある．

Navicula tenelloides Hust. (1937)

中心域が不規則な形である．

Navicula ultratenelloides Lange-Bert. (1996)

珪殻幅が少し狭く (殻幅: 2.8–3.2 μm)，条線が密 (25–26/10 μm) である．中央部両側縁の2–3本の条線が短くなり，その間に中心域が発達する．

Navicula vilaplani (Lange-Bert. & Sabater) Lange-Bert. & Sabater (2001)

珪殻は披針形，両端部は嘴状で，先端は鋭円状．珪殻は小型 (殻長: 12–17 μm ，殻幅: 2.5–3.3 μm) で，条線は密 (19–22/10 μm) である．

2.23. *Navicula radiosa* Kütz. (1844)

Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. p. 91, pl. 4, fig. 23; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 99, pl. 28, figs. 17–19; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p. 59, pl. 8, figs. 1–7, pl. 67, figs. 1, 2.

新和名：ホウシャフネケイソウ

珪殻は狭い披針形で，両端部はやや鈍円状から鋭円状まで変化が大きい．殻長: 40–120 μm ，殻幅: 8–12 μm ．軸域は大変狭く，中心域は普通，やや菱形である．条線は中央部で強い放射状，両端部では収斂する．条線密度: 10–12/10 μm ，点紋密度: 28–32/10 μm ．(図 78)

本種には下記のように形態が似ている taxa が多い．今回写真に示す形態は *Navicula radiosa* としては少ない形態であるが，Lange-Bertalot (2001) が pl. 8, fig. 6 に示している写真にやや近い．

近似種との相違点

Navicula broetzii Lange-Bert. & E. Reichardt (1996)

珪殻がやや小型で細い (殻長: 38–70 μm ，殻幅: 6.5–9 μm) ため，殻端も，より尖円状に

感じることが多い。なお、中心域も小さい。

Navicula densilineolata (Lange-Bert.) Lange-Bert. (1993)

珪殻の先端がやや鋭円であること、殻幅が小さい（殻幅：6–7.5 μm ）こと、中心域がやや小さいことから区別できる。

Navicula hintzii Lange-Bert. (1993)

珪殻は披針形であるが、各辺に膨らみがあること、先端部の条線がほぼ平行である点で区別が可能である。なお、計測値は殻長：30–38 μm 、殻幅：6.5–8.5 μm 、条線密度：12–13/10 μm 、点紋が密（30–32/10 μm ）である。

Navicula mediocostata E. Reichardt (1988)

珪殻は小型（殻長：28–36 μm 、殻幅：7–8 μm ）で、中心域が小さい。条線の中央部は放射状であるが、先端部は平行あるいは弱い放射状までの配列で、収斂はしない点の特徴であり、今回の分類群と異なる。

Navicula pseudolanceolata Lange-Bert. (1980)

珪殻は小型（殻長：30–50 μm 、殻幅：7–9.5 μm ）で、条線が強い放射状配列の部分が多い。点紋がやや粗（約 24/10 μm ）である。

Navicula radiosafallax Lange-Bert. (1993)

珪殻の先端がやや鋭円であること、殻幅が小さい（殻幅：5.5–7 μm ）こと、中心域が小さいこと、条線が密（13–14/10 μm ）であることから区別できる。

2.24. *Navicula recens* (Lange-Bert.) Lange-Bert. (1985)

Krammer & Lange-Bertalot (1985) *Bibliotheca Diatomologica* 9: p. 91, pl. 29, figs. 5, 6; Krammer & Lange-Bertalot (1986) *In Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/1: p. 95, pl. 27, figs. 7–11; Lange-Bertalot (2001) *Diatoms of Europe* 2: p. 62, pl. 1, figs. 16–22.

珪殻は楕円状披針形から線状披針形。先端は鋭角から鈍円状の楔形。殻長：16–51 μm 、殻幅：5.5–9 μm 。縦溝は糸状で、軸域は大変狭い。中心域を形成する短い条線は2–4本で、3本の場合が多く、2本、4本と続く。組み合わせでは3本：3本、2本：2本が多く、4本：4本、4本：3本、3本：2本と続く。中心域は正方形から横長の四角形までさまざまな形、大きさである。条線は弱い放射状から強い放射状までさまざまで、先端は弱収斂する。条線密度：10.5–14/10 μm 、点紋密度：28–32/10 μm 。（図 32–33）

今回の個体群の珪殻は線状披針形で、先端部は楔形で鈍円形。条線は弱い放射状で、先端部は収斂する。中心域を形成する短い条線は2本である。中心域はほぼ披針形で、左右で大きさが異なる。計測値は殻長：24–25 μm 、殻幅：5–6 μm 、条線：11–12/10 μm 、点紋：32/10 μm である。中心域を形成する短い条線は片側0–4本までで、最も多いのは3本、次いで1

本と2本である。短い条線の両側の組み合わせで多いのは1本:1本, 1本:3本であり, 3本:4本が次いで多い。

分布・生態: 世界広汎種。汽水域に多い。

近似種との相異点

Navicula cari Ehrenb. (1836)

珪殻の中央部の条線は強い放射状配列をすること, 中心域は横長の四角形で, 特に横幅が広いこと, 点紋が密 (32–40/10 μm) であることから区別できる。中心域を形成する短い条線は2本から7本まであり, 3本が最多で, 5本, 4本と続く。組み合わせで最も多いのは3本:3本と3本:2本で, 7本:6本と5本:5本, 5本:4本, 4本:4本その他へと続く。

Navicula cincta (Ehrenb.) Ralfs (1861)

中央部条線の角度が大きいこと, 点紋がたいへん密 (40/10 μm) な点で区別できる。

Navicula erifuga Lange-Bert. (1985)

珪殻は全般的に細身で, 中心域が少し大きい。中心域を形成する短い条線は片側が3–7本で, 4, 5本が多く, 組み合わせでは4本:3本が多い。

Navicula margalithii Lange-Bert. (1985)

殻長が大 (30–70 μm) で, 中心域は殻幅の半分より小さく, 左右不相称であることが特徴である。Lange-Bertalot (2001) は本種の写真6個体を示している。それによると中心域を形成する短い条線は片側が2–5本で, 多い本数から順に記すと次のとおりである。4本 (7側), 3本 (4側), 5本 (2側), 1本 (1側)。組み合わせの多い順に記すと3本:4本 (3個体), 4本:5本 (2個体), 3本:2本, 4本:4本 (各1個体)。

Navicula normaloides Chornoky (1968)

本種の形態は, 初発表文に珪殻は披針形, 長線状披針形で先端は多少とも尖円状になると記し, 本種の図を五つ示しているが, その両端部は楔形になり, 先端はやや尖円状である。また, Lange-Bertalot (2001) が示している本種のタイプ標本の写真も同様である。しかし, 今回の北極圏の個体は両側縁が平行で, 両端部は広円状に近い。

Navicula tripunctata (O. Müll.) Bory (1822)

殻長が大 (30–70 μm), 中心域が横長の四角形で, 殻幅の半分以上を越えることが特徴である。Lange-Bertalot (2001) が示している9個体の顕微鏡写真によると, 中心域を形成する短い条線は片側が2–9本で, 最多から順に示すと3本 (9側), 2本 (3側), 4本 (2側), 6, 9本 (各1側) で, 組み合わせの多い順に記すと, 2本:3本 (4個体), 2本:4本, 3本:3本, 3本:4本, 6本:9本 (各1個体) である。

2.25. *Navicula salinarum* Grunow (1880)

In Cleve & Grunow (1880) Kongl. Sven. Vetensk. Akad. Handl. **17** (2): p.33, pl.2, fig.34; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**: p. 110, pl. 35, figs. 5–8; Lange-Bertalot (2001) In Diatoms of Europe **2**: p. 65, pl. 45, figs. 1–19, pl. 70, fig. 3.

珪殻は幅広い披針形で、両端部は嘴状に突出する。殻長: 18–50 μm , 殻幅: 6.5–12 μm . 軸域は狭い。中心域の大きさは小～中くらいの大きさで、ほぼ円形。条線は強い放射状で湾曲する。先端部は平行から弱い収斂まで。中央部条線は長短交互形で、中心域を形成する。条線密度: 12.5–17/10 μm . 点紋密度は光学顕微鏡では観察困難か不可能である。電子顕微鏡観察で約 40/10 μm . (図 74–76)

分布・生態: 世界広汎種。中鹹性で河口など汽水域に多く出現する。

近似種との相異点

Navicula capitatoradiata H. Germ. (1981)

殻幅が小 (7–10 μm) で、痩せ型、すらりとしている。先端部の突出は強い。

Navicula cryptocephala Kütz. (1844)

殻幅が小 (5–7 μm) で、中央部条線が長短交互型になることは少ない。

Navicula expecta VanLand. (1975)

殻幅が小 (約 9 μm) である。

Navicula praeterita Hust. (1945)

殻幅が小 (5.5–8.5 μm) で、痩せ型、すらりとしている。中央部条線は長短交互型ではない。

Navicula rostellata Kütz. (1844)

珪殻は典型的な披針形ではない。中央部条線は長短交互型ではない。

Navicula trivialis Lange-Bert. (1980)

両端の突出が弱い。

図 10 は利別川産の分類群の SEM 写真を用いて、1 個体、94 条線を計測した点紋密度分布図である。点紋密度は珪藻の種の分類において重要な一形質とされているが、珪藻の図鑑で点紋密度が記され始めたのは比較的最近になってからである。この頃で述べている *Navicula salinarum* について記すと、Patrick and Reimer (1966) と Germain (1981) には記録されていない。Lange-Bertalot (1986) で初めて約 40/10 μm と記され、Lange-Bertalot (2001) は 40/10 μm と記しているが、光学顕微鏡での計測は大変難しいか不可能であると記されている。著者等の北海道の試料ではレンジは 28–43/10 μm で、その幅はかなり広く、モードは 36/10 μm で Lange-Bertalot (2001) と少しずれはあるが、94 条線の点紋を計測した重要なデータである。

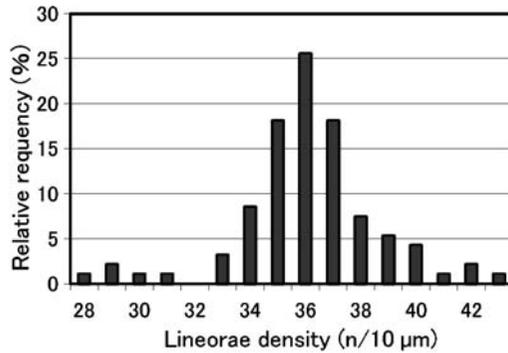


図 10 点紋密度の分布 (*Nav. salinarum*)

Fig. 10. Relative frequency histogram of lineorae density of *Nav. salinarum*.

2.26. *Navicula* sp.

珪殻は披針形から楕円状披針形で、両端部は菱形で尖端はやや尖円状である。殻長: 12–21 μm , 殻幅: 5–6 μm . 軸域は狭い線状で、中心域は小さくやや円形から広披針形。条線は珪殻の中央部では放射状で、両端部は平行から弱い収斂までさまざまである。条線密度: 15–22/10 μm .

この分類群は Lange-Bertalot and Genkal (1999) が *Iconographia Diatomologica* 6, Tafel 13, figs. 12–14 に *Navicula* (?nov.) spec. として記しているシベリア産の種と同じ種と考えられる。(図 66–72)

近似種との相違点

Navicula caterva M.H. Hohn & Hellerman (1963)

珪殻はやや小型 (殻長: 10.4–17 μm , 殻幅: 4.2–5.5 μm) で、両端部の突出はやや強い。中心域は小さいか大変小さい。

Navicula ectoris Van de Vijver (2002)

条線は密 (21–24/10 μm) である。Type locality は亜南極のクロージェ島である。

Navicula lundii E. Reichardt (1985)

珪殻の先端がやや鈍円状で、条線は粗 (14–15/10 μm) である。

Navicula mediocostata E. Reichardt (1988)

珪殻は少し大型で、条線も粗 (10–12/10 μm) である。

Navicula phyllepta Kütz. (1844)

形態はよく似るが、大型で (殻長: 25–46 μm , 殻幅: 6.6–8.5 μm) である。中心孔の間隔が大である。

Navicula phylleptosoma Lange-Bert. (1999)

中心域が大きい。Type locality は北西シベリアである。

Navicula pseudoreinhardtii R.M. Patrick (1959)

中心域は軸域の延長のようで、特に目立って大きくはならない。

Navicula reichardtiana Lange-Bert. (1989)

珪殻両端部の突出はやや弱く、中心域はやや小さく、条線は粗 (14–16/10 μm) である。

2.27. *Navicula tripunctata* (O.F. Müll.) Bory var. *arctica* R.M. Patrick & Freese (1961)

In Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. **112**: p. 216, p. 2, fig. 15.

