

千葉県小湊産紅藻マギレソゾに着生する珪藻類

Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* Perestenko from Kominato, Chiba Prefecture, Japan

東京海洋大学大学院 菅 原 一 輝
鈴木 秀 和
神 谷 充 伸
新潟生命歯学部 長 田 敬 五

Kazuki SUGAWARA¹, Hidekazu SUZUKI¹, Mitsunobu KAMIYA¹ and Keigo OSADA²

¹Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology,
4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan

²Department of Biology, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Niigata,
1-8 Hamaura-cho, Chuo-ku, Niigata 951-8580, Japan

Abstract: Epiphytic diatom flora on the red alga *Laurencia saitoi* was examined in Kominato, Chiba Prefecture, Japan. 23 taxa in 16 genera were observed using light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM). Morphological and taxonomical surveys were performed on several significant taxa: *Cocconeopsis wrightii*, *Cocconeis californica*, *Cocconeis* sp., *Druehlago cuneata*, *Falcula* sp. and *Nagumoea africana*. We newly found *D. cuneata* from Japan, which is the first report since its original description. *N. africana*, resembling *N. neritica* in LM which has been commonly reported from Japan, was distinguishable by the fine structures with SEM. This result confirms that the SEM observation is required for the identification and classification of *Nagumoea* species. Abundantly growing in Hokkaido and other cold regions, *C. californica* slightly occurred in Kominato where the epiphytic diatom flora mostly consisted of common species in temperate habitats and cosmopolitans in the present study. *Falcula* sp. is possibly a new species because of the smaller cells and the rectangular girdle.

Key words: *Cocconeopsis*, *Cocconeis*, diatom flora, *Druehlago*, *Falcula*, marine diatom, morphology, *Nagumoea*.

(2021年2月1日 受理)

はじめに

海藻上に付着する珪藻類の研究は、日本各地に生育する様々な海藻で行われてきた (Takano 1961, 1962, 南雲・田中 1994, 鈴木ら 1999, 鈴木・南雲 2003, 2004, 松岡ら 2012など)。これら

の調査から、海藻上の珪藻類は海域や基質によって種組成が異なることが明らかとなった。本研究はこれらの先行研究に続き、本邦沿岸の海藻上に生育する珪藻相の把握、および出現分類群の形態学および分類学的検討を目的として行われた。今回、千葉県小湊産紅藻マギレソゾ *Laurencia saitoi*

Perestenko に着生していた珪藻類について、いくつかの新知見が得られたので報告する。

材料と方法

本研究で用いた試料は、2019年6月19日に千葉県鴨川市小湊・千葉大学海洋バイオシステム研究センター前の磯（35°07' N, 140°11' E；以下、小湊とする）で採集した紅藻マギレソゾ上から得た（標本番号：MTUF-43151，採集：菅原一輝，東京海洋大学ミュージアム機構マリンサイエンスミュージアムに保管）。

得られた試料を南雲（1995）および長田・南雲（2001）に準拠して処理し、顕微鏡観察用の試料を作製した。観察は光学顕微鏡（LM）および走査電子顕微鏡（SEM）を用いて行った。LMの観察は70倍油浸レンズを使用し、デジタルカメラ（Nikon D5100）により写真撮影を行った。写真をもとに種を同定し、300殻以上計数して種組

成を算出した。本研究では、出現頻度が1%以上の分類群を出現種とした。SEMでは、円形のカバーガラス上に滴下して加熱乾燥させた試料に白金パラジウムをコーティングしたものを使用し、JSM-6330F（JEOL）を用いて加速電圧5kVで観察を行った。本研究で用いた術語は Round *et al.*（1990）および小林ら（2006）に従った。

結果と考察

基質海藻のマギレソゾは、イギス目フジマツモ科に属する紅藻である。藻体は暗赤紫色で、質は柔らかい多肉質、付着器から多数叢生し、高さ3.5 - 17 cmになる。本邦では北海道、本州、九州、四国まで広く分布する（Masuda & Abe 1993, 吉田 1998）。

観察の結果、16属23分類群の珪藻の出現が認められた（Table 1）。

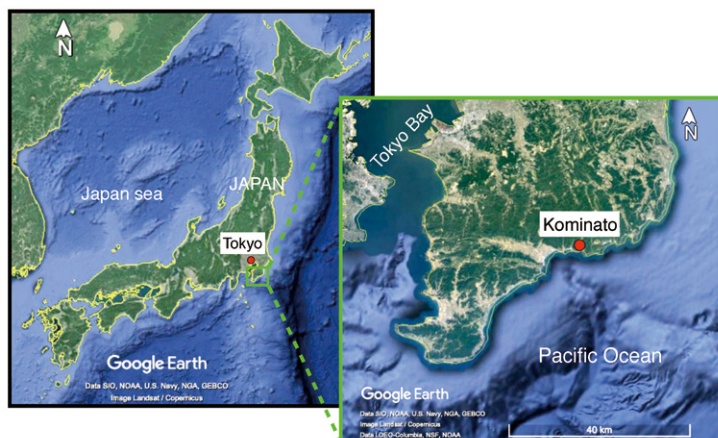


Fig. 1. Map showing the sampling site (Kominato).

Table 1. List of diatom taxa in the present study and their relative frequencies.

Taxa	Frequencies (%)	
<i>Climacosphenia moniliger</i> Ehrenberg	1.3	(Figs 2-4)
<i>Cocconeopsis wrightii</i> (O'Meara) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	1.3	(Figs 5-10)
<i>Cocconeis californica</i> Grunow	1.7	(Figs 11-14)
<i>Cocconeis neothumensis</i> Krammer var. <i>marina</i> De Stefano, Marino & Mazzella	2.0	(Figs 15, 16)
<i>Cocconeis pseudomarginata</i> Gregory var. <i>intermedia</i> Grunow	2.0	(Figs 19, 20)
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg var. <i>parva</i> (Grunow) Cleve	4.3	(Figs 17, 18)
<i>Cocconeis suzukii</i> Riaux-Gobin <i>et al.</i>	1.0	(Figs 21, 22)
<i>Cocconeis</i> sp.	2.7	(Figs 23, 24)
<i>Diploneis papula</i> (A. Schmidt) Cleve	1.0	(Fig. 25)
<i>Druehlagia cuneata</i> Lobban & M. P. Ashworth	3.0	(Figs 26-29)
<i>Falcula</i> sp.	6.0	(Figs 30, 31)
<i>Gomphoseptatum aestuarii</i> (Cleve) Medlin	2.0	(Figs 32, 33)
<i>Grammatophora hamulifera</i> Kützing	1.3	(Fig. 50)
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	7.7	(Figs 34-36)
<i>Halamphora kolbei</i> (Aleem) Álvarez-Blanco & S. Blanco	2.3	(Fig. 51)

