

# 中国海洋仙菜科(Ceramiaceae)新记录属——盖氏藻属 *Gayliella* (红藻门)的分类研究\*

王艺晓 姜晶晶 丁兰平 黄冰心 刘美媛 马鑫

(天津师范大学生命科学学院 天津市动植物抗性重点实验室 天津 300387)

**摘要** 利用生物压片技术,通过形态学和解剖学方法,对采自我国沿岸海洋的仙菜科红藻(Ceramiaceae, Rhodophyta)进行了分类学研究,发现了我国仙菜科新记录属——盖氏藻属(新拟名) *Gayliella* T. O. Cho, L. McIvor et S. M. Boo。该属目前我国共有 5 个种,即短毛盖氏藻(新拟名) *Gayliella fimbriatum* (Setchell et N. L. Gardner), T. O. Cho et S. M. Boo、优美盖氏藻(新拟名) *Gayliella flaccidum* (Kützing) T. O. Cho et L. McIvor、泰式盖氏藻(新拟名) *Gayliella taylorii* (E. Y. Dawson) T. O. Cho et S. M. Boo、马沙盖氏藻(新拟名) *Gayliella mazoyerae* T. O. Cho, Fredericq et Hommersand 和横轴盖氏藻(新拟名) *Gayliella transversalis* (Collins et Hervey) T. O. Cho et Fredericq, 其中前 3 个种为由仙菜属 *Ceramium* 归并的物种,后 2 个为我国的新记录种。本文对此 2 个新记录种进行了详细的形态学描述,并讨论了它们与中国已报道的横列仙菜 *Ceramium gracillimum* 间的关系。该研究结果丰富了我国海洋仙菜科的物种多样性。

**关键词** 仙菜科; 盖氏藻属; 马沙盖氏藻; 横轴盖氏藻; 仙菜属; 形态学

**中图分类号** Q949.2; S932.7; Q948.8 **doi:** 10.11693/hyhz20191000187

隶属于仙菜科(Ceramiaceae)的仙菜属(*Ceramium*)是红藻门(Rhodophyta)中最大的属之一(South et al, 2000)。由于该类群的大部分物种微小脆弱且形态多变(Boo et al, 1994),其属间和属内物种的分类还缺乏令人满意的界定(Maggs et al, 2002)。Cho 等(2002a)报道优美仙菜复合体(*Ceramium flaccidum* complex) (包括 *C. fimbriatum* Setchell et Gardner, *C. flaccidum* (Kützing) Ardissonne, *C. gracillimum* (Kütz.) Griffiths et Harvey 和 *C. taylorii* Dawson 等 4 个物种)可能是一种不同于其他仙菜属物种的组合,但没有一个通用的名称来包含这个复合体。Cho 等(2008a)通过形态学鉴定和基于 DNA 序列的系统演化分析,提出了一个仙菜科的新属——盖氏藻属(新拟名)*Gayliella* T. O. Cho, L. McIvor et S. M. Boo, 并提议其包含优美仙菜复合体等 3 个物种(另 2 个物种分别为短毛仙菜 *C.*

*fimbriatum* 和 1 个来自澳大利亚未被描述的物种),并指出该复合体包含优美仙菜 *C. flaccidum*、横列仙菜 *C. gracillimum*、横列仙菜的变种 *C. byssoideum* (*C. gracillimum* var. *byssoideum*)和泰式仙菜 *C. taylorii*。目前,该新建立的属已被国际主流学术界所接受(García-Sánchez et al, 2012; Jeong et al, 2013)。

盖氏藻属 *Gayliella* 的主要特征为: (1) 藻体部分直立,部分匍匐,皮层不完全,仅在节部有皮层; (2) 交替分枝,顶端钳状; (3) 围轴细胞 4—9 个,每个围轴细胞产生 3—4 个皮层初始细胞(皮层初始细胞是由围轴细胞最早产生的皮层细胞,有的皮层初始细胞可以继续分裂产生新的皮层细胞); (4) 假根由围轴细胞产生,单细胞,延长生长并终止于指状末端; (5) 囊果位于藻体顶端附近,被总苞枝包围; 单个四孢子囊仅由围轴细胞产生,并由皮层细胞包裹; 精子囊由皮

\* 国家自然科学基金面上项目, 31970216 号, 31670199 号; 天津市教委科研计划项目, JW1705 号; 天津师范大学引进人才基金项目, 2016—2019; 天津市高校“学科领军人才培养计划”项目, 2017—2019。王艺晓, 硕士研究生, E-mail: 243510617@qq.com

