

# 海産珪藻 *Bleakeleya notata* (Grunow) F.E. Round の形態と生態

## Morphology and ecology of marine diatom *Bleakeleya notata* (Grunow) F.E. Round

東京海洋大学大学院 鈴木 秀和  
三瓶 ゆりか  
田中 次郎  
新潟生命歯学部 長田 敬五

Hidekazu SUZUKI<sup>1</sup>, Yurika MIKAME<sup>1</sup>, Jiro TANAKA<sup>1</sup> and Keigo OSADA<sup>2</sup>

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

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

The fine structure of a marine spiral chain forming colonial diatom, *Bleakeleya notata*, from epiphytic habitat in Japan was examined by light and scanning electron microscopies. The following morphological features of this species are described in detail for the first time. *Bleakeleya notata* has the areola occluded by the velum and the perforated bands consisted of three types.

*Key index words:* Bleakeleya, Bleakeleya notata, marine benthic diatom, morphology, spiral chain colony.

(2012年12月25日 受理)

マメホシガタケイソウ属 *Bleakeleya* は Round *et al.* (1990) により、ホシガタケイソウ属 *Asterionella* から新しく組合わされた羽状類無縦溝珪藻で、オビケイソウ目 Fragilariales, オビケイソウ科 Fragilariaceae に属する。本属のタイプ種である *Bleakeleya notata* (Grunow) F.E. Round は Grunow (1867) により、ホンジュラス共和国 (Honduras) から *Asterionella bleakeleyi* Wm. Smith var. *notata* Grunow の名で新変種として記載された。その後 Round *et al.* (1990) により *Bleakeleya* に組合せられ、現在に至る。本研究では、*Bleakeleya notata* の海藻付着の様子と被殻の微細構造について新知見を得たので、ここに報告する。

### 材料と方法

本研究で用いた試料は、2011年5月19日に千葉県館山市坂田地先の磯 (34°58' N, 139°46' E) で採集された紅藻ウスカワカニノテ *Amphiroa zonata*