珪殻は線状披針形から披針形、両端部は楔形で先端部はやや広円状。殻長: 50–64 μm , 殻幅: 7–9 μm . 軸域は狭く、中心域は不規則な長さの条線に片側 7, 8 本で囲まれ、不規則な形であるが菱形が多い。条線はほぼ平行であるが、中心域付近は弱い放射状で、先端は弱く収斂する。条線密度: 12–13/10 μm . (図 79, 図 80)

分布・生態: 北部アラスカでの記録があるのみ (Patrick and Freese, 1961) であるが、今回 Byron Bay (カナダ) で見出した。

近似種との相違点

Navicula tripunctata (O.F. Müll.) Bory var. *schizonemoides* (Van Heurck) R.M. Patrick (1959)

条線の角度が少し強い。中心域が小さく、中心域を形成する条線が少なく片側 2, 3 本である。

Navicula tripunctata (O.F. Müll.) Bory var. *tripunctata* (1822)

条線の角度が少し強い点、中心域を形成する条線が片側 2, 3 本である点で区別できる。

2.28. *Navicula vaneei* Lange-Bert. (1998)

In Witkowski, Lange-Bertalot & Stachura (1998) Cryptog. Algal. **19**: p.89, figs. 28–32; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe **2**: p. 76, pl. 48, figs. 5–9.

新和名: プアンネフネケイソウ

珪殻は披針形で両端部は稀に弱く突出するが、普通は突出しない。先端は鈍い広円状。殻長: 40–80 μm , 殻幅: 11–13 μm . 軸域は狭い線状で、中心域に向かって徐々に幅広くなる。中心域は左右不相称で、横長の四角形から楕円形。条線は放射状で、両端部は収斂する。条線密度: 約 8/10 μm , 点紋密度: 20–24/10 μm . (図 90)

分布・生態: ヨーロッパと北西シベリアで記録されていた。渡辺 (2005) はウラジオストク (ロシア) で、日本でも Ohtsuka (2002) は斐伊川で、著者等は北海道で記録している。電解質を多く含んだ水域に生息する。

近似種との相異点

本種には形態の似た種が多いので種名の同定には留意が肝要である。

Navicula bourrellyivera Lange-Bert., Witk. & Stachura (1998)

珪殻の先端部は突出する。中心域は左右ほぼ相称。条線はやや密 (9–11/10 μm) で、点紋は粗 (20–21/10 μm) である。

Navicula kohlmaieri Lange-Bert. (1998)

珪殻の先端は短く弱く突出する。中心域は大きく、構成するのは2–4本の短い条線である。点紋密度: 21.5–23/10 μm 。

Navicula menisculus Schum. (1867)

珪殻の外形は幅広い披針形で両端は楔形に徐々に細くなる。条線密度: 8.5–9.5/10 μm , 点紋密度: 24–25/10 μm 。

Navicula peregrina (Ehrenb.) Kütz. (1844)

珪殻は披針形、尖端は広円状で大型 (殻長: 60–180 μm , 殻幅: 12–25 (30?) μm) である。条線密度は粗 (5–6.5/10 μm) で、点紋密度も粗 (18–20/10 μm) である。

Navicula rhynchocephala Kütz. (1844)

珪殻の先端部は強く突出する。殻幅が狭く (8.5–10 μm)、中心域は不相称で少し大。条線は少し密 (10–12/10 μm) である。

Navicula rhynchotella Lange-Bert. (1993)

珪殻の両端部の突出が強い。殻幅は広い ((10?)13–14 (16?))。

Navicula sieminskiae Lange-Bert. & Witk. (2001)

珪殻幅は少し広く (8–11 μm)、中心域が少し大きい。

Navicula slesvicensis Grunow (1880)

両端が広円状になっている。

Navicula streckeriae Lange-Bert. & Witk. (2000)

珪殻の先端部は突出する。殻長が小さい (26–55 μm) 個体が多い、殻幅は狭い (8–10.5 μm)。中心域はほぼ左右相称。点紋は粗 (18–20/10 μm) である。

2.29. *Navicula veneta* Kütz. (1844)

Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. p. 95, pl. 30, fig. 76.; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 104, pl. 32, figs. 1–4; Lange-Bertalot (2001) Diatoms of Europe 2: p.78, pl.14, figs. 23–30, pl. 65, fig. 3.

Synonym: *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *veneta* (Kütz.) Rabenh. (1864) Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. p. 198.; Hustedt (1930) In Süßwasser-Flora von Mitteleuropas 10: p. 295, fig. 497a.

珪殻は線状披針形から菱状披針形，先端部は楔形で先端は突出する．殻長：13–30 μm ，殻幅：5–6 μm ．縦溝は糸状で軸域は狭い線状，中心域は中くらいではほぼ左右相称の横長四角形．条線は弱い放射状配列で，殻端部は収斂する．条線密度：13.5–15/10 μm ，点紋密度：約 35/10 μm ．（図 81）

分布・生態：世界広汎種で，電解質に富んだ水域，汽水域によく出現する．有機汚濁にも耐性が強い．

本種の原因はベネチアの植物園の汽水の堀で，Kützing (1844) の初発表文に示されている図は 420 倍と記されていて，図の大きさを測ってみると長さが 4 mm，幅 1 mm ほどの小さなもので，外形と縦溝が描かれているだけの簡単なものである．その後の研究者の図も簡単なものであったが，Van Heurck (1880–85) により詳細な図が示され，現在も通用するほど正確なものになり，さらに珪殻の両側縁が平行に近い線状披針形の図が加わった．しかし，その後も両側縁が平行に近い形態の図を示す研究者は大変少なかった．Lange-Bertalot が本種の lectotype に線状披針形の個体を 1979 年に選定し，H. Ettl *et al.* (ed.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/1 にその写真を示した 1986 年頃より，本種の写真に線状披針形の個体が増える率が急増するようになった．著者等の調査では外形が披針形の個体が多く，ヨーロッパ（ポーランド）で約 60%，極東（台湾，日本）で 70–90%，今回の北極圏では調査個体数が大変少なかったが，100% である．珪殻の先端部は弱い嘴状に突出するものと，しないものに二分することができ，突出する形態は 1960 年頃以前の研究者の図に多く描かれている．今回の北極圏の個体はこれに属する．中心域は，左右相称のものと非相称のものがある．北極圏の個体は非相称である．Lange-Bertalot (1979) の lectotype の記載文で中心域は円形ではなく，明瞭に横長に拡張していると記されている．Schoeman and Archibald (1988) は一方は横長に広がり，他方は披針形になっていると記している．今回の北極圏の個体は，横長四角形といえる．

近似種との相違点

Navicula antonii Lange-Bert. (2000)

珪殻先端部は突出しないか，ほとんど突出しないこと，少し広いことで区別できる．

Navicula catalanogermanica Lange-Bert. (1993)

珪殻先端はほとんど突出しない．殻幅が大 (7.5–8.5 μm) である．

Navicula caterva M.H. Hohn & Hellerman (1963)

条線が密 ((16) 18–21/10 μm) である．

Navicula cryptocephala Kütz. (1844)

珪殻の両端部の突出が強い個体が多い．中心域を形成する条線の数は少し多く，条線は長

いので、中心域は小さい。

Navicula wildtii Lange-Bert. (1993)

条線密度は少し粗 (11–12.5/10 μm) で、中心域は披針形から菱形。

2.30. *Naviculadicta parasemen* Lange-Bert. (1999)

In Iconographia Diatomologica 6: p. 72, pl. 25, figs. 1–5, pl. 26, figs. 1–4.

珪殻は楕円形から先端が鈍い広円状の楕円状披針形で、時には多少突出する。殻長: 40–60 μm , 殻幅: 20–25 μm (殻長: 120 μm , 殻幅: 30 μm の記録もある)。縦溝は曲がりくねっている。中心孔はやや離れている。軸域は中くらいの幅で、中心域は横長の楕円形から四角形、または円形である。条線は放射状配列で、先端部は平行あるいは収斂する。条線密度は中央部で 10–12/10 μm 。点紋密度: 約 27/10 μm 。(図 85)

分布・生態: 北極海周域に分布し、冷水域に出現する。

近似種との相違点

Navicula amphibola Cleve (1891)

珪殻両端部の突出が強く、中心域は大きく、横長である。

Navicula magnifica Hust. (1934)

珪殻の先端部は楔状で、先端はやや尖円状である。縦溝はまっすぐで曲がりくねらない。条線はたいへん細かい点で構成され、放射状配列である。

Navicula platystoma Ehrenb. (1838)

珪殻が少し小型で、特に殻幅が狭い (殻長: 30–60 μm , 殻幅: 14–22 μm)。中心域は大きく横長の菱状楕円形である。条線を構成する点紋は不明瞭である。

Navicula placentula (Ehrenb.) Kütz. (1844)

珪殻は小型 (殻長: 30–70 μm , 殻幅: 12–28 μm) で、両端部の突出の狭さが明瞭である傾向が強い。縦溝は曲がりくねらず、ほぼまっすぐである。条線を構成する点紋は明瞭でなく、放射状配列である。

Navicula semen Ehrenb. (1843)

中心域はほぼ円形。条線は粗で、中央部が 6–8/10 μm , 点紋も粗 (15–21/10 μm) である。

2.31. *Parlibellus protracta* (Grunow) Witk., Lange-Bert. & Metzeltin var. *protracta* (2000)

In Iconographia Diatomologica 7: p. 324, pl. 103, figs. 9, 10, pl. 134, figs. 13, 14.

Basionym: *Navicula protracta* Grunow (1880) In Kongl. Sven. Vetensk. Akad. Handl. 17 (2): p. 35, pl. 2, fig. 38; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 163, pl.

55, figs. 5–10; U. Rumrich, Lange-Bert. & M. Rumrich (2000) In *Iconographia Diatomologica* **9**: p. 197, pl. 75, figs. 14–16.

珪殻の外形は変化に富み、線状、楕円状披針形から楕円形まで見られる。先端部は嘴状から頭部状まで変化がある。殻長: 17–60 μm , 殻幅: 5–10 μm . 軸域は狭い線状で、中心域は小さくほぼ円形。条線は弱いあるいは中くらいの放射状。条線密度: 14–20/10 μm . 先端部では密になり、24/10 μm . 条線は不明瞭な点紋で構成されている。(図 82)

Krammer and Lange-Bertalot (1986) は、*Navicula proractoides* Hust. を *Navicula protracta* (Grunow) Cleve の形態変異の中に含まれると考え、*Navicula protracta* (Grunow) Cleve の synonym とした。

Krammer and Lange-Bertalot (1986) の *Navicula protracta* の顕微鏡写真には、*Navicula proractoides* の syntype の写真 (figs. 55-9, 55-10), *Navicula protracta f. elliptica* の写真 (fig. 55-5) も含まれている。

Cox (1987a, b) は珪殻の大きさや形から、*Nav. proractoides* は Krammer and Lange-Bertalot (1986) の示している *Navicula protracta* とは別の taxon と考え、元の Hustedt の考えに戻すべきとした。

Witkowski *et al.* (2000) は、上記 taxa を Cox が 1988 年に設立した *Parlibellus* に組み合わせ、*Parlibellus protracta*, *Parlibellus proractoides* とした。

分布・生態: 世界広汎種。淡水で高い電解質の水域、汽水域に多く見られ、中鹹性種とされている。

近縁種との相異点

Parlibellus berkeleyi (Kütz.) E.J. Cox (1988)

珪殻は楕円状披針形で、両端部は突出しない。殻長: 12–30 μm , 殻幅: 5–7 μm .

Parlibellus calvus Witk., Lange-Bert. & Metzeltin (2000)

珪殻は線状披針形で、両端部は突出しない。殻長: 13–18 μm , 殻幅: 3–5 μm .

