

西沙群岛珊瑚藻科的研究

III. 新角石藻属*

张德瑞 周锦华

(中国科学院海洋研究所)

在我国西沙群岛,新角石藻属 *Neogoniolithon* 的种类相对来说比较丰富。除以往报道的新角石藻 *Neogoniolithon frutescens* (Foslie) Setchell et Mason^[1] 和三叉新角石藻 *N. trichotomum* Setchell et Mason^[2] 外,经鉴定还有本文报道的锥窝新角石藻 *N. conicum* (Dawson) Gordon, Masaki et Akioka, 串胞新角石藻 *N. fosliei* (Heydrich) Setchell et Mason, 太平洋新角石藻 *N. pacificum* (Foslie) Setchell et Mason 和一个新种——变胞新角石藻 *N. variabile* sp. nov. 等四种,在我国均属第一次报道。此外,目前尚未最后肯定的还有2种。

六种的检索表如下:

- 1. 藻体表面一般不具疣状突起或枝突
 - 2. 异形胞单一.....太平洋新角石藻
 - 2. 异形胞 4—12 细胞呈纵列.....串胞新角石藻
 - 2. 异形胞单一,数个呈横列或纵列.....锥窝新角石藻
- 1. 藻体表面具稠密的疣状突起或枝突
 - 2. 四分孢子囊生殖窝具长颈.....三叉新角石藻
 - 2. 四分孢子囊生殖窝不具长颈
 - 3. 异形胞单一或 2—3 个细胞呈纵列.....新角石藻^[1]
 - 3. 异形胞单一, 2—5 个细胞呈短纵列或 3—9 个细胞呈横列.....变胞新角石藻

1. 锥窝新角石藻 *Neogoniolithon conicum* (Dawson) Gordon, Masaki et Akioka

(图版 I:1—4; III: 1)

Gordon, Masaki and Akioka, 1976: 259, pl. V. figs. 6—8, pl. VI, fig. 1.

Hydrolithon conicum Dawson, 1960: 27, pl. 19, figs. 1—3.

藻体皮壳状,紧贴地附着在基质(如死的珊瑚枝)上,可厚达 800 微米,新鲜时可呈粉红、紫红等色,较老成的藻体,表面略呈不规则的、一般高度只有 1—2 毫米的突起,有的藻体直径可达 3—5 厘米。纵切面观,基层共轴,厚 65—130 微米,细胞亚长方形,长 13—18 微米,径 5—10 微米;围层厚 300—550 微米,由多层形态大小和排列比较不规则的亚正方形或亚长方形细胞所组成,较小的两径只有 4—5 微米,比较大的可达 6—12 微米;表皮层由一层细胞组成,细胞亚椭圆形—亚三角形,高 3—4 微米,径 6—8 微米;在围层和基层相邻细胞间的细胞融合现象均很普遍;异形胞单个,或 3—8 个水平排列,或 2—4 个纵列;这

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 565 号。在研究工作中,承曾呈奎教授提出不少宝贵意见,谨表谢意。
本刊编辑部收到稿件日期: 1979 年 8 月 1 日。

种情况在近表皮处最为明显,在这些横列的异形胞之间有时为1—2列围层细胞所隔开,有时则无,异形胞为亚正方形或略呈长方形,高16—23微米,径14—20微米;孢子囊生殖窝锥形,数量很多,内径(270—)290—370微米,高100—110微米,单孔;孢子囊四分,长(55—)60—75微米,径20—33微米;有性生殖器官,未见。

习性与标本采集地 包被在礁湖内的死珊瑚枝或礁缘浪急的珊瑚块上。金银岛,2月(76-619, 76-657);北岛,4月(76-1862)。

地理分布 太平洋的关岛,墨西哥西岸。

本来, Dawson^[6] 把本种作为水石藻属 (*Hydrolithon*) 的一个新种来处理。后来 Gordon 等^[12] 研究关岛标本并对 Dawson 的模式标本进行了查对,根据其基层的特点,决定将本种改隶于新角石藻属之中。本种在西沙群岛较为常见,对比 Dawson^[6] 和 Gordon 等^[12] 的描述和图片,并再次查对 Dawson 的模式标本¹⁾,西沙群岛的标本在一般外形和内部解剖上,与他们的报道是很相似的。只是在我们的纵切面中,所看到的水平排列的异形胞群中并不全是象 Dawson^[6] 和 Gordon 等^[12] 所描述的异形胞之间均夹有1—2列围层细胞;甚至在 Dawson 的模式标本纵切面中,我们也发现有少数的2—4呈纵列的异形胞的现象。在孢子囊生殖窝的形态方面,西沙标本与关岛标本很相似,并且只具有四分孢子囊,而 Dawson 的标本其孢子囊则是二分的。还有,根据 Dawson 所描述的,孢子囊是长在生殖窝的周边,而 Gordon 等则提到关岛标本的孢子囊是长在生殖窝的整个底部,这本来是一个比较明显的差异。我们曾就这个问题对西沙的标本进行了仔细的检查,但仍没有得到满意的结果,主要是由于我们所采到的标本其四分孢子囊多已放散殆尽,少数剩下待放的四分孢子囊虽然皆位于生殖窝的周边,但在生殖窝的中央部分却也从未见有明显的不育束丝的存在。

2. 串胞新角石藻 *Neogoniolithon fosliei* (Heydrich) Setchell et Mason (图版 II: 1—4)

Setchell and Mason, 1943: 90; Womersley and Bailey, 1970: 311; Gordon, Masaki and Akioka, 1976: 261, pl. VI, figs. 2—5, pl. VII, fig. 1.