Yendo 上から得られた (標本番号: MTUF-AL-HS1185, 鈴木秀和)。

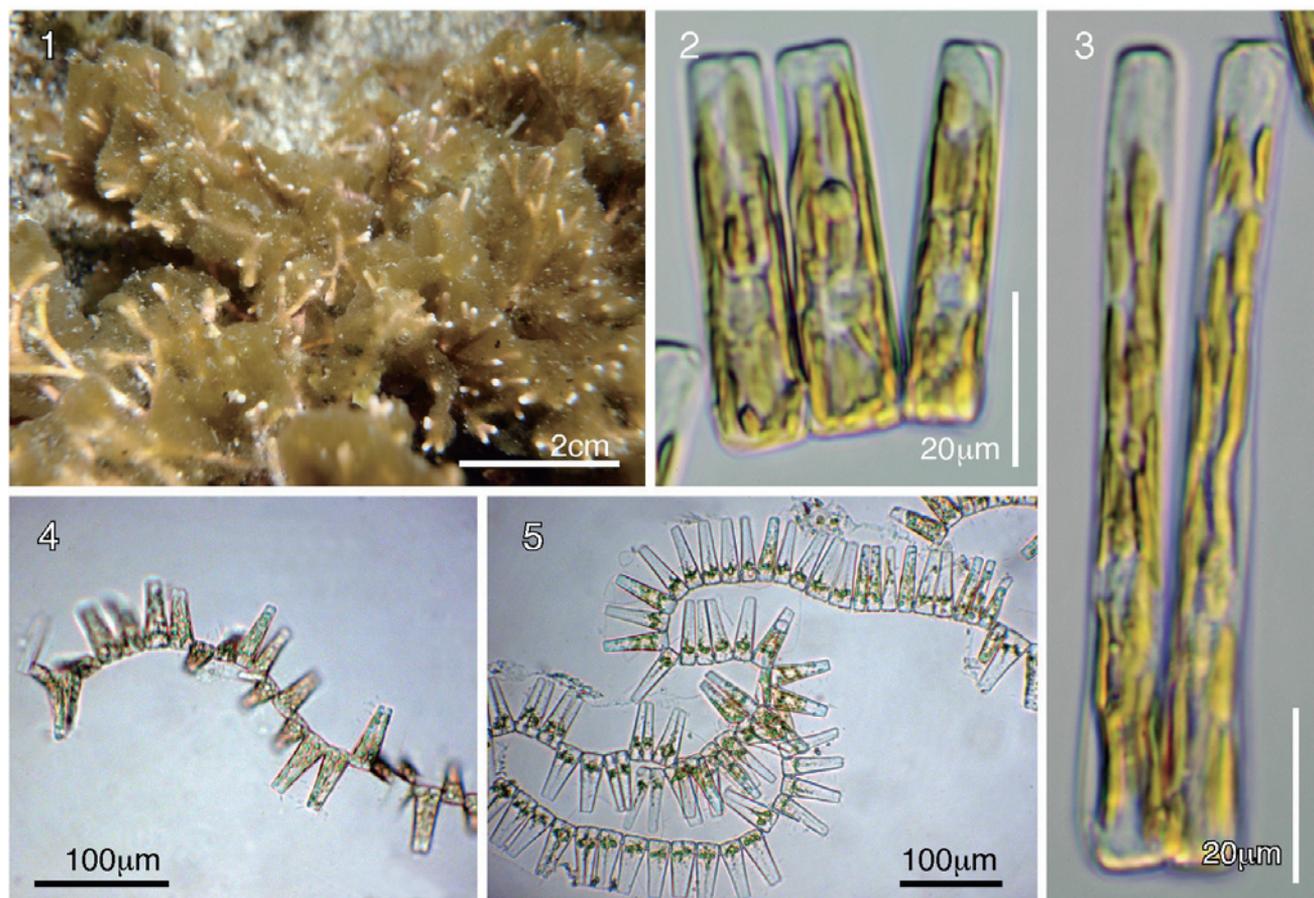
採集した試料はサンプルビンに入れて実験室に持ち帰り、光学顕微鏡 (LM) で群体や葉緑体などの生細胞の構造を観察した後、2.5% 海水グルタルアルデヒド溶液で固定した。この試料は東京海洋大学水産資料館に保管した。

珪藻試料は定法 (南雲 1995, 長田・南雲 2001) に従って処理した後、LM および SEM (HITACHI-S-4000 と S-5000) で観察した。本稿で用いた珪藻の形態に関する術語は小林ほか (2006) と Lobban *et al.* (2011) に準拠した。

### 結果と考察

*Bleakeleya notata* (Grunow) F.E. Round, *In* Round *et al.*, Diatoms: 664, 1990.

Basionym: *Asterionella bleakeleyi* Wm. Smith var. *notata* Grunow, Hedwigia 6: 2, 1867.