Taxa	Frequencies (%)	
<i>Nagumoea africana</i> Kociolek, Witkowski & C. Archibald	15.3	(Figs 37-49)
<i>Navicula</i> sp.	6.3	(Figs 52-54)
<i>Nitzschia perindistincta</i> Cholnoky	1.3	(Figs 55, 56)
<i>Nitzschia</i> sp.	3.3	(Figs 57, 58)
<i>Parlibellus berkeleyi</i> (Kützing) Cox	5.3	(Figs 59, 60)
<i>Pteroncola inane</i> (Giffen) Round	9.3	(Figs 61-62)
<i>Rhoicosphenia geniflexa</i> (Kützing) Medlin	6.0	(Figs 64-67)
<i>Tabularia parva</i> (Kützing) Williams & Round	1.7	(Figs 68, 69)
Others	11.9	

これらのうち、新知見が得られた分類群について、以下に報告する。

***Cocconeopsis wrightii* (O'Meara) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin, 2000, in Iconographia Diatomologica 7: 176, pl. 67, Fig. 24.**

．．．．．(Figs 5-10)

殻面は平たく、外形は楕円形、殻套 (valve mantle) は狭い。殻長は 14.5-21 μm で、殻幅は 11.5-13.5 μm 。殻長/殻幅は 1.42 で、これは Riaux-Gobin & Compère (2004) における値と一致した。縦溝 (raphe) は直線状。縦溝の末端は殻外面では棍棒状で (Fig. 8)、殻内面では蝸牛舌 (helictoglossa) で終わる (Fig. 10, 矢印)。両極の縦溝末端は殻端から離れる。中心域 (central area) は広がり、H 字状の領域を形成する。条線 (stria) は殻縁 (valve margin) に沿って放射状に配列し、密度は 8-10 本/10 μm 。各条線は単列の胞紋 (areola) で構成されるが、殻縁付近のみ 2 列になる (Fig. 8)。胞紋の形状は円形から楕円形で、篩板 (velum) によって閉塞される (Fig. 9)。

本種はもともと *Cocconeis wrightii* O'Meara として記載されたが、現在は Witkowski *et al.* (2000) によって *Cocconeopsis* に組合せられている。

本邦では伊豆諸島 (Takano 1961, as *Mastogloia wrightii* (O'Meara) Cleve) および新潟県佐渡島 (南雲ら 2000, as *Navicula schonkenii* Hustedt) から報告がある。

***Cocconeis californica* Grunow, 1880, in Van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique Atlas. pl. XXX, Figs 8, 9.**

．．．．．(Figs 11-14)

被殻 (frustule) は縦溝殻 (raphid valve) と無縦溝殻 (araphid valve) からなり、殻面の外形は楕円形。殻長 10-26.5 μm 、殻幅 6-18.5 μm 。縦溝は直線状で中心域は狭い。条線は両殻ともに殻縁

に沿ってやや放射状に配列し、密度は縦溝殻で 19-20 本/10 μm 、無縦溝殻で 18-22 本/10 μm 。各条線は両殻とも単列の胞紋列からなり、各胞紋は縦溝殻では孔状、無縦溝殻ではスリット状になる。無縦溝殻で無紋域 (hyaline area) をもつ (Fig. 14, *印)。

国内において、本種は主に北海道で報告されてきた (南雲・田中 1994, 鈴木・小林 2002)。沖縄県での出現報告もあるが、図や記載文はない (Taise・須田 2015)。国外においては、寒帯～亜寒帯域で多く報告されているため (Riaux-Gobin & Compère 1996 など)、本種は寒帯性種であると考えられてきたが (鈴木・小林 2002)、本邦温帯域からの出現が確認された。

***Cocconeis* sp.**

．．．．．(Figs 23, 24)

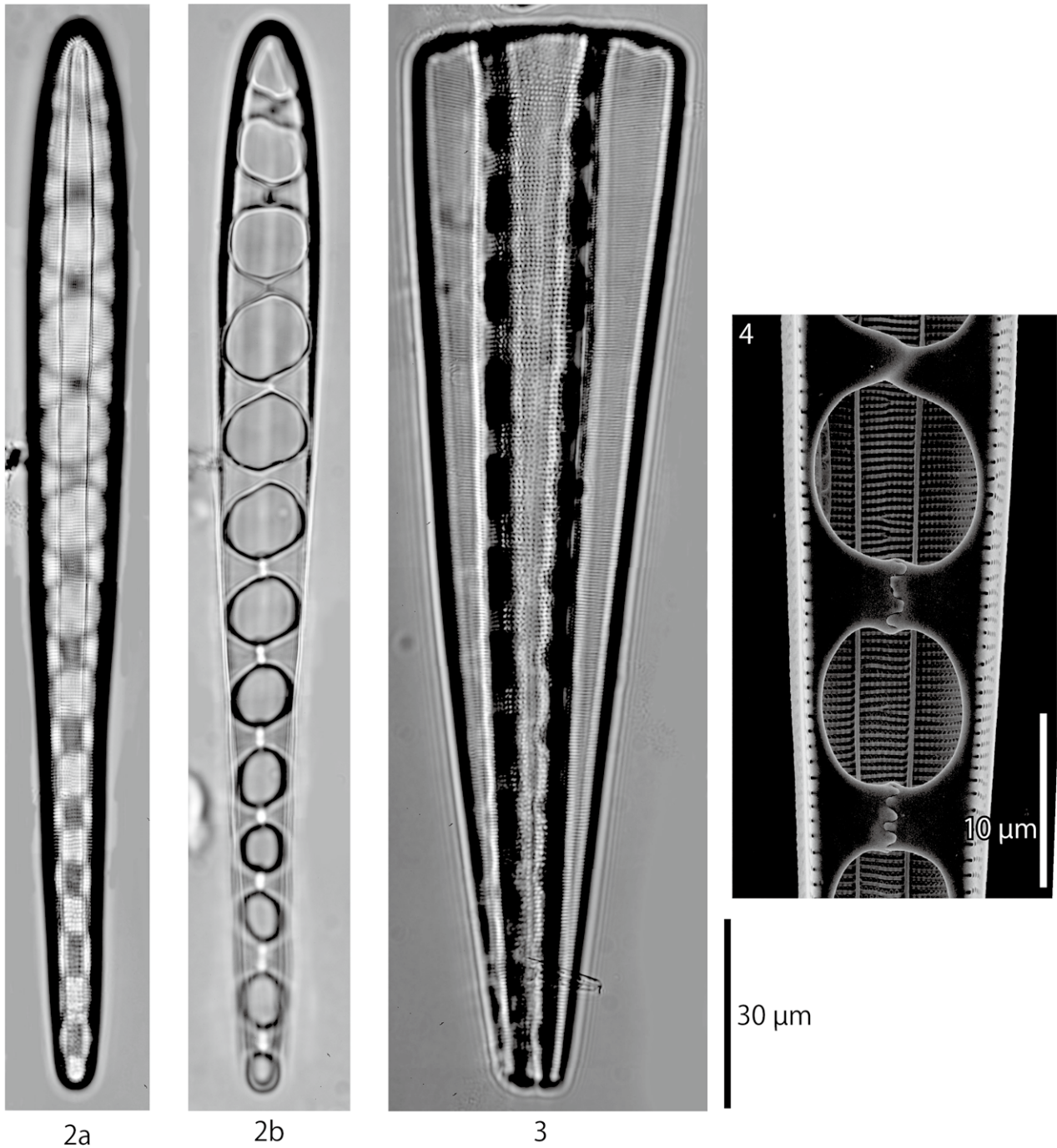
被殻は縦溝殻と無縦溝殻からなる。殻面の外形は楕円形で、殻端は丸い。殻長 11.3-37.5 μm 、殻幅 6.8-26.3 μm 。縦溝はわずかに S 字状になる。条線は両殻ともに殻縁に沿って放射状に配列し、密度は縦溝殻で 23-27 本/10 μm 、無縦溝殻で 21-26 本/10 μm 。無縦溝殻ではやや広い軸域をもつ。