Parlibellus coxiae Witk., Lange-Bert. & Metzeltin (2000)

珪殻は幅広い線状形、両端部はやや幅広い円形で突出はしない。小型 (殻長: 9–12.5 μm , 殻幅: 2.5–3 μm) である。

Parlibellus proractoides (Hust.) Witk., Lange-Bert. & Metzeltin (2000)

珪殻は線状で中央部が膨らむため、両端部が突出する形になる。殻長は短く (17–19 μm), 殻幅も小 (4–5 μm) で、条線は密 (中央部 20/10 μm , 先端部 28/10 μm) である。

2.32. *Pinnuavis elegans* (W. Sm.) Okuno (1975)

In Advance of phycology in Japan. p. 109.

Basionym: *Navicula elegans* W. Sm. (1853) Synop. Brit. Diat. **1**: p. 49, pl. 16, fig. 137; Hustedt (1930) In Süßwasser-Flora von Mitteleuropas **10**: p. 312 fig. 562; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**: p. 236, pl. 82, figs. 7, 8.

Synonym: *Pinnularia elegans* (W. Sm.) Krammer (1992a) In Bibliotheca Diatomologica **26**: p. 73, pl. 16, figs. 1-4.

珪殻の変異は大きい。披針形より線状披針形で、先端は嘴状に突出する。殻長: 38-115 μm , 殻幅: 13-30 μm . 軸域は線状, 中心域は大きく, 形に変異が大きく, 四角形から円形が多い。条線は幅広く, 弓形あるいはS字型に湾曲することが多く, 放射状で, 先端部は収斂する。条線密度: 8-12/10 μm . (図 86)

分布・生態: 世界広汎種。淡水から汽水域に広く分布するが, 汽水域に多く出現する。

近似種との区別点

Pinnularia は数種記録されているが, 本種に形態や大きさの似た種はない。

2.33. *Placoneis amphibola* (Cleve) E. J. Cox (2003)

In Bot. J. Lin. Soc. **141**: p.72, figs. 103, 104, 107; Zimmermann, Poulin & Pienitz (2010) In Iconographia Diatomologica **21**: p. 134, pl. 41, figs. 1-3, pl. 42, fig. 1.

Basionym: *Navicula amphibola* Cleve (1891) In Acta Soc. Pro Fanna et Flora Fenn. **8** (2): p. 33; Hustedt (1966) In Kryptg.-Fl. **3** (4): p. 793, figs. 1767; Patrick & Reimer (1966) Diat. U.S. **1**: p. 445, pl. 39, figs. 7, 8; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**: p. 146, pl. 51, fig. 1.

珪殻は線状楕円形から楕円状披針形で、時に弱い左右非対称になる。両端部は嘴状に突出し、先端は広円状。殻長: 30-80 μm , 殻幅: 23-30 μm . 軸域はやや幅広い線状披針形。中心域は大きく、ほぼ横長の四角形。縦溝極端部の方向は相同型。条線は放射状配列で中央部で約 5-6/10 μm , 両端部で 10/10 μm . 点紋密度: 12-16/10 μm . (図 88-89)

分布・生態: Davos 湖のようなヨーロッパの高山地帯とベアー島, アイスランド, フランツヨセフランドなど北極周辺に広く分布する。また, 水中だけでなくコケの間のような気性の場所にも生活する。

近似種との相違点

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox var. *amphibola* f. *alaskaensis* (Foged) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula amphibola* Cleve f. *alaskaensis* Foged (1981) In Bibliotheca Phycologica **53**: p.

107, pl. 34, figs. 4, 6.

珪殻は楕円状四角形で先端は頭部状から嘴状に突出する。

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox var. *amphibola* f. *rectangularis* (Foged) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula amphibola* (Cleve) E.J. Cox f. *rectangularis* Foged (1971) In *Nova Hedwigia* **21**: p. 957, pl. 2, fig. 2.

珪殻は長四角形で両端部は垂嘴形、先端は嘴状、頭部状に突出する。

Placoneis amphibola (Cleve) E.J. Cox var. *arctica* (R. Patrick & Frese) H. Fukush. *et al.* comb. nov.

Basionym: *Navicula amphibola* Cleve var. *arctica* R. Patrick & Frese (1961) In *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* **112**: p. 219, pl. 2, fig. 6.

珪殻は楕円状で両端部は嘴状に突出する。中心域は四角状であるが外形に変位が大きい。自動名を持つ変種より条線が密 (12–18/10 μm) で、殻長と殻幅の比が大きく、中心域が小さい。

2.34. *Placoneis clementioides* (Hust.) E.J. Cox (1987)

In *Diatom Res.* **2** (2): p.155; Metzeltin & Witkowski (1996) In *Iconographia Diatomologica* **4**: p. 44, pl. 6, figs. 13–15.; Levkov, Krastic, Metzeltin & Nakov (2007) In *Iconographia Diatomologica* **16**: pl. 89, figs. 8–12.

Basionym: *Navicula clementioides* Hust. (1944) In *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **61**: p. 285, figs. 19, 20; Simonsen (1987) *Atlas Catalogue Diatom Types Fr. Hustedt* **1**: p.318, **3**: pl. 476, figs. 6–10; Krammer & Lange-Bertalot (1986) In *Süßwasserflora von Mitteleuropa* **2/1**: p.140, pl. 48, figs. 3–8.

珪殻は線状楕円形から楕円状披針形で、両端部は垂円錐状から嘴状に突出する。殻長: 17–30 μm , 殻幅: 7–12 μm , 条線密度: 13–14/10 μm . 軸域は狭い線状、中心域は小さいものから中位の大きさまで形はさまざま、円形、菱形または四角形で、中心域の片側に二つの遊離点を持つ。中心域を形成する条線は長短交互型ではない。縦溝の極端部の湾曲は普通相互型。(図 83)

分布・生態: 中欧, 北欧, 北極海の島, 東シベリア, 日本で記録されている。貧栄養水域産とされている。

近似種との相異点

Placoneis abundans Metzeltin *et al.* (2005)

珪殻の先端は急に垂嘴状、嘴状あるいは垂頭部形に突出する。遊離点は通常は片側だけで二つ、時に三または四つと初発表文に記されている。その初発表文に示された 17 個体の顕

微鏡写真の中心域の両側に認められる遊離点の数を数えると、次のようである。0:0(3個体), 1:0(1個体), 1:1(1個体), 1:2(2個体), 1:3(1個体), 2:0(2個体), 2:2(6個体), 3:1(1個体)。中心域にある遊離点の合計で示すと0(3個体), 1(1個体), 2(3個体), 3(2個体), 4(8個体)であり、文章で記されている数とはずれがある。縦溝の極端部の湾曲は相互形である。

Placoneis clementis (Grunow) E.J. Cox (1987a)

中心域は中位からやや大きく、中心域を形成する条線は普通、長短交互形。

Placoneis constans (Hust.) E.J. Cox (1987a)

中心域は中くらいの大きさで、横長の四角形。中心域を形成する条線は長短交互型。遊離点の一つ、縦溝の極端部の湾曲は普通相互型。

Placoneis gastrum (Ehrenb.) Mereschk. (1903)

珪殻先端の突出は幅広い嘴状、中心域は中くらいの大きさで、形成する条線は長短交互型。中心域に遊離点を持たない。

Placoneis signata (Hust.) Mayama (1998)

中心域に遊離点の一つある。

Placoneis symmetrica (Hust.) Lange-Bert. (2005)

遊離点を持たない。点紋密度はやや粗で約 28/10 μm である。

2.35. *Sellaphora laevissima* (Kütz.) D.G. Mann (1989)

In Br. Phycol. J. **24**: p. 2.

Basionym: *Navicula laevissima* Kütz. (1844) Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. p. 96, pl. 21, fig. 14. ; Krammer & Lange-Bert. (1986) In Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: p. 159, pl. 67, figs. 6–13.

Synonym: *Stauroneis witrockii* Lagerst. (1873) In Bih. till K. Sven. Vetenskapsakad. Handl. **1** (14): p. 38, pl. 2, fig. 15.

珪殻は線状で両側縁は平行か弱く膨らみ、先端は広円状。殻長: 20–70 μm , 殻幅: 6–11 μm 。軸域は狭く、中心域は菱形から四角形までさまざま。条線は弱く弧状に湾曲し、放射状に配列する。条線密度は珪殻の中央部で 12–15/10 μm , 先端部で 20–22/10 μm 。(図 84)

分布・生態: 世界広汎種で、貧腐水性の水域に多い。

近似種との相異点

Sellaphora bacillum (Ehrenb.) D.G. Mann (1990)

珪殻は広線状形から線状楕円形。中心域が小さく、中心域を形成する条線は数が多い。

Sellaphora pupula (Kütz.) Mereschk. (1902)

中心域を形成する条線は数多く、密である。

3. 検出種の概要

図1に黒丸で示した地点は今回寄港して珪藻を調査した地点で、いずれも北緯70度に近い位置にある。試料を採集した池沼の環境は図11-15に示す各調査池沼の写真で推察することができる。

これらの池沼で付着藻を採集し、酸でクリーニングしてPleuraxで封入して永久プレパラートを作成した。このプレパラートを検鏡し、分類学的に興味のある種を撮影し、2000倍に伸ばした写真を用いて種名を同定し、分類学的検討を行った。今回の調査はフロラの調査が目的ではなかったため、調査池沼に生育しているすべての種を撮影したものではない。比較のために示した表2の南極露岩域での調査は、調査地点の池沼に見られたすべての種を写真撮影し、同定したものである。その調査方法が異なるので厳密な意味では比較することができない。

図11のHershel Islandは、かつて捕鯨基地として栄えたところで、その名残の人家が見える。写真中央下にはキク科の花が咲き、その左上にはワタスゲの果穂が写っている。人の膝くらいに伸びた植物が叢生し、種子植物の種類もかなりの数が認められる。今回の諸試料の採集地点の緯度はほぼ同じ北緯70度で、採集地点の写真に写っているように大きく成長し、開花している何種類もの種子植物を認めることができる。一番手前の池で見出した*Navicula*は20種で、そのうち汽水性の種が11種(55%)に達している。汽水性の種数が多いことは写真に写っている倒木の多さから当然のことといえる。これらの倒木はかなり遠くから海面を運ばれてきたものが、波浪によって陸上に運ばれたと推定せねばならない。従って、この付近の池水の塩分濃度が高いのは当然のことと考えられる。なお、この池の北極性種、高山性種は7種(35%)である。

図12はヘリコプターから写したSmoking Hillsで、下方に氷が浮かんでいる海岸があり、噴煙の出ている崖の先方に写っているのが試料を採取した池である。この池が今回調査した池沼の中で海岸から一番遠く、海拔も最も高い位置にある。この池で表1に示す5種の*Navicula*を見出した。そのうち3種(60%)が汽水性種で、その出現頻度は海岸にごく近く、海水面とほとんど差がないHerschell Islandの場合と大差がない。風送塩の影響がかなり強いのかもしれない。なお、この地点の北極性種は1種(20%)である。

図13はHolmanでの採集池沼で、ここで見出したのは10種である。そのうち1種は強腐水性種である。近くに倉庫らしい家が写り、池の水面にビニール袋が浮かんでいる。人間の活動の影響を強く受けているようである。なお、汽水性種は2種(20%)、高山性種は1種(10%)だけである。

図 14 は Byron Bay の採集池沼で水中に水草の生育が認められ、池沼が干上がったとしてもその期間はあまり長くないことを示すと推察できる。ここで見出したのは 7 種で、汽水性種は 1 種 (14%) だけで、北極性種、高山性種は 4 種 (57%) であり、今回調査した中で周北極性種、高山性種の占める割合は最も高い。

図 15 は Cambridge Bay の採集地点で、中央に写っている人物の周りは斜面で、その先が海である。流入、流出河川のない浅く小さい池である。表 2 に示した南極の池沼もよく似た環境で、小さく浅い池が多く、流入、流出河川がない。涵養水はおそらく融雪水、降雨及び降雪と考えられ、干上がることもあると想像されるが継続観察を行っていないので詳しいことは分からない。温帯や熱帯域にあるこのような水域はすぐに干上がるためか、珪藻調査例は見あたらず、比較できないのは残念である。なお、本調査地点の珪藻の写真数は少ないため、他の調査地点との比較は行わない。

今回の調査で記録した *Navicula* は表 1 にまとめた 35 taxa である。分布上広汎性といわれている種は約 60% (21 種) で、北方性・山岳性とされているのは約 14.3% (5 種)、北極周域性約 22.9% (8 種) である。その種類数を同じ緯度で南極と比較すると、今回の調査地域は南極よりたいへん多い (表 1, 表 2)。この現象は珪藻だけでなく、種子植物でも同様である。南極大陸では自生の種子植物は 2 種だけで、南極半島の南緯 70 度付近が生育の限界近くで、環境の良い地点では数ミリメートルに生育するがほとんど開花しない。その原因の一つは温度であると想像できる。さらに、今回の調査地点は北米大陸と陸続きであるか狭い海峡で離れているだけで、種子の散布などの機会が多いものと考えられる。他方、南極の場合、他大陸と一番近い南極半島でも広いドレーク海峡があり、生物の移動の機会は少ないためと考えられる。

今回と同様の調査を南極大陸、及び周辺の島の陸水域で行った結果を表 2 にまとめた。正確な比較はできないが、陸水域の珪藻の傾向は似ている。その傾向は以下のとおりである。極地の珪藻は広汎性の種と固有種が混在している。その比率は緯度や地形によっても異なる。また、極地の陸水の珪藻は淡水性種に汽水性、海性の種が混在している。その比率は海岸からの距離や地形等によって異なる。極地の陸水域は風送塩によって塩分の濃い水域があるためである。



図 11 採集地点, Herschel Island.
Fig. 11. Location of the sampling site on Herschel Island.