通信作者: 黄冰心, 博士, 硕士生导师, E-mail: skyhbx@tjnu.edu.cn

收稿日期: 2019-10-10, 收修改稿日期: 2019-12-05

层细胞产生。盖氏藻属和仙菜属的主要区别在于: 仙菜属物种的假根是多细胞的, 产生于围轴细胞或皮层细胞, 并终止于指状或盘状末端(Nakamura, 1965; Womersley, 1978; Cho *et al.*, 2001, 2002b); 四分孢子囊由内皮层细胞或围轴细胞产生, 在某些物种中, 一个围轴细胞可以产生 2—3 个四分孢子囊(Cho *et al.*, 2002b, 2003)。而盖氏藻属物种的假根为单细胞, 仅由围轴细胞产生并终止于指状末端; 单个四孢子囊仅由围轴细胞产生, 并由皮层包裹。

本文研究发现我国也存在盖氏藻属 *Gayliella* 的物种。我国已报道产于西沙群岛的短毛仙菜 *C. fimbriatum* (郑柏林等, 2001)、台湾的优美仙菜 *C. flaccidum* (Lewis *et al.*, 1996)、西沙群岛和台湾的横列仙菜 *C. gracillimum* (异名: *C. gracillimum* var. *byssoides* 和 *C. byssoides*) (郑柏林等, 2001)和西沙群岛的泰式仙菜 *C. taylorii* (郑柏林等, 2001), 在国际上已被并入了该属中。因此, 我们建议将我国已报道的这 4 种仙菜归并入盖氏藻属。本文还发现了我国该属的 2 个新记录种, 分别为 *G. mazoyerae* 和 *G. transversalis*, 并对其进行了详细的分类学描述与探讨。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

以 2011 年 1 月采集自广东省汕头市南澳县平屿岛的海藻样品为实验材料。包括: 浸液(用 5% 甲醛海水液和 90% 酒精液浸泡)和腊叶标本。

### 1.2 实验方法

标本的分类是在实验室里在解剖显微镜的放大下进行的。分离的物种放置于载玻片上, 用 1% 苯胺蓝和 1% 盐酸染色, 制成临时装片, 放置于荧光显微镜 Leica DM5000B 和体式显微镜 Nikon SMZ25 下观察并拍照。

## 2 结果

### 2.1 短毛盖氏藻(新拟名)

*Gayliella fimbriatum* (Setchell et N. L. Gardner). T. O. Cho et S. M. Boo (Cho *et al.*, 2008a).

*Ceramium fimbriatum* Setchell et N. L. Gardner 1924: 777, pl. 26, figs. 43—44 (Setchell *et al.*, 1924); 郑柏林等 2001: 39, fig. 21(郑柏林等, 2001)。

国内地理分布: 西沙群岛。

### 2.2 优美盖氏藻(新拟名)

*Gayliella flaccidum* (Kützting) T. O. Cho et L.

McIvor (Cho *et al.*, 2008a).

*Ceramium flaccidum* (Kützting) Ardissonne 1871: 40 (Ardissonne, 1871); Lewis and Chiu 1996: 155, fig. 10 (Lewis *et al.*, 1996)。

国内地理分布: 台湾。

### 2.3 泰式盖氏藻(新拟名)

*Gayliella taylorii* (E. Y. Dawson) T. O. Cho et S. M. Boo (Cho *et al.*, 2008a).

*Ceramium taylorii* E. Y. Dawson 1950: 127—128, pl. 2, fig. 13; pl. 4, figs. 31—33 (Dawson, 1950); 郑柏林等 2001: 55, fig. 31 (郑柏林等, 2001)。

国内地理分布: 西沙群岛。

### 2.4 马沙盖氏藻(新拟名)(图 1a—h)

*Gayliella mazoyerae* T. O. Cho, Fredericq et Hommersand (Cho *et al.*, 2008a).

*Ceramium gracillimum* var. *byssoides* Mazoyer 1938: 323 (Mazoyer, 1938)。

藻体附生, 部分直立, 部分匍匐, 高约 1cm (图 1a)。藻体呈有规律的交替分枝(图 1a), 主轴上每隔 4—5 个轴细胞出现分枝, 侧轴每隔 4—6 个轴细胞出现分枝(图 1a)。直立轴顶端钳状, 向内弯曲(图 1b—d)。皮层不完全, 仅在节部具有皮层(图 1f), 节部在藻体中部达到(33—41) $\mu\text{m}$ ×(51—60) $\mu\text{m}$ 。轴细胞球状至圆柱状, 围轴细胞 4 个(图 1e, g, h), 每个围轴细胞产生 3 个皮层初始细胞, 前两个皮层初始细胞从围轴细胞前端斜上方产生, 并向顶生长(图 1e, C1, C2); 第三个从围轴细胞底部产生, 并向基生长(图 1e, C3)。每列向顶的皮层细胞 1—2 个, 向基的皮层细胞 1 个(图 1e)。