本種の縦溝殻は *C. suzukii* Riaux-Gobin *et al.* (in Riaux-Gobin *et al.* 2014) に形態が似るが、後者は縦溝がより強い S 字状になる (Fig. 21)。一方、無縦溝殻の形態は *C. shikinensis* Hidek. Suzuki (in Suzuki *et al.* 2001) に似るが、これは軸域が直線状で狭い点で本種と異なるため、本研究では未同定種とした。

***Druehlago cuneata* Lobban & M. P. Ashworth, 2016, in Ashworth *et al.*, Protist 168: 56-59, Figs 6-8.**

．．．．．(Figs 26-29)

殻面の外形は中央が膨らんだ線形。帯面は楔形で、中央でわずかにくびれる。殻長 18-42.5 μm 、殻幅 3.0 μm 。条線は単列の胞紋列からなり、条

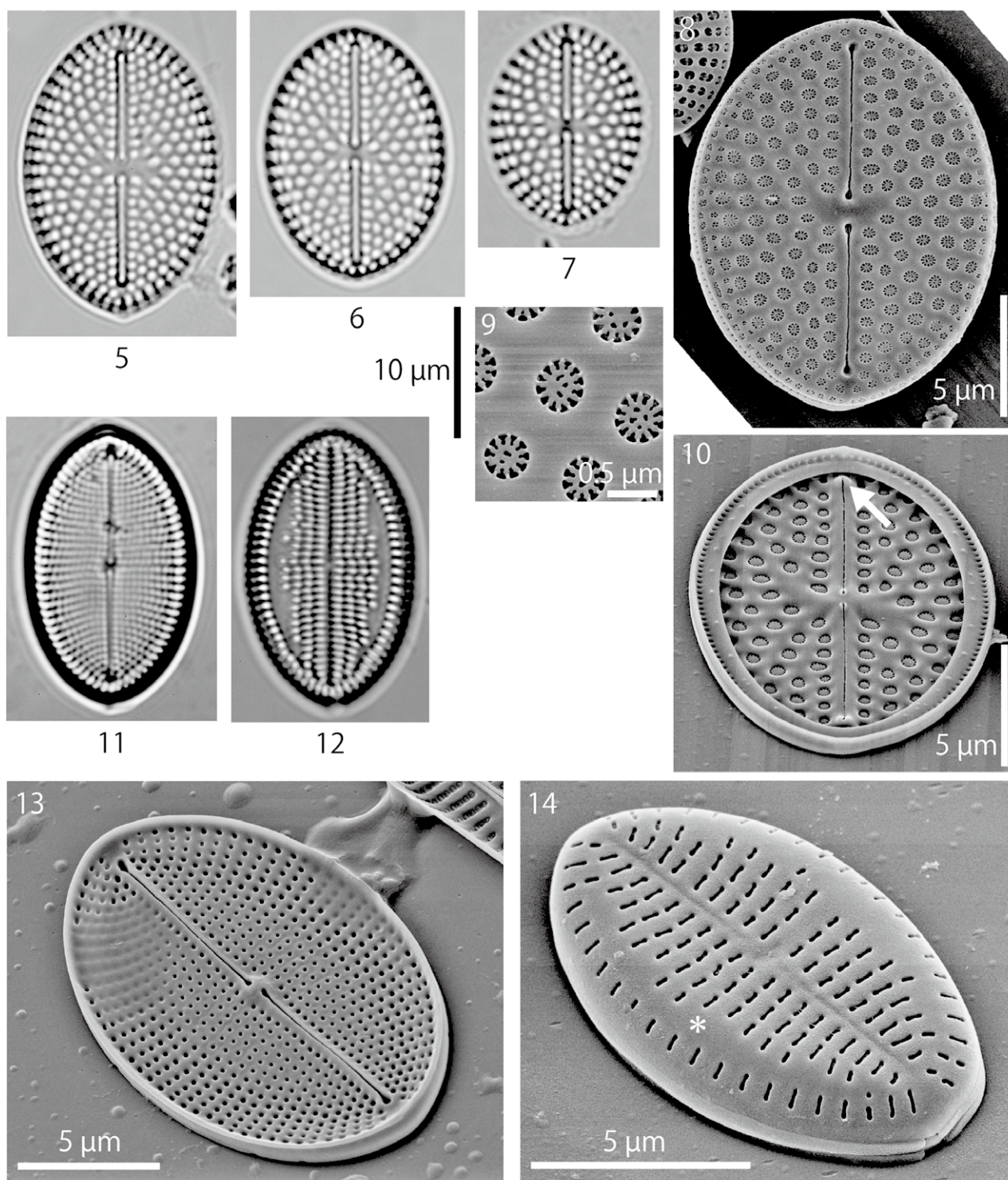


Figs 2-4. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan, *Climacosphenia moniligera*, LM (2, 3) and SEM (4). **Fig. 2a, b.** Valve views, focused on the exterior (a) and the interior (b). **Fig. 3.** Girdle view. **Fig. 4.** Internal view of valve.

