

异极藻属(硅藻门)5种中国新记录

刘玥彤, 刘妍, 刘琪琛, 范亚文*

(哈尔滨师范大学 生命科学与技术学院, 哈尔滨 150025)

摘要: 对采自海南省三亚亚龙湾国家森林公园, 湖北省神农架大九湖湿地和黑龙江省兴凯湖湿地的硅藻标本进行分类学研究, 发现异极藻属植物中国新记录 5 种, 分别是狭状披针异极藻 (*Gomphonema acidoclinatum* Lange-Bertalot & Reichardt)、矛形异极藻 (*Gomphonema hasta* D. Metzeltin)、林氏异极藻 (*Gomphonema kobayashiae* Metzeltin & Lange-Bertalot)、宽缘异极藻 (*Gomphonema latipes* E. Reichardt) 和隐形异极藻 (*Gomphonema occultum* Reichardt & Lange-Bertalot)。对相似种类之间的形态差异进行比较, 为中国异极藻属植物的分类学研究提供基本资料。

关键词: 异极藻属; 硅藻; 中国新记录

中图分类号: Q949.27

文献标志码: A

Five Newly Recorded Species of *Gomphonema* (Bacillariophyta) from China

LIU Yuetong, LIU Yan, LIU Qichen, FAN Yawen*

(College of Life Science and Technology, Harbin Normal University, Harbin 150025, China)

Abstract: Aglae samples were collected from Yalong Bay Forest Park of Hainan Province, Dajiu Lake Wetland of Hubei Province and Xingkai Lake Wetland of Heilongjiang Province. Taxonomical research was done on the diatom. Five species of *Gomphonema* (Bacillariophyta) were reported as the newly recorded taxa of China in this paper. They are *Gomphonema acidoclinatum* Lange-Bertalot & Reichardt, *Gomphonema hasta* Metzeltin, *Gomphonema kobayashiae* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Gomphonema latipes* Reichardt and *Gomphonema occultum* Reichardt & Lange-Bertalot. Comparative descriptions of morphological features among similar species were given.

Key words: *Gomphonema*; diatom; newly recorded species

中国地域宽广, 气候多变, 河流湖泊众多, 藻类资源丰富。异极藻属 (*Gomphonema* Agard) 隶属于硅藻门 (Bacillariophyta)、异极藻科 (Gomphonemataceae Kützing), 是硅藻中种类数量较多的一个属, 在硅藻植物的系统演化中占有重要的位置, 分布非常广泛。异极藻属植物的主要特征: 带面观略呈楔形, 壳面的上下两端明显不对称, 具极节、中央节和壳缝。国外对异极藻属硅藻的研究始于 19 世纪初期, 已有 200 年的历史, 到目前为止, 世界上异极藻

属植物共报道 1 800 多个种 (变种或变型), 中国共报道有 250 多个种 (变种或变型)^[1-2]。在对中国部分地区异极藻属植物进行研究的过程中, 发现异极藻属中国新记录植物 5 种: 狭状披针异极藻 (*Gomphonema acidoclinatum* Lange-Bertalot & Reichardt)、矛形异极藻 (*Gomphonema hasta* Metzeltin)、林氏异极藻 (*Gomphonema kobayashiae* Metzeltin & Lange-Bertalot)、宽缘异极藻 (*Gomphonema latipes* Reichardt) 和隐形异极藻

收稿日期: 2015-10-27; 修改稿收到日期: 2016-01-05

基金项目: 国家自然科学基金 (31270250, 31470308); 黑龙江省普通高等学校青年学术骨干支持计划 (1253G031); 2015 年哈尔滨师范大学硕士研究生创新科研项目 (HSDSSCX2015-27)

作者简介: 刘玥彤 (1990—), 女, 硕士, 主要从事淡水硅藻分类学研究。E-mail: 18645598979@163.com

* 通信作者: 范亚文, 博士, 教授, 主要从事硅藻分类学及水生生物生态学方向的研究。E-mail: fanyaw@163.com

(*Gomphonema occultum* Reichardt & Lange-Bertalot)。本文对这些种类的形态特征进行了详细的描述,并给出了种类的生境分布特点。