図 12 採集地点, Smoking Hills.
Fig. 12. Location of the sampling site at Smoking Hills.



図 13 採集地点, Holman (Victoria Island).
Fig. 13. Location of the sampling site at Holman (Victoria Island).



図 14 採集地点, Byron Bay (Victoria Island).
Fig. 14. Location of the sampling site in Byron Bay (Victoria Island).

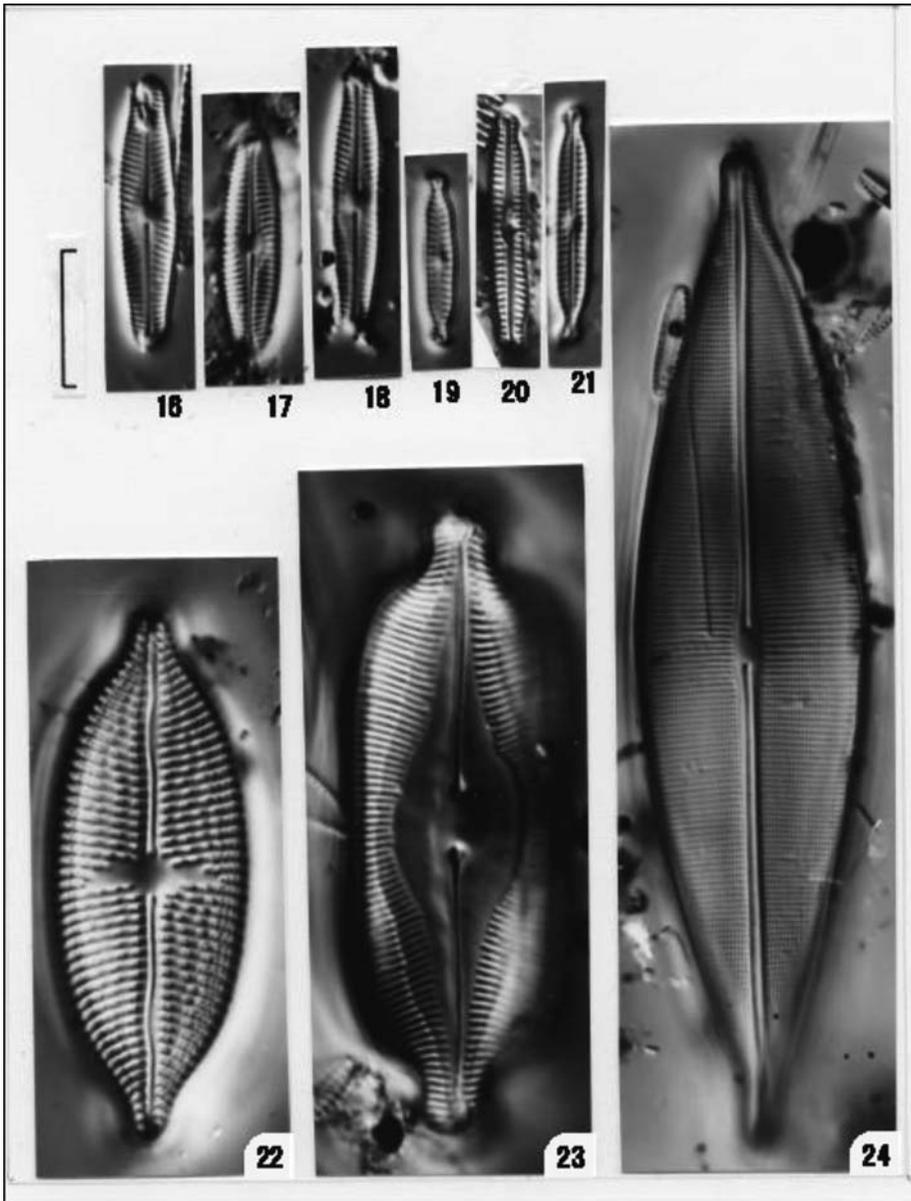


図 15 採集地点, Cambridge Bay (Victoria Island).
Fig. 15. Location of the sampling site in Cambridge Bay (Victoria Island).

表 2 南極の露岩地帯の陸水域に生息する珪藻の種数と出現率（種数には種名の同定できなかったものも含まれている）

Table 2. Reference data of the number of diatom taxa and their relative frequencies according to their distribution and water quality in ice-free areas of Antarctica (the number of taxa includes those unidentified).

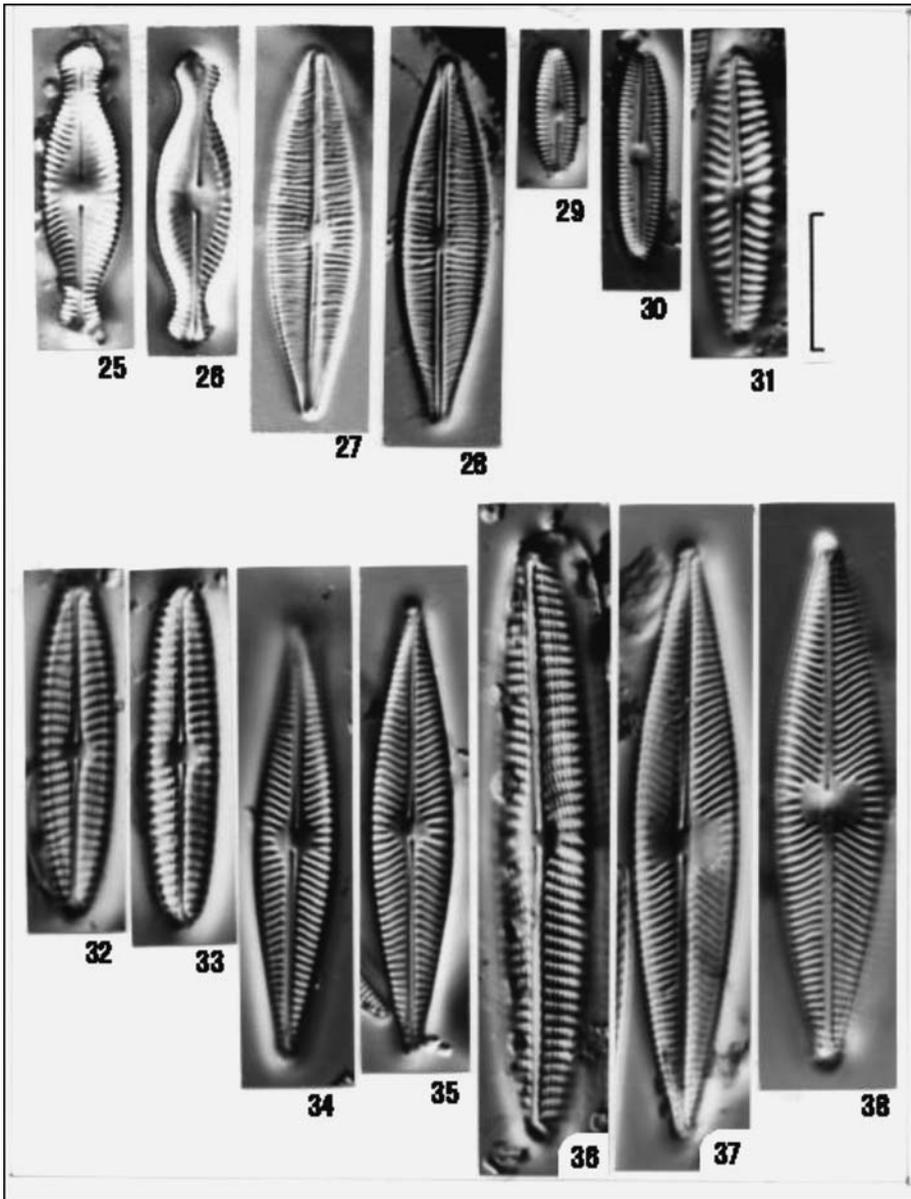
Location	Author	No. of diatom taxa	Distribution		Ecological characteristic			
			The Antarctic region and surrounding area (Endemic species)(%)		Fresh water species (%)	Marin or brakish species (%)		
Sub Antarctic	South Georgia	Fukushima 1965	48	91	9	98	2	
Antarctic Peninsula	Neco Harbour	Fukushima <i>et al.</i> 1998	4	75	25	75	25	
	Cuverville Island	Fukushima <i>et al.</i> 1998	7	75	25	57	43	
Continental Antarctica	Ross Island	MacMurdo Station	Fukushima 1967	15	40	60	100	0
		Cape Evans	Fukushima 1967	15	40	60	87	13
		Cape Barne	Fukushima 1967	11	18	82	91	9
		Cape Royd	Fukushima 1964	19	45	55	77	23
		Molodezhnaya Station	Fukushima 1966	7	40	60	60	40
		Mirny Station	Fukushima 1966	10	50	50	80	20
	Prince Olav Coast	Kasumi Rock	Fukushima <i>et al.</i> 1962b	33	62	38	44	56
		Ice-Free Area						
		Shinnan Rock	Fukushima <i>et al.</i> 1962a	34	81	19	84	16
		Ice-Free Area						
		Byvågåsane	Fukushima 1963	3	0	100	67	33
Ongul Kalven Isl.		Fukushima 1963	4	0	100	25	75	
East Ongul Isl.		Fukushima, Watanuki & Ko-Bayashi 1973	18	83	17	100	0	
East Ongul Isl.	Fukushima, Watanuki & Ko-Bayashi, 1975	31	84	16	100	0		
East Ongul Isl.	Karasawa & Fukushima 1977	23	88	12	93	7		
West Ongul Isl.	Fukushima, Watanuki & Ko-Bayashi 1974	15	64	36	71	29		
	Ô-ike lake							



☒ 16-24

Fig. 16-24. (Scale bar: 10 μ m)