Goniolithon fosliei (Heydrich) Foslie, 1900: 470; 1904: 46, pl.9, figs. 1—5; 1929: 39, pl. XLVI, figs. 1—5.

Lithothamnium fosliei Heydrich, 1897a: 58

Lithophyllum fosliei Heydrich, 1897b:410; Lemoine, 1911: 142, fig. 71.

藻体皮壳状,紧贴地附着在死珊瑚等基质上,单个的皮壳体可厚达1.5毫米左右,彼此重叠生长;表面光滑而锥形的生殖窝显然。纵切面观,基层共轴,较薄,总厚度一般只有70—130微米,基层细胞亚长方形,长15—40微米,径10—17微米;围层由多层细胞所组成,细胞形态,大小较不规则,有的呈亚正方形,径10—15微米,或扁长方形,高10—24微米,径9—13微米;表皮由单层细胞所组成,亚椭圆形,高4—5微米,径6—10微米;在围层和基层中2—3个相邻细胞间的融合现象普遍;异形胞排列成长的纵列,由4—12个细

1) 承南加利福尼亚 Allan Hancock Foundation 副主任 Robert B. Setzer 博士惠寄 Dawson 的正模式标本供我们对比参考,谨此表示深切的谢意。

胞所组成, 细胞亚长方形, 高 10—23 (—35) 微米, 径 18—30 微米, 位于顶端的细胞一般为最大; 孢子囊生殖窝锥形, 内径 700—900 微米, 高 190—250 微米, 孢子囊四分, 遍布于整个生殖窝底, 长 90—100 微米, 径 45—50 微米。有性藻体, 未见。

习性与标本采集地 生长在礁湖内有浪的珊瑚石上。石屿, 3 月 (76-971a, 76-973, 76-977a); 西沙洲, 4 月 (76-1906a)。

地理分布 太平洋的所罗门群岛、印度尼西亚、关岛等地, 印度洋的马尔代夫群岛和拉克代夫群岛、坦桑尼亚, 红海。

西沙群岛的标本在外形及内部解剖构造, 特别是大的、锥形的孢子囊生殖窝、纵列成串的异形胞等方面的特征均与 Foslie^[61] 等对本种的描述和图是一致的。

3. 太平洋新角石藻 *Neogoniolithon pacificum* (Foslie) Setchell et Mason (图版 III: 1—4)

Setchell and Mason, 1943: 90; Masaki, 1968: 48, pls. XXXVI & XXXVII, LXXXVI & LXXXVII; Adey, 1970: 9; Gordon, Masaki and Akioka, 1976: 266, pl. VII, figs. 4—5; *Goniolithon pacificum* Foslie, 1908:6; 1929: 31, pl. 45, fig. 16; 岡村, 1936: 509. *Goniolithon notarisii* f. *pacificum* Foslie, 1907: 12.

藻体皮壳状, 紧贴地附着在死珊瑚等基质上, 外表上可看到明显地突出的生殖窝; 厚 600—1200 微米; 基层较薄, 具数层至十数层细胞, 共轴不明显, 细胞亚矩形, 径 10—13 微米, 长 16—33 微米; 围层由多层细胞所组成, 细胞卵圆形或亚正方形, 径 5—10 微米, 或亚长方形, 长 7—15 微米, 径 7—8 微米, 具单个分布的异形胞, 长 32—40 微米, 径 23—26 微米; 在基层和围层组织中, 相邻藻丝间的细胞融合现象普遍; 孢子体未见; 果孢子生殖窝内径 540—560 微米, 高 360—400 微米, 窝孔长 (110—) 190—210 微米, 果孢子分布在整个生殖窝底部; 四分孢子囊、精子囊生殖窝未见。

习性与标本采集地 生长在礁湖内的珊瑚石上。金银岛, 2 月 (76—619a)。

地理分布 日本四国的高知县宇佐、浦之内湾、九州东面的宫崎县、本州神奈川县的相模湾, 太平洋的关岛。

在西沙现有的标本中, 我们只看到本种的一个雌配子体标本与上述 *Neogoniolithon conicum* 紧靠着生长在一块死珊瑚上 (图版 III: 1), 直径约 2 厘米, 从它的外形和生长习性来看, 均与 Foslie^[11] 和 Masaki^[17] 的照片和描述相近。再从它的组织切片来看, 我们标本的细胞大小、排列情况、果孢子囊生殖窝的大小、形态等方面, 特别是果孢子囊是从整个生殖窝底长出的特点, 均与 Masaki^[17] 的描述相符。

4. 变胞新角石藻 *Neogoniolithon variable* Zhang Derui et Zhou Jinhua, sp. nov. (图版 IV: 1—5)