1 材料和方法

分别于2011年、2012年和2013年对黑龙江省兴凯湖湿地自然保护区、海南省三亚亚龙湾国家森林公园和湖北省神农架大九湖湿地进行硅藻标本采集,采集生境主要包括沼泽、湖泊、河流、水泡、溪流、泉等。浮游生境使用25号浮游生物网采集标本,附生生境使用镊子刮取。野外采集的标本直接用4%的甲醛固定。酸处理后使用Naphrax胶进行封片。标本封片通过光学显微镜(Ziess A2型)进行拍照观察。鉴定文献见参考文献^[3-26]。

2 新记录种的描述

2.1 狭状披针异极藻(图版I, 1~4)

Gomphonema acidoclinatum Lange-Bertalot & Reichardt in Werum & Lange-Bertalot 2004, p. 160; pl. 92, fig. 1-19, pl. 93, fig. 1-3.

壳面狭状披针形,上下略不对称,左右略不对称。壳面向两末端渐尖,末端尖圆。壳面长43.7~56.1 μm ,宽7.7~8.9 μm 。中轴区窄线形,中央区小,近矩形,一侧具有孤点,另一侧具短线纹。线纹在壳面中部近平行排列,靠近壳面末端略放射状排列,横线纹在10 μm 内有11~13条。

生境:湖边沼泽。

标本号:THHB2013010。

采集地:湖北省神农架大九湖湿地。

Gomphonema acidoclinatum 与 *G. gracile* Ehrenberg^[3-4]的壳面形状、中央区、中轴区以及线纹类型都比较相似。但是 *G. gracile* 的壳面较宽(宽为4~10 μm),上下几乎对称,顶端和末端呈尖圆形或狭圆形。

2.2 隐形异极藻(图版I, 5~9)

Gomphonema occultum Reichardt & Lange-Bertalot 1991, v. 53 (3-4): p. 538; pl. 10, fig. 1-17.

壳面棒状披针形,上下不对称;中部略膨大,向两端逐渐变狭窄,顶端呈广圆形,末端呈狭圆形。壳面长15.8~24.2 μm ,宽4.2~5.9 μm 。中轴区窄,线形。中央区宽,向一侧扩大,一侧无线纹,另一侧具有1条变短的线纹。孤点紧靠中央节,几乎位于两中央孔之间。线纹较稀疏,略呈放射状排列,在10 μm 内具有线纹12~14条。

生境:溪流。

标本号:THHB2013083、THHB2013084。

采集地:湖北省神农架大九湖湿地。

该种与 *Gomphonema tergestinum* (Grunow) Schmidt 和 *G. supertergestinum* Reichardt^[5-6] 比较相似。不同处在于, *G. supertergestinum* 个体较大(长22~52 μm ,宽7~9.8 μm),壳面棒状椭圆形或棒状披针形,且壳面下端更狭长; *G. tergestinum* 个体较小(长10~32.5 μm ,宽4.7~7 μm),壳面为宽棒形,上部末端为宽圆形。

2.3 林氏异极藻(图版I, 10~15)

Gomphonema kobayashiae Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, p. 117-118; pl. 154, fig. 13-16.

壳面狭线状披针形,左右略不对称,上下不对称。中部膨大,向两末端渐狭,上部末端近圆形,下部末端尖圆形。壳面长24.9~34.8 μm ,宽3.6~4.4 μm 。中轴区较宽,披针形。中央区没有孤点,横线纹很短靠近壳缘,平行排列,10 μm 内有11~13条线纹。

生境:溪流。

标本号:THHN2012015、THHN2012017、THHN2012019、THHN2012020。

采集地:海南亚龙湾国家森林公园。

Gomphonema kobayashiae 和 *G. brasiliense* Grunow^[7]在壳面形态、中轴区及线纹形态等方面都比较相近,两者主要区别是 *G. brasiliense* 壳面上下几乎对称,且线纹放射排列。从生态学的角度观察,都是淡水性,但 *G. brasiliense* 是一个常见的种类,生活在导电率适中的水环境中,分布非常广泛;而 *G. kobayashiae* 常生活在河流里^[8]。

2.4 宽缘异极藻(图版I, 16~19)

Gomphonema latipes Reichardt 2001, p. 196, pl. 3, fig. 1-13.