腺细胞由向顶生长的皮层细胞发育而来, 呈椭圆形(图 1g, G), 平均大小为(9—10.5) $\mu\text{m}$  × (13—15) $\mu\text{m}$ 。假根由主轴下部节的围轴细胞产生, 单细胞, 延长并终止于指状末端(图 1h)。我们采集的样品中没有发现繁殖性藻体。

标本编号: 2011.1A, 采集自广东省汕头市南澳县平屿岛。

### 2.5 横轴盖氏藻(新拟名)(图 2a—k)

*Gayliella transversalis* (Collins et Hervey) T. O. Cho et Fredericq (Cho *et al.*, 2008a).

*Ceramium transversale* Collins & Hervey 1917: 145—147, pl. 5, figs. 29—31 (Collins *et al.*, 1917)。

藻体附生, 部分直立, 部分匍匐(图 2a—c), 高约 0.7—1.1cm, 交替分枝(图 2a), 主轴上每隔 4—6 个轴细胞出现分枝(图 2a)。藻体顶端弯曲, 平展(图 2b)。皮层不完全, 仅在节部具有皮层(图 2d), 节部大小为(38—45) $\mu\text{m}$ ×(60—68) $\mu\text{m}$ 。下部节间长(图 2c), 可长达

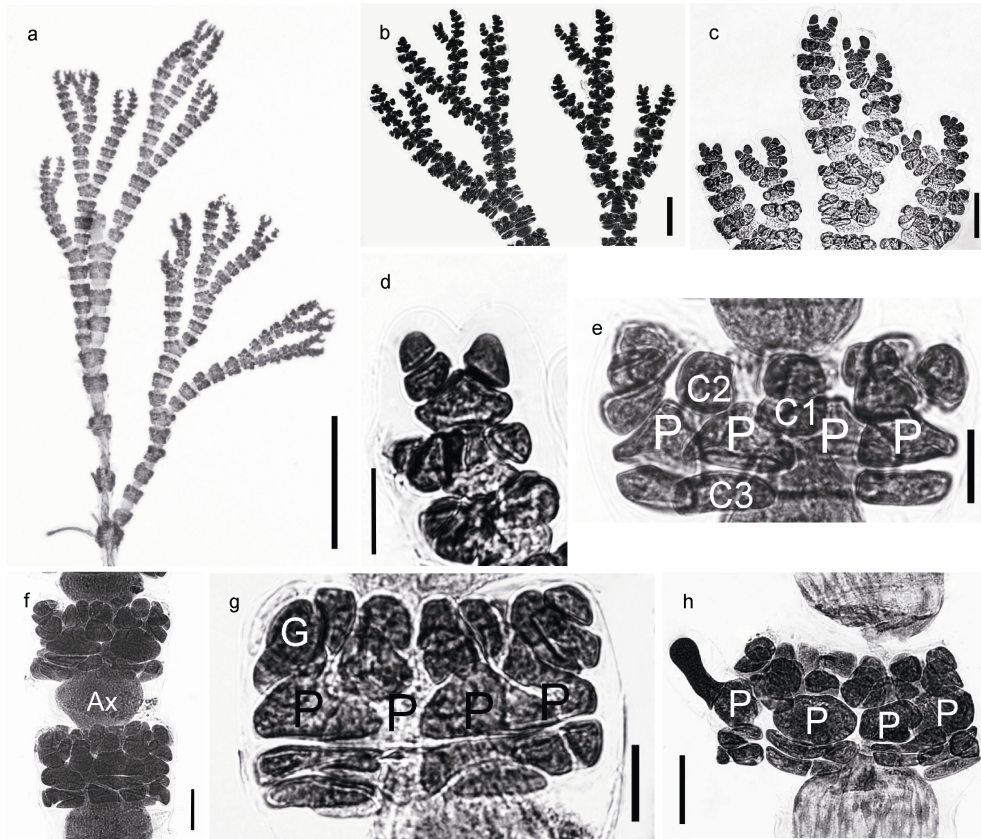


图 1 马沙盖氏藻

Fig.1 *Gayliella mazoyerae* T. O. Cho, Fredericq et Hommersand

注: a. 部分藻体(比例尺: 500µm); b. 藻体上部区域(比例尺: 75µm); c. 顶端区域(比例尺: 50µm); d. 藻体顶端细胞(比例尺: 25µm); e. 围轴细胞和围轴细胞产生的皮层初始细胞(比例尺: 20µm); f. 藻体中部(比例尺: 20µm); g. 腺细胞和围轴细胞, 箭头指示腺细胞(比例尺: 20µm); h. 假根和围轴细胞(比例尺: 20µm)。Ax: 轴细胞; C1—3: 皮层初始细胞, 数字表示形成的顺序; G: 腺细胞; P: 围轴细胞