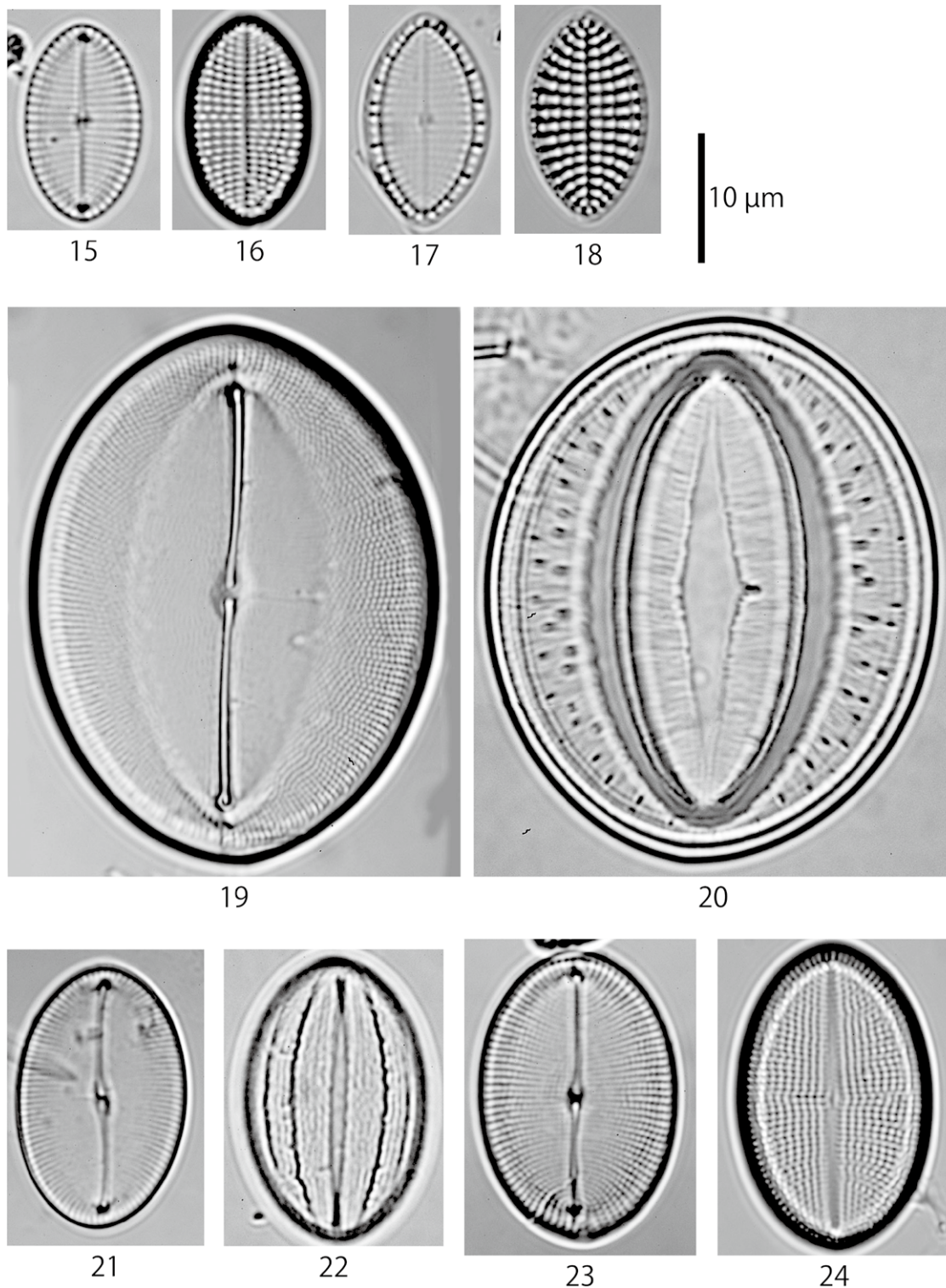
線密度は32本/10 μm 。帯片は多数。

本種はLobban & Ashworth (*in* Ashworth *et al.* 2016) により新属新種として記載された新しい分類群で、本研究はこれに次ぐ2番目の報告で

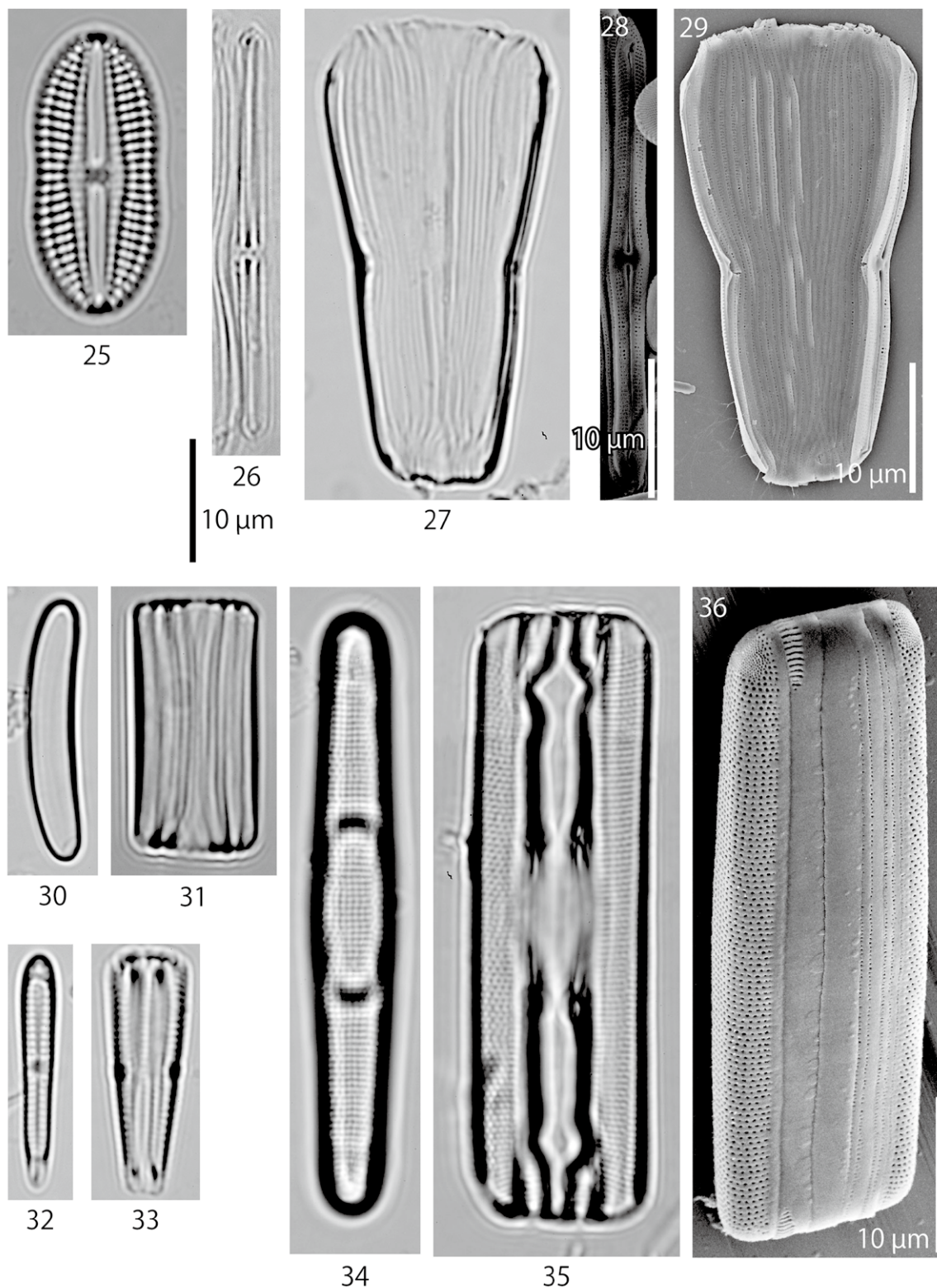
ある。当該論文では、形態学的特徴から本属を *Craspedostauros* E. J. Cox に近縁としているが、詳細な系統位置は明らかになっていない。