壳面楔形棒状,上下不对称;中部膨大;中部与上端之间略微凹入,末端广圆形;中部向下端逐渐变狭,其宽度相近于上部收缩部分的宽度,末端略呈钝圆形。壳面长29.9~36.3 μm ,宽6.0~7.6 μm 。中轴区窄线形,壳缝略有弯曲。中央区一侧具一短线纹,另一侧具一个孤点。线纹在壳面中部略平行排列,靠近壳面末端略放射状排列,10 μm 内线纹有10~13条。

生境:路边沼泽。

标本号:THXKR2011040。

采集地:黑龙江省兴凯湖湿地。

本文报道的 *Gomphonema latipes* 略小于 Reichardt^[9] 报道的种类,长宽的比都在 3.3~5.5 这一范围,其他主要形态特征都符合 Reichardt 对该种类的描述。*G. latipes* 同 *G. capitatum* Ehrenberg^[10] 在壳面形状、中轴区及中央区形态上很相似,主要区别是 *G. capitatum* 壳面顶端是宽圆形,而且壳面较大(*G. capitatum* 长 22~54 μm ,宽 6~12 μm)。

2.5 矛形异极藻(图版 I, 20~22)

Gomphonema hasta Skabichevskii 1976; Metzeltin & Lange-Bertalot 2002, p. 33; pl. 64, fig. 1-4.

壳面菱形披针形,两侧略不对称,中部膨大,向两端逐渐变狭,末端尖圆。壳面长 57.3~75 μm ,宽

9.1~10 μm 。中轴区较窄,线形,中央区圆形或近矩形,一侧具 1 条短线纹,另一侧具 1 个孤点。线纹在壳面中部近平行排列,靠近壳面末端略放射状排列,在 10 μm 内有线纹 12~15 条。

