

西沙群岛仙菜科海藻研究 I*

郑 柏 林

(山东海洋学院、中国科学院海洋研究所)

我国西沙群岛海域生长着极为丰富的海藻,但是,过去研究报道不多,为了进一步开发、利用南海诸岛资源,就有必要对该海区海藻进行全面的调查研究。

中国科学院海洋研究所(1957、1958、1975、1976年)及山东海洋学院(1976年),在西沙群岛进行了详细的海藻资源调查和采集,采到数千号海藻标本。我们仅研究红藻门仙菜目里的仙菜科种类。经过初步鉴定,属于仙菜科的海藻有 11 属。本文报道四个属八个种,其中三种是西沙群岛首次记录,三种是我国首次记录。

冠毛藻属 *Anotrichium Naegeli* 1861

冠毛藻属(*Anotrichium*)由 Naegeli(1861)建立,广为分布于亚热带及热带海洋,特别喜生于珊瑚礁上。Baldock(1976)报道了澳洲生长的 6 个种。我们检查了西沙群岛的标本只有一种,纤细冠毛藻(*Anotrichium tenue* (C. Agardh) Naegeli.)

1. 纤细冠毛藻 *Anotrichium tenue* (C. Agardh) Naegeli (图版 I a—c, 图版 IVe)

Naegeli, 1861: 399; Baldock, 1976: 556—559, figs. 59—62, 90.

异名: *Griffithsia tenuis* C. Agardh, 1828: 131; J. G. Agardh, 1876: 70; De Toni, 1903: 1270; Collins and Harvey, 1917: 135, pl. 6, figs. 38—39; Boergesen, 1920: 462—463; fig. 423; Okamura, 1933: 2—3, pl. 302, figs. 1—6, pl. 303, figs. 4—7; 岡村, 1936: 719; Dawson, 1954: 450, fig. 56c; 1956: 56; Feldmann-Mazoyer, 1940: 411—412, fig. 161; Abbott, 1946: 441, pl. 3, figs. 1—7; Tseng, 1942: 105—108, fig. 1; Joly, 1956: 25. Taylor, 1960: 516; Noda, 1967: 21—22, figs. 12.

Griffithsia thyrsgera Askenasy, 1888. 36, pl. 9, figs. 1, 4.

Callithamnion tenue Harv., 1853, 130.

藻体纤细,高 2.5—4 厘米,由单列圆柱形细胞组成,细胞多核,有圆盘形色素体与棱状结晶;下部细胞向外生出单细胞的假根,固着基质。分枝稀少,不规则,明显地偏生在一边,它们均由母细胞的基部生出。藻体顶端细胞钝圆,主枝细胞圆柱形,长短不一,上部较短,中部较长;直径 120—180 微米,长为直径的 2.5—3 倍。幼藻体次顶端细胞周围轮生 8—12 条、2—3 回叉状分枝、早落性的无色毛丝体,在细胞延伸的过程中毛丝体脱落。

四分孢子囊球形,锥形分裂,8—12 个四分孢子囊成一环,由孢子体顶端细胞下面的第二、第三细胞上部的周围生出。每一生殖枝上生 2—3 轮四分孢子囊,每个孢子囊生在一

* 中国科学院海洋研究所报告 480 号。

本文稿承中国科学院海洋研究所曾呈奎教授审阅;张德瑞同志审阅并代摄照片;研究工作得到王立明同志的协助,特此致谢。所用研究材料,“AST”标本是中国科学院海洋研究所海藻标本室标本,1957年,1958年为夏恩湛、郑树栋和胡本孚同志采集制作;1975年,1976年为曾呈奎、陆保仁、夏邦美、郑树栋、董美龄、华茂森、周显铜、徐法礼等同志采集制作,特此致谢。“OBH”标本为山东海洋学院生物系海藻标本室标本,1976年由著者采集制作。

个指状或梨形小柄的顶端,柄直径30—40微米,长为直径的1.5—2倍。成熟四分孢子囊直径50—60微米,无苞片包被,但在它下面存有毛丝体或其痕迹。囊果枝由雌配子体的上部枝的侧面生出,1个囊果有12条单细胞、向内弯的苞片包围,果孢子球形,直径40—60微米。精子囊枝由雄配子体的上部枝的侧面生出,精子囊群集生成“头状”,生于梨形或指状柄上,它的上部细胞分生初生精子囊小枝,小枝再2—3回分枝,顶端成为小形、无色透明的精子囊。藻体暗红色,干后附着于纸。