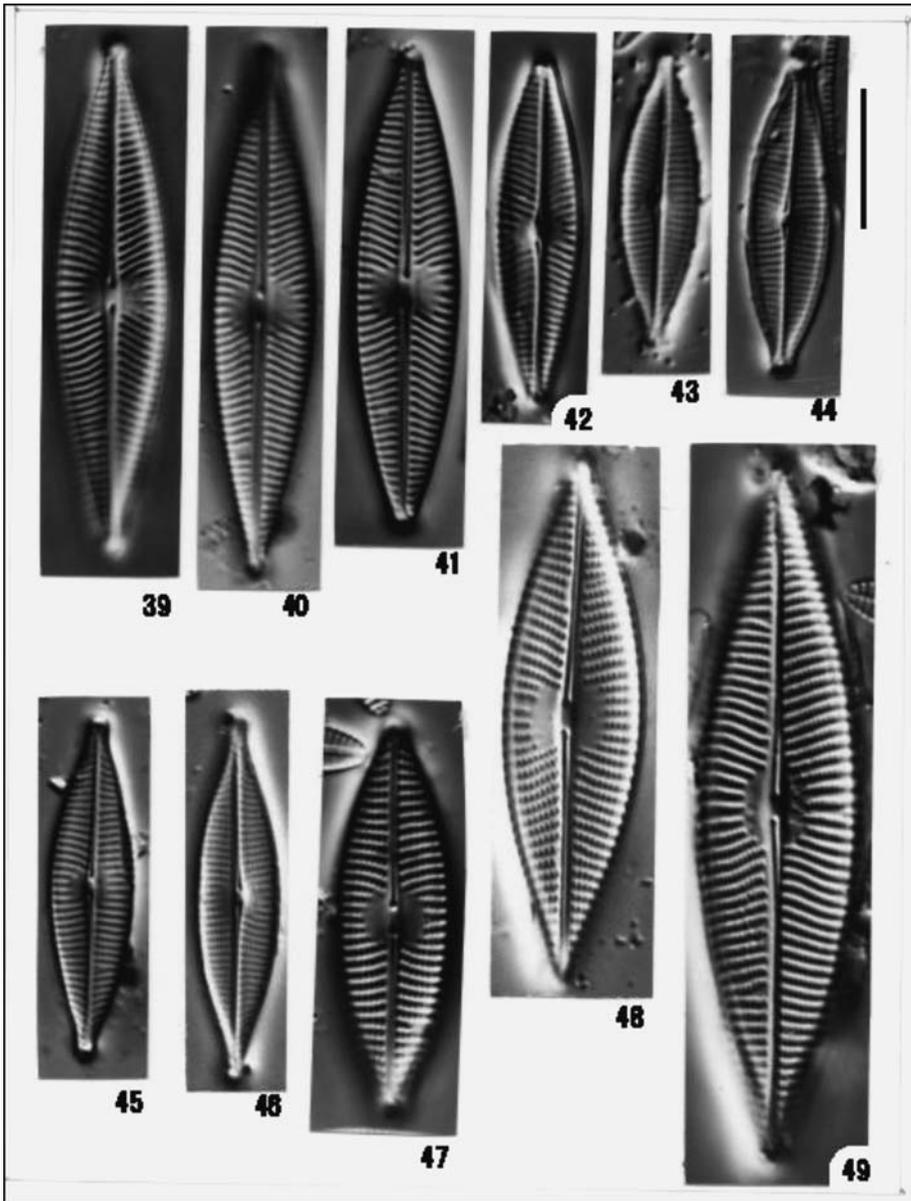
16-17: *Chamaepinnularia circumborealis*, 18: *Cham. krasskei*, 19-21: *Cham. soehrensii* var. *capitata*,
 22: *Aneumatus tusculus*, 23: *Caloneis amphisbaena* var. *fusca*, 24: *Craticula cuspidata*.



☒ 25-38

Fig. 25-38. (Scale bar: 10 μ m)

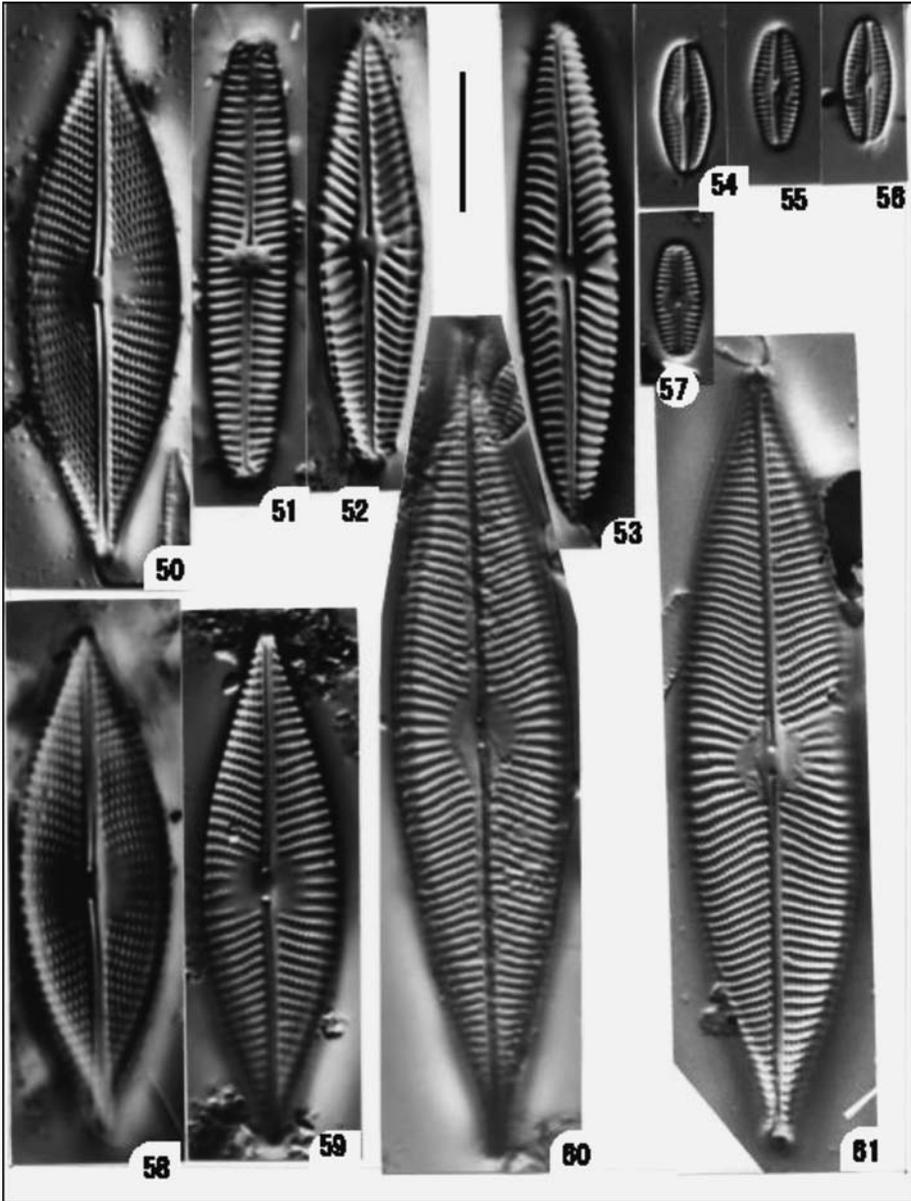
25-26: *Chamaepinnularia krookiformis*, 27-28: *Craticula buderi*, 29-30: *Navicula barrowiana*, 31: *Nav. cincta*, 32-33: *Nav. recens*, 34-35: *Nav. cryptocephala*, 36: *Nav. eidrigiana*, 37-38: *Nav. exilis*.



☒ 39-49

Fig. 39-49. (Scale bar: 10 μ m)

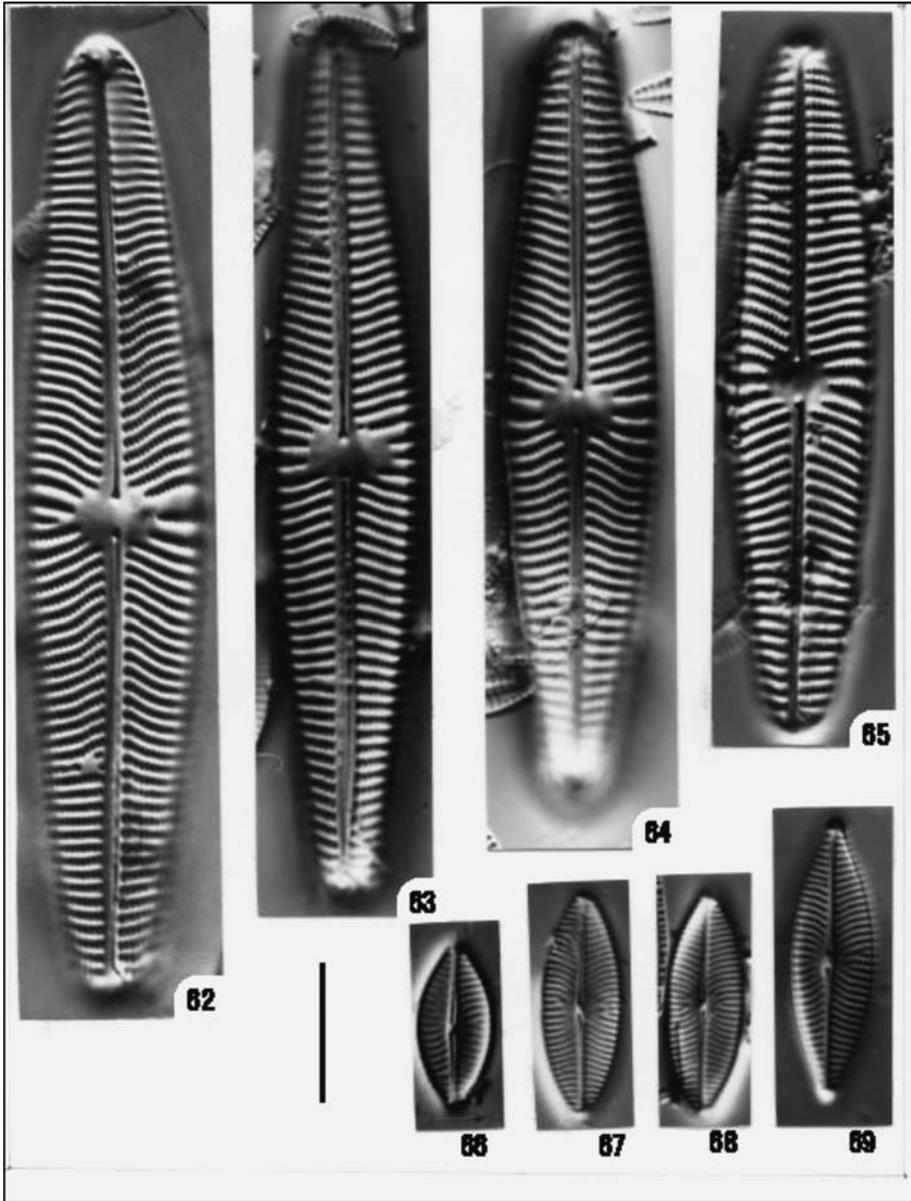
39-41: *Navicula exilis*, 42: *Nav. cryptocephala*, 43-46: *Nav. gregaria*, 47-48: *Nav. elsoniana*, 49: *Nav. luciae*.



☒ 50-61

Fig. 50-61. (Scale bar: 10 μ m)