生境:湖边沼泽。

标本号:THHB2013010。

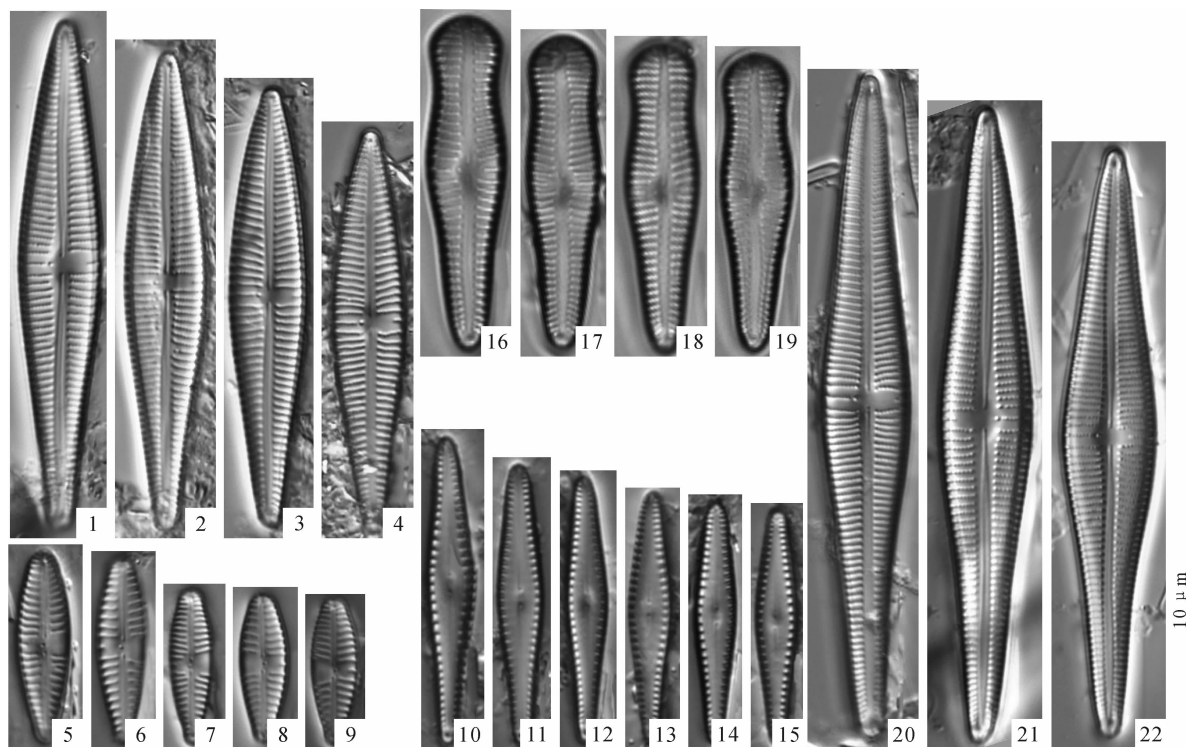
采集地:湖北省神农架大九湖湿地。

Gomphonema hasta 与 *G. acidoclinatiforme* Metzeltin & Lange-Bertalot^[11] 极易混淆,两侧均略不对称,并且壳面形状、壳缝类型、中轴区等特征都很相似,主要区别是 *G. acidoclinatiforme* 的中部略微膨胀,壳面为线形披针形,末端急尖,中央区通常具有 2 个孤点,线纹呈放射状排列。

参考文献:

- [1] FOURTANIER E, KOCIOLEK J P. Catalogue of Diatom Names, California Academy of Science; on-line version [DB/OL]. [2011-09-19]. <http://research.calacademy.org/research/diatoms/names/index.asp>.
- [2] 施之新,等. 中国淡水藻志(第 12 卷,异极藻科)[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [3] ERWIN REICHARDT. Die Diatomeen(Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica. Iconographia Diatomologica[M]. Guyana; Koeltz Scientific Books, 1995, 1: 1-107.
- [4] KARTHICK B, HAMILTON P B, KOCIOLEK J P. An Illustrated Guide to Common Diatoms of Peninsular India[M]. India; Gubbi Labs, 2013: 201.
- [5] ERWIN REICHARDT. Silikatauswüchse an den Inneren Stigmenöffnungen Bei Gomphoma-Arten[J]. Diatom Research, 2009, 24(1): 159-173.
- [6] LEVKOV Z, KRSTIC S, METZELTIN D, et al. Diatom of Lake Prespa and Ohrid About 500 taxa from ancient lake system. Iconographia Diatomologica[M]. Macedonia; A. R. G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 2007, 16: 1-613.
- [7] METZELTIN D, LANGE-BERTALOT H, et al. Diatoms of Uruguay. Iconographia Diatomologica[M]. Uruguay; A. R. G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 2005, 15: 1-736.
- [8] METZELTIN D, LANGE-BERTALOT H. Tropical Diatoms of South America. Iconographia Diatomologica[M]. Brazil, Guyana and Venezuela; Koeltz Scientific Books, 1998, 5: 1-695.
- [9] ERWIN REICHARDT. Revision der Arten um Gomphonema truncatum und Gomphonema catitatum[J]. Studies On Diatoms, 2001: 187-206.
- [10] METZELTIN D, LANGE-BERTALOT H, et al. Diatoms in Mongolia. Iconographia Diatomologica[M]. Mongolia; A. R. G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 2009, 20: 1-686.
- [11] METZELTIN D, LANGE-BERTALOT H. Diatoms from the "Island Continent" Madagascar. Iconographia Diatomologica[M]. Madagascar; A. R. G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 2002, 11: 1-286.
- [12] WERUM M, LANGE-BERTALOT H. Diatoms in Springs from central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. Iconographia Diatomologica[M]. Quellen; A. R. G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 2004, 13: 1-479.
- [13] LANGE-BERTALOT H, METZELTIN D. Indicators of Oligotrophy. Iconographia diatomologica[M]. Finland Germany and Austria; Koeltz Scientific Books, 1996, 2: 1-390.
- [14] 李艳玲, 谢平, 施之新. 安徽省祁门藻科和异极藻科及其分布[J]. 水生生物学报, 2004, 28(5): 569-571.
- [15] LI Y L, XIE P, SHI Z X. Studies on Cymbellaceae and Gomphonemaceae from Anhui Province, China[J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2004, 28(5): 569-571.
- [16] LI Y L, SHI Z X, XIE P, et al. New varieties of Gomphonema and Cymbella (Bacillariophyta) from Qinghai Province[J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2003, 27(2): 147-148.
- [17] 李艳玲, 龚志军, 谢平, 等. 江汉平原晚更新世化石硅藻新种和新记录属种[J]. 微体古生物学报, 2005, 22(3): 304-310.
- [18] LI Y L, GONG Z J, XIE P, et al. New species and new records of fossil diatoms from the late Pleistocene of the Jiangnan Plain, Hubei Province[J]. Acta Micropalaeontologica Sinica, 2005, 22(3): 304-310.
- [19] 李艳玲, 龚志军, 谢平, 等. 中国硅藻化石新种和新记录种[J]. 水生生物学报, 2007, 31(3): 319-324.
- [20] LI Y L, GONG Z J, XIE P, et al. New species and new records of fossil diatoms from China[J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2007, 31(3): 319-324.
- [21] LI Y L, XIE P, et al. Cymbellaceae and Gomphonemataceae (Bacillariophyta) from the Hengduan Mountains region (southwestern China)[J]. Nova Hedwigia, 2003, 76: 507-536.