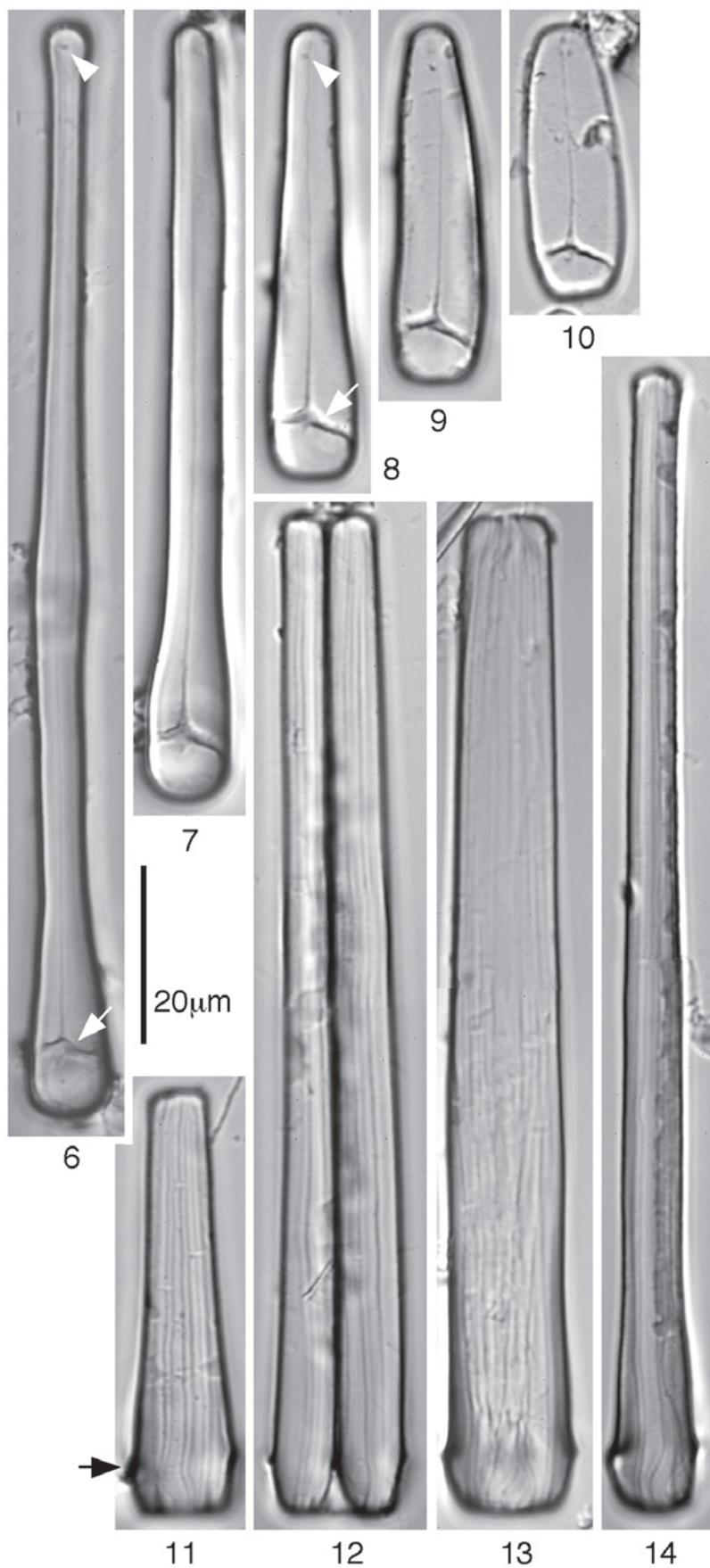
Figs. 1-5. *Bleakeleya notata*. LM images of living cells. Figs. 1. Colony attached to *Amphiroa zonata*. Figs. 2, 3. Living cells. Figs. 4, 5. Spiral chain colonies.

Synonym: *Asterionella notata* (Grunow) Grunow, *In* Van Heurck, *Synopsis*: pl. 52, fig. 3, 1881.

本種は Grunow (1867) がホンジュラス共和国産のホンダワラ類 *Sargassum* 上から発見した。これまで浮遊性種として、世界の沿岸の温暖帯および熱帯水域から報告がある (Körner 1970, Hasle & Tomas 1996, Viličić *et al.* 2009) 汎布種であるが、付着性種として発見されることもあった (Lobban *et al.* 2011)。本邦では浮遊性種として南雲・真山 (2000) が沖縄県瀬底島沿岸から、付着性種としては Takano (1963) が神奈川県真鶴沖の漁網上から、鈴木・南雲 (2004) が伊豆諸島八丈島産の紅藻カギケノリ *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan 上から報告している。今回、筆者らは本種が千葉県館山市坂田地先磯の潮間帯に生育するウスカワカニノテ群落上に広く付着する現象を確認した (Fig. 1)。肉眼でも十分確認できるほどの被覆量で、これ

