

西沙群岛海产蓝藻的研究 II*

华 茂 森

(中国科学院海洋研究所)

在我国西沙群岛的海产蓝藻中,颤藻科 Oscillatoriaceae 的种类相当丰富。作者在本文第 I 部分已报道了其中十一个种^[3],在此基础上,本文报道该科的十六个种,隶于六属,全部为西沙群岛地区新记录。其中除艳绿颤藻 *Oscillatoria laetevirens* Crouan^[1,25]、中附鞘丝藻 *L. nordgaardii* Wille^[1] 和粘状水鞘藻 *Hydrocoleum cantharidosmum* (Motagne) Gomont^[2] 等三种已有报道外,其余十三种,即:细丝螺旋藻 *Spirulina tenerrima* Kuetzing、短丝颤藻 *Oscillatoria brevis* Kuetzing、凿形颤藻 *O. subuliformis* Kuetzing、钢色颤藻 *O. chalybea* Mertens、庞氏颤藻 *Bonnemaisonia* Crouan、墨绿颤藻 *O. nigro-viridis* Thwaites、珊瑚颤藻 *O. Corallinae* (Kuetzing) Gomont、刷状席藻 *Phormidium penicillatum* Gomont、短直鞘丝藻 *Lyngbya kuetzingii* Schmidle、基附鞘丝藻 *L. infixa* Fremy、杆状鞘丝藻 *L. baculum* Gomont、半丰满鞘丝藻 *L. semiplena* (C. Agardh) J. Agardh 和水栖裂须藻 *Schizothrix lacustris* A. Braun 等为我国海产蓝藻的新记录。各种的描述如下。

螺旋藻亚科 Spirulineae Forti 1907

螺旋藻属 *Spirulina* Turpin 1829

1. 细丝螺旋藻 *Spirulina tenerrima* Kuetzing (图 1:1)

Kuetzing, 1843:183; Tilden, 1910:88, Pl. IV, fig. 48; Gardner, 1932:272, Pl. 1, fig. 1; Geitler, 1932:929; Fremy, 1934:132, Pl. 31, fig. 21; Umezaki, 1961:65, Pl. 10, fig. 7.

异名 *Spirulina socialis* Gardner, 1932:272, Pl. 1, fig. 1; Umezaki, 1961:65.

植物体为螺旋丝状体。常与他种蓝藻混生,大量出现时藻体密集生长,形成薄薄的膜状藻层,呈淡蓝绿色。藻丝没有胶质鞘,直径 0.4—0.6 微米,卷曲成较疏松的螺旋状,螺环直径 1.2—1.6 微米,螺距 1—1.5 微米。在普通光学显微镜下看不到细胞横隔膜,胞内原生质均匀,看不到颗粒体存在。

习性和采集地 礁湖内的低潮带,附生在泥沙地表面或他种海藻的丝体上,与鞘丝藻、颤藻、微鞘藻及海生螺旋藻 *Spirulina subsalsa* 等混生在一起,有时附生在仙人掌藻 *Halimeda* sp. 的藻体上。采自我国西沙群岛金银岛北面,2 月 (AST¹⁾ 76-629, 76-647); 中建岛东面 (76-747); 琛航岛东南面 (76-936, 76-939)。

地理分布 本种为世界性分布种,主要为淡水习性。海产主要分布在日本(本州以南沿岸、吐噶喇群岛及琉球群岛的奄美大岛),太平洋的热带、亚热带地区沿岸,北美,西印度群岛,地中海及大西洋沿岸。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 595 号。本文引用标本由本所郑树栋、徐法礼、王立明等同志协助整理、供给,一并致谢。

1) AST 系中国科学院海洋研究所植物标本编号的缩写,下略。

本刊编辑部收稿日期: 1979 年 2 月 23 日。

细丝螺旋藻的藻丝十分细小,是螺旋藻属中最小的种类之一。镜检时必须仔细观察才能在由许多藻类混生的藻团中发现本种。本种在我国西沙群岛数量较多,虽然很小,但生长很茂盛,许多丝体密集交织,或彼此平行形成蓝绿色藻层;有时为优势种;是我国海产蓝藻的新记录。

颤藻亚科 *Oscillatoriceae* Forti 1907

颤藻属 *Oscillatoria* Vaucher 1803

2. 短丝颤藻 *Oscillatoria brevis* Kuetzing (图 1:2)

Kuetzing, 1843:186; Gomont, 1892:229, Pl. 7, figs. 14—15; Tilden, 1910:79, Pl. IV, fig. 32; Setchell and Gardner, 1919:65; Newton, 1931:18; Gardner, 1932:269; Geitler, 1932:977, Fig. 619a; Fremy, 1934:125, Pl. 31, fig. 9; 1939:32; Desikachary, 1959:241; Umezaki, 1961:69, Pl. 11, fig. 8; Velasquez, 1962:296, Pl. 2, fig. 31.

异名 *Oscillaria brevis* Kuetzing, 1843:186.

植物体常和 he 种藻类混生,蓝绿色,藻丝较短,几乎直走,很少弯曲。细胞直径 5—6.5 微米,顶端部突然渐尖,且弯曲或呈弯钩状。相邻两细胞间横隔膜处不缢缩,没有颗粒体。细胞高 2—3 微米,是其直径的 $1/2$ — $1/3$,顶端细胞不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内的中潮带至低潮带的泥沙地表面,形成蓝绿色藻层,与墨绿颤藻、铜色颤藻等混生,或附生在死贝壳上。采自我国西沙群岛金银岛,1 月 (76—559),5 月 (75—1162)。

地理分布 淡、海水中均产。主要分布在太平洋:日本,印度尼西亚,美国(加利福尼亚),社会群岛(塔希提岛);大西洋:西印度群岛(巴哈马群岛,波多黎各,巴巴多斯),英国,法国及德国沿岸;地中海:南斯拉夫(达尔马提亚沿岸);印度洋:印度。本种是我国海产蓝藻新记录。

3. 艳绿颤藻 *Oscillatoria laetevirens* Crouan (图 1:3)

朱浩然, 1959: 8, 图版 II, 图 8; Setchell and Gardner, 1919:64; Taylor, 1928:45, Pl. 1, fig. 13; Gardner, 1932:269, Geitler, 1932:949, Fig. 603c; Fremy, 1934:126, Pl. 31, fig. 12; Tseng (曾呈奎), 1936: 10; Chapman, 1956:354, Fig. 3, no. 1; Umezaki, 1951b: 267, fig. 13b; 1961: 72, Pl. 11, fig. 7.