Thalli crustaeformes, 5—10 cm diam., firme adhaerentes ad substratum, crustis basalibus 1—1.3 mm crass., superficie densis excrescentibus instructa, excrescentibus 2—6 (—8) mm alt., 2—6 mm diam., simplicibus aut ramis verruciformibus. Hypothallium coaxiale, ex c. 15—30 stratis cellularum compositum, cellulis subquadratis et 10—16 μ diam., subrectangularis 13—24 μ long., 8—18 μ diam. Forma et statura cellularum perithalliorum aliquantum irregulares,

cellularum rectangularium, ovatarum, subquadratarum, suborbicularium, minorum solum 5μ diam., aliquae c. $6-13\mu$ alt., $6-8\mu$ diam. Heterocystae dispersae singulariter vel in seriebus verticulis 2—5 cellularum, vel in seriebus horizontalibus 3—9 cellularum, cellularum heterocystarum $12-30\mu$ alt., $13-20\mu$ diam. Cellulae confluentes inter filamenta propinquas frequentes. Epithallium monostromaticum, cellulis subellipticis, c. 6μ alt., $8-10\mu$ diam. Conceptacula sporangifera convexa, intus (300—) $360-410\mu$ diam., (80—) $110-125\mu$ alt. Tetrasporangia in peripheria pavimenti conceptaculi producta, $52-75\mu$ alt., $20-35\mu$ diam., cellulis pileosis in parte centrali pavimenti tectis. Conceptacula sexualia non visa.

Specimen typicum Herb. Inst. Oceanol. Acad. Sin., AST 76—1751, ad *Acropora* sp., Zhaoshudao, Ins. Xisha in Mari Sinensi Australi, II, IV, 1976.

藻体皮壳状, 紧实地固着在基质(如鹿角珊瑚等)上, 径 5—10 厘米或略宽, 皮壳部厚 1—1.3 毫米, 藻体表面长有密集的突起, 突起高 2—6 (—8) 毫米, 宽 2—6 毫米, 不分枝或具有少数疣状分枝; 纵切面观, 基层共轴, 由 15—30 列细胞排列而成, 细胞呈亚正方形, 径 10—16 微米, 或为亚矩形, 长 13—24 微米, 径 8—18 微米; 围层细胞形态、大小比较不一致, 呈矩形、卵形、亚正方形或近圆形等都有, 一般比较小的、两径只有 5 微米, 其它一般高约 6—13 微米, 宽 6—8 微米; 异形胞单一, 纵列(每列 2—5 个细胞)或横列(3—9 个细胞), 异形胞高 12—30 微米, 宽 13—20 微米, 紧靠藻体表面的异形胞其个体一般要比那些位于围层组织内部的异形胞为大; 而在呈纵列的异形胞群中, 其顶端一个的个体一般都是最大; 紧邻藻丝间的细胞融合现象常见; 表皮层由一层亚椭圆形的细胞所组成, 细胞高约 6 微米, 宽 8—10 微米; 四分孢子囊生殖窝突出, 单孔, 内径 (300—) $360-410$ 微米, 高约 (80—) $110-125$ 微米; 四分孢子囊侧生于生殖窝底的周围, 高约 $52-75$ 微米, 宽 $20-35$ 微米, 窝底中部长出不育丝。有性生殖器官未见。

习性与标本采集地 模式标本 AST 76—1751 (采集者: 陆保仁), 存在中国科学院海洋研究所植物标本室, 系 1976 年 4 月 11 日采自我国广东省西沙群岛赵述岛。生长在礁湖内鹿角珊瑚上。此外, 旁模标本有: 永兴岛石岛, 5 月 (75—910); 琛航岛, 5 月 (75—1033); 全富岛, 3 月 (75—1348); 赵述岛, 4 月 (76—1749); 金银岛, 1 月 (76—543), 2 月 (76—592, 76—620, 76—657), 3 月 (76—1375), 5 月 (75—962a, 75—1148); 广金岛, 2 月 (76—857, 76—8896), 5 月 (75—1054, 75—1055); 晋卿岛, 3 月 (75—1343, 76—1028, 76—1120); 石屿, 3 月 (76—1003)。

主要特征 (1) 藻体为皮壳状, 上面长出较密集的简单或带不规则疣状分枝的突起; (2) 基层共轴; (3) 围层及基层组织中相邻藻丝间的细胞融合现象普遍; (4) 异形胞呈三种类型, 即单个、纵列(2—5 个细胞)和横列(3—9 个细胞), (5) 孢子囊四分, 侧生于窝底四周。

本新种的特征是比较突出和独特的。从其突枝的外表形态看, 它同岡村石叶藻 *Lithophyllum okamurai* Fosl. 最为近似。当然, 只要对比一下藻体的切面观, 二者之间的区别就一目了然: 岡村石叶藻的邻近藻丝细胞之间常具有一般的石叶藻属种类所特有的次生孔状联系, 没有异形胞; 但本新种的藻丝之间却不具次生孔状联结, 而存在着比较普遍的细胞融合现象, 同时还有明显的各式的异形胞。