Figs 5-14. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan. **Figs 5-10.** *Cocconeopsis wrightii*, LM (5-7) and SEM (8-10). **Figs 5-7.** Valve views. **Fig. 8.** External view of valve. **Fig. 9.** Areolae occluded by vela. **Fig. 10.** Internal view of a valve showing the helictoglossa (arrow). **Figs 11-14.** *Cocconeis californica*, LM (11, 12) and SEM (13, 14). **Fig. 11.** Raphid valve view. **Fig. 12.** Araphid valve view. **Fig. 13.** External view of raphid valve. **Fig. 14.** External view of an araphid valve showing the hyaline area (asterisk).



Figs 15-24. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan. **Figs 15, 16.** *Cocconeis neothumensis* var. *marina*, LM. **Fig. 15.** Raphid valve view. **Fig. 16.** Araphid valve view. **Figs 17, 18.** *Cocconeis scutellum* var. *parva*, LM. **Fig. 17.** Raphid valve view. **Fig. 18.** Araphid valve view. **Figs 19, 20.** *Cocconeis pseudomarginata* var. *intermedia*, LM. **Fig. 19.** Raphid valve view. **Fig. 20.** Araphid valve view. **Figs 21, 22.** *Cocconeis suzukii*, LM. **Fig. 21.** Raphid valve view. **Fig. 22.** Araphid valve view. **Figs 23, 24.** *Cocconeis* sp., LM. **Fig. 23.** Raphid valve view. **Fig. 24.** Araphid valve view.



Figs 25-36. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan. **Fig. 25.** *Diploneis papula*, Valve view, LM. **Figs 26-29.** *Druehlagocuneata*, LM (26, 27) and SEM (28, 29). **Fig. 26.** Valve view. **Fig. 27.** Girdle view. **Fig. 28.** External view of valve. **Fig. 29.** External view of frustule. **Figs 30, 31.** *Falcula* sp., LM. **Fig. 30.** Valve view. **Fig. 31.** Girdle view. **Figs 32, 33.** *Gomphoseptatum aestuarii*, LM. **Fig. 32.** Valve view. **Fig. 33.** Girdle view. **Figs 34-36.** *Grammatophora marina*, LM (34, 35) and SEM (36). **Fig. 34.** Valve view. **Fig. 35.** Girdle view. **Fig. 36.** External view of frustule.

***Falcula* sp.**

..... (Figs 30, 31)

殻面の外形は弓形で、殻端は広円形。帯面は長方形。殻長 10-26 μm 、殻幅 2.3-3.3 μm 。縦溝はなく、条線はLMでは観察されなかった。

Falcula は Voigt (1960) によって設立された属で、現在4種が知られている (Voigt 1960, 1961)。本研究では、Voigt (1960) が記載した定義から本種を *Falcula* と同定したが、殻長が小さく、帯面が長方形である点から、既知種とは形態学的に異なる。新種の可能性も含め、現在筆者らは詳細な分類学的研究を継続中である。

***Nagumoea africana* Kociolek, Witkowski & C. Archibald, 2011, in Witkowski *et al.*, Phycologia **50**: 173-175, Figs 67-94, 98.**