藻体密集生长形成薄薄的膜状藻层,亮绿色或蓝绿色。藻丝直走,细柔,直径 4—4.5 微米,顶端明显渐尖,有时略呈波状弯曲。细胞高 2.5—5 微米,几乎呈方形或略压扁。相邻两细胞间横隔膜处略有缢缩,往往具有颗粒体。顶端细胞外端呈钝圆形,既无加厚现象,也未形成冠状。

习性和采集地 礁湖内的低潮线附近,与鞘丝藻、微鞘藻、席藻、眉藻、双须藻 *Dichothrix* sp. 等混生在一起。采自我国西沙群岛琛航岛,5 月 (75—1020)。

地理分布 太平洋:日本,菲律宾,新西兰,墨西哥(雷维利亚希黑多群岛),夏威夷群岛,新喀里多尼亚岛及北美沿岸;大西洋:美国(佛罗里达半岛),加拿大(新斯科舍),英国,法国沿岸,西印度群岛(波多黎各,巴巴多斯),百慕大群岛;印度洋:斯里兰卡。我国福建省厦门和山东省青岛、烟台沿岸。

4. 凿形颤藻 *Oscillatoria subuliformis* Kuetzing (图 1:4)

Tilden, 1910:77, Pl. IV, fig. 27; Newton, 1931:17; Geitler, 1932:949, Fig. 603b; Fremy, 1934:125, Pl. 31, fig. 8; Iyengar and Desikachary, 1944:57, Fig. 20; Desikachary, 1959:213, Pl. 49, Fig. 10.

藻丝深蓝绿色,长而弯曲,有时呈波状弯曲,直径 4.7—6.5 微米,顶端明显渐尖,呈凿形且弯曲。细胞高 4.7—6.5 微米,几乎呈方形。相邻两细胞间横隔膜处没有缢缩,没有颗粒体。藻丝的顶端细胞较其他细胞略长,可达 10 微米,其外端面呈钝圆形,既无加厚现象,也未形成冠状。

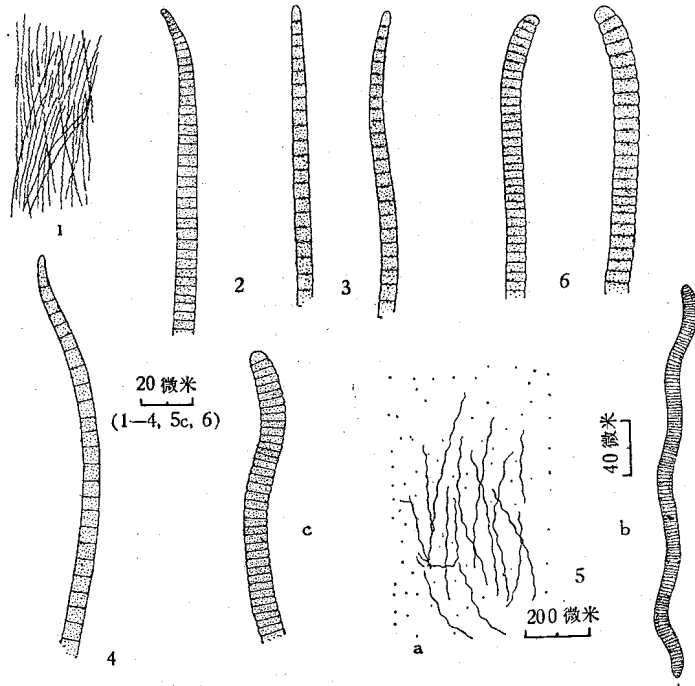


图 1

1. 细丝螺旋藻 *Spirulina tenerrima* Kuetzing 的许多丝体密集生长在一起
 2. 短丝颤藻 *Oscillatoria brevis* Kuetzing 的一条丝体 3. 艳绿颤藻 *O. laetevirens* Crouan 的两条丝体 4. 凿形颤藻 *O. subuliformis* Kuetzing 的一条丝体 5. 钢色颤藻 *O. chalybea* Mertens a. 许多丝体的自然生长形态; b. 一条较短丝体的低倍放大; c. 一条丝体顶端部放大 6. 墨绿颤藻 *O. nigroviridis* Thwaites 的两条丝体

习性和采集地 礁湖内的低潮带，附生在积有泥沙的死珊瑚上，与他种颤藻、鞘丝藻等混生在一起，形成蓝绿色藻层。采自我国西沙群岛永兴岛西南面，4月(76-1625)。

地理分布 印度洋：印度(马德拉斯)；大西洋：美国(缅因州、马萨诸塞州、新泽西州)沿岸，北欧及法国沿岸。本种是我国海产蓝藻新记录。

5. 钢色颤藻 *Oscillatoria chalybea* Mertens (图 1:5)

Tilden, 1910:82, Pl. IV, fig. 36; Setchell and Gardner, 1919:67; Gardner, 1932:270; Geitler, 1932:956 Fig. 608b; Fremy, 1934:127, Pl. 31, fig. 15; Desikachary, 1959:218; Umezaki, 1952: 117, fig. 17c; 1961:69, Pl. 11, fig. 3; Velasquez, 1962:289, Pl. 1, fig. 19.

藻丝混生在他种丝状蓝藻之间，淡蓝绿色或橄榄绿色。绝大多数藻丝呈十分疏松的螺旋状卷曲，很少直走，直径8—13微米，多数为10—12微米，细胞高3.5—4微米，是其直径的1/2—1/3。藻丝顶端部略渐尖。相邻两细胞间横隔膜处微有缢缩，没有颗粒体。顶端细胞外端呈钝圆，既无加厚也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带的泥沙地表面，或附生在礁石、死珊瑚上，常与多种颤藻、鞘丝藻、水鞘藻等混生在一起。采自我国西沙群岛金银岛东南面，1月(76-559)；金银岛北面，2月(76-629)；琛航岛，2月(76-924)。

地理分布 太平洋：日本(北海道、纪伊半岛、濑户内海、四国及琉球群岛的奄美大岛)，马来西亚；大西洋：古巴，波多黎各，法国及北欧沿岸；印度洋：印度，斯里兰卡等地。

钢色颤藻通常为淡水习性，常分布在温泉、湖泊中，有时也在咸水湖中出现。相对来

说,海产的较少,而且很少形成优势种。我国西沙群岛的钢色颤藻数量较多,生长茂盛,所有丝体均呈规则的波状或螺旋状(图1:5a),长268—562微米,与他种蓝藻混生,其特征与日本产的标本一致。但琛航岛的标本(76—924)藻丝较小,胞径仅6.8微米,细胞高仅2—2.5微米,但主要特征仍与该种的模式标本的描述相符。这说明本种藻丝直径的变异幅度较大,这与印度产^[7]的标本相类似。本种是我国海产蓝藻新记录。

6. 墨绿颤藻 *Oscillatoria nigro-viridis* Thwaites (图1:6)

Tilden, 1910:69, pl. IV, fig. 12; Setchell and Gardner, 1919: 62; Newton, 1931:16; Gardner, 1932:267; Geitler, 1932:942, Fig. 597c; Freymy, 1934:120, Pl. 30, fig. 8; Iyengar and Desikachary, 1944:56, Fig. 19; Chapman, 1956:354, Fig. 3, no. 5; Desikachary, 1959:202, Pl. 42, Fig. 6 & Pl. 49, Fig. 2; Umezaki, 1951b: 267, fig. 13a; 1961: 70, Pl. 11, fig. 5; Velasquez, 1962:293, Pl. 2, fig. 24.