模式标本产地 意大利威尼斯。

习性与产地 生于礁湖内低潮线下珊瑚上,或附生于其他海藻体上,如仙掌藻(*Halimeda* sp.)、篮子藻(*Spyridia filamentosa*),有的与仙菜(*Ceramium* sp.)和纵胞藻(*Centroceras* sp.)混生。标本采自我西沙群岛的永兴岛,5月(AST 57-5348c),4月(AST 58-4207b ⊕、♀, AST 58-4208);金银岛,1月(AST 76-525a ⊕),3月(AST 76-1369a);全福岛,2月(OBH 76-144b ⊕);广金岛,2月(OBH 76-325c ♂);永乐岛,3月(AST 76-1049a);晋卿岛,3月(OBH 76-466a ⊕、♀、♂, OBH 76-600c, OBH 76-617a, OBH 76-620b, AST 76-111a ⊕, AST 76-1248a),4月(OBH 76-864a);西沙洲,4月(OBH 76-959 ⊕, AST 76-1909a);赵述岛,4月(AST 76-1733a)等。

地理分布 广为分布于亚热带及热带海洋。太平洋:日本(广岛、相模湾、三崎),中国(福建东山、海南岛),马绍尔群岛,北加罗林岛,新几内亚;大西洋:美国(佛罗里达),百慕大群岛,海地岛,西印度群岛,地中海。

Agardh, C. (1828) 在意大利威尼斯,亚得里亚海采到本种标本,定名为 *Griffithsia tenuis*,并作了报道。其后许多藻类工作者在不同的海区也采到此种标本,都引用 C. Agardh, 的定名。1976年 Baldock 在澳大利亚南部又采到此种标本,作了系统的研究,并同凋毛藻属(*Griffithsia*)比较,认为此种标本的特征仍应以 Naegeli (1861) 所提出的 *Anotrichium* 特征作为根据,而把 *Griffithsia tenuis* 移回 *Anotrichium tenue*。其特征为:藻体的营养细胞为圆柱形;雌性生殖系的果胞枝由3个小细胞构成,其基部下的细胞(下位细胞)膨大,成倒梨形,受精后在其周围分生单细胞、内弯的苞片,包被囊果;精子囊群集生于指状或梨形柄顶端,圆球形,成“头状”;四分孢子囊8—10个,轮生于上部营养细胞周围,每个孢子囊生在一指状柄的顶端。著者将西沙群岛所采的本种标本进行镜检研究,观察了雌配子体、成熟的囊果、雄配子体及四分孢子体,并与 Baldock 所描述的特点及图版进行了比较,二者特征相同,而不同于凋毛藻属其他种,因此,同意 Baldock 的意见,将 *Griffithsia tenuis* 移回冠毛藻属(*Anotrichium*),名为纤细冠毛藻(*Anotrichium tenue*)。

本种在西沙群岛的各个岛的礁湖内都有生长。著者检查了(1—5月)采到的标本,里面有18号为本种标本,其中有的是压制成的腊叶标本,有的是液浸标本或与其他海藻混生。著者检查的标本以液浸为主,在18号标本中,孢子体较多,(1—4月)共采到6号具有四分孢子囊的孢子体;在1958年4月、1976年3月各采到1号具有囊果的藻体;1976年2月和3月在所采的篮子藻(*Spyridia filamentosa*)的藻体上和液浸多管藻(*Polysiphonia* sp.)里各分出1号生有精子囊的藻体;其它各号标本都没有形成无性或有性生殖细胞。

本种为西沙群岛首次记录。

凋毛藻属 *Griffithsia* Agardh 1817

凋毛藻属主要生长在暖海,也能生长在热带海洋。曾呈奎(1942)曾发表了5个种,

其中 1 个新种 (*Griffithsia metcalfii*) 及一个新型 (*f. subsecunde*)。

我们检查了中国科学院海洋研究所 (1957, 1958, 1975, 1976 年) 及海洋学院 (1976 年) 在西沙群岛所采集的标本, 经过鉴定, 有 2 个种, 都已为过去海藻工作者所发表。

2. 联结凋毛藻 *Griffithsia coacta* Okam. (图版 I f—j)

Okamura, 1930: 99, pl. 9; 岡村, 1936: 718—719, 343 图。

藻体高 0.6—1.2 厘米, 直立枝不规则叉状分枝, 由单列细胞组成, 下部细胞侧面生出丝状假根固着基质。顶端细胞圆珠形, 直径 50—60 微米; 向下为球形, 细胞稍大, 直径 660—700 微米; 中部细胞椭圆形, 直径 560—580 微米, 长 600—650 微米; 下部细胞圆柱形, 直径 400—450 微米, 长 660—740 微米, 上部关节“肩部”周围生长短毛, 数回叉状分枝。囊果生于枝顶下的第二关节周围, 果孢子圆球形, 直径约 100 微米。精子囊在侧枝顶端形成, 集生成“冠”, 精子囊无色。藻体浅红色, 干后紫红色, 附着于纸上。