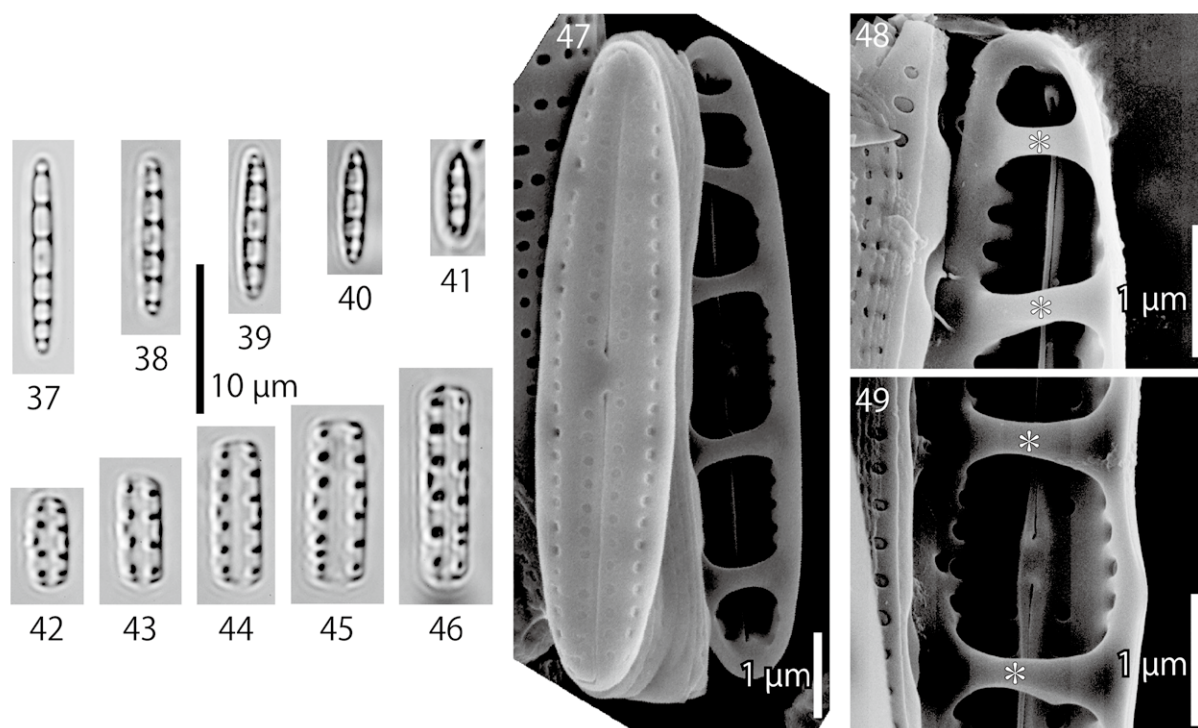
..... (Figs 37-49)

殻面の外形は狭楕円形。帯面は長方形。殻長 6-17.5 μm 、殻幅 1.5-2 μm 。縦溝は直線状で殻の中心線上に位置する (Fig. 47)。条線は単列で1-2個の胞紋からなる (Fig. 47)。条線密度は 35-44本/10 μm だが、LMで条線の観察はできなかった。殻内面では小骨 (fibula) がはしご状に並ぶ (Figs 48, 49, *印)。小骨点は 6-8個/10 μm 。小骨の付

け根に隆起構造は見られない。本種は本研究において最優占種 (出現頻度15.3%) であった (Table 1)。

本属は *Denticula* F. T. Kützing に形態が似るが、縦溝が中心線上に位置し、竜骨 (keel) を欠く点で異なるため、Witkowski & Kociolek (in Witkowski *et al.* 2011) によって新設された分類群である。タイプ種である *N. neritica* はもともと、Holmes & Croll (1982) によって潜水性海鳥の羽毛から発見された *Denticula neritica* R. W. Holmes & Croll として知られていた。しかし、Holmes & Croll (1982) は当時ホロタイプを指定しなかったため、無効名となっていた。これを踏まえ、Witkowski *et al.* (2011) は、Holmes & Croll (1982) の試料をタイプとして指定し、*N. neritica* として新属新種記載し、同時に *N. africana* を新種記載した。

本種は *N. neritica* に形態が似ており、特にLMでの区別は極めて困難である。SEM下において、本種は1-2個の胞紋列をもつが、*N. neritica* は3-4個である点、本種は小骨の付け根の隆起構造が見られないが、*N. neritica* では隆起構造が見られる点により区別される。本研究により、これまで本邦で報告されてきた *Nagumoea* を詳細に再検討す

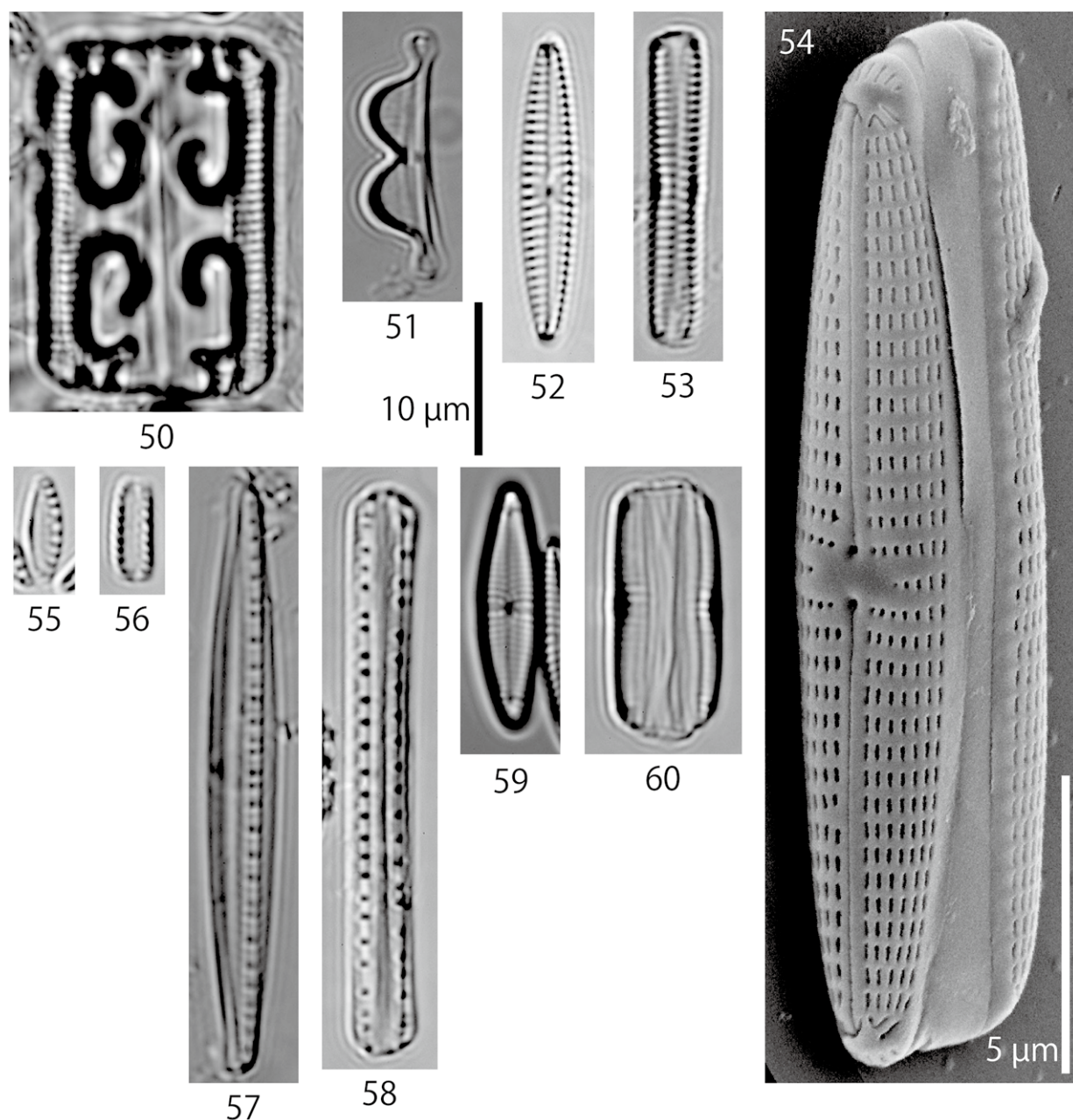


Figs 37-49. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan, *Nagumoea africana*, LM (37-46) and SEM (47-49). **Figs 37-41.** Valve views. **Figs 42-46.** Girdle views. **Fig. 47.** External (left) and internal (right) view of valve. **Figs 48, 49.** Internal views of a valve showing the fibulae (asterisks).