550mm, 越向顶端越短(图 2b)。每节上围轴细胞 4 个(图 2j), 每个围轴细胞依次产生 3 个皮层初始细胞(图 2e), 并发育成皮层细胞。前两个皮层初始细胞从围轴细胞前端斜上方产生, 并向顶生长; 第三个从围轴细胞底部产生, 向基生长(图 2e)。在藻体分枝点, 每个围轴细胞依次产生四个皮层初始细胞——3 个向顶的和 1 个向基的皮层初始细胞(图 2f)。每列向顶的皮层细胞 2 个, 向基的皮层细胞 1 个。假根由主轴下部节的围轴细胞产生, 单细胞, 延长并终止于指状末端(图 2c, k)。

四分孢子囊大多在藻体上部近轴侧排成一列(图 2b), 一个围轴细胞产生一个四分孢子囊(图 2i), 由向顶的皮层细胞包裹(图 2i), 有四分孢子囊的一侧背轴弯曲(图 2b, g, h); 部分四分孢子囊在节部轮生(图 2g—i)。四分孢子囊四面锥形分裂, 近球状, 平均大小为(30—39)µm×(29—37)µm(不包括鞘)。

我们采集的样品中没有发现雄性和雌性藻体。

分类学异名: *Ceramium byssoideum* Harvey 1853: 218, non-*Ceramium byssoides* (Goodenough et Woodward) Ducluzeau (1806: 66) (Ducluzeau, 1805; Harvey, 1853)

标本编号: 2011.1B, 采集自广东省汕头市南澳县平屿岛。

### 3 讨论

我国报道了仙菜属物种 29 个, 包括短毛仙菜、优美仙菜、横列仙菜和泰式仙菜(Lewis *et al*, 1996; Shao, 2003—2014; 郑柏林等, 2001)。丁兰平等(2015)报道我国仙菜属 24 种, 但未涉及上述的 4 个种。根据近年来的研究报道, 上述的 4 个种应该并入由 Cho 等建立的新属——盖氏藻属 *Gayliella* 中(Cho *et al*, 2008a)。其中的 3 个种的种名修订本文已涉及, 而对第 4 个种横列仙菜 *C. gracillimum*, 其在我国存在与否还有待商榷。