模式标本产地 日本八丈岛, 相模湾。

习性与产地 附生于礁湖低潮线下 1 米的仙掌藻 (*Halimeda* sp.) 和鱼栖苔 (*Acanthophora* sp.) 上。我国西沙群岛永兴岛, 4 月 (AST 57-5135 ♀, AST 76-1733b ♂)。

地理分布 日本八丈岛, 相模湾。

著者把西沙群岛所采的液浸标本进行了检查, 在 1957 年、1976 年 4 月各分离出一号标本, 分别附生在仙掌藻 (*Halimeda* sp.) 和鱼栖苔 (*Acanthophora* sp.) 上, 标本数量不多。1957 年的是雌配子体, 1976 年的是雄配子体。雄藻体的侧枝顶端形成精子囊冠与 *Griffithsia globalifera* Harv. 的精子囊冠相似, 但本种藻体的单列细胞呈念珠状, 而 *G. globalifera* 为椭圆形。著者认为它属于 *G. coacta*。过去有关本种的报道文章只有岡村 (1930, 1936 年) 两篇, 但他没有采到雌、雄配子体, 因此, 没有描述精子囊及果孢子的形成, 著者也无法同日本的种进行比较。

本种为我国新记录。

3. 环节凋毛藻 *Griffithsia metcalfii* Tseng (图版 II a—b)

Tseng, 1942: 111—115, figs. 5—9; Abbott, 1946: 440, pl. 2, figs. 3—6; Dawson, 1954: 450, fig. 56. k, 1; 1956: 54—56, figs. 54—55.

藻体小, 约 1 厘米高, 由单列细胞组成, 无分枝, 基部细胞向外生根系固着基质。顶端细胞很小, 圆珠形, 向下的细胞直径逐渐增大, 为圆球形, 直径 300—350 微米。中部细胞为椭圆形, 直径 400—420 微米, 高 450—480 微米。下部细胞为圆柱形, 直径 500—550 微米, 高为直径的 1.5 倍; 基部三个细胞, 也为圆柱形, 直径 330—350 微米, 长为直径的 3—4 倍。细胞壁较厚, 可达 20—30 微米。上部细胞“肩部”围生着双叉或数回双叉分枝短毛丝体。藻体紫红色, 干后附着于纸上。

模式标本产地 中国海南岛(莺歌海)。

习性与产地 附生于礁湖低潮线的篮子藻 (*Spyridia filamentosa*) 上。标本采自西沙群岛的晋卿岛, 3 月 (OBH 76-617b)。

地理分布 太平洋: 中国(海南岛莺歌海), 马绍尔群岛。

著者所研究的环节凋毛藻是从液浸的篮子藻 (*Spyridia filamentosa*) 上分离的, 标本很少, 藻体小, 为幼体, 没有生殖部分。著者将这一标本与曾呈奎的模式标本 (36-1890) (营养体) 进行了比较, 又与 Dawson 所绘的本种幼营养体图 (Dawson 1954, fig. 56 k. 1.)

对照,顶端细胞圆珠形较小,其余细胞圆球形或亚圆球形,基部细胞向外生假根丝。
本种在西沙群岛为首次记录。

丛胞藻属 *Spermothamnion* Areschoug 1847

丛胞藻属(*Spermothamnion*)已定名发表的种类约15种,多数种类生长在欧洲沿海;在日本、马来群岛、北美洲西岸和西印度群岛也生长。中国西沙群岛仅采到一种。

4. 顶孢丛胞藻 *Spermothamnion yonakuniensis* Yamada et Tanaka(图版 II c—f)

Yamada et Tanaka, 1938: 79—82, figs. 12—13; Noda, Noda, 1967; 4: 24—26, figs. 15-5, 16-1-3; Taylor, 1960: 518—522; Kylin, 1956: 387.

藻体纤细,约1—1.5毫米高,分匍匐丝和直立丝,由匍匐丝的细胞中部向下生出假根,向上垂直生直立丝,假根有的很短,有的较长或分枝,其顶端成裂片形吸着器,附着基质。直立丝简单,偶有分枝,顶端钝圆,由圆筒形细胞组成,细胞连接处无收缢,直径20—30微米,长为直径的3—4倍。

四分孢子囊卵圆形,生于短直立丝顶端,直径20—35微米,长25微米,锥形分裂。囊果与精子囊未见。藻体干后为棕红色,附着于纸上。

模式标本产地 日本琉球群岛的与那国岛。

习性与产地 生于礁湖低潮线下1米的珊瑚体上。我国西沙群岛北岛,4月(AST 57-5229⊕)。

地理分布 多生于暖海。日本海、琉球群岛的与那国岛。

我们所采标本与 Yamada 等的标本相同,但我们没有采到雌雄藻体,四分孢子囊仅在短直立丝顶端形成,比 Yamada 记载的小。在西沙群岛所采的标本只有一号,数量也少,需今后采集补充材料。