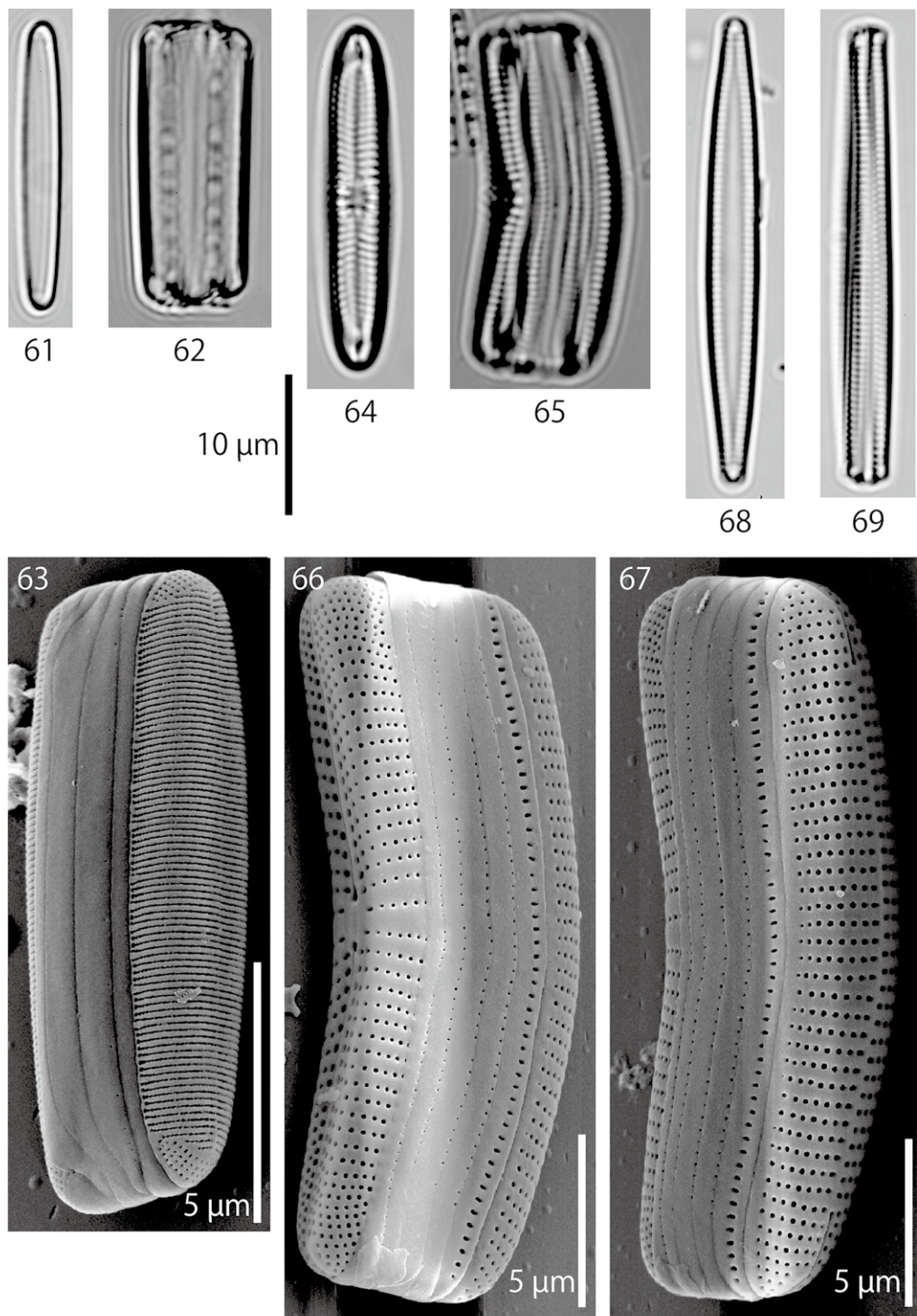
る必要が生じた。例えば、福田ら（2011）は神奈川県天神島から *N. neritica* (as *D. neritica*) の出現を報告しているが、図と記載文を精査した結果、これは *N. africana* と再同定されるべきである。

本研究において、16属23分類群の出現が確認され、その多くは温帯性種、または本邦汎布種で

あった。この珪藻相の特徴は、温帯性であるという点で、小湊における海藻相（吉崎 1996）の特徴とおおむね一致している。一方で、寒海性種の *C. californica* が出現したことは、本種が温帯域でも生育できる、あるいは小湊の珪藻相がわずかに寒海の影響を受けていることを示唆している。本研究では、形態学および分類学的に重要な種が見



Figs 50-60. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan. **Fig. 50.** *Grammatophora hamulifera*, Girdle view, LM. **Fig. 51.** *Halamphora kolbei*, Valve view, LM. **Figs 52-54.** *Navicula* sp., LM (52, 53) and SEM (54). **Fig. 52.** Valve view. **Fig. 53.** Girdle view. **Fig. 54.** External view of frustule. **Figs 55, 56.** *Nitzschia perindistincta*, LM. **Fig. 55.** Valve view. **Fig. 56.** Girdle view. **Figs 57, 58.** *Nitzschia* sp., LM. **Fig. 57.** Valve view. **Fig. 58.** Girdle view. **Figs 59, 60.** *Parlibellus berkeleyi*, LM. **Fig. 59.** Valve view. **Fig. 60.** Girdle view.