- [19] LI Y L, GONG Z J, XIE P, *et al.* Distribution and morphology of two endemic Gomphonemoid species, *Gomphonema kaznakowi* Mereschkowsky and *G. yangtzensis* Li nov. sp. in China [J]. *Diatom Research*, 2006, **21**(2): 313-324.
- [20] LI Y L, KOCIOLEK J P, METZELTIN D. *Gomphonema sichuanensis* Li & Kociolek sp. nov. and *Gomphonema heilongtanensis* Li, Kociolek et. Metzeltin sp. nov. from two high mountain lakes, China [J]. *Diatom Research*, 2010, **25**(1): 87-98.
- [21] 刘 妍, 范亚文, 王全喜. 大兴安岭桥弯藻科、异极藻科中国新记录植物[J]. 水生生物学报, 2012, **36**(3): 496-508.
LIU Y, FAN Y W, WANG Q X. Newly recorded species in Cymbellaceae and Gomphonemataceae from Great Xing'an Mountain, China [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2012, **36**(3): 496-508.
- [22] LIU Y, KOCIOLEK J P, WANG Q X. Six new species of Gomphonema Ehrenberg (Bacillariophyta) species from the Great Xing'an Mountains, Northeastern China [J]. *Cryptogamie, Alogologie*, 2013, **34**(4): 301-324.
- [23] 刘 妍. 大兴安岭沼泽硅藻分类生态研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2010.
- [24] YOU Q M, WANG Q X, KOCIOLEK J P. New gomphonema ehrenberg (Bacillariophyceae: Gomphonemataceae) species from Xinjiang Province, China [J]. *Diatom Research*, 2015, **30**(1): 1-12.
- [25] 葛 蕾, 刘 妍, PATRICK J K. 等. 桥弯藻科和异极藻科(硅藻门)植物中国 7 种新记录[J]. 西北植物学报. 2013, **33**(10): 2 131-2 135.
GE L, LIU Y, PATRICK J K, *et al.* Newly recorded species of Cymbellaceae and Gomphonemataceae (Bacillariophyta) from Xingkai Lake, China [J]. *Acta Bot. Boreal. -Occident. Sin.*, 2013, **33**(10): 2 131-2 135.
- [26] GE L, LIU Y, KOCIOLEK J P, *et al.* A new species of Gomphonema (Bacillariophyta) from Xingkai Lake, China [J]. *Phytotaxa*, 2014, **175**(5): 249-255.



图版 I 光学显微镜的形态结构观察

1~4. 狭状披针异极藻; 5~9. 隐形异极藻; 10~15. 林氏异极藻; 16~19. 宽缘异极藻; 20~22. 矛形异极藻。

Plate I Morphology structure observation with light microscope

Fig. 1-4. *Gomphonema acidoclinatum* Lange-Bertalot & Reichardt; Fig. 5-9. *Gomphonema occultum* Reichardt & Lange-Bertalot; Fig. 10-15. *Gomphonema kobayashiae* Metzeltin & Lange-Bertalot; Fig. 16-19. *Gomphonema latipes* E. Reichardt; Fig. 20-22. *Gomphonema hasta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot.

(编辑:潘新社)