だけ多量に、かつ大きな群体が観察されたのは初めてである。

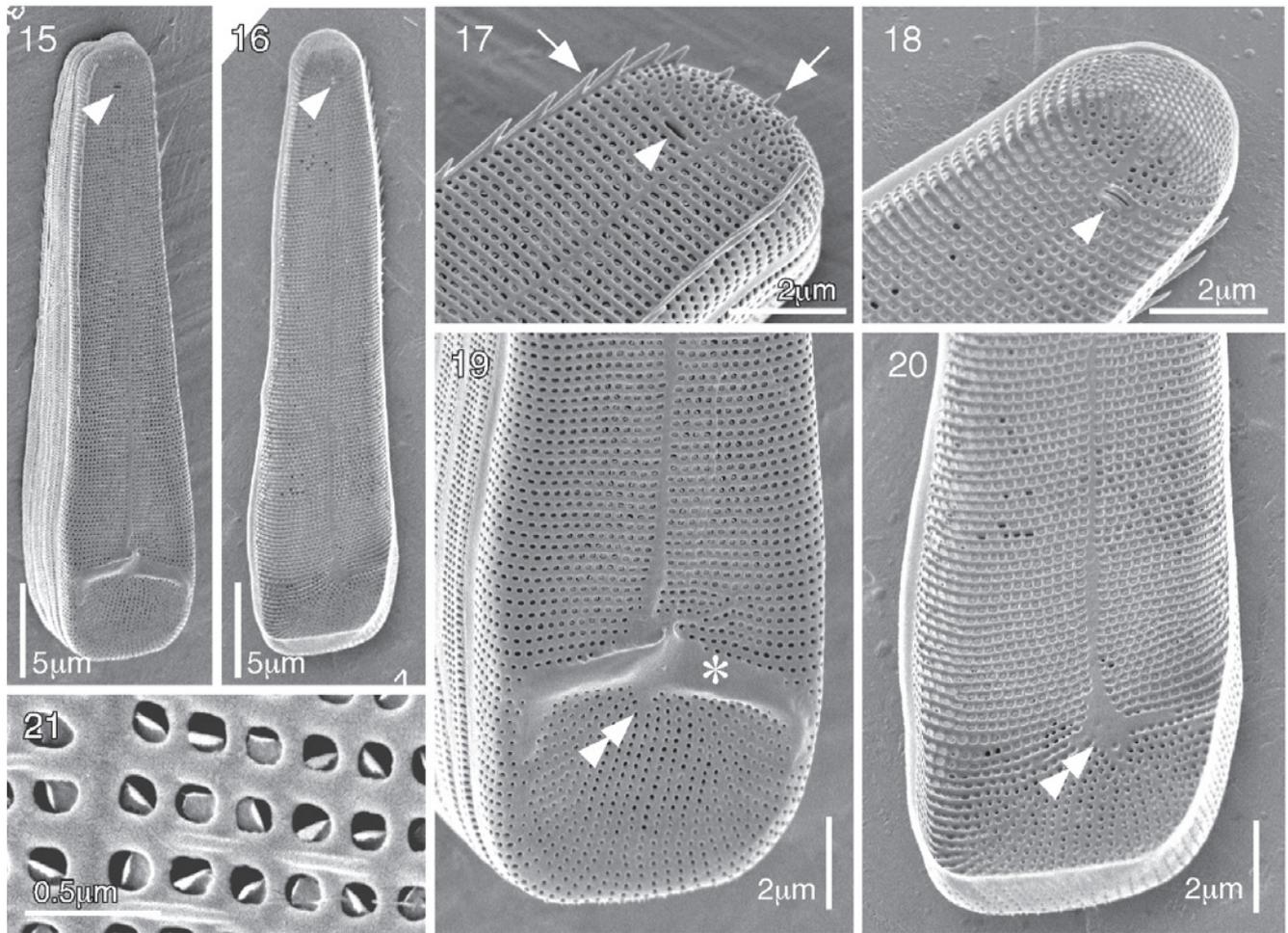
被殻は異極性。葉緑体は円盤状あるいは楕円状で、殻壁に沿って細胞全体に散らばる (Figs. 2, 3)。採集後、数時間経過した細胞の葉緑体は粒状に変形し、核の周りに凝集する (Fig. 5)。殻面の外形は逆楔型。殻幅の狭い殻端は頭状に膨らみ (以降、頭端と呼ぶ)、殻幅の広い殻端は角の丸い四角形 (以降、足端と呼ぶ) になる (Figs. 6-8)。殻長が長い殻面は殻中央部がわずかに膨れ (Fig. 6)、殻長が短くなるにしたがい楕円形になる (Figs. 9, 10)。帯面の外形は四角形で足端部はやや広い (Figs. 11-14)。殻長は 30.4 ~ 124.8  $\mu\text{m}$ 、殻幅は足端部で 9.6 ~ 12.0  $\mu\text{m}$ 。殻肩は足端部では不明瞭、殻中央部から頭端部にかけて明瞭な針列をもつ (Fig. 15)。針端は鋭く尖り、すべて頭端側を向いて並ぶ (Fig. 17, 矢印)。さらに頭端部には短い針が数個並ぶ (Fig. 17, 矢印, Fig. 26)。頭端



