

我国首次记录的 2 种微型硅藻: 拟弱小异极藻 *Gomphonema pseudexiguum* 和簇生针杆藻 *Synedra fasciculata*

李 扬, 高亚辉*, 梁君荣

(厦大学生命科学学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 利用采水的方法, 从东、黄海海域代表性站位采集若干样品, 在完成现场固定、静置沉淀浓缩、浓硫酸酸化、煮沸以及蒸馏水水洗等一系列样品处理步骤之后, 分别置于透射电镜(TEM)和扫描电镜(SEM)下对样品中微型硅藻进行分类学研究, 观察到 2 个我国新记录的种类, 它们是拟弱小异极藻 *Gomphonema pseudexiguum* Simonsen 和簇生针杆藻 *Synedra fasciculata* (C. Agardh) Kützinger. 拟弱小异极藻的主要特征是具有明显的蝴蝶结状中央区, 尾端壳缝具“T”形结构. 簇生针杆藻的主要特征是拟壳缝显著, 壳面末端有一明显的唇形突. 对新纪录种及其近似种类进行了形态学比较研究.

关键词: 微型硅藻; 新记录; 中国

中图分类号: Q 94

文献标识码: A

文章编号: 0438-0479(2005)06-0827-04

微型硅藻(Nanodiatom)的个体长度在 20 μm 以下, 传统的硅藻研究方法大多忽略了微型硅藻部分, 但相关研究都已证明它是微型浮游生物的重要组成部分^[1, 2], 尤其是在河口和近岸水域, 微型硅藻的细胞密度较高, 是初级生产力的重要贡献者, 同时它还是贝类、经济动物幼体等的优质饵料生物, 有些种类的微型硅藻还是我国沿海海域重要的赤潮原因种^[3]. 我国在海洋微型硅藻分类研究方面已有一些报道^[4~10], 陆续对厦门港、福建沿岸、胶州湾、香港海域、南海北部近岸海域等进行了微型硅藻专题的调查研究, 并分粒级对微型硅藻和小型硅藻的细胞数量进行了对比, 证实了微型硅藻是整个硅藻中一个庞大的类群和重要组成部分. 同时还报道了一些我国新记录的属、种以及新种和变种, 进一步丰富和完善了我国微型硅藻的种类及其分类系统. 本文报道了 2 种在东、黄海海域发现的我国微型硅藻类的新纪录种, 它们分别是拟弱小异极藻 *Gomphonema pseudexiguum* Simonsen 和簇生针杆藻 *Synedra fasciculata* (C. Agardh) Kützinger.

1 材料与方法

利用采水器在东、黄海分别采集代表性站位不同水层的水样各 2 L, 现场用鲁格氏液固定. 经静置沉淀后弃上清液, 如此多次静置浓缩, 将余下水样(约 5 mL)转移到小瓶中, 带回实验室后加入等量浓硫酸, 并在水浴中煮沸 20~30 min, 具体时间可根据有机质含量的不同而定. 然后用蒸馏水多次水洗至中性, 并将水样体积固定在 1~2 mL 左右. 利用微量进样器吸取约 3~5 μL 处理后的样品, 均匀平铺在微孔铜网上, 自然凉干或白炽灯下烘干. 然后置于 JEM-100CXII TEM 和 XL-30E SEM 下观察鉴定、计数和拍照^[3].

2 新纪录种描述

2.1 拟弱小异极藻 *Gomphonema pseudexiguum* Simonsen(图版 1: 1~4)

Simonsen 1959, p. 83, pl. 12, figs. 8, 9; 1962, p. 97; 1974, p. 44; Takano 1963, p. 2, pl. , figs. 7, 13.

Synonyms: *Gomphonema exiguum sensu* Giffen 1963; Chloňky 1959, p. 29, figs. 162~164; 1963, p. 50, fig. 29; *Gomphonema aestuarii* Giffen 1967, p. 262, fig. 37; *non Gomphonema exiguum var. minutissimum sensu* Krammer & Lange-Bertalot 1985, fig. 39. 23.

Basionym: *Gomphonemopsis pseudexigua* (Simon-

收稿日期: 2004-09-27

基金项目: 国家自然科学基金(30270118), 国家重点基础研究发展规划项目(973 项目)(2001CB409701, G1999043706)资助

作者简介: 李扬(1978-), 男, 博士研究生.