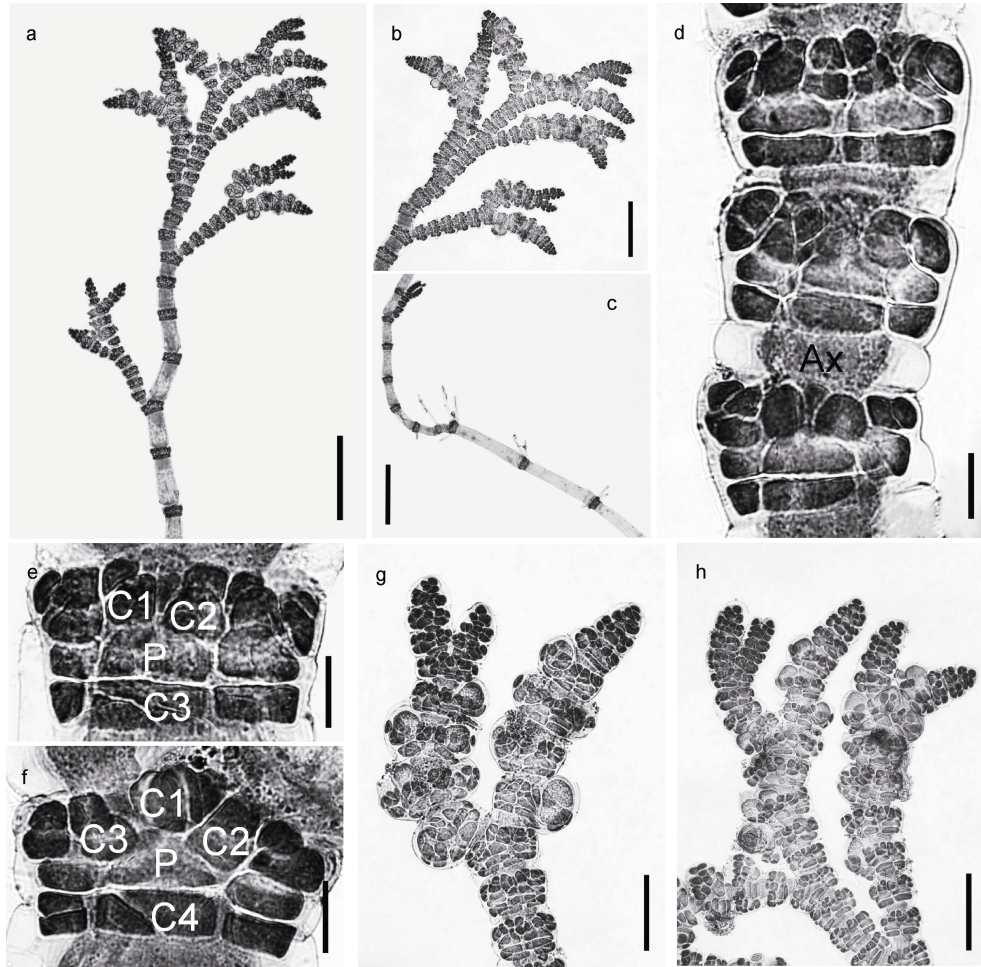


图 2 横轴盖氏藻

Fig.2 *Gayliella transversalis* (Collins et Hervey) T. O. Choet Fredericq

注: a. 部分藻体(比例尺: 500µm); b. 藻体上部(比例尺: 250µm); c. 藻体下部(比例尺: 500µm); d. 藻体上部轴(比例尺: 20µm); e. 围轴细胞产生三个初始皮层细胞(比例尺: 20µm); f. 节部围轴细胞产生四个初始皮层细胞(比例尺: 20µm); g—h. 大部分四分孢子囊在藻体上部近轴侧排成一列, 四分孢子囊侧背轴弯曲(比例尺: 100µm); i. 一个围轴细胞仅产生一个四分孢子囊, 部分四分孢子囊在节部轮生(比例尺: 20µm); j. 围轴细胞四个(比例尺: 20µm); k. 假根(比例尺: 20µm)。Ax: 轴细胞; C1—4: 皮层初始细胞, 数字表示形成的顺序; P: 围轴细胞

盖氏藻属 *Gayliella* 的每个围轴细胞产生 3 个皮层初始细胞(部分物种仅在藻体分歧点产生 4 个初始皮层细胞)。在仙菜科中, 除了纵胞藻属 *Centroceras* (Hommersand, 1963; Norris, 1993) 和部分仙菜属物种如 *C. codii*、*C. reptans*、*C. periconicum* 和 *C. procumbens* 的围轴细胞产生 3 个皮层初始细胞外, 大多数物种的每个围轴细胞都产生 4—5 个皮层初始细胞(Hommersand, 1963; Womersley, 1978; Moe, 1999; Cho *et al.*, 2002b, 2004)。盖氏藻属物种和以上产生 3 个皮层初始细胞的物种的区别如下: (1) 盖氏藻属和纵胞藻属的形态学区别多且明显, 例如盖氏藻属皮层不完全, 仅在节部有皮层, 而纵胞藻属皮层完全(Hommersand, 1963); (2) *C. codii* 藻体顶端直且不分

枝, 皮层初始细胞不分裂产生皮层细胞(Cho *et al.*, 2006), 而盖氏藻属物种顶端弯曲且有分枝, 皮层初始细胞产生皮层细胞; (3) *C. reptans* (藻体高 0.8—1.2mm) 个体比盖氏藻属的物种(0.3—12cm) 要小得多, 第一个皮层初始细胞变成假围轴细胞继续分裂(Cho *et al.*, 2006), 这与盖氏藻属物种的第一个皮层初始细胞的发育模式是不同的; (4) 在 *C. periconicum* 中, 第三个皮层初始细胞是由围轴细胞在侧面垂直分裂产生的, 位于相邻的围轴细胞之间, 不分裂, 原位成熟, 不产生向基的皮层细胞(Cho *et al.*, 2008b), 而盖氏藻属的第三个初始皮层细胞由围轴细胞向基产生; (5) *C. procumbens* 向基产生的皮层初始细胞纵向分裂(Cho *et al.*, 2001), 而盖氏藻属的第三个初始皮

层细胞水平分裂。本文研究样品 2011.1A 和 2011.1B 的每个围轴细胞产生 3 个皮层初始细胞, 并根据盖氏藻属皮层细胞发育特征和以上区别特征, 可以确定样品 2011.1A 和 2011.1B 均属于盖氏藻属。