藻体密集生长在一起形成膜状藻层。藻丝深蓝绿色,中等长度,直走,但顶端略有弯曲且渐尖,直径7—11微米,细胞高3—5微米,是其直径的1/2—1/4。相邻两细胞间横隔膜处微有缢缩,有两列细小的颗粒体。顶端细胞外侧膜凸状且稍加厚。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带,附生在泥沙地表面或死贝壳上。采自我国西沙群岛金银岛东南面,1月(76—559);中建岛,2月(76—756, 76—781, 76—814),常与色球藻、颤藻、鞘丝藻以及拟丝藻 *Johannesbatistia* sp. 等混生在一起。

地理分布 分布很广。太平洋:日本(本州以南至琉球群岛的奄美大岛等沿岸),菲律宾,越南(芽庄),新西兰,澳大利亚,马绍尔群岛,新喀里多尼亚岛;大西洋:美国、英国、法国沿岸,西印度群岛,百慕大群岛。

墨绿颤藻是广分布海产蓝藻之一。在我国西沙群岛数量较多,但多与他种蓝藻混生,均未形成占优势的藻层;而且,藻丝直径的变异幅度较大,中建岛产的标本丝径仅5.5微米,显然小于模式标本描述的范围,但主要特征符合模式标本描述。据 Desikachary^[7]指出,在印度的喀拉拉邦(Kerala)曾采到丝径仅3.3—7微米,细胞高1.5—2.2微米的本种标本,显然较模式标本小得多,比我国西沙群岛的标本还要小些。本种是我国海产蓝藻新记录。

7. 庞氏颤藻 *Oscillatoria Bonnemaisonii* Crouan (图2:1)

Gomont, 1892:215, Pl. 6, figs. 17, 18; Tilden, 1910:68, Pl. IV, fig. 10; Setchell and Gardner, 1919:60; Newton, 1931:16; Gardner, 1932:271; Geitler, 1932:942, Fig. 597a; Freymy, 1934:118, Pl. 30, fig. 6; 1939:31; Chapman, 1956:353, Fig. 3, nos. 6, 7; Umezaki, 1961:68, Pl. 11, fig. 1; Velasquez, 1962:288, Pl. 1, fig. 16.

藻丝常和他种丝状蓝藻混生在一起,很长,弯曲,有时呈疏松而规则的波状或螺旋状卷曲。藻丝直径15—25微米,顶端部略渐尖,有时不渐尖;相邻两细胞间横隔膜处微有缢缩,没有颗粒体。细胞高3.5—6微米,在原生质中常有少数较大的颗粒体,顶端细胞呈凸状,没有加厚现象,也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内中潮带,附生在泥沙地表或礁石上,与巨大鞘丝藻、丝状鞘丝藻、织线藻 *Plectonema* sp.、微毛藻 *Microchaete* sp. 等混生在一起。采自我国西沙群岛琛航岛东南面,2月(76—936);中建岛,2月(58—3499);金银岛,5月(75—1126)。

地理分布 太平洋:日本(能登半岛、琉球群岛的奄美大岛),菲律宾,新西兰,美国沿岸及夏威夷群岛,波利尼西亚;大西洋:西印度群岛,英国,法国;地中海:南斯拉夫(达尔马提亚沿岸)。

庞氏颤藻是颤藻属中丝径最大的种类之一,而且丝径的变异幅度很大,一般为18—30微米, Umezaki^[29]报道的琉球群岛的标本丝径可达36微米。我国西沙群岛标本的丝径大多为20—25微米,横隔膜处的缢缩十分轻微,有时几乎不存在。唯琛航岛的标本丝径较

小,仅 15—18.8 微米,就丝径的大小来说,与斑点颤藻 *O. margaritifera* 颇为相似;但: (1) 藻丝的顶端细胞没有外侧膜加厚现象, (2) 横隔膜处仅有轻微缢缩。因此,琛航岛的标本与斑点颤藻有明显区别,应仍为庞氏颤藻。本种是我国海产蓝藻的新记录。

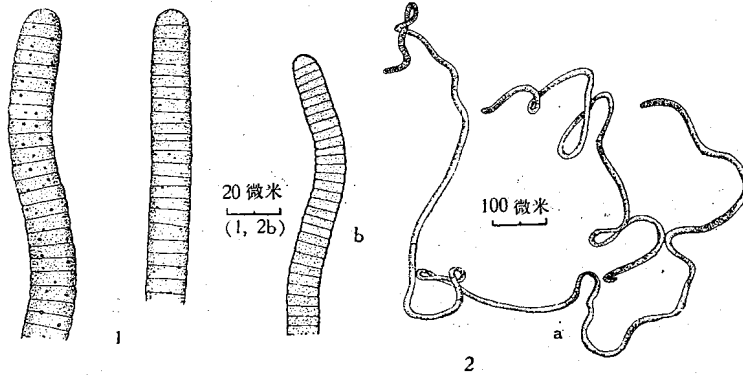


图 2

1. 庞氏颤藻 *Oscillatoria Bonnemaisonii* Crouan 的两条丝体 2. 珊瑚颤藻 *O. Corallinae* (Kuetzing) Gomont a. 两条丝体的自然形态; b. 一条丝体的放大

8. 珊瑚颤藻 *Oscillatoria Corallinae* (Kuetzing) Gomont (图 2:2)

Gomont, 1892:218; Tilden, 1910:70, Pl. IV, fig. 16; Setchell and Gardner, 1919:62; Taylor, 1928:45, Pl. 1, fig. 14; Newton, 1931:16; Gardner, 1932:270; Geitler, 1932:955; Freymy, 1934:121, Pl. 30, fig. 9; Boergesen, 1936:60; Desikachary, 1959:221, Pl. 40, Fig. 16; Umezaki, 1951b:268, fig. 13c; 1961:71, Pl. 11, fig. 6; Velasquez, 1962:288, Pl. 1, fig. 17.