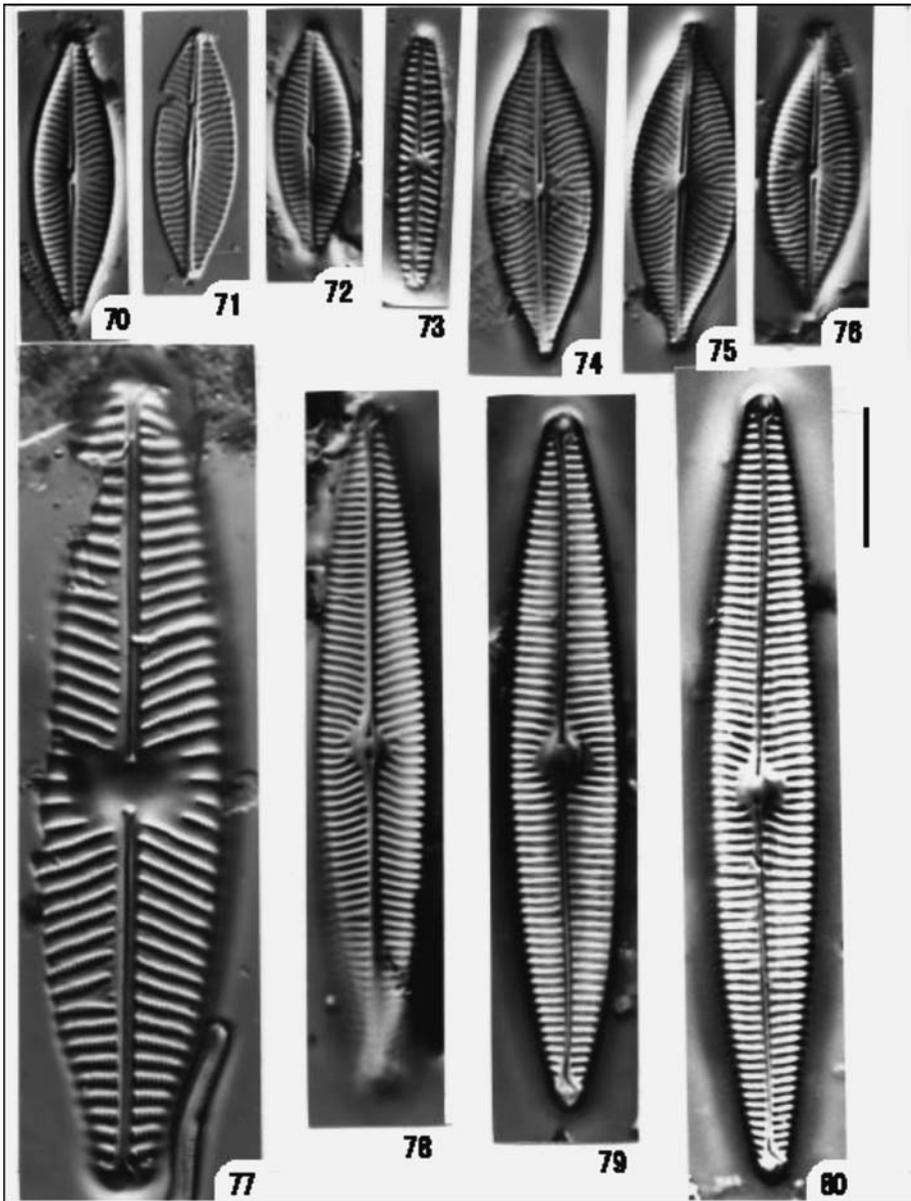
50, 58-59: *Navicula elsoniana*, 51: *Nav. margalithii*, 52-53: *Nav. pseudoppugnata*, 54-57: *Fallacia losevae*, 60-61: *Nav. luciae*.



☒ 62-69

Fig. 62-69. (Scale bar: 10 μ m)

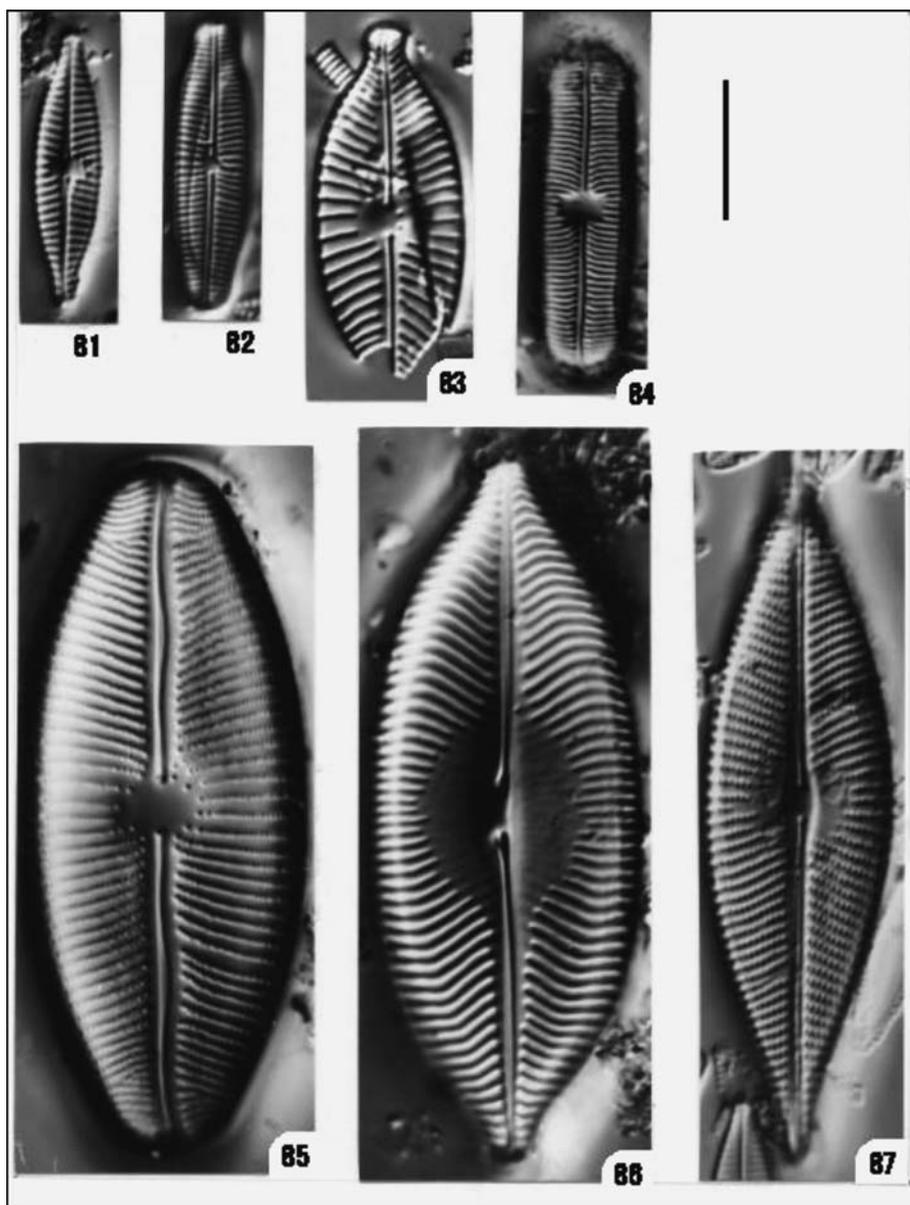
62-65: *Navicula oblonga* var. *subcapitata*, 66-69: *Nav.* sp.



☒ 70-80

Fig. 70-80. (Scale bar: 10 μ m)

70-72: *Navicula* sp., 73: *Nav. pseudotenelloides*, 74-76: *Nav. salinarum*, 77: *Nav. polaris*,
78: *Nav. radiosa*, 79-80: *Nav. tripunctata* var. *arctica*.



☒ 81-87

Fig. 81-87. (Scale bar: 10 μ m)

81: *Navicula veneta*, 82: *Parlibellus protracta*, 83: *Placoneis clementioides*, 84: *Sellaphora laevisissima*,
85: *Naviculadicta paracemen*, 86: *Pinnuavis elegans*, 87: *Nav. elsoniana*.

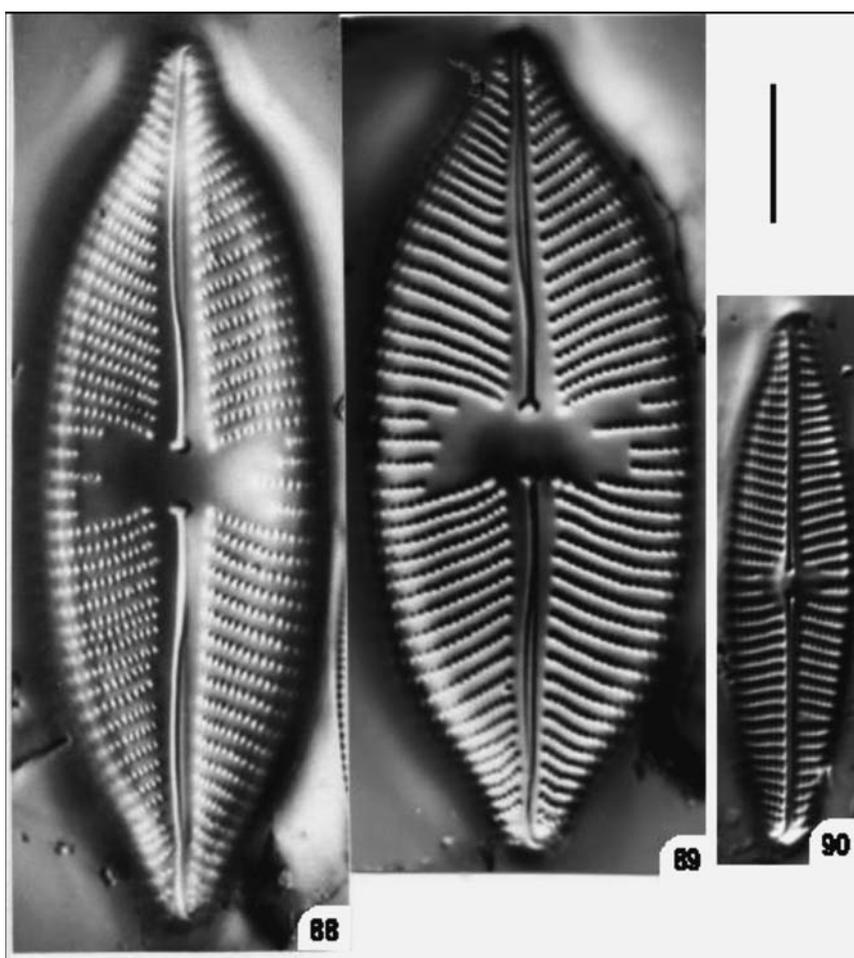


図 88-90

Fig. 88-90. (Scale bar: 10 μ m)
88-89: *Placoneis amphibola*, 90: *Navicula vaneei*.

文 献

- Antoniades, D., Hamilton, P.B., Douglas, M.S.V. and Smol, J.P. (2008): Diatoms of North America: The freshwater floats of Prince Patrick, Ellef Ringnes and northern Ellesmere Islands from the Canadian Arctic Archipelago. Ruggel, A.R.G. Gantner, 649 p., 133 plates (Iconographia diatomologica ; v. 17).
- Antoniades, D., Hamilton, P.B., Hintz F., Douglas, M.S.V. and Smol, J.P. (2009): Seven new species of freshwater diatoms (Bacillariophyceae) from Canadian Arctic Archipelago. Nova Hedwigia, **88**, 57–80, doi: 10.1127/0029-5035/2029/0088-0057.
- Berg, A. (1952): Eine diatomeengemeinschaft an der schwedischen Ostküste. Stockholm, 1–39 (Arkiv för Botanik ; Sbd. 2, nr. 1)
- Bory de Saint Vincent, J.B.M. (1822–1831): Dictionnaire classique d'Histoire Naturelle. 1. Paris, Rey et Gravier, 79–80.
- Campeau, S., Pienitz, R. and A. Héquette (1999): Diatoms from the Beaufort Sea coast, southern Arctic Ocean (Canada): modern analogues for reconstructing Late Quaternary environments and relative sea levels. Berlin, J. Cramer, 244 p. (Bibliotheca Diatomologica; 42).
- Carter, J.R. (1979): On the identity of *Navicula cincta* Ehrenberg. Bacillaria, **2**, 73–84.
- Cleve, P.T. and Grunow A. (1880): Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., **17** (2), 121 p.
- Cleve, P.T. (1883): Diatoms collected during the expedition of the Vega. [Stockholm], [s.n.], [61], [4] p. (Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser; 3).
- Cleve, P.T. (1891): The diatoms of Finland. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, **8**, 68 p.
- Cleve, P.T. (1894): Synopsis of the naviculoid diatoms, Pt. 1. K. Sven. Vetenskapsakad. handl., **26**, 1–194.
- Cleve, P.T. (1895): Synopsis of the naviculoid diatoms, Pt. 2. K. Sven. Vetenskapsakad. handl., **27**, 1–219.
- Cleve-Euler (1951–1955): Die diatomeen von schweden und finnland. Stockholm, [s.n.], 5 v. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens handlingar; Ser. 4, Bd. 2, no.1, Bd. 3, no. 3, Bd. 4, no. 1, 5, Bd. 5, no. 4).
- Cox, E.J. (1987a): *Placoneis* Mereschkowsky: the re-evaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. Diatom Res., **2**, 145–157, doi: 10.1080/0269249X.1987.9704994.
- Cox, E.J. (1987b): Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VI. The identity, structure and ecology of some freshwater species. Diatom Res., **2**, 159–174, doi: 10.1080/0269249X.1987.9704995.
- Cox, E.J. (1988): Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* V. The establishment of *Paralibellus* gen. nov. for some members of *Navicula* sect. *Microstigmatica*. Diatom Res., **3**, 9–38, doi: 10.1080/0269249X.1988.9705014.
- Cox, E.J. (1995): Studies on the diatom genus *Navicula* Bory. VII. The identity and typification of *Navicula gregaria* Donkin, *N. cryptocephala* Kütz. and related taxa. Diatom Res., **10**, 91–111, doi: 10.1080/0269249X.1995.9705330.
- Cox, E.J. (1998): The identity and typification of some naviculoid diatoms (Bacillariophyta) from freshwater or brackish habitats. Phycologia, **37**, 162–175, doi: 10.2216/10031-8884-37-3-162.1.
- Cox, E.J. (2003): *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generic type. Bot. J. Lin. Soc., **141**, 53–83, doi: 10.1046/j.1095-8339.2003.00115.x.
- Donkin, A.S. (1861): On the marine diatomaceae of Northumberland with a description of several new species. Quart. J. Microsc. Sci., **1**, 1–15.
- Donkin, A.S. (1870–1873): The natural history of the British diatomaceae, illustrated with plates by Tuffen West. London, [s.n.], 3 Pts. in 1 v. (74 p., 12 leaves of plates).
- Ehrenberg, C.G. (1836): Mittheilungen über das Vorkommen fossiler Infusorien. Ber. Bekanntm. Verh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, **1**, 50–54; 55–56.
- Ehrenberg, C.G. (1841): Charakteristik von 274 neuen Arten von Infusorien. Ber. Bekanntm. Verh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, **1840**, 197–219.
- Ehrenberg, C.G. (1843): Einen Nachtrag zu dem vortrage über die Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd-und Nord-Amerika. Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin, **1841**, 202–209.
- Ehrenberg, C.G. (1854): Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende wirken des unsichtbar kleinen selbstständigen Lebens auf der Erde. p. 1–374, Leopold VossLeipzig.
- Foged, N. and Böcher T.W. (1953): Diatoms from West Greenland. Copenhagen, C.A. Reitzel. 86 p., 13 plates. (Meddeleser om Grønland; Bd. 147, Nr. 10).
- Foged, N. and Holman, K. (1955): Diatoms from Peary Land, North Greenland. Copenhagen, C.A. Reitzel. 90 p.