には1個の唇状突起が軸域に沿って存する (Fig. 6, 8, 15, 16, 矢尻). 唇状突起の外部開口は楕円形で突出しない (Figs. 15, 17, 矢尻). 内部開口は2枚の唇状の縁をもつが, 一般的な無縦溝珪藻に見られる唇状突起のような長い管をもたない (Figs. 16, 18, 矢尻). 足端部には足端小孔域 (basal pore field, campus pororum basalis, Lobban *et al.* 2011 による新称, 日本語訳は本研究で新称) をもち, 殻面の条線列とはブレース (} ) 型の無紋域 (Figs. 6, 8, 矢印) により区別される. ブレース (} ) 型の無紋域部は外面にわずかに肥厚する (Fig. 11, 矢印, Fig. 19, \*印). 被殻は細胞分裂後, この足端小孔域のみで繋がり, 頭端は扇状に広がる (Fig. 5). その際, 足端小孔域の殻套の微妙な差異 (Fig. 27, \*印) により, 分裂後の殻が順にずれて, らせん状群体が形成される (Fig. 4). 条線は  $10\mu\text{m}$  当たり35 ~ 40本で, 殻面全体でほぼ平行に配列し (Figs. 19, 20), 足端小孔域ではブレース (} ) 型の無紋域部の中央を基点 (Fig. 19, 二重矢尻) に放射状に配列する (Körner 1970, p. 645, fig. 130). 条線は1列の胞紋列からなる. 各胞紋はほぼ四角形で, 篩板をもつ (Fig. 21). 間条線は狭く, 内面にわずかに肥厚する (Figs. 18, 20).

半殻帯は少なくとも4枚の帯片をもつ (Figs. 22-25). 何れの帯片も幅広い表出部 (Fig. 28, Pe) に楕円形の胞紋列を伴う. 胞紋列は縁に平行な1本の無

Figs. 6-14. *Bleakeleya notata*. LM images of valves and frustules. Figs. 6-10. Valve views. Figs. 11-14. Girdle views of frustules. Arrowhead indicates the rimoportula. Arrow indicates the }-shaped rim.



Figs. 15-21. *Bleakeleya notata*. SEM images of valves. Fig. 15. External view of a whole valve. Fig. 16. Internal view of a whole valve. Fig. 17. External apical polar view showing the opening of rimoportula (arrowhead) and spines (arrows). Fig. 18. Internal apical view showing the rimoportula (arrowhead). Fig. 19. External basal polar view showing the }-shaped rim (asterisk) and a small eccentric nodule (double arrowhead). Fig. 20. Internal basal polar view showing a small eccentric nodule (double arrowhead). Fig. 21. Detail of external view of valve showing the areolae with vela.

紋域によって2～5個の胞紋と1～2個の胞紋に分断される (Fig. 28). 帯片内接部は狭く, 胞紋列や突起等をもたない (Fig. 28, Pi). これらの帯片はほぼ同様な構造ではあるが, 微細構造によって以下の3タイプに区別できることが明らかになった.