异名 *Leibleinia Corallinae* Kuetzing, 1849:276; *Spirulina attenuata* Umezaki, 1952:117, fig. 17b; 1961:71.

藻丝常与他种丝状藻类混生在一起,蓝绿色,很长,为 500—1000 微米,少数达 2800 微米,不规则弯曲,直径 6—10(11)微米,顶端部弯曲且稍有渐尖。细胞高 2.7—4 微米,是其直径的 1/2—1/3。相邻两细胞间横隔膜处缢缩,但不具有颗粒体。顶端细胞的外侧膜凸状,有加厚现象。

习性和采集地 礁湖内中潮带,附生在礁石或死珊瑚表面,与鞘丝藻、水鞘藻等混生在一起形成膜状藻层。采自我国西沙群岛金银岛北面,2 月 (76—629)。

地理分布 分布很广。太平洋:日本(北海道沿岸至吐噶喇群岛),菲律宾,波利尼西亚,夏威夷群岛和北美沿岸;大西洋:西印度群岛(波多黎各、牙买加、巴哈马群岛),百慕大群岛,美国(佛罗里达半岛),英国,法国;地中海:阿尔及利亚;印度洋:斯里兰卡(加勒)等地。

鞘丝藻亚科 Lyngbyeae Kuetzing 1843

席藻属 *Phormidium* Kuetzing 1843

9. 刷状席藻 *Phormidium penicillatum* Gomont (图 3)

Geitler, 1932:1016; Taylor, 1950:109; Umezaki, 1961:63, Pl. 10, fig. 2; Velasquez, 1962:306.

植物体淡黄绿色,基部附着,画笔状或垫状藻团,内含许多丝体,彼此平行或互相缠绕,形成许多细柔的丝束,相互交错重叠,呈亚直立状。胶质鞘透明,多数呈水解状态。藻

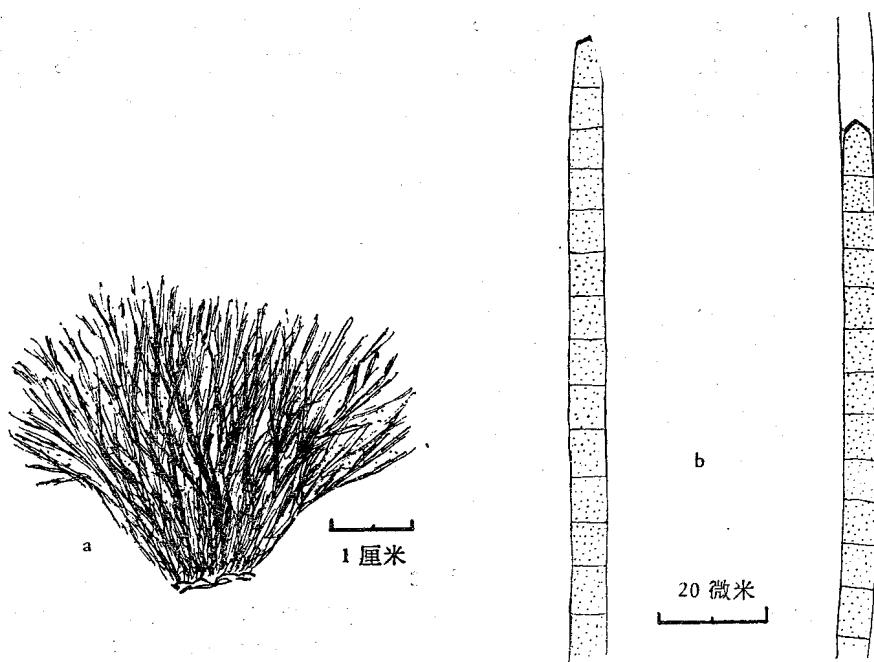


图3 刷状席藻 *Phormidium penicillatum* Gomont

a. 一丛藻体的自然形态； b. 两条丝体的放大, 顶端细胞呈截形

丝直径6—6.5微米, 细胞高6—8(10)微米, 几乎呈方形或长方形, 藻丝顶端很少渐尖, 或不渐尖, 顶端细胞呈截形, 外侧膜加厚呈冠状。

习性和采集地 礁湖内低潮带, 附生在泥沙地表面。在本种的藻丝中间有颤藻和鱼腥藻 *Anabaena* sp. 与之混生。采自我国西沙群岛中建岛, 2月(76-787)。

地理分布 太平洋: 日本(吐噶喇群岛、琉球群岛的奄美大岛), 菲律宾, 马绍尔群岛; 大西洋: 美国(佛罗里达半岛), 西印度群岛(波多黎各, 牙买加); 印度洋: 马斯克林岛及红海。

刷状席藻为热带、亚热带性的海产蓝藻。我国西沙群岛的本种藻体很大, 高达2.5厘米, 生长茂盛, 藻丝顶端细胞呈截形的特征十分明显。它是我国海产蓝藻的新记录。

鞘丝藻属 *Lyngbya* Agardh 1824

10. 短直鞘丝藻 *Lyngbya kuetzingii* Schmidle (图4:1)

Gardner, 1932:273; Geitler, 1932:1035; Frey, 1934:111, Pl. 29, fig. 5; Iyengar and Desikachary, 1944:58, Fig. 22; Desikachary, 1959:281, Pl. 49, Fig. 3; Pl. 48, Fig. 2; Umezaki, 1951a:203, Fig. 7.

丝体十分短小, 基部直立附着, 刚直, 有时稍呈弯曲, 长30—70微米, 少数藻丝仅长23—33微米, 蓝绿色。丝体直径2—3.5微米。胶质鞘很薄, 无色透明, 但清晰易见。藻丝直径1.5—2微米, 细胞扁压, 其高是直径的 $1/2$ — $1/3$, 相邻两细胞间横隔膜处无缢缩, 也没有颗粒体, 顶端细胞外端面钝圆形, 无冠状物。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带, 附生在他种藻类丝体上, 如鞘丝藻、异管藻 *Heterosiphonia* sp. 等。采自我国西沙群岛金银岛东南面, 1月(76-593), 5月(75-1125); 永兴岛, 5月(75-1289); 琛航岛, 5月(58-4695); 东岛东北面, 6月(75-1253, 75-1254)。

地理分布 太平洋: 日本; 大西洋: 波多黎各、巴哈马群岛; 地中海: 南斯拉夫(达尔马提亚沿

岸);印度洋: 斯里兰卡。

在直立鞘丝藻亚属中,短直鞘丝藻是最小的种类之一,较基附鞘丝藻 *L. infixa* 短小得多。与各地产的本种标本一样,我国西沙群岛的短直鞘丝藻的藻丝直径与长度也有较大的变异幅度。有一些标本(如 58—4695)很短小,仅长 23—33 微米,直径 1.4—1.6 微米,其中有一些可能是幼藻体。