- (Meddeleser om Grønland; Bd. **128**, Nr. 7).
- Foged, N. (1958): The diatoms in the basalt area and adjoining areas of Archean rock in West Greenland. 146 p., 16 plates. (Meddeleser om Grønland; Bd. **156**, Nr. 4)
- Foged, N. (1959): Diatoms from Afghanistan. Copenhagen, I commission hos Munksgaard. 95 p., 13 plates. (Det Kongelige danske videnskabernes selskab. Biologiske skrifter ; Bd. **11**, Nr. 1).
- Foged, N. (1964): Freshwater diatoms from Spitsbergen. Tromsø, Universitetsforlaget. 205 p. (Tromsø museums skrifter; v. **11**).
- Foged, N. (1968): Some new and rare diatoms from Alaska. *Nova Hedwigia*, **16**, 1–20.
- Foged, N. (1971): Diatoms found in a bottom sediment sample from a small deep lake on the Northern Slope, Alaska. *Nova Hedwigia*, **21**, 923–[1035].
- Foged, N. (1972): The diatoms in four postglacial deposits in Greenland. Copenhagen, Reitzel. 66p., 16 leaves of plates. (Meddeleser om Grønland; Bd. **194**, Nr. 4).
- Foged, N. (1974): Freshwater diatoms in Iceland. Vaduz, J. Cramer. 118 p., 36 plates. (Bibliotheca phycologica; Bd. **15**).
- Foged, N. (1977): The diatoms in four postglacial deposits of Godthåbsfjord, West Greenland. Copenhagen, Nyt Nordisk Forlag. 64 p., 8 leaves of plates (Meddeleser om Grønland; Bd. **199**, Nr. 4).
- Foged, N. (1981): Diatoms in Alaska. Vaduz, J. Cramer. 316 p., with 64 plates (Bibliotheca phycologica; Bd. **53**).
- Fukushima H. (1962): The brief notes on the diatoms vegetation at the Prince Olav Coast, Antarctica. *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi, Tôhoku University*, **10**, 237–240.
- 福島 博 (1962a): 南極プリンスオラフ海岸新南岩露岩地帯のケイ藻. *南極資料*, **14**, 1200–1211.
- 福島 博 (1962b): 南極大陸カスミ岩露岩地帯のケイ藻植生. *南極資料*, **22**, 1267–1280.
- 福島 博 (1963): 南極大陸ビボーグオーセネとオングルカルベン島のケイ藻. *南極資料*, **17**, 1486–1488.
- 福島 博 (1964): ロス島ロイド岬 (南極) の露岩帯のケイ藻植生. *南極資料*, **22**, 1815–1827.
- 福島 博 (1965): 南ジョージア産ケイ藻類 (予報). *南極資料*, **24**, 1914–1926.
- 福島 博 (1966): 南極陸水のケイ藻フロラ (予報). *横浜市立大学論叢 (自然科学系)* **17**, 66–75.
- 福島 博 (1966): マラジョージナヤ基地とミルニー基地で得たケイ藻. *南極資料*, **27**, 2121–2125.
- Fukushima H. (1967): A brief note on diatom flora of Antarctic inland waters. *Proceedings of the Symposium on Pacific-Antarctic Sciences: papers presented at the Eleventh Pacific Science Congress held at the University of Tokyo, Tokyo, Japan, August 23–27, 1966*, ed. by Takeshi Nagata. Tokyo, National Science Museum, 253–264 (Japanese Antarctic Research Expedition scientific reports. Special issue; no. 2).
- 福島 博 (1969): マクマード基地付近のケイ藻植生. *南極資料*, **34**, 73–78.
- Fukushima H. (1970): Notes on the diatom flora of Antarctic inland waters. *Antarctic Ecology*, **2**, ed. by M.W. Holdgate, International Council of Scientific Unions. Scientific Committee on Antarctic Research. London, Academic Press, 628–631.
- 福島 博・小林艶子 (1975): 生物による水の汚濁の探りかた—とくにアラスカの場合—. *極地*, **20**, 28–37.
- 福島 博・綿貫知彦・小林艶子 (1973): 東オングル島より得たケイ藻 (予報). *南極資料*, **46**, 125–132.
- 福島 博・綿貫知彦・小林艶子 (1974): 西オングル島大池より得たケイ藻. *南極資料*, **50**, 35–39.
- 福島 博・保坂昭雄・小林艶子・吉武佐紀子・城 克彦 (1998): 南極半島ネコ港とクーバービル島の珪藻植生. *Diatom*, **14**, 63–67.
- Gasse, F. (1986): East African diatoms: taxonomy, ecological distribution. Berlin, J.Cramer, 201 p., [88] p. of plates (Bibliotheca Diatomologica; Bd. **11**).
- Genkal, S.I. and Vekhov, N.V. (2007): Diatom from the water of the Russian Arctic: the Novaya Zemlya Archipelago and Vaigach Island. Moscow, Nauka. (in Russian)
- Germain, H. (1981): Flore des diatomées: eaux douces et saumâtres du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale. Paris, Société nouvelle des édition Boubée, 444 p. (Collection Faunes et flores actuelles)
- Grunow, A. (1860): Über neue oder und ungenügend gekannte Algen. *Verh. Kais.-Königl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, **10**, 503–582, 5 leaves of plates.
- Grunow, A. (1877): New diatoms from Honduras, with notes by F. Kitton. *Monthly Micr. J.*, **18**, 165–186, 4 leaves of plates.
- Hein, M.K. (1990): Flora of Adak Island, Alaska: Bacillariophyceae (Diatoms). Berlin, J. Cramer, 133 p., pl.1–

- 53 (Bibliotheca Diatomologica; Bd. 21).
- Hendey, N.I. (1951): Littoral diatoms of Chichester harbor with special reference to fouling. J.R. Microsc. Soc., **71**, 1–86.
- Héribaud, J. (1893): Les diatomées d'Auvergne. Paris, Librairie des sciences naturelles, 255 p., [6] leaves of plates.
- Héribaud, J. (1902): Les diatomées fossils d'Auvergne. Clermont-Ferrand, Pension des Frères des Écoles Chrésiennes, 79 p.
- Hohn, M.H. and Helleman J. (1963): The taxonomy and structure of diatom populations from three eastern North American rivers using three sampling methods. T. Am. Microsc. Soc., **80**, 250–329.
- Hustedt, F. (1927–1966): Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, Teil **1**, 5 v. (1927–1930), Teil **2**, 6 v. (1931–1959), Teil **3**, 4 v. (1961–1966), (Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; Bd. 7).
- Hustedt, F. (1930): Bacillariophyta (Diatomeae). Jena, G. Fischer, 466 p. (Süßwasser-Flora Mitteleuropas; Heft **10**).
- Hustedt, F. (1934): Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dötlingen Oldenburg. Abh. und Vortr. Bremer Wiss. Ges., **8**, 362–403.
- Hustedt, F. (1937): Süßwasserdiatomeen von Island, Spitzbergen und den Färöer-Inseln. Bot. Arch. **38**, 152–207.
- Hustedt, F. (1939): Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordsee vom Dollart bis zur Elbemündung. I. Die Diatomeenflora in den Sedimenten der unteren Ems sowie auf den Watten in der Leybucht, des Memmert und bei der Insel Juist. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen, **31**, 572–677.
- Hustedt, F. (1943): Die Diatomeenflora einiger Hochgebirgsseen der Landschaft Davos in den Schweizer Alpen. Int. Rev. Ges. Hydrobiol., **43**, 124–197; 225–289.
- Hustedt, F. (1944): Neue und wenig bekannte Diatomeen I. Ber. Dtsch. Bot. Ges., **61**, 271–290.
- Hustedt, F. (1954): Neue und wenig bekannte Diatomeen VI. Ber. Deutsch. Bot. Ges., **67**, 269–280.
- Hustedt, F. (1957): Die Diatomeenflora des Fluss-systems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen, **34**, 181–440.
- Karasawa S., Fukushima H. (1977): Diatom flora and environmental factors in some fresh water ponds of East Ongul Island. Nankyoku shiryô (Antarct. Rec.) **59**, 46–53.
- 小林艶子・萩原邦子 (1971): 北極圏アラスカのケイ藻植生: 1. 横浜市立大学論叢. 自然科学系列, **22**, 120–145.
- 小林艶子・岸本千江子 (1972): 北極圏アラスカのケイ藻植生: 2. 横浜市立大学論叢. 自然科学系列, **23**, 79–99.
- Krammer, K. (1992a): *Pinnularia*: eine Monographie der europäischen Taxa. Berlin, J. Cramer, 353 p., 150 p. of plates (Bibliotheca Diatomologica; Bd. 26).
- Krammer, K. (1992b): Die Gattung *Pinnularia* in Bayern: Bemerkungen zu 80 hinterlassenen Tafeln von Anton Mayer sowie Beschreibungen der bisher in Bayern gefundenen *Pinnularia*-Taxa. 1–291, plates, 1–87 (Hoppea ; Bd. 52).
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1985): Naviculaceae: neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. Berlin, J. Cramer, 230 p. (Bibliotheca Diatomologica; Bd. 9).
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986): Naviculaceae. Stuttgart, G. Fischer, xvi, 876 p. (Süßwasserflora von Mitteleuropa/begründet von A. Pascher; hrsg. von H. Ettel *et al.*; Bd. 2. Bacillariophyceae, Teil 1).
- Krasske, G. (1925): Die Bacillarien-Vegetation Niederhessens. Abh. Ber. Ver. Naturkd. Cassel, **56**, 1–119, 2 plates.
- Krasske, G. (1929): Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora Sachsens. Bot. Arch. **27**, 348–380.
- Krasske, K. (1938): Beiträge zur Kenntnis der Diatomeen-Vegetation von Island und Spitzbergen. Arch. Hydrobiol. **33**, 503–533.
- Kützing, F.T. (1833): Synopsis Diatomacearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen. Linnaea, **8**, 529–620, pl. 13–19.
- Kützing, F.T. (1844): Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, W. Köhne, 152 p., 30 leaves of plates.
- Lagerstd, N.G.W. (1873): Sötvattens-Diatomeer fran Spetsbergen och Beeren Eiland. Bih. till K. Sven. Vetenskapsakad. Handl. **1** (14), 52 p., 2 plates.
- Lange-Bertalot, H. (1979): Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation. Nova