Figs 61-69. Epiphytic diatoms on the red alga *Laurencia saitoi* from Kominato, Japan. **Figs 61-63.** *Pteroncola inane*, LM (61, 62) and SEM (63). **Fig. 61.** Valve view. **Fig. 62.** Girdle view. **Fig. 63.** External view of frustule. **Figs 64-67.** *Rhoicosphenia gemiflexa*, LM (64, 65) and SEM (66, 67). **Fig. 64.** Concave valve view. **Fig. 65.** Girdle view. **Fig. 66.** External view of a frustule showing the concave valve. **Fig. 67.** External view of a frustule showing the convex valve. **Figs 68, 69.** *Tabularia parva*, LM. **Fig. 68.** Valve view. **Fig. 69.** Girdle view.

出された。特に、本邦産の*N. africana*はSEM下で初めて*N. neritica*と区別された種であり、本属におけるSEM観察の重要性が再確認された。本邦に生育する海産付着珪藻は、淡水性種や浮遊性種と比べ、未だその知見が乏しい。これらの形態、生態および地理的分布を知る上で、フロラ調査は非常に重要である。今後も本邦における海産付着珪藻相の継続的な調査が必要である。

謝 辞

本研究の一部は科学研究費（C:19K06205）の助成を受けたものである。

引用文献

- Ashworth, M. P., Lobban, C. S., Witkowski, A., Theriot, E. C., Sabir, M. J., Baeshen, M. N., Hajarrah, N. H., Baeshen, N. A., Sabir, J. S. & Jansen, R. K. 2016. Molecular and morphological investigations of the stauros-bearing, raphid pennate diatoms (Bacillariophyceae): *Craspedostauros* E. J. Cox, and *Staurotropis* T. B. B. Paddock, and their relationship to the rest of the Mastogloiales. *Protist* **168**: 48-70.
- 福田華那・鈴木秀和・田中次郎・南雲保 2011. 神奈川県天神島産アマモ葉上に付着する珪藻類. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**40**: 57-63.
- Holmes, R. W. & Croll, D. A. 1982. Initial observations on the composition of dense diatom growths on the body feathers of three species of diving seabirds. In D. G. Mann (ed.) *Proceedings of the Seventh International Diatom Symposium*: 265-278. Otto Koeltz, Koenigstein.
- 小林弘・出井雅彦・真山茂樹・南雲保・長田敬五 2006. 小林弘珪藻図鑑 第1巻. 531pp. 内田老鶴圃. 東京.
- Masuda, M. & Abe, T. 1993. The occurrence of *Laurencia saitoi* Perestenko (*L. obtusa* auct. japon.) (Ceramiales, Rhodophyta) in Japan. *藻類* **41**: 7-18.
- 松岡孝典・小澤拓也・田中次郎・南雲保 2012. 沖縄県宮古島伊良部産海藻クサビガタハウチワに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**41**: 49-55.
- 南雲保 1995. 簡単に安全な珪藻被殻の洗浄法. *Diatom* **10**: 88.
- 南雲保・小林敦・長谷川和清・土井祐介・石網昭彦・長田敬五・田中次郎 2000. 新潟県佐渡島沿岸の海藻、海草及び珪藻（予報）. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**29**: 183-222.
- 南雲保・田中次郎 1994. 北海道産の紅藻クシベニヒバ着生珪藻類. 国立科学博物館専報 **27**: 43-53.
- 長田敬五・南雲保 2001. 珪藻研究入門. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**30**: 131-142.
- Riaux-Gobin, C. & Compère, P. 1996. Observations sur le polymorphisme de *Cocconeis californica* Grunow, aux îles Kerguelen. *Diatom Research* **11** (1): 89-103.
- Riaux-Gobin, C. & Compère, P. 2004. Two marine cocconeid diatoms from Kerguelen's land (Austral ocean, Indian sector): *Cavinula kerguelensis* nom. nov. and *Cocconeopsis wrightii*. *Diatom Research* **19** (1): 59-69.
- Riaux-Gobin, C., Compère, C., Coste, M., Straub, F. & Taxböck, L. 2014. *Cocconeis napukensis* sp. nov. (Bacillariophyceae) from Napuka Atoll (South Pacific) and lectotypification of *Cocconeis subtilissima* Meister. *Fottea* **14** (2): 209-224.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The Diatoms, Biology & Morphology of the genera*. 747 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- 鈴木秀和・小林敦 2002. 北海道産紅藻フジマツモに着生する珪藻類. 青山学院高等部研究報告 **25**: 62-77.
- 鈴木秀和・南雲保 2003. 神奈川県葉山産の紅藻ピリヒバに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**32**: 109-118.
- 鈴木秀和・南雲保 2004. 伊豆諸島八丈島産の紅藻カギケノリに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀要（一般教育系）**33**: 61-71.
- Suzuki, H., Nagumo, T. & Tanaka, J. 2001. A new marine diatom, *Cocconeis shikinensis* sp. nov. (Bacillariophyceae) from Japan. *Phycological Research* **49**: 137-144.
- 鈴木秀和・田中次郎・南雲保 1999. 伊豆諸島式根島産の紅藻ユカリに着生する珪藻類. 日本歯科大学紀（一般教育系）**28**: 147-160.
- Taise, A.・須田彰一郎 2015. 沖縄島沿岸の底生珪藻の出現記録. 沖縄生物学会誌 **53**: 20-30.
- Takano, H. 1961. Epiphytic diatoms upon Japanese agar sea-weeds. 東海区水産研究所研究報告 (**31**): 269-274.

- Takano, H. 1962. Notes on epiphytic diatoms upon sea-weeds from Japan. 日本海洋学会誌 **18** (1): 29-33.
- Van Heurck, H. 1880-1885. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas, Ducaju et Cie, Anvers. Texte, Mtin Brouwers & Co., Anvers.
- Voigt, M. 1960. Falcula un nouveau genre de Diatomeés de la Méditerranée. Revue Algologique, Nouvelle Série **5** (1): 85-88.
- Voigt, M. 1961. Sur le genre Falcula. Revue Algologique, Nouvelle Série **6** (1): 53-56.
- Witkowski, A., Kociolek, J. P. & Kurzydłowski, K. J. 2011. Valve ultrastructure of two new genera of marine canal-bearing diatoms (Bacillariophyceae). Phycologia **50** (2): 170-181.
- Witkowski, A., Lange-Bertakot, H. & Metzeltin, D. 2000. Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica **7**: 1-925.
- 吉田忠生 1998. 新日本海藻誌. 1222pp. 内田老鶴圃. 東京
- 吉崎誠 1996. 10章 海の菌類・植物, 第3節 植物. In 千葉県の自然誌 本編1. 789pp. 財団法人千葉県史料研究財団. 千葉.