1944 年,印度藻类学家 Iyengar 和 Desikachary^[16] 发表了一个新种 *L. chaetomorphae* Iyengar and Desikachary, 标本采自印度马德拉斯附近的库姆河的人海口,附生在一种硬毛藻 *Chaetomorpha littorea* 的丝体上,他们指出该种的形态与短直鞘丝藻微小变种 *L. kuetzingii* var. *minor* 十分相似,藻丝长度为 26.2 微米,直径 1.3 微米。我国西沙群岛的短直鞘丝藻的标本中有一些如上所述的较小的藻体,它们与 *L. chaetomorphae* 的描述之间,很难发现有本质上的区别。因此,从现有资料来看, *L. chaetomorphae* 是否为独立种或为短直鞘丝藻的一个变种,尚须核对其模式标本之后才能下最后的结论。

短直鞘丝藻是我国海产蓝藻的新记录。

11. 基附鞘丝藻 *Lyngbya infixa* Freymy (图 4:2)

Freymy, 1934, 110, Pl. 30, fig. 1; 1939:30; Boergesen, 1936:60; Desikachary, 1959:282, Pl. 48, Fig. 2; Umezaki, 1961:48, Pl. 7, fig. 2.

丝体细长,基部附着,直走或略弯曲,一般长 200—300 微米,有时达 400 微米。胶质鞘薄,透明无色,但清晰可见。藻丝蓝绿色,直径 1.8—2.5 微米,顶端部不渐尖,细胞呈方

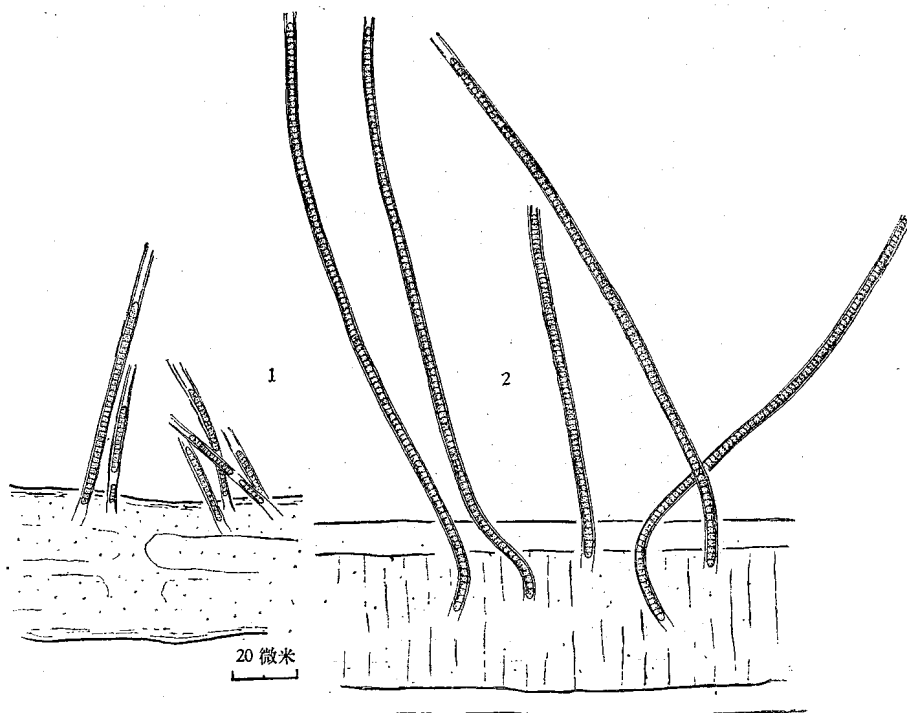


图 4

1. 短直鞘丝藻 *Lyngbya kuetzingii* Schmidle 的六条丝体的附生形态; 2. 基附鞘丝藻 *L. infixa* Freymy 的五条丝体的附生形态

形,高1—3微米,是直径的 $1/2-1/3$ 。相邻两细胞间横隔膜处没有缢缩,也没有颗粒体。顶端细胞外侧膜钝圆形,既无加厚,也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带,附生在鞘丝藻、多管藻 *Polysiphonia* sp. 的丝体上。采自我国西沙群岛中建岛,2月(76-740);永兴岛,4月(75-5046);金银岛,5月(75-952);琛航岛,5月(75-1004);晋卿岛,5月(58-5470);中建岛;5月(75-1112)。

地理分布 分布很广。太平洋:日本(北海道沿岸至吐噶喇群岛,琉球群岛的奄美大岛);大西洋:西印度群岛(库腊索岛),美国(佛罗里达半岛),瑞典;地中海:法国,埃及;印度洋:印度(孟买),斯里兰卡(加勒)。本种是我国海产蓝藻新记录。

12. 中附鞘丝藻 *Lyngbya nordgaardii* Wille (图 5:1)

朱浩然, 1959: 11, 图版 III, 图 5; Setchell and Gardner, 1919: 74; Geitler, 1932: 1040, Fig. 658a, b, c; Frey, 1934: 111, Pl. 29, fig. 7; 1939: 31; Tseng (曾呈奎) and Li (李良庆), 1935: 197; Iyengar and Desikachary, 1944: 60, Fig. 26; Desikachary, 1959: 287, Pl. 54, Figs. 1—3; Umezaki, 1951a: 204, fig. 8; 1961: 43 Pl. 6, fig. 3.

异名 *Lyngbya epiphytica* Wille, 1913: 25, Pl. 1, fig. 14—17; *Lyngbya Willei* Setchell and Gardner, 1918: 468; Geitler, 1932: 1040.