* 通讯作者: gaoyh@jingxian.xmu.edu.cn

表 1 *Gomphonema* 与其它 4 个类群的区别特征(引自 Medlin & Round, 1986)

Tab. 1 The differences among *Gomphonema*, *Gomphoseptatum*, *Gomphonemopsis*, *Cuneolus* and *Pseudogomphonema* (from Medlin & Round, 1986)

	<i>Gomphonema</i>	<i>Gomphoseptatum</i>	<i>Gomphonemopsis</i>	<i>Cuneolus</i>	<i>Pseudogomphonema</i>
膜	掌状膜	多孔膜	多孔膜	多孔膜	多孔膜
隔片	无	有	无	有	有
拟隔片	头端	尾端			尾端
中央壳缝	膨大, 偏向一侧	膨大	单轴, 直	钩状	单轴, 直
端壳缝	弯曲	弯曲	不弯曲	弯曲	弯曲
内壳缝	偏向一侧	偏向一侧	直	直	偏向一侧

nsen) Medlin 1986, p. 208, figs. 8~ 11; F. E. Round, R. M. Crawford, D. G. Mann 1992, p. 478.

壳面线形至狭线披针形, 长 9~ 34 μm , 宽 2~ 6 μm , 本标本长 25 μm , 宽 2.3 μm . 点条纹分布在壳缘处, 密度是 10 μm 内 16~ 30 条, 并呈弱放射状至平行状排列. 壳面纵轴有明显的中央区. 壳面两端异极, 头端较圆, 尾端较狭. 电镜下可观察到壳面缘肋将肋纹分割成两部分, 端节明显. 无拟隔片, 壳缝居中, 直. 中央壳缝直, 头端壳缝的末端有硅质增厚, 尾端壳缝与两个孔构成“T”形结构, 壳面尾端处有一个明显的唇形突.

本种与弱小异极藻 *G. exiguum* 在外形上十分相似, 区别点在于后者无中央区, 前者有明显的中央区, 呈蝴蝶结状, 这一点在我们的标本中可清晰看到.

生态: 营固着生活或营自由生活.

分布: 本种曾采于英国、挪威沿岸和美国 Oregon、Texas、日本海域以及南非海域的大型藻类和马尾藻上^[11~ 15]. 我们的标本采自长江口外围海域(31°59.61' N, 126°1.35' E) 78 m 水层(2000 年 11 月).

Medlin 和 Round(1986) 曾对异极藻属 *Gomphonema* 的淡水和海洋种类进行了研究, 认为虽然这些种类都存在两端异极、楔形细胞以及通过胶质柄营固着生活或包埋于胶质块里等共同特点, 但其形态随着生境的不同而具有一定的差异. 经过较细致的特点比较和区分, Medlin 和 Round 将异极藻属淡水种类归入 *Gomphonema* 属, 而将海洋种类分成 4 个属: *Gomphoseptatum*、*Pseudogomphonema*、*Gomphonemopsis* 和 *Cuneolus*, 4 个属之间的区别特征见表 1^[16].

Medlin 和 Round 主张将拟弱小异极藻放入 *Gomphonemopsis* 中, 但我们认为 Medlin 将异极藻属海洋种类分成 4 个属, 各属间区分特征过于细微, 不足以独立成属, 同时为了分类系统的延续性, 故我们不同意 Medlin 和 Round 的观点, 所以仍将拟弱小异极藻放在异极藻属 *Gomphonema* 中.

2.2 簇生针杆藻 *Synedra fasciculata* (C.

Agardh) Kutzing(图版 1: 5~ 10)

Kutzing 1844, p. 68, 15/5, 16/6, figs. 1~ 3; Ehrenberg 1831, p. 86; 1838, p. 212, 17/3; Sheue D. L. 2001, p. 122, figs. 14~ 17.

Synonym: *Echinella fasciculata* var. *truncata* Grev., Scottish Cryptog. FL., vol. 1, p. 37, pl. 16, figs. 4. 1823.

Exilaria fasciculata (Kutz.) Grun. in V. H., Syn. Diat. Belgique, p. 153, pl. 41, figs. 15, 1885.

壳面舟形至线舟形, 中部略膨大, 向两端渐狭或延长成钝端, 两端较狭, 呈圆形. 拟壳缝(又称中轴区或纵轴无纹区)明显, 呈线形至披针形, 占壳面宽度的 1/2 至 1/3. 点条纹较短且平行排列, 密度为 10 μm 内 12~ 15 条. 末端有一明显的唇形突. 我们的标本长 18.5 μm , 宽 3 μm , 点条纹密度为 10 μm 内 19 条.

生态: 海水或半咸水生活, 通常出现在河口水域.