本新种同其它的新角石藻属种类比较,特点界限也很明显;本新种除具有单一分布和呈纵列的异形胞外,还具有明显为横列的异形胞群。在这方面,同前述的锥窝新角石藻是一致的,但同其它的新角石藻属种类都有所不同。再有,锥窝新角石藻的异形胞排列方式虽然与本新种的相似,但其藻体不但要比本新种的薄得多、小得多,且藻体表面并不具突枝,故甚易区别。还有,本新种的四分孢子囊是分布在生殖窝的窝底周边,在这一特点上却又与一般的石叶藻属种类相一致,而其它新角石藻属种类的,则多分布在整个生殖窝的底部。不过,Setchell and Mason 在整理和创立新角石藻属时对这一特点(四分孢子囊分布在整个窝底)是否为整个新角石藻属所共同具有曾有所怀疑¹⁾。但后来的藻类学家^{14,17}则多明确提到新角石藻属的四分孢子囊是分布于整个的生殖窝底部。

若以本新种与孔石藻属 (*Porolithon*) 种类相比较,在具有横列的异形胞群上,二者是一致的,但孔石藻属种类并不具有单一或纵列的异形胞,这却又与本新种不一致。此外,新种的基层为共轴,而孔石藻属种类则不然。

总起来看,本新种夹杂着具有新角石藻属,孔石藻属,石叶藻属等三属的一些基本特征。这有助于鉴别本新种与其他有关属种之间的界限,但同时也说明了变异新角石藻在系统分类学地位上的过渡性与交错性。事实上,有些藻类学家^{14,17}对新角石藻属的创建是否符合自然分类学的实际抑或只不过是人为的问题提出过疑问。我们对此亦具同感,并认为将本种暂置于新角石藻属之下,待获得更为丰富,明确的研究资料之后,再作新的处理和安排较为妥当。

参 考 文 献

- [1] 张德瑞、周锦华, 1978. 西沙群岛珊瑚藻科的研究I. 海洋科学集刊 12: 17—26, 图版I—III。
- [2] 张德瑞、周锦华, 1980. 西沙群岛珊瑚藻科的研究II. 海洋科学集刊 17: 63—66. 图版I—II。
- [3] 岡村金太郎, 1936. 日本海藻志. 东京内田老鹤圃, 9 + 6 + 964页 + 11, 图1—427。
- [4] Adey, W. H., 1970. A revision of the Foslie crustose coralline herbarium. *K. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1: 1—46.
- [5] ——— and I. Macintyre, 1973. Crustose coralline algae: a re-evaluation in the geological sciences. *Geol. Soc. Am. Bull.* 84: 883—904.
- [6] Dawson, E. Y., 1960. Marine Red Algae of Pacific Mexico, III. Cryptonemiales, Corallinaceae, subf. Melobesioideae. *Pac. Nat.* 2(1): 1—125, pls. 1—50.
- [7] Foslie, M. H., 1900. The Lithothamnia of the Maldives and Laccadives. The fauna and geography of the Maldivian and Laccadive Archipelagoes. 1(4): 460—471. pls. 24, 25. Cambridge.
- [8] ———, 1904. Lithothamnionaceae, Melobesieae, Mastophoreae; 10—77. In Weber van Bosse, A. and M. Foslie, *The Corallinaceae of the Siboga-Expedition. Siboga Expedite, Monographie* 61: 1—110, 16 pls. 34 text-figs. Leiden.
- [9] ———, 1907. Algologiske Notiser III. *K. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 8: 1—34.
- [10] ———, 1908. Nye Kalkalg[r]. *Ibid.* 12: 1—9.
- [11] ———, 1929. Contributions to a monograph of the Lithothamnia (Edited by H. Printz) 60pp., pls. 1—75 Trondheim.
- [12] Gordon, G. D., Masaki T. and H. Akioka., 1976. Floristic and distributional Account of the Common Crustose Coralline Algae on Guam. *Micronesica* 12(2): 247—277.
- [13] Heydrich, F., 1897a. Corallinaceae, insbesondere Melobesieae. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 15: 34—70. text-figs. 1—3. pl. 3.
- [14] ———, 1897b. Melobesieae. *Ibid.* 15: 403—420.

1) Setchell and Mason 于 1943 年在提到新角石藻属的四分孢子囊是分布于整个生殖窝底的特点时,曾在其后附以“(always?)”的疑问号。

- [15] Johansen, H. W., 1976. Current status of generic concepts in coralline algae (Rhodophyta). *Phycologia* 15(2): 221—244.
- [16] Lemoine, M., 1911. Structure anatomique ddes Mélobésiées. Application à la classification. *Ann. Inst. Oceanogr.* 2(2): 1—213.
- [17] Masaki, T., 1968. Studies on the Melobesioideae of Japan. *Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ.* 16: 1—80.
- [18] Mason, L. R., 1953. The crustaceous coralline algae of the Pacific Coast of the United States, Canada and Alaska. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 26: 313—389.
- [19] Setchell, W. A. and L. R. Mason., 1943. Goniolithon and Neogoniolithon. Two genera of crustaceous coralline algae *Proc. Nat. Acad. Sci.* 29(3—4): 87—92.
- [20] Womersley, H. B. S. and A. Bailey, 1970. Marine algae of the Solomon Islands. *Phil. Trans. Roy. Soc. London.* 259: 257—352, figs. 1—10.