由于藻体细小脆弱, 我们没有获得完整清晰的藻体轴部横切切片, 但是通过轻轻按压藻体使其节部细胞分散后, 仍然能够看到样品 2011.1A(图 1e、g、h)和 2011.1B(图 2j)的围轴细胞为 4 个。因此, 根据两个样品的共同特征——围轴细胞 4 个、每列向基的皮层细胞 1 个和皮层高度小于 70 $\mu\text{m}$ , 可以将它们与除马沙盖氏藻 *G. mazoyerae* 和横轴盖氏藻 *G. transversalis* 外的其他盖氏藻属的物种区分开。因为其他盖氏藻属物种围轴细胞 5—7 个, 向基的皮层细胞 2—4 个, 皮层高度大于 90 $\mu\text{m}$  (Cho *et al.*, 2008a)。横轴盖氏藻的四分孢子囊大多在藻体上部近轴侧成一列排列, 有四分孢子囊的一侧背轴弯曲, 这在盖氏藻属中是独特的(Cho *et al.*, 2008a), 样品 2011.1B 的四分孢子囊的排列模式完全符合这一特点, 因此我们判断它为横轴盖氏藻。马沙盖氏藻和横轴盖氏藻的皮层细胞发育模式非常相似, 二者不同之处在于前者侧枝有规律分枝, 由此可以判断样品 2011.1A 为马沙盖氏藻。Cho 等(2008a)认为这两个种的另一个不同之处在于马沙盖氏藻的分枝间间隔较少的轴细胞(4—6 个), 而横轴盖氏藻的分枝间间隔 5—10 个轴细胞。样品 2011.1A 和 Cho 等(2008a)描述的马沙盖氏藻在这点上也是一致的——主轴上每隔 4—5 个轴细胞出现分枝, 侧轴每隔 4—6 个轴细胞出现分枝。样品 2011.1B 由于藻体不完整, 仅能初步判断主轴上似乎每隔 4—6 个轴细胞出现分枝, 侧轴未知, 因此我们对样品 2011.1B 的分枝间间隔轴细胞的具体数目持保留意见。在本研究中, 这两个种还具有其他差异: 横轴盖氏藻下部节间长度(可达 550 $\mu\text{m}$ )比马沙盖氏藻(可达 150 $\mu\text{m}$ )大得多, 这一点未见于其他文献报道。

郑柏林等(2001)报道了产于西沙群岛的横列仙菜 *C. gracillimum*, 并将 *C. gracillimum* var. *byssoideum*、*C. byssoideum* 和 *C. transversale* 作为其异名处理(郑柏林等, 2001)。目前认为 *C. gracillimum* 广泛分布于世界各地, 在历史上其命名混乱, 所定名称也较多。Harvey(1846—1851)针对爱尔兰西海岸的样品建立了新种 *C. gracillimum* Griffiths *et* Harvey; Harvey(1853)报道了佛罗里达的 *C. byssoideum*; Collins 等(1917)报道了百慕大的 *C. transversale*; Boergesen(1937)认为 *C. byssoideum* 和 *C. transversale* 是 *C. gracillimum* 的

同物异名; Feldmann-Mazoyer(1940)认为 *C. byssoideum* 是 *C. gracillimum* 的变种 *C. gracillimum* var. *byssoideum*。Dawson(1950)报道了在墨西哥太平洋海岸采集到了的 *C. masonii*, 它与 *C. gracillimum* 相似, 且在营养体构造上与欧洲的 *C. transversale* 相同, 但四分孢子囊却在节部规则地轮生, 而欧洲种的四分孢子囊则 1—2 个偏生与节部一侧。Taylor(1961)仍把它作为 *C. byssoideum* 处理。郑柏林等(2001)发现在我国西沙群岛的标本中, 其营养体和四分孢子囊发育的特点与欧洲的 *C. transversale* 相同, 只是囊果由小枝包围, 精子囊产生于节部皮层带细胞, 因此定名为 *C. gracillimum*。