分布: 曾记录于英国、法国等欧洲国家以及美国沿岸海域, 中国台湾岛近岸以及河口水域也有分布^[13, 17]. 本文标本采自我国黄海北部海域(35°0.05' N, 124°27.21' E) 1 m 水层(2001 年 4 月).

参考文献:

[1] Hallegraeff G M. Seasonal study of phytoplankton pigments and species at a coastal station off Sydney: importance of diatoms and the nanoplankton[J]. Marine Biology, 1981, 61: 107- 118.

[2] Hallegraeff G M. Species of the diatom genus *Thalassiosira* in Australian waters[J]. Botanica Marina, 1984, 27: 495- 513.

[3] 程兆第, 高亚辉, 刘师成. 福建沿岸微型硅藻[M]. 北京: 海洋出版社, 1993. 1- 91.

[4] 高亚辉, 程兆第, 金德祥. 小盘藻属, 我国微型硅藻类的一个新记录属[J]. 植物分类学报, 1992, 30(3): 273- 276.

[5] 高亚辉, 焦念志. 胶州湾发现的我国海链属的四个新记录种[A]. 胶州湾生态学研究——中国生态系统研究丛书

- [C]. 北京: 科学出版社, 1995. 90– 95.
- [6] 高亚辉, 程兆第. 海链藻属一新种和二新变种[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 1992, 31(3): 291– 294.
- [7] Gao Y H, Chen C P, Li Y. Marine nanoplanktonic diatoms from coastal waters of Hong Kong[A]. Perspective on Marine Environment Change in Hong Kong and Southern China, 1977– 2001[C]. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2003. 93– 107.
- [8] 郭健, 林加涵, 程兆第. 南海北部近岸海域 5~ 6 月微型硅藻[J]. 台湾海峡, 1999, 18(1): 63– 66.
- [9] 郭健, 刘师成, 林加涵. 我国首次记录的菱形藻属植物[J]. 植物分类学报, 1999, 37(5): 526– 528.
- [10] 刘师成, 高亚辉, 程兆第. 福建沿岸(冬季) 微型硅藻研究[J]. 海洋学报, 1994, 16(5): 80– 84.
- [11] Simonsen R. Nene diatomeen aus der ostsee I[J]. Kieler Meeresforsch, 1959, 15: 74– 83.
- [12] Simonsen R. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/ V “ Meteor” 1964– 1965[J]. Biologie, 1974, 19: 1– 107.
- [13] Patrick R, Reimer C W. The academy of natural science of philadelphia, monograph No. 13, philadelphia[A]. The Diatoms of the United States Exclusive of Alaska and Hawaii [C]. 1966.
- [14] Takano H. Notes on marine littoral diatoms from Japan : some adherents and cultured species[J]. Bull. Takai Reg. Fish. Res. Lab., 1963, 36: 1– 9.
- [15] Round F E, Crawford R M, Mann D G. The Diatoms: Biology & Morphology of the Genera [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- [16] Medlin L K, Round F E. Taxonomic Studies of Marine Gomphonemoid Diatoms[J]. Diatom Research, 1986, 1: 205– 225.
- [17] Sheue D L. An ecological study of brackish water diatom community in wetlands, near the Tseng Wen Estuary, in southwestern Taiwan[J]. Diatom, 2001, 17: 111– 133.