STUDIES ON THE CORALLINACEAE OF THE XISHA ISLANDS, GUANGDONG PROVINCE, CHINA.

III. THE GENUS *NEOGONIOLITHON**

Zhang Derui (Chang Te-jui) and Zhou Jinghua

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

Four species of *Neogoniolithon* collected from the Xisha Islands (Guangdong Province, China) have been reported in the present paper. Among them, *N. variabile* is a new species, and the other three, i.e., *N. conicum*, *N. fosliei* and *N. pacificum* are also recorded for the first time in the Chinese marine flora. Together with *N. frutescens*^[1] and *N. trichotomum*^[2] previously reported, six species of the *Neogoniolithon* have already been found in the Xisha Islands. Accordingly, *Neogoniolithon* may be regarded as the dominant genus among the corallineaceous red algae in the Xishas, and as a whole, the corallineaceous flora of the region is quite similar to that of Guam^[12].

Neogoniolithon variabile Zhang Derui et Zhou Jinghua, sp. nov.¹⁾

Thallus crustaceous, 5—10 cm in diam, firmly adherent to the substratum, basal crust 1—1.3 mm thick, surface provided with dense excrescences 2—6(—8) mm high, 2—6 mm, diam, simple or with a few wart-like branches; hypothallium coaxial, composed of 15—30 layers of cells, cells subquadrate 10—16 μ diam, or subrectangular, 13—24 μ long, 8—18 μ diam; cells of perithallium rather irregular in appearance and size — rectangular, ovate, subquadrate, suborbicular etc., the smaller, only 5 μ in diam, some others about 6—13 μ high, 6—8 μ diam; heterocysts scattered singly, in vertical rows of 2—5 cells or in horizontal rows of 3—9 cells, the cells 12—30 μ high, 13—20 μ diam; the heterocysts just beneath the thallus surface are generally larger than those buried in the inner part of the perithallic tissue, and among the heterocysts arranged in vertical row the uppermost is generally to be the largest; fusions between cells of neighbor filaments frequent; epithallium consisting of one layer of subelliptical cells.

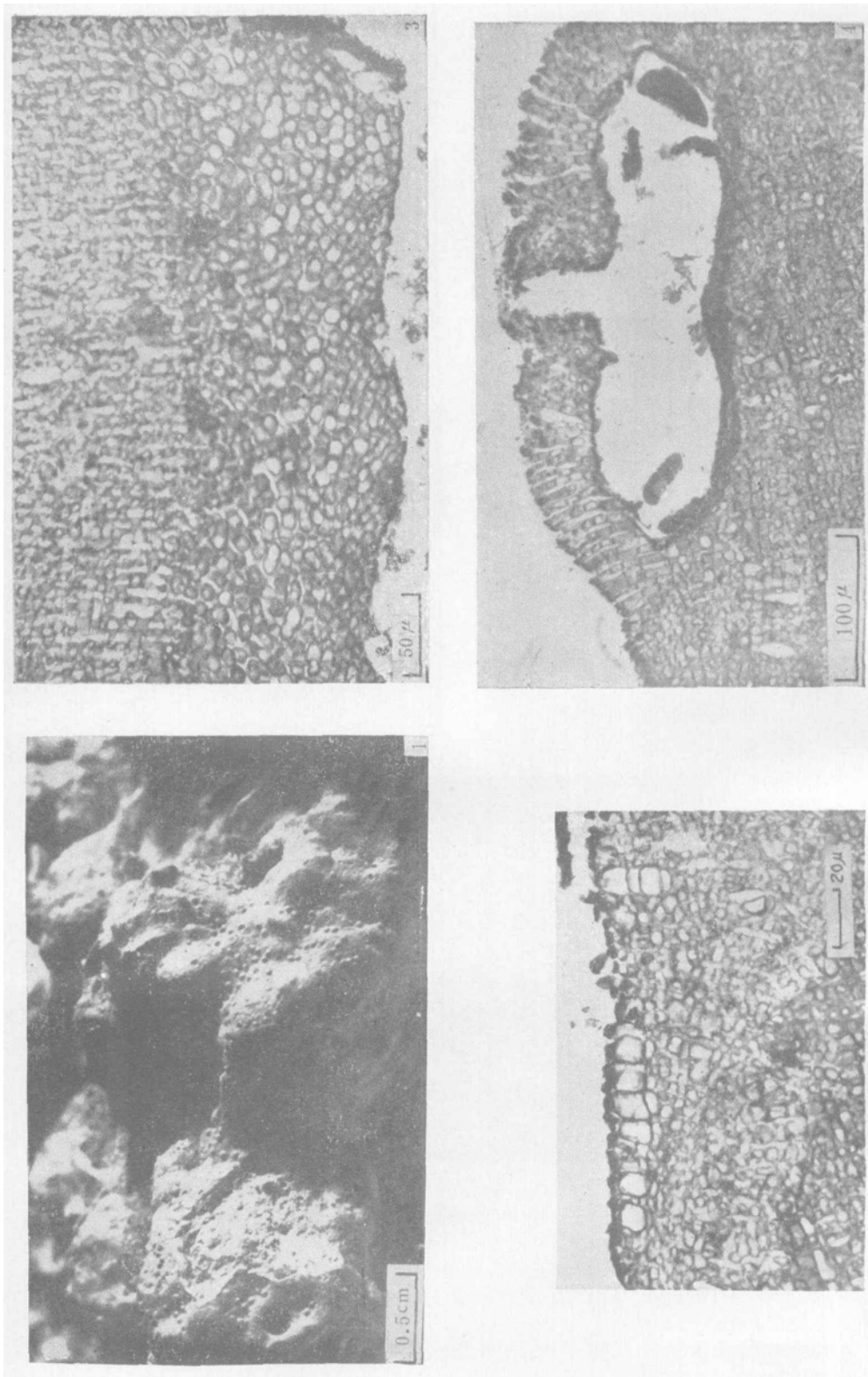
* Contribution No. 565 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