我国报道的横列仙菜分枝间间隔 4—6 个轴细胞, 皮层带宽 20—60 $\mu\text{m}$ , 直径 60—140 $\mu\text{m}$ , 四分孢子囊常为一个, 偶为两个, 由皮层细胞包围, 而对皮层细胞的发育以及四分孢子囊的排列方式未作描述(郑柏林等, 2001)。但根据其藻体形态的手绘图(郑柏林等, 2001: 41, fig. 22: 1, 4—5)可以大致判断该种的围轴细胞产生三个皮层初始细胞, 四分孢子囊多排列在轴的一侧, 分枝方式与样品 2011.1B 有些相似, 类似于横轴盖氏藻 *G. transversalis*, 但其分枝间间隔 4—6 个轴细胞这个特征又与 Cho 等(2008a)报道的 *G. transversalis* 不同。另外一个关键特征, 横列仙菜中存在的四分孢子囊近轴侧排列和背轴弯曲, 在上述我国的文献中并未提及。本研究马沙盖氏藻的样品中未见繁殖器官, Cho 等(2008a)也没有对马沙盖氏藻的繁殖体作描述, 因此我们暂时无法将我国已报道的横列仙菜的四分孢子囊排列方式和马沙盖氏藻的进行对比。但根据 Dawson(1950)的描述, 其报道的 *C. masonii* 有可能是马沙盖氏藻。因此我们推测马沙盖氏藻的四分孢子囊可能在节部轮生, 那么我国报道的横列仙菜(四分孢子囊多排列在轴的一侧)则有可能为横轴盖氏藻 *G. transversalis*。因此我国已报道的横列仙菜是属于盖氏藻属的马沙盖氏藻还是横轴盖氏藻仍需要进一步研究和讨论。

#### 4 结论

本文报道了我国仙菜科新记录属——盖氏藻属 *Gayliella* 及其 5 个种(短毛盖氏藻 *G. fimbriatum*, 优美盖氏藻 *G. flaccidum*, 泰式盖氏藻 *G. taylorii*; 马沙盖氏藻 *G. mazoyerae*, 横轴盖氏藻 *G. transversalis*), 其中包含 2 个新记录种(马沙盖氏藻 *G. mazoyerae* 和横轴盖氏藻 *G. transversalis*)。同时, 讨论了我国已报道