タイプ1 (VC): 接殻帯片. 殻に隣り合う帯片で, 頭端部で開放し (Fig. 26), 閉鎖端で表出部が半円状に広がる (Fig. 27).

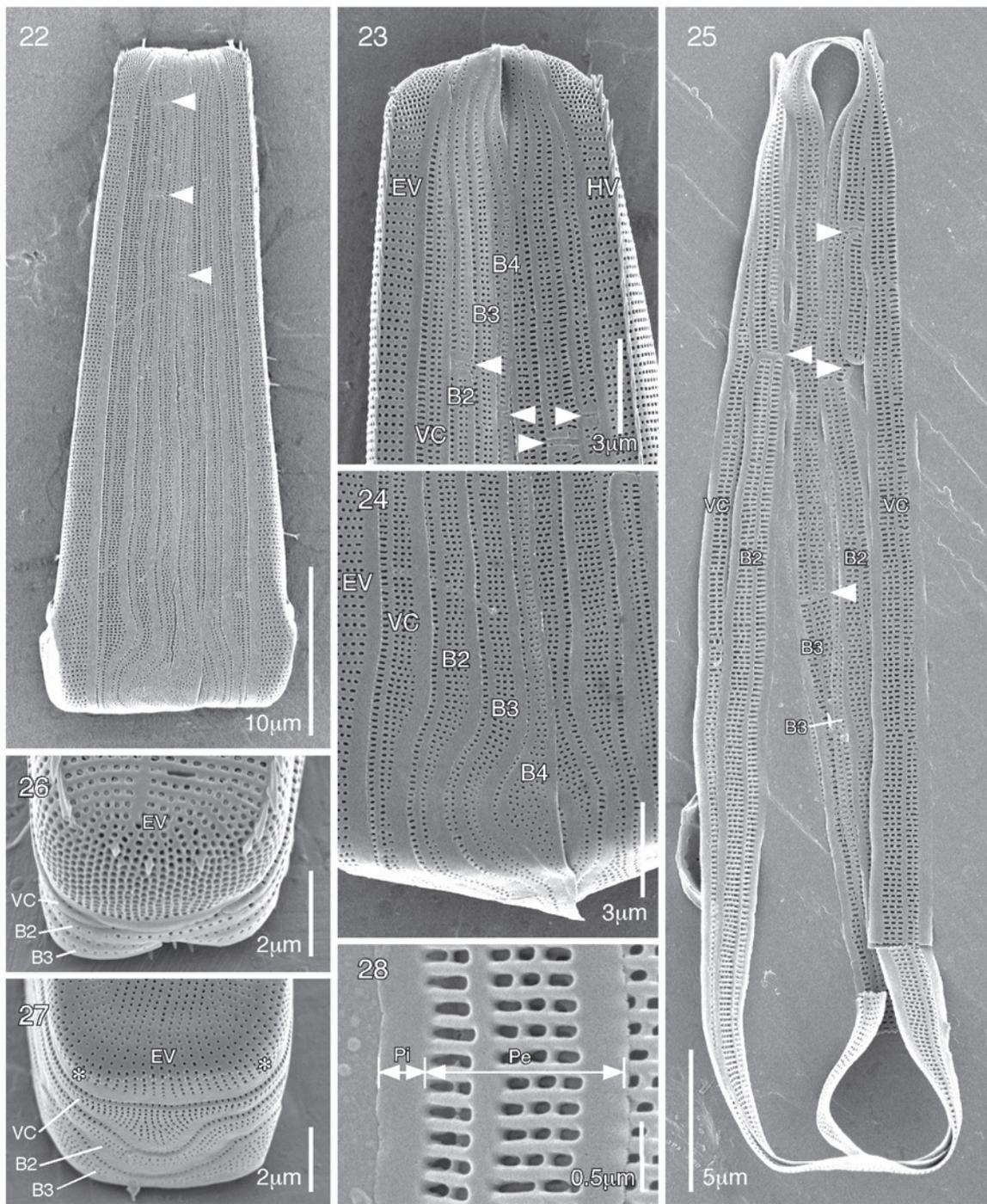
タイプ2 (B2, B3): タイプ1とは, 1～2個所で途切れ (Figs. 22, 23, 25, 矢尻), 断片様の帯片をもつ点と足端部付近で大きく湾曲する (Fig. 24) 点で異なる. 第2帯片は頭端部で開放 (Fig. 26), 第3

帯片は閉鎖型. 両帯片とも胞紋列はタイプ1と同じ構造.