- Hedwigia Beih., **64**, 285–305.
- Lange-Bertalot, H. (1980): Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger "Naviculae lineolatae" Cleve. Die Formenkreise um *Navicula lanceolata*, *N. viridula*, *N. cari*. Cryptogamie Algologie, **1**, 29–50.
- Lange-Bertalot, H. (1993): 85 neue taxa: und über 100 weitere neu definierte taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa. Berlin, J. Cramer, 2 v. (xxiii–454 p., 134 plates) (Bibliotheca Diatomologica; **27**).
- Lange-Bertalot, H. and Metzeltin, D. (1996): Indicators of Oligotrophy: 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types : carbonate buffered, oligodystrophic, weakly buffered soft water = Oligotrophie-Indikatoren: 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen : Kalkreich, Oligodystroph, schwach gepuffertes Weichwasser. Koenigsten, Koeltz Scientific Books, 390 p. (Iconographia diatomologica; **2**).
- Lange-Bertalot, H. and Genkal, S.I. (1999): Diatoms from Siberia I: Islands in the Arctic Ocean (Yugorsky-Shar Strait) = Diatomen aus Siberien I: Inseln im Arktischen Ozean (Yugorsky-Shar Strait). 2nd corrected printing. Vaduz, A.R.G. Gantner, 292, [12] p. (Iconographia diatomologica; v. **6**).
- Lange-Bertalot, H. (2000): Transfer to the generic rank of *Decussata* Patrick as a subgenus of *Navicula* Bory sensu lato. Ruggell, A.R.G. Gantner, 670–673 (Iconographia diatomologica; v. **9**).
- Lange-Bertalot, H. (2001): *Navicula* sensu stricto, 10 genera separated from *Navicula* sensu lato, *Frustulia*. Ruggell, A.R.G. Gantner, 1–526, pl. 140 (Diatoms of Europe: diatoms of the European inland waters and comparable habitats; **2**).
- Lange-Bertalot, H., Külbs, K., Lauser, T., Nörpel-Schempp, M. and Willmann, M. (1996): Diatom taxa introduced by Georg Krasske: documentation and revision. Königstein, Koeltz Scientific Books, 358 p. (Iconographia diatomologica; **3**).
- Lange-Bertalot, H., Genkal, S.I. and Vekhov, N.V. (2004): New fresh water species of Bacillariophyta. Six taxa new to science are revealed during light and electron microscopy investigation of benthos samples collected in water bodies of the Yugorsky Shar Strait. Inland Water Biology, **4**, 12–17.
- Levkov, Z., Krastic, S., Metzeltin, D. and Nakov, T. (2007): Diatoms of lake Prespa and Ohrid: about 500 taxa from ancient lake system. Ruggell, Gantner, 613 p., pl. 1–220 (Iconographia diatomologica; v. **16**).
- Lowe, C.W. (1923): Freshwater algae and diatoms. Ottawa, F.A. Acland, 53 p. (Report of the Canadian Arctic Expedition 1913–1918 : southern party 1913–1916; Vol. **4**, pt. A).
- Manguin, E. (1961): Contribution à la flore diatomique de l'Alaska: Lac Karluk, espèces critiques ou nouvelles. Rev. Algol. Nouvelle Sér., **5**, 266–288.
- Mann, D.G. (1989): The diatom genus *Sellaphora*: separation from *Navicula*. Br. Phycol. J., **24**, 1–20.
- McLaughlin, R.B. and Stone, J.L. (1986): Some late pleistocene diatoms of the Kenai Peninsula, Alaska. Berlin, J. Cramer, 148 p. [1] leaf of plates (Beihefte zur Nova Hedwigia; Heft **82**).
- Mereschkowsky, C. (1902): XXX.—On *Sellaphora*, a new genus of diatoms. Ann. Mag. Nat. Hist. Incl. Zool. Bot. Geol. Seventh Ser., **9**, 185–195.
- Mereschkowsky, G. (1903): Über *Phconeis*, ein neues Diatomeen-Genus. Beih. Bot. Centralbl., **15**, 1–30.
- Metzeltin, D. and Witkowski, A. (1996): Diatomeen der Bären-Insel : Süßwasser- und marine Arten. Königsten, Koeltz Scientific Books, 1–232, pl. 1–92. (Iconographia diatomologica; v. **4**).
- Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. and Nergui, S. (2009): Diatoms in Mongolia. Ruggell, A.R.G. Gantner, 702 p., 271 plates (Iconographia diatomologica; v. **20**).
- Ohtsuka, T. (2002): Checklist and illustration of diatoms in the Hii River. Diatom, **18**, 23–56.
- Okuno, H. (1975): The fine structure of the frustules of the Bacillariophyta. Advance of phycology in Japan, edited by Jun Tokida and Hiroyuki Hirose. The Hague, Junk, 97–113.
- Pantocsek, J. (1902): A Balaton Kovamoszatai vagy Bacillariái. Budapest, Hornyánsky könyvnyomdája, 1–112 p.
- Patrick, R. (1959): New species and nomenclatural changes in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). P. Acad. Nat. Sci. Phila., **111**, 91–108.
- Patrick, R. and Freese, L.R. (1961): Diatoms (Bacillariophyceae) from Northern Alaska. P. Acad. Nat. Sci. Phila., **112**, 129–293, 4 plates.
- Patric, R.M. and Reimer, C.W. (1966): The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii. **1**. Fragilariaceae, Eunotiaceae, Acanthaceae, Naviculaceae. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia (Monographs (Academy of Natural Sciences of Philadelphia); no. **13**).
- Petersen, J.B. (1928a): The aerial algae of Iceland. Bot. Iceland, **2**, 325–447.
- Petersen, J.B. (1928b): Algefloraen i nogle Jordprøver fra Island. Dan. Bot. Ark., **5** (9), 23 p.
- Pritchard, A. (1842): A history of infusoria, living and fossil: arranged according to "Die Infusionsthierchen" of

- C.G. Ehrenberg; containing colored engravings, illustrative of all the genera and descriptions of all the species in that work, with several new ones: to which is appended an account of those recently discovered in the chalk formations. London, Whittaker, 439 p., 12 plates.
- Pritchard, A. (1852): A history of infusorial animalcules, living and fossil. New ed. London, Whittaker, 704 p., 24 leaves of plates.
- Pritchard, A. (1861): A history of infusoria, including the Desmidiaceae and Diatomaceae, British and foreign. 4th ed., enl. and rev. by J.T. Arlidge, W. Archer, J. Ralfs... [et al.]. London, Whittaker, 968 p.
- Proschkina-Lavrenko, A.I. (1950): Diatomovyi analiz. 3. Opretelitel iskopaemykh i sovremennykh diatomykh vodoroslei. Poriadok Pennales. Ed. A.N. Krishtofovikh and M.M. Sabelina. Moskva, Gosudarstvennoe Izdatel. Geol. Lit. Bot. Inst. Komarova, Akad. Nauk S.S.S.R. p. 1–398, 117 plates.
- Rabenholz, L. (1864): Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae, vol. 1, sectio 1: Algas diatomeas complectens. Lipsiae, E. Kummerun, 359 p.
- Reichardt, E. (1985): Diatomeen an feuchten Felsen des Südlichen Frankenjuras. Ber. Bayer. Bot. Ges., **56**, 167–187.
- Reichardt, E. (1988): Neue Diatomeen aus Bayerischen und Nordtiroler Alpenseen. Diatom Res., **3**, 237–244, doi: 10.1080/0269249X.1988.9705036.
- Ross, R. (1947): Freshwater diatomeae (Bacillariophyta). Botany of the Canadian Eastern Arctic. Pt. 2: Thallophyta and Bryophyta. [ed. by] N. Polunin, 178–233 (Bulletin/National Museum of Canada; no. **97**. Biological series; no. **26**).
- Round, F.E., Crawford, R.M. and Mann, D.G. (1990): The Diatoms: biology & morphology of the genera. Cambridge, Cambridge University Press, 747 p.
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. and Rumrich, M. (2000): Diatomeen der Anden: von Venezuela bis Patagonien/ Feuerland und zwei weitere Beiträge = Diatoms of the Andes: From Venezuela to Patagonia/Tierra del Fuego and two additional contributions. Ruggell, A.R.G. Gantner, 672 p. (Iconographia diatomologica; v. **9**).
- Sabelina, M.M. et al. (1951): Diatomovye vodorosli (redakmor eynuska A.I. Proschkina-Lavrenko). Opredelitelny presnovodnykh vodoroslei S.S.S.R., Gosudarstvennoe Izdatelystvo «Sovietskaya Nauka» **4**, 1–488. Moscow.
- Schmidt, A. et al. (1874–1959): Atlas der Diatomaceen-kunde. Heft 1–120, Tafeln 1–460 (Tafeln 1–216, A. Schmidt; 213–216, M. Schmidt; 217–240, F. Fricke; 241–244, H. Heiden; 245, 246, O. Müller; 247–256, F. Fricke; 257–264, H. Heiden; 265–268, F. Fricke; 269–472, F. Hustedt). Aschersleben-Leipzig.
- Schoeman, F.R. and Archibald, R.E.M. (1988): Taxonomic notes on the diatoms (Bacillariophyceae) of the Gross Barmen thermal springs in South West-Africa/Namibia. S. Afr. J. Bot., **54**, 221–256.
- Schumann, J. (1867): Die Diatomeen der Hohen Tatra. Verh. Kais.-K. Zool.-Bot. Ges. Wien, **17**, 102 p., 4 plates.
- Simonsen, R. (1987): Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. Berlin, J. Cramer, 3 v.
- Smith, W. (1853–1856): A synopsis of the British diatomaceae, with remarks on their structure, functions and distribution and instructions for collecting and preserving specimens. The plates by Tuffen West. London, John Van Voorst, 2 vol., plates.
- Sovereign, H.E. (1958): The diatoms of the Crater Lake, Oregon. T. Am. Microsc. Soc., **77**, 96–134.
- Van de Vijver, B. and Lange-Bertalot, H. (2009): New and interesting *Navicula* taxa from western and northern Europe. Diatom Res., **24**, 415–429, doi: 10.1080/0269249X.2009.9705811.
- Van de Vijver, B., Van Krckvoorde, A. and Beyens, L. (2003): Freshwater and terrestrial moss diatom assemblages of the Cambridge Bay area, Victoria Island (Nunavut, Canada). Nova Hedwigia, **76**, 225–243.
- Van de Vijver, B., Beyens, L. and Lange-Bertalot, H. (2004): The genus *Stauroneis* in the Arctic and (Sub-) Antarctic Regions. Berlin, J. Cramer, 1–317 (Bibliotheca Diatomologica; Bd. **51**).
- Van Heurck, H. (1880–1885): Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers, Édité par l'auteur, 3 v. in 5.
- Van Landingham, S.L. (1967–1979): Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms: a revision of F.M. Mills "An index to the genera and species of the diatomaceae and their synonyms." Lehre, J. Cramer, 8 v.
- Veselá, J. and Johansen, J.R. (2009): The diatom flora of ephemeral headwater streams in the Elbssandsteingebirge region of the Czech Republic. Diatom Res. **24**, 443–477, doi: 10.1080/0269249X.2009.9705813.
- Wallace, J.H. (1960): New and variable diatoms. Philadelphia, The Academy of Natural Sciences, 6 p., [2] leaves of plates (Notulae naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia; **331**).
- 渡辺仁治編 (2005): 淡水珪藻生態図鑑: 群集解析に基づく汚濁指数 DAIpo, pH 耐性能. 東京, 内田老鶴園. xi, 100, 666 p.

- Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. and Stachura, K. (1998): New and confused species in the genus *Navicula* (Bacillariophyceae) and the consequences of restrictive generic circumscription. *Cryptogamie Algologie*, **19**, 83–108.
- Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. and Metzeltin, D. (2000): Diatom flora of marine coasts. Ruggell, A.R.G. Gantner, 925 p. (*Iconographia diatomologica*; v. **7**).
- Zimmermann, C., Poulin, M. and Pienitz, R. (2010): Diatoms of North America: the Pliocene-Pleistocene freshwater flora of Bylot Island, Nunavut, Canadian high Arctic. Ruggell, A.R.G. Gantner, 1–407, pl. 97 (*Iconographia diatomologica*; v. **21**).