的横列仙菜 *C. gracillimum* 可疑的分类学地位。

### 参 考 文 献

- 丁兰平, 黄冰心, 王宏伟, 2015. 中国海洋红藻门新分类系统. 广西科学, 22(2): 164—188
- 郑柏林, 刘剑华, 陈灼华, 2001. 中国海藻志-第二卷, 第六册-红藻门. 北京: 科学出版社
- Ardisson F, 1871. Revista dei Ceramii della flora Italiana. Nuova Giornale Botanico Italiano, 3: 32—50
- Boergesen F, 1937. Contributions to a south Indian marine algal flora-II. Journal of the Indian Botanical Society, 16: 311—357
- Boo S M, Lee A K, 1994. *Ceramium* and *Campylaephora* (Ceramiales, Rhodophyta). In: Akatsuka I ed. Biology of Economic Algae. The Hague: SPB Academic Publishing, 1—33
- Cho T O, Boo S M, Hansen G I, 2002b. Structure and reproduction of the genus *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) from Oregon, USA. Phycologia, 40(6): 547—571
- Cho T O, Fredericq S, Boo S M, 2003. *Ceramium inkyuui* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from Korea: a new species based on morphological and molecular evidence. Journal of Phycology, 39(1): 236—247
- Cho T O, Riosmena-Rodríguez R, Boo S M, 2001. The developmental morphology of *Ceramium procumbens* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Gulf of California, Mexico. Algae, 16(1): 45—52
- Cho T O, Riosmena-Rodríguez R, Boo S M, 2002a. Developmental morphology of a poorly documented alga, *Ceramium recticorticum* (Ceramiales, Rhodophyta), from the Gulf of California, Mexico. Cryptogamie Algologie, 23(4): 277—289
- Cho T O, Boo S M, Norris J N *et al*, 2004. Rhizoidal cortication in the red algal genus *Ceramium* (Ceramiales, Ceramiales): two developmental patterns. Cryptogamie Algologie, 25(4): 397—407
- Cho T O, Fredericq S, 2006. Two creeping *Ceramium* species (Ceramiales, Rhodophyta) from the Florida Keys: *C. reptans* sp. nov. and recircumscription of *C. codii* (Richards) Mazoyer. Phycologia, 45(5): 495—504
- Cho T O, Boo S M, Hommersand M H *et al*, 2008a. *Gayliella* gen. nov. in the tribe Ceramieae (Ceramiales, Rhodophyta) based on molecular and morphological evidence. Journal of Phycology, 44(3): 721—738
- Cho T O, Riosmena-Rodríguez R, 2008b. *Ceramium periconicum* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta): a new subtidal species from Baja California Sur, Mexico. Botanica Marina, 51(4): 307—312
- Collins F S, Hervey A B, 1917. The algae of Bermuda. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 53(1): 3—183, 185—195
- Dawson E Y, 1950. A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. Farlowia, 4: 113—138
- Ducluzeau J A P, 1805. Essai sur l'histoire naturelle des Conferves des environs de Montpellier. France: Montpellier
- Feldmann-Mazoyer G, 1940. Recherches Sur Les Céramiacées de la Méditerranée Occidentale. Alger: Imprimerie Minerva, 7—510
- García-Sánchez M, Pérez-Ruzafa I M, Marcos C *et al*, 2012. Suitability of benthic macrophyte indices (EEI, E-MaQI and BENTHOS) for detecting anthropogenic pressures in a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, Spain). Ecological Indicators, 19: 48—60
- Harvey W H, 1846—1851. Phycologia Britannica I—IV, pls.1—360 London: Reeve Brothers, 1846—1851
- Harvey W H, 1853. Nereis Boreali-Americana; or, contributions towards a history of the marine algae of the Atlantic and Pacific coasts of North America. Part II. Rhodospereae. Smithsonian Contributions to Knowledge, 5(5): 1—258
- Hommersand M H, 1963. The morphology and classification of some Ceramiales and Rhodomelaceae. Univ Calif Publ Bot, 35: 165—366
- Jeong S Y, Won B Y, Kang P J *et al*, 2013. New Record of some red algal species (Rhodophyta) from Korea. Journal of Ecology and Environment, 36(4): 439—448
- Lewis J E, Chiu M L, 1996. The species of *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) around Taiwan. Hydrobiologia, 326—327(1): 149—157
- Maggs C A, Ward B A, McIvor L M *et al*, 2002. Molecular analyses elucidate the taxonomy of fully corticated, nonspiny species of *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) in the British Isles. Phycologia, 41(4): 409—420
- Mazoyer G, 1938. Les Céramiées de l'Afrique du Nord. Bull Soc Hist Nat Afr Nord, 29: 317—319
- Moe R L, 1999. Marine red algae of the Hawaiian Islands by Isabella Aiona Abbott. Taxon, 48(4): 855—856
- Nakamura Y, 1965. Species of the genera *Ceramium* and *Campylaephora*, especially those of northern Japan. Scientific papers of the Institute of Algological Research, Faculty of Science, 5(2): 119—180
- Norris R E, 1993. Taxonomic studies on *Ceramieae* (Ceramiales, Rhodophyta) with predominantly basipetal growth of corticating filaments. Botanica Marina, 36(5): 389—398
- Setchell W A, Gardner N L, 1924. Expeditions of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. The marine algae. Proceedings of the California Academy of Sciences, 12: 695—949
- Shao K T, 2003—2014. Tai BNET (Catalogue of Life in Taiwan) <http://doi.org/taibnet.sinica.edu.tw>. Taiwan, China
- South G R, Skelton P A, 2000. A review of *Ceramium* (Rhodophyceae, Ceramiales) from Fiji and Samoa, South Pacific. Micronesica, 33(1—2): 45—98
- Taylor W R, 1961. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. Ann Arbor: University of Michigan Press
- Womersley H B S, 1978. Southern Australian species of *Ceramium* Roth (Rhodophyta). Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 29(2): 205—257

## STUDY ON TAXONOMY OF MARINE RED ALGAL *GAYLIELLA*, A NEW RECORD GENUS OF FAMILY CERAMIACEAE FROM CHINESE COASTS

WANG Yi-Xiao, JIANG Jing-Jing, DING Lan-Ping, HUANG Bing-Xin, LIU Mei-Yuan, MA Xin  
(Tianjin Key Laboratory of Animal and Plant Resistance, College of Life Sciences, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

**Abstract** A new record genus, *Gayliella*, was found in the taxonomic study on red algae of Family Ceramiaceae collected from the coast of Shantou, Guangdong, South China by Bio-film technology and method of morphological anatomy. There are 5 species in this genus from Chinese coasts, namely *Gayliella fimbriatum* (Setchell et N. L. Gardner) T. O. Cho et S. M. Boo, *G. flaccidum* (Kützinger) T. O. Cho et L. McIvor, *G. taylorii* (E. Y. Dawson) T. O. Cho et S. M. Boo, *G. mazoyerae* T. O. Cho, Fredericq et Hommersand, and *G. transversalis* (Collins et Hervey) T. O. Cho et Fredericq. The first three species are transferred from genus *Ceramium*, and the last two are new Chinese records. The two new records are described morphologically in details and discussed with their closely related species including *Ceramium gracillimum* previously reported in the Chinese coasts. The results enrich the species diversity of marine Family Ceramiaceae in Chinese coasts.

**Key words** Ceramiaceae; *Gayliella*; *Gayliella mazoyerae*; *Gayliella transversalis*; *Ceramium*; taxonomy