丝体细小,以其中部附着,两端游离,蓝绿色或灰绿色。胶质鞘很薄,无色透明,但清晰易见。藻丝直径1.5—2微米,很少超过2.5微米,细胞高1—2微米,是其直径的 $1-1/2$ 倍。相邻两细胞间横隔膜处有缢缩,但没有颗粒体存在。藻丝顶端部不渐尖,顶端细胞外侧膜钝圆形,既无加厚现象,也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带,附生在鞘丝藻、双须藻等丝体上。采自我国西沙群岛金银岛,2月(76-646);广金岛西北面,2月(76-896, 76-901);琛航岛,2月(76-936),5月(75-1003, 75-1006, 75-1019);永兴岛,5月(75-1287)。

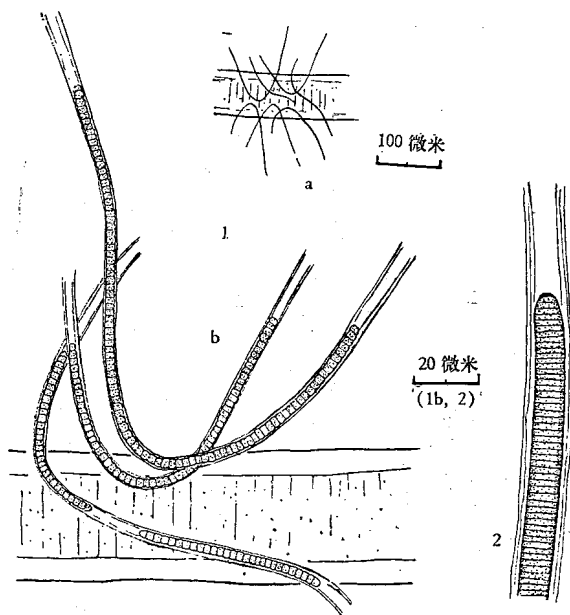


图 5

1. 中附鞘丝藻 *Lyngbya nordgaardii* Wille a. 几条丝体的自然生长形态; b. 三条丝体的放大 2. 半丰满鞘丝藻 *L. semiplena* (C. Agardh) J. Agardh 的一条丝体

地理分布 太平洋：日本（北海道沿岸至琉球群岛的奄美大岛），美国沿岸；大西洋：西印度群岛，挪威；地中海：埃及，突尼斯；印度洋：印度南部沿岸。在我国还分布在山东省青岛沿海。

13. 杆状鞘丝藻 *Lyngbya baculum* Gomont (图 6)

Gomont, 1892:123, Pl. II, fig. 17; Gardner, 1932:275; Geitler, 1932:1032, Fig. 657c; Iyengar and Desikachary, 1944:59, Fig. 24; Desikachary, 1959:285, Pl. 49, Fig. 5; Umezaki, 1961:45, Pl. 6, fig. 6.

丝体孤独生长，或若干条集生，以其中部附着，两端游离，有时弯曲，灰蓝绿色，直径 10—15 微米。胶质鞘透明，较厚，没有层理。藻丝直径 7.5—12 微米，大多数 8—9 微米，细胞高 4—9 微米，几呈方形，有时高仅为直径的 1/3。相邻两细胞间横隔膜处微有缢缩，没有颗粒体，有时则不缢缩。顶端细胞圆形，通常稍膨大，但无外侧膜加厚现象，也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内低潮线附近，附生在布多藻 *Boodlea* sp. 的丝体上，与颤藻和他种鞘丝藻混生在一起，采自我国西沙群岛中建岛东北面，2 月（76—703）。

地理分布 太平洋：日本（能登半岛，若狭湾）；大西洋：美国（佛罗里达半岛），西印度群岛；印度洋：印度南部沿岸。

我国西沙群岛采集的杆状鞘丝藻标本较少，系与他种藻类混生，藻丝较短，仅长 1.8—2.2 毫米，较日本产标本（长达一厘米）短小得多，但却与印度产标本（长 2 毫米）相类似。

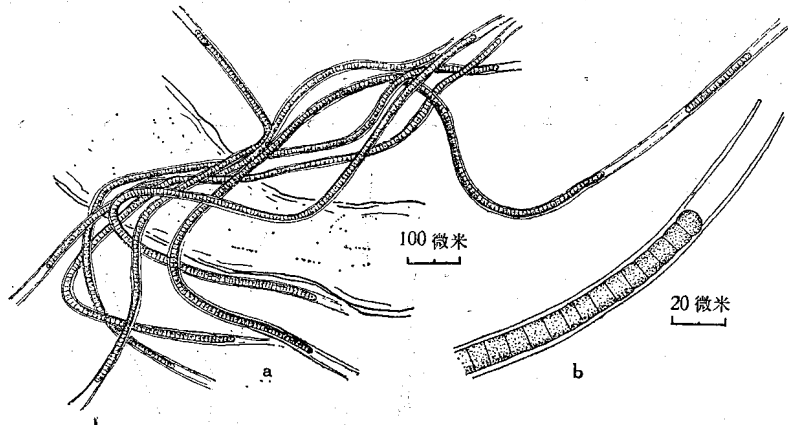


图 6 杆状鞘丝藻 *Lyngbya baculum* Gomont

a. 几条丝体的自然生长形态；b. 一条丝体的放大，顶端细胞膨大圆形

14. 半丰满鞘丝藻 *Lyngbya semiplena* (C. Agardh) J. Agardh (图 5:2)

Gomont, 1892: 138, Pl. III, fig. 7—11; Tilden, 1910:118, Pl. V, fig. 38; Setchell and Gardner, 1919:78; Gardner, 1932:276; Geitler, 1932:1060, Fig. 672a; Fremy, 1934:108, Pl. 28, fig. 3; 1939:29; Iyengar and Desikachary, 1944:63, Fig. 29; Chapman, 1956:357; Desikachary, 1959:315, Pl. 49, Fig. 8 & Pl. 49, Fig. 8; Umezaki, 1951a:204, fig. 10; 1961:51, Pl. 7, fig. 4; Velasquez, 1962:319, Pl. 3, fig. 66.

许多丝体聚生，长而细柔，基部匍匐，顶端部直走或弯曲，常密集交织或相互缠绕成羊毛状藻团，深蓝绿色，干标本略呈紫色，长达 3 厘米，丝体直径 7—15 微米。胶质鞘透明，幼丝体的胶质鞘均匀，没有层次，随着藻体的成熟出现层次，厚约 3 微米。藻丝直径 5—12 微米，一般为 7—10 微米，顶端稍渐尖，有时不明显。相邻两细胞间横隔膜处不缢缩，通常有颗粒体存在，细胞高 2—3 微米，是其直径的 1/3—1/6，顶端细胞外侧膜加厚呈冠状。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带，附生在礁石或死珊瑚上，常与多种丝状蓝藻混生一起。

采自我国西沙群岛金银岛, 2月(76-631); 中建岛, 2月(76-814); 琛航岛, 5月(75-1021, 75-1025); 广金岛, 5月(75-1059); 东岛东面, 5月(75-1257, 75-1281)。

地理分布 分布很广。主要分布在太平洋: 日本(北海道沿岸至琉球群岛的奄美大岛), 菲律宾, 印度尼西亚, 智利, 墨西哥(雷维利亚希黑多群岛), 夏威夷群岛, 马绍尔群岛, 社会群岛(塔希提岛); 大西洋: 西印度群岛, 美国, 英国, 法国; 印度洋: 印度的科摩林角等地。本种是我国海产蓝藻的新记录。

裂须藻亚科 Schizotricheae Forti 1907

水鞘藻属 *Hydrocoleum* Kuetzing 1843

15. 粘状水鞘藻 *Hydrocoleum cantharidosmum* (Montagne) Gomont (图 7:1)

周贞英, 陈灼华, 1965: 2; Gomont, 1892: 336, Pl. 12, figs. 6, 7; Tilden, 1910: 135, Pl. V, fig. 57; Geitler, 1932: 1148, Fig. 755; Drouet, 1936: 24; Fremy, 1939: 19; Desikachary, 1959: 347, Pl. 46, Figs. 4, 5; Umezaki, 1961: 29, Pl. 4, fig. 1; Velasquez, 1962: 335, Pl. 7, fig. 93.