1) For the Latin diagnosis see p. 353.

about $6\ \mu$ high, $8\text{--}10\ \mu$ diam; tetrasporangial conceptacles convex, internally (300--) $360\text{--}410\ \mu$ diam, about (80--) $110\text{--}125\ \mu$ high, tetrasporangia borne on the periphery of the conceptacle floor, $52\text{--}75\ \mu$ high, $20\text{--}35\ \mu$ diam, with hair cells at the central portion of the floor; sexual conceptacles unknown.

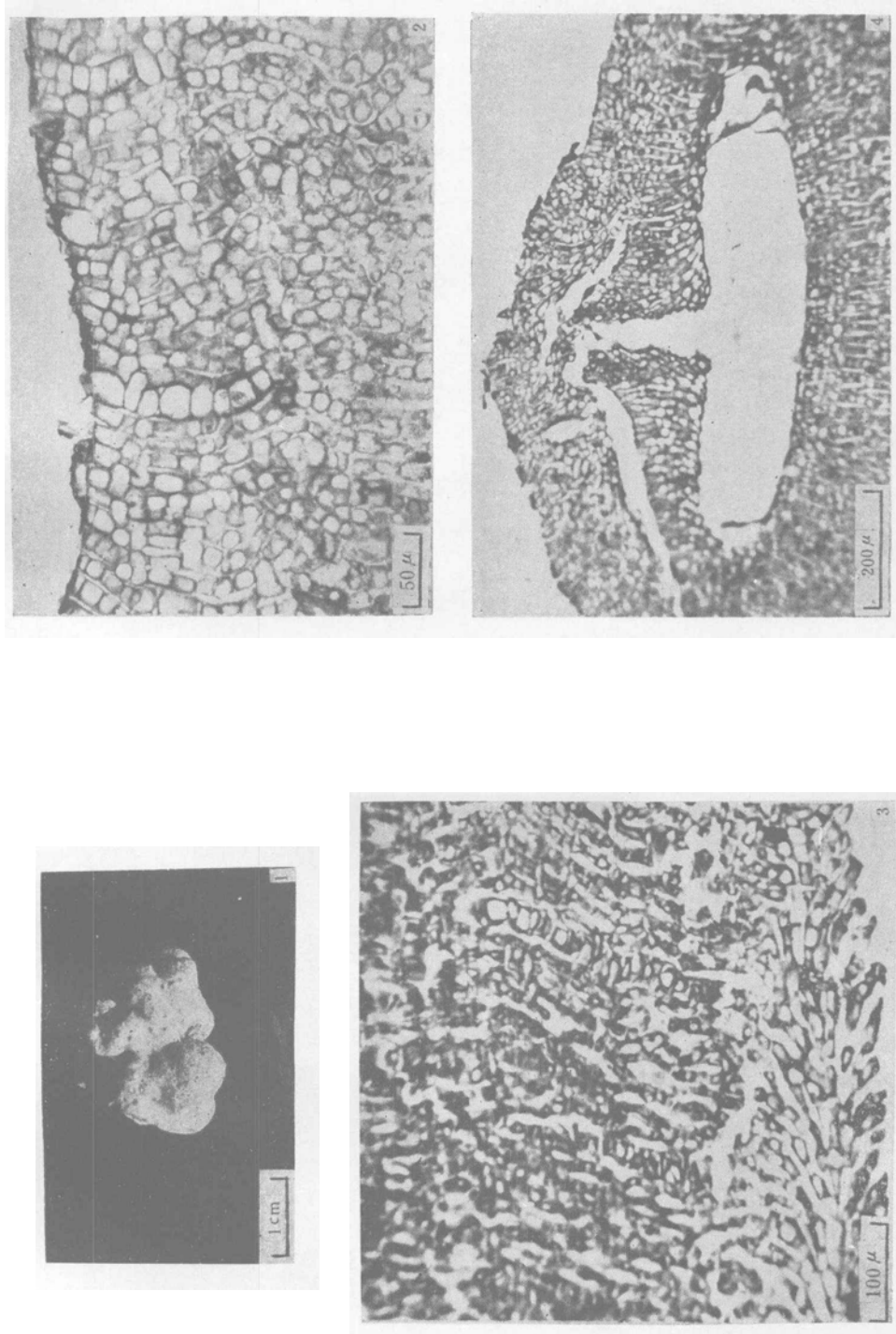
Type specimen AST 76-1751, growing on the coral, *Acropora* sp., collected from Zhaoshudao, the Xisha Islands, Guangdong Province, China on April 11, 1976, deposited in the Herbarium of the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