タイプ3 (B4): タイプ1と2と比べ, 次の点で構造が異なる. 胞紋の大きさが小さく, その数も少ない. 表出部は足端部付近で急に広くなり, 胞紋が散在する (Fig. 24). タイプ2と同様に途中1～2個所で途切れ, 断片様の帯片をもつ (Fig. 23). 開閉は不明.

## 謝 辞

本研究を遂行するに当たり, 生命歯学部生物学教室の南雲保教授には, 終始, 有益なご助言をい



Figs. 22-28. *Bleakeleya notata*. SEM images of cingula. Fig. 22. Girdle view of a frustule. Fig. 23. Girdle view of apical pole, showing the cingulum composed of a valvocopula (VC) and three bands (B2-B4). Fig. 24. Girdle view of basal pole, showing the cingulum composed of a valvocopula (VC) and three bands (B2-B4). Fig. 25. Bands. Arrowhead indicates the chasm of band. Fig. 26. External apical polar view showing the cingulum composed of a valvocopula (VC) and two bands (B2, B3). Fig. 27. External basal polar view showing the cingulum composed of a valvocopula (VC) and two bands (B2, B3). Asterisk indicates the valve mantle. Fig. 28. Detail of external view of a valvocopula. EV. Epivalve. HV. Hypoalve. Pe. Pars exterior. Pi. Pars interior.

ただいた。深く感謝の意を表す。なお、本研究の一部は文部科学省特別経費「大学の特性を生かした多様な学術研究機能の充実・海洋生物多様性に関する高精度モニタリングと影響評価」と農林水産省プロジェクト研究「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発」の助成を受けたものである。記して感謝の意を表す。

### 引用文献

- Grunow, A., 1867. Diatomeen auf *Sargassum* von Honduras gesammelt von L. Bindig, untersucht von A. Grunow. *Hedwigia* **6** (1-3): 1-8, 17-32, 33-37.
- Hasle, G. R. & Tomas, C. R., 1996. Marine diatoms. In: Tomas, C. R. (ed.), *Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates*. pp. 5-385. Academic Press, Inc., San Diego.
- Körner, H., 1970. Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. *Nova Hedwigia* **20**: 557-724.
- Lobban, C. S., Ashworth, M. P., Arai, Y., Jordan, R. & Theriot, E. C., 2011. Marine necklace-chain Fragilariaceae (Bacillariophyceae) from Guam, including descriptions of *Koernerella* and *Perideraion*, genera nova. *Phycological Research* **59**: 175-193.
- 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. 内田老鶴園, 東京.
- 南雲 保, 1995. 簡単で安全な珪藻被殻の洗浄法. *Diatom* **10**: 88.
- 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**: 131-141.
- 南雲 保・真山茂樹, 2000. 沖縄県瀬底島沿岸の海産珪藻類. *Diatom* **16**: 11-17.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G., 1990. *The Diatoms*. Cambridge University Press. 747pp. Cambridge.
- 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.
- Takano, H., 1963. Notes on marine littoral diatoms from Japan I. *Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory* (36): 1-9.
- Van Heurck, H., 1880-1885. *Synopsis des diatomées de Belgique*, Atlas, 132pl.; Texte, 235p.; Table, 120p.
- Viličić, D., Djakovac, T., Zrinka, B. & Bpsak, S., 2009. Composition and annual cycle of phytoplankton assemblages in the northeastern Adriatic Sea. *Botanica Marina* **52**: 291-305.