丝体聚生, 橄榄绿色, 高 0.5—1 厘米, 丝体几乎直走。胶质鞘透明, 呈水解状态, 很厚 (3—7.5 微米), 有时达藻丝直径的两倍, 有层次, 外层略粗糙。藻体顶部分枝明显; 在一胶质鞘内有一条或少数几条藻丝, 彼此平行或呈疏松的螺旋状缠绕, 越往藻体顶端内含藻丝越少, 在顶端常只有一条藻丝, 呈单条游离状。藻丝直径 (16) 17.5—21 微米, 细胞很短, 高仅 2—3.5 微米, 是其直径的 1/5—1/9, 有时为 1/11。相邻两细胞间横隔膜处没有缢缩, 有时有细小的颗粒体存在, 顶端细胞呈圆锥形, 具有冠状物。

习性和采集地 礁湖内中潮带至低潮带, 生长在礁石、死珊瑚上, 与颤藻、鞘丝藻、眉藻等多种蓝

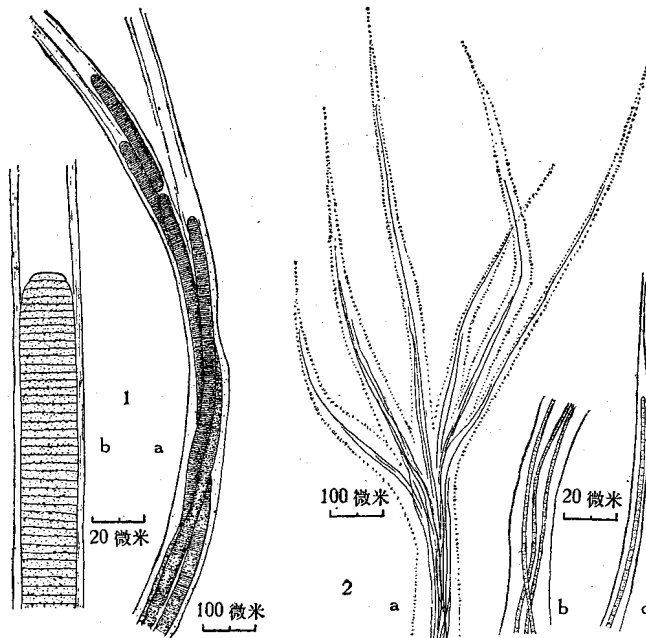


图 7

1. 粘状水鞘藻 *Hydrocoleum cantharidosmum* (Montagne) Gomont a. 一束丝体的末端, 内含三条藻丝; b. 一条末端丝体的放大 2. 湖沼裂须藻 *Schizothrix lacustris* A. Braun a. 一小束分枝丝体的形态; b, c 末端分枝的高倍放大及末端胶质鞘呈削尖状

藻混生在一起。采自我国西沙群岛金银岛北面, 2月(76-629); 广金岛, 2月(76-892)。

地理分布 分布很广。太平洋: 日本(北海道沿岸至琉球群岛的奄美大岛), 菲律宾, 印度尼西亚(索罗尔群岛), 澳大利亚(南部), 墨西哥、哥斯达黎加, 厄瓜多尔, 夏威夷群岛, 马绍尔群岛, 新喀里多尼亚岛, 社会群岛; 大西洋: 西印度群岛(瓜德罗普岛、圣克鲁斯岛、巴巴多斯、波多黎各), 加那利群岛; 印度洋: 斯里兰卡。在我国还分布在福建省平潭。

粘状水鞘藻主要分布在热带和亚热带海区, 在我国西沙群岛生长茂盛, 呈粘状藻团。据资料表明, 该种丝径的变异幅度很大。琉球群岛奄美大岛产的标本达 28—35 微米^[29], 而我国西沙群岛的标本要小得多, 但与模式标本描述几乎等同, 与马绍尔群岛产的标本也十分相似。

裂须藻属 *Schizothrix* Kuetzing 1843

16. 湖沼裂须藻 *Schizothrix lacustris* A. Braun (图 7:2)

Gomont, 1892:301, Pl. 6, fig. 9—12; Gardner, 1927:3; Geitler, 1932:1092, Fig. 699; Freymy, 1934:76, Pl. 20, fig. 4; Taylor, 1950:112; Chapman, 1956:359, Fig. 4, no. 6; Desikachary, 1959:325, Pl. 56, Fig. 6, 10; Umezaki, 1961:24, Pl. 3, fig. 1.

藻体垫状或皮壳状, 蓝绿色。丝体直走或不规则弯曲, 通常由许多藻丝彼此缠绕, 基部丝体很多, 呈主干状, 不分枝, 或分枝很少, 而向藻体的上部反复出现假分枝; 在基部或中部的每束假分枝中, 只内含少数几条藻丝, 顶部则往往只含有单条藻丝。胶质鞘肥厚, 透明, 向丝体的顶端呈削尖状。藻丝蓝绿色, 直径 1—1.5 微米, 高 2—3 微米; 细胞呈长方形, 胞内原生质均匀, 在普通显微镜下看不到颗粒体。顶端细胞呈钝圆形, 没有加厚, 也不呈冠状。

习性和采集地 礁湖内低潮带, 附生在死贝壳上, 与颤藻、鞘丝藻、织线藻等混生在一起。采自我国西沙群岛中建岛东南面, 2月(76-740)。

地理分布 淡水、海水中均分布。主要分布在太平洋: 日本(本州中部以南), 新西兰, 美国(阿拉斯加), 马绍尔群岛; 大西洋: 德国沿岸; 地中海: 法国沿岸。

湖沼裂须藻常在淡水环境中出现。1927年 Gardner^[11] 根据钟心萱教授在福建省(主要在福州附近)采集的蓝藻标本报道了湖沼裂须藻。但 Gardner 在鉴定该种时仍有某些保留意见, 他指出所掌握标本的主要特征并不典型, 所以在种名后打了一个问号(?), 文内也没有注明标本的具体采集地, 难以判明是海产或淡水产。在我国西沙群岛采集到的标本数量并不多, 而且, 没有形成较大型的藻层, 其个体形态、大小与产自马绍尔群岛的比基尼岛的标本基本一致。本种是我国海产蓝藻的新记录。