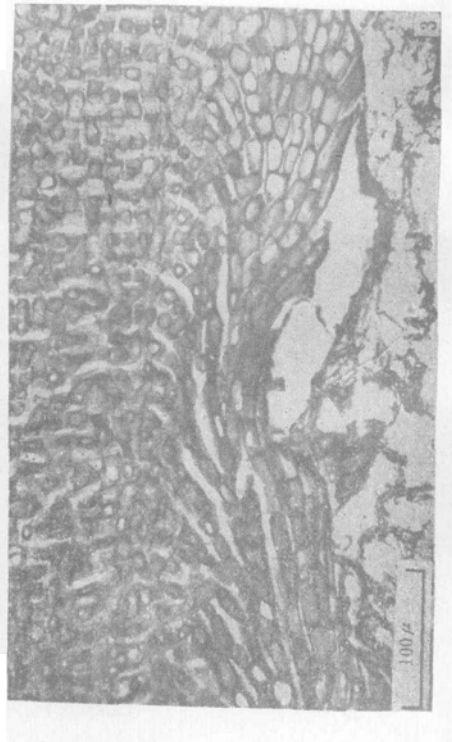
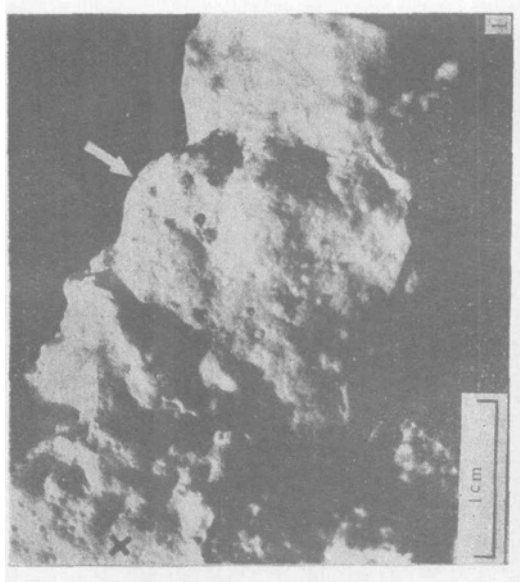
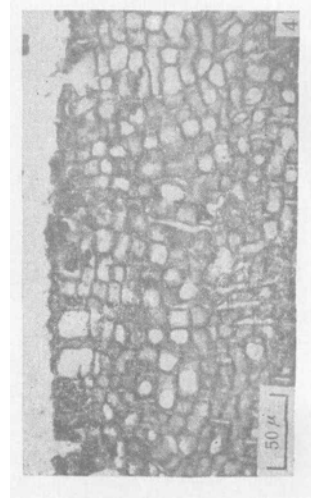
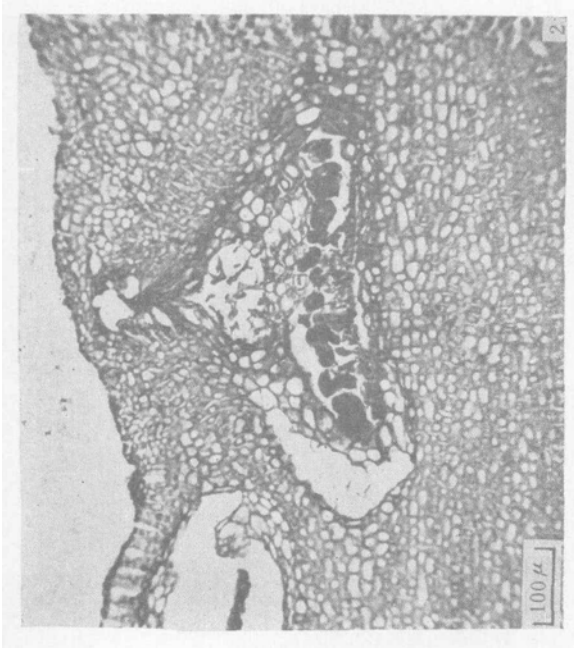
The present new species differs from other members of *Neogoniolithon* by (1) the peculiarity in the arrangement of the heterocysts, which may be scattered singly, in vertical rows of 2—5 cells or in horizontal rows of 3—9 cells, with the exception of *N. conicum*; (2) the tetrasporangia being borne on the periphery of the sporangial conceptacle floor, but not on the entire surface of the floor. Although the mode of the arrangement of the heterocysts in *N. conicum* is rather similar to that of the present new species, but by the absence of dense, simple or short-branched excrescences on the surface and the much thinner basal crust of the thallus, *N. conicum* can be easily distinguished from *N. variabile*.