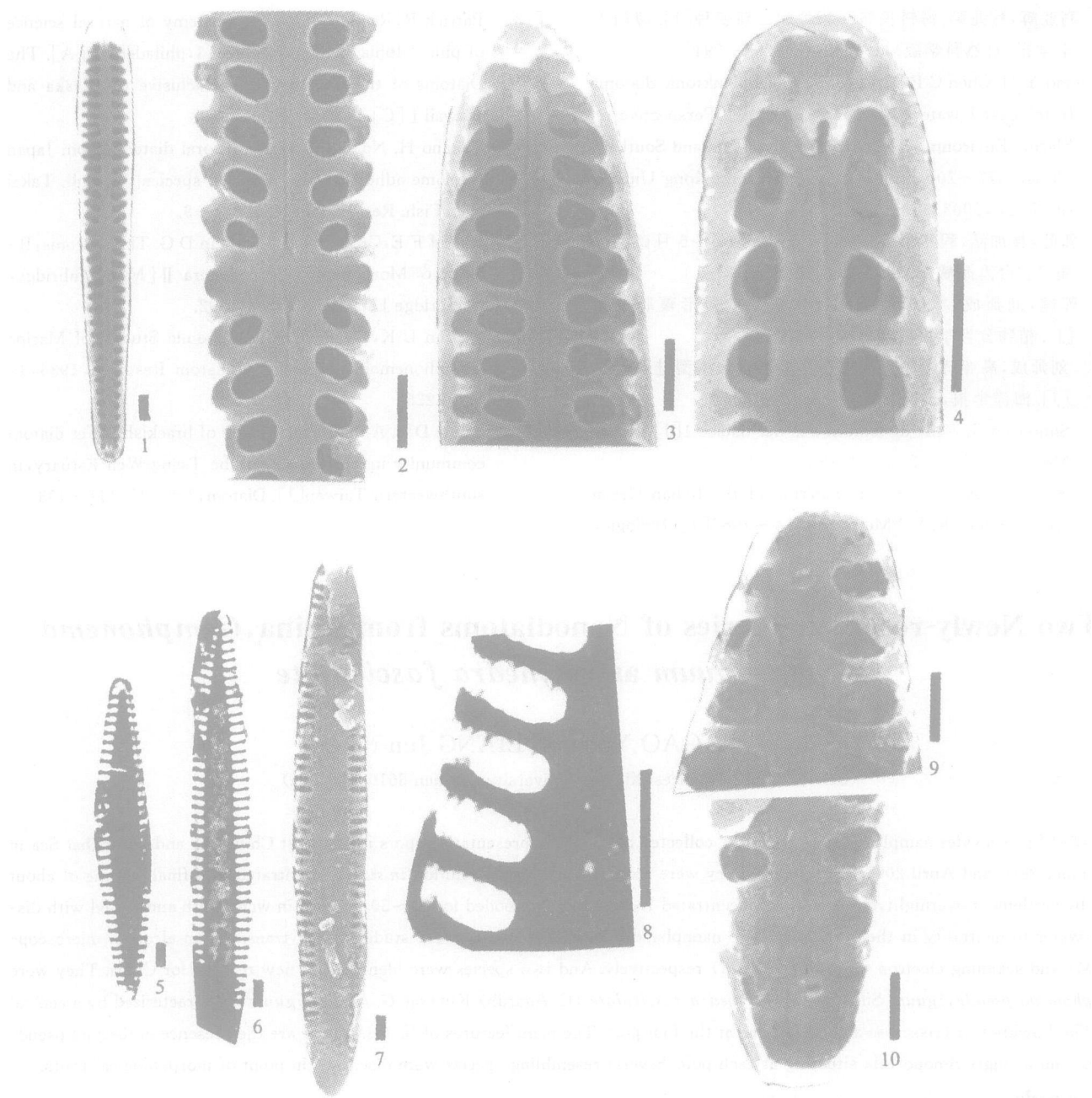
Two Newly-recorded Species of Nanodiatoms from China, *Gomphonema pseudexiguum* and *Synedra fasciculate*

LI Yang, GAO Ya hui*, LIANG Jurong

(School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: Seawater samples (each 2 L) were collected at several representative spots in the East China Sea and Huanghai Sea in November 2000 and April 2001 respectively. They were fixed using Lugol's solution *in situ*, concentrated to a final volume of about 5mL by settlement overnight, cleaned with concentrated H₂SO₄ by being boiled for 20~ 30 minutes in water bath and rinsed with distilled water to neutrality in the laboratory. The nanoplanktonic diatom species were studied using transmission electron microscope (TEM) and scanning electron microscope (SEM) respectively. And two species were identified as new records for China. They were *Gomphonema pseudexiguum* Simonsen and *Synedra fasciculate* (C. Agardh) Kutzinger. *G. pseudexiguum* is characterized by a central area like bowknot or crisscross and “T” frame at the foot pole. The main features of *S. fasciculate* are the presence of distinct pseudoraphe and a single rimoportula situating at each pole. Several resembling species were discussed in point of morphological traits.

Key words: nanodiatom; new record; China



图版 I 两个新纪录种的壳面特征

1~ 4. 拟弱小异极藻 *Gomphonema pseudexiguum* Simonsen; 2. 示蝴蝶结状中央区和中央壳缝; 3. 示头端壳缝; 4. 示尾端壳缝和唇形突以及“T”型结构; 5~ 10. 簇生针杆藻 *Synedra fasciculata* (C. Agardh) Kutzinger; 5~ 7. 示壳面; 8. 示横肋纹和长室孔结构; 9~ 10. 示壳端唇形突; 标尺长度为 1 μm

Plate I Valve characteristics of two new records