参 考 文 献

- [1] 朱浩然, 1959. 华北微观海藻的研究 I. 蓝藻类. 南京大学学报 10(2): 1—22, 图版 I—II.
- [2] 周贞英、陈灼华, 1965. 平潭岛海藻调查结果. 福建师范学院学报 1: 1—12.
- [3] 华茂森, 1978. 西沙群岛海产蓝藻类的研究 I. 海洋科学集刊 12(12): 59—66, 2pls.
- [4] Boergesen, F., 1935. A list of marine algae from Bombay. K. Danske Vidensk. Biol. Medd. 12(2): 1—62.
- [5] ———, 1936. Some marine algae from Ceylon. Ceylon Jour. Sci. Bot. 12(2): 57—96, 12 figs.
- [6] Chapman, V. J., 1956. The marine algae of New Zealand. Jour. Linn. Soc. London (Bot.). 55(360): 333—501.

- [7] Desikachary, T. V., 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 686 pp. 139 Pls.
- [8] Fremy, P., 1934. Les Cyanophycees des cotes d'Europe. *Mem. Soc. Nat. Sci. Nat. Math. Cherbourg.* 41: 1—234, 66 Pls.
- [9] ———, 1939. Cyanophyceae. In F. Boergesen: The marine algae of the Danish West Indies. *Dansk Bot. Arkiv.* 9: 1—47.
- [10] ———, 1941. Cyanophycees des Iles Bonaire, Curacao et Aruba. (Extrait de la Revue Algologique) *Lab. Crypt. Mus. Nat. d'Hist. Nat.* 63. Paris. P. 101—152.
- [11] Gardner, N. D., 1927. On a collection of Myxophyceae from Fukien Province, China. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 14(1): 1—20, 5 Pls.
- [12] ———, 1932. The Myxophyceae of Porto Rico and the Virgin Islands. *Sci. Surv. Porto Rico and Virgin Islands*, 8: 249—311, Pls. 1—2.
- [13] Geitler, L., 1932. Cyanophyceae. In L. Rabenhorst: Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Bd. 14. Leipzig, 1196 pp. 780 figs.
- [14] Gomont, M., 1892. Monographie des Oscillariées (Nostocaceae Homocystees) II. *Ann. Sci. Nat. VII. Bot.* 16: 91—264, pls. 1—7.
- [15] Iyengar, M. O. P. and T. V. Desikachary, 1944. A systematic account of some marine Myxophyceae of the South Indian Coast. *Jour. Madras Univ. B.* 16(1): 37—68, 31 figs.
- [16] Kuetzing, F. T., 1843. Phycologia Generalis. Leipzig.
- [17] May, V., 1951. Studies on Australian marine algae VI. New geographical records of certain species. *Proc. Linn. Soc. New S. Wales.* 55(3—4): 83—87.
- [18] Newton, L., 1931. A handbook of the British Seaweeds. London. 478 pp.
- [19] Setchell, W. A. and N. L. Gardner, 1919. The marine algae of the Pacific Coast of North America. part I. Myxophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8: 1—138, pls. 1—8.
- [20] Taylor, W. R., 1928. The marine algae of Florida, with special reference to the Dry Tortugas. *Carnegie Inst. Wash., Publ.* 379; *Papers from the Tortugas Lab.* 25: 1—219, 3 text-figs. 37 pls.
- [21] ———, 1929. Notes on algae from the tropical Atlantic ocean. *Amer. Jour. Bot.* 16: 621—630.
- [22] ———, 1950. Plants of Bikini and other northern Marshall Islands. London.
- [23] Tilden, J., 1910. Minnesota Algae. vol. 1. (The Myxophyceae of North America and Adjacent Regions including Central America, Greenland, Bermuda, the West Indies and Hawaii). *Rep. Sur. Bot. Ser.* 8: 1—328, 20 Pls.
- [24] Tseng, C. K. (曾呈奎) and Li, L. C. (李良庆). 1935. Some marine algae from Tsingtao and Chefoo, Shantung. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol. (Bot.)* 6(4): 183—235, 2 maps.
- [25] Tseng, C. K. (曾呈奎), 1936. Notes on the marine algae from Amoy. *Mari. Biol. Bull.* 1(1): 1—86. Pls. 1—6.
- [26] Umezaki, I. (梅奇勇), 1951a. Marine Cyanophyceae from Japan. (2). *Jour. Jap. Bot.* 26: 203—205.
- [27] ———, 1951b. Marine Cyanophyceae from Japan. (3). *ibid.* 26: 267—269.
- [28] ———, 1952. Marine Cyanophyceae from Japan. (4). *ibid.* 27: 117—120.
- [29] ———, 1961. The marine blue-green algae of Japan. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Univ.* 83(8): 1—149, 21 Pls.
- [30] Velasquez, T. 1962. The blue-green algae of the Philippines. *Philip. Jour. Sci.* 91(3): 267—380, 13 Pls. 149 figs.

STUDIES ON SOME MARINE BLUE-GREEN ALGAE FROM THE XISHA ISLANDS, GUANGDONG PROVINCE, CHINA. II*

Hua Maosen

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

This is the second part of a series of papers dealing with the marine blue-green algae of the Xisha Islands. A total of 16 species of the marine Oscillatoriaceae are described. They belong to 6 genera and are all recorded for the first time from the Xisha Islands. With the exception of *Oscillatoria laetevirens* Crouan, *Lyngbya nordgaardii* Wille and *Hydrocoleum cantharidosmum* (Montagne) Gomont, which have been recorded from Qingdao, Yantai of Shandong Province and Xiamen (Amoy) of Fujian Province, the other 13 species, namely, *Spirulina tenerrima* Kuetzing, *Oscillatoria brevis* Kuetzing, *O. subuliformis* Kuetzing, *O. chalybea* Mertens, *O. Bonnemaissonii* Crouan, *O. nigro-viridis* Thwaites, *O. Corallinae* (Kuetzing) Gomont, *Phormidium penicillatum* Gomont, *Lyngbya Kuetzingii* Schmidle, *L. infixa* Frey, *L. baculum* Gomont, *L. semiplena* (C. Agardh) J. Agardh, and *Schizothrix lacustris* A. Braun are recorded for the Chinese marine flora for the first time.

The materials for study are chiefly based on the collections made by the Institute of Oceanology, Academia Sinica during 1975—1976.

* Contribution No. 505 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.