锥窝新角石藻 *Neogoniolithon conicum* (Dawson) Gordon, Masaki et Akioka

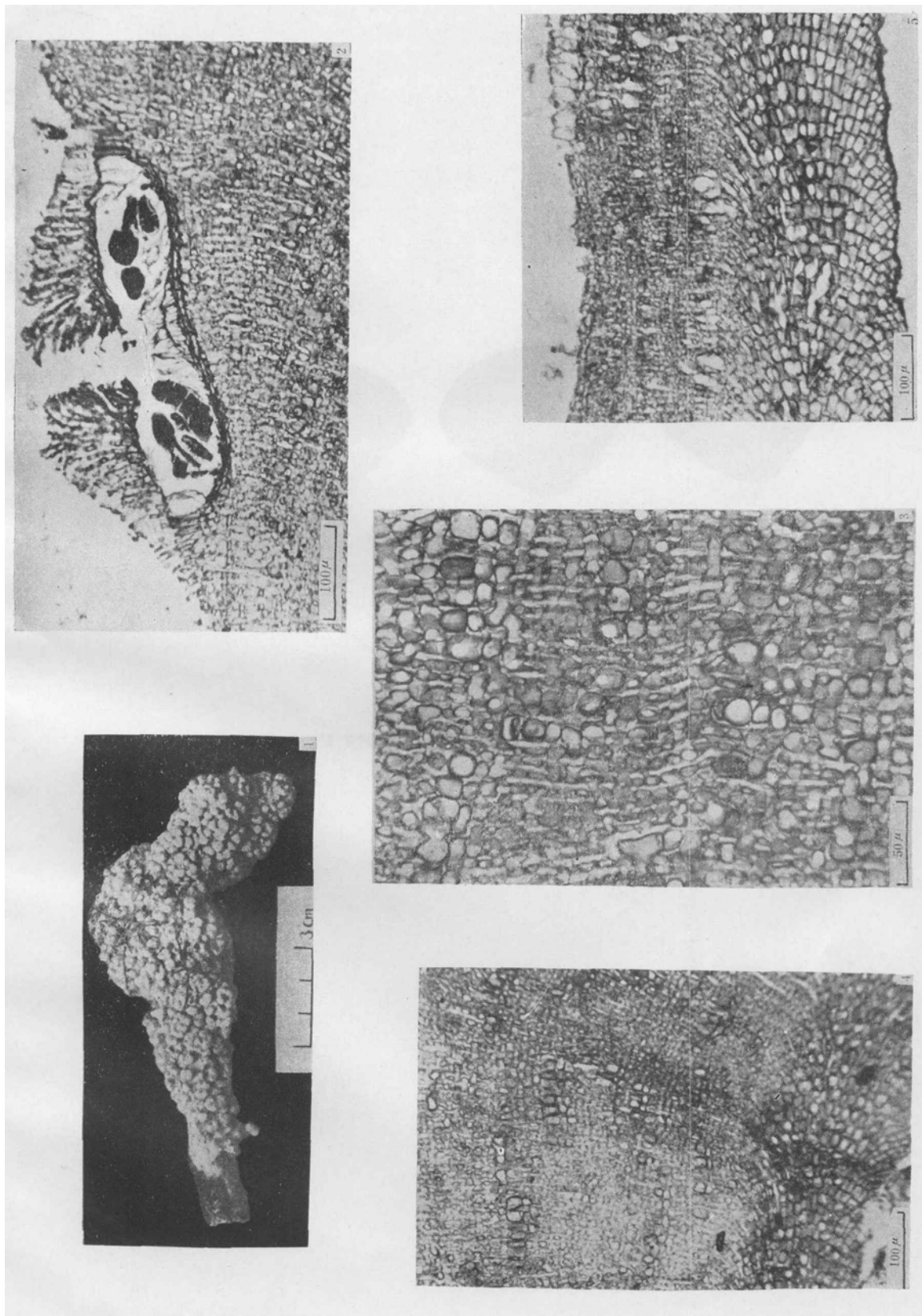
1. 藻体的外形； 2. 藻体上部的纵切面观，示其单一及横列的异形胞； 3. 藻体下部的纵切面观，示其基层及部分围层组织； 4. 四分孢子囊生孢窝的纵切面观。





太平洋新角石藻 *Neogoniolithon pacificum* (Foslie) Setchell et Mason

1. 藻体的外形, 箭头所指为太平洋新角石藻, × 为锥窝新角石藻; 2. 果孢子囊生殖窝的纵切面观; 3. 藻体下部的纵切面观, 示其基层和部分围层组织;
4. 藻体上部的纵切面观, 示其异形胞。



变胞新角石藻 *Neogoniolithon variabile* Zhang Derui et Zhou Jinghua

1. 变胞新角石藻的模式标本 (AST. 76-1751) 1976年4月11日采自我西沙群岛越述岛; 2. 四分孢子囊殖窝的纵切面观; 3. 藻体的纵切面, 示围层细胞中单一、纵列与横列异形细胞同时存在; 4. 较老成的藻体下半部的纵切面, 示共轴的基层及各式排列的异形细胞; 5. 较幼的藻体纵切面, 示共轴的基层及接近表层的横列异形细胞。