本种为我国新记录。

纵胞藻属 *Centroceras* Kützing, 1841

纵胞藻属(*Centroceras*)是暖海性海藻,生长在热带及亚热带海洋。著者在研究西沙群岛的仙菜科海藻中,鉴定出纵胞藻属有四个种:纵胞藻(*C. clavulatum* Montagne),尖顶纵胞藻(*C. apiculatum* Yamada),小纵胞藻(*C. miniatum* Yamada)及日本纵胞藻(*C. japonicum* Itono),其中纵胞藻是习见种,其余3种为稀有种。

5. 纵胞藻 *Centroceras clavulatum* Montagne(图版 II g—k)

In Durica, 1846: 140; J. G. Agardh, 1851: 48; Kützing, 1863: Tab. 17—19; Hauck, 1885: 113; Collins and Harvey, 1917: 147; Taylor, 1928: 189—199, pl. 28, figs. 6, 7; 1960: 537—538; 岡村, 1936: 743, 图 355; Tseng, 1936: 52; Boergesen, 1939: pt. 1, 118; Feldmann-Mazoyer, 1940: 337—341, figs. 128—129; Smith 1951: 327—328, pls. 84: 5, 6; Kylin, 1956: 379—380; Dawson, 1954: 446, fig. 54h; Hommersand, 1963: 241—244, fig. 29, 30a; Noda, 1964: 67; 1967: 12—13, fig. 4.

异名: *Ceramium clavulatum* C. Ag. 1822, in Kunth, Syn. Plant. I, 2.

藻体丝状,为圆柱形,直立,有时枝下部匍匐交织,高2—5厘米,由下部生出毛状根附着基质。主枝规则地双叉分枝,偶而产生三分枝或不定枝,主枝直径70—150微米,枝下部节间长为直径的2—5倍,节间越向上越短。

枝的生长是由枝顶的原始顶端细胞横分裂成扁平的分裂节,由它分裂成14个围轴细胞,每个围轴细胞分裂成三个原始皮层细胞。原始皮层细胞向下分裂成纵行排列的方形

或长方形皮层细胞;向上分裂的皮层细胞,其中之一形成1—3个细胞的锐刺,刺长35—60微米,每一节部轮生12—14个锐刺。位于两节之间的节部细胞较细小,而且两个节易由此处断裂。双分枝的产生是由原始顶端细胞斜分裂成两个大小相等的顶端子细胞,后者各将分别成一个等长的分枝,新分枝且能按原来的方式继续产生新枝;两枝的末端向内弯曲或成钳形。

四分孢子囊由枝上部节的围轴细胞分裂形成,围绕于节部。四分孢子囊裸露,为锥形分裂,直径50—60微米。精子囊由枝上部的围轴细胞形成,它们三、四回分枝,小分枝顶端为无色透明的小棒状精子囊。藻体暗红色,稍硬,呈软骨质,干后易脆。

模式标本产地 秘鲁。

习性与产地 生于礁湖内低潮线下的死珊瑚体上,还附生于其它藻体上,如仙掌藻(*Halimeda* sp.)、喇叭藻(*Tubinaria* sp.)、海葵藻(*Leveillea* sp.)、凹顶藻(*Laurencia* sp.)、篮子藻(*Spyridia filamentosa*)及松藻(*Codium* sp.)等;有的与仙菜(*Ceramium* sp.)、凋毛藻(*Griffithsia* sp.)混生。标本采自西沙群岛永兴岛,1月(AST 76-441, OBH 76-9, OBH 76-21),5月(AST 57-5377a ♂);金银岛,1月(AST 76-483, OBH 76-49a);中建岛,2月(AST 76-764 ⊕, OBH 76-212);珊瑚岛,3月(AST 76-1958c);晋卿岛,3月(AST 76-1089 ⊕, AST 76-1111, AST 76-1117);琛航岛,3月(OBH 76-596);中建岛,4月(AST 58-4291 ⊕, AST 58-4376a, AST 58-4408 ♂, ⊕);赵述岛,4月(AST 76-1733a, OBH 76-620 a, OBH 76-864c);灯擎岛,5月(AST 58-4675)。

地理分布 太平洋:日本(琉球群岛、北海道等),朝鲜(注文津、釜山),中国(厦门、海南岛、东山岛、马鞍列岛);大西洋:西印度群岛,墨西哥湾,加勒比海,地中海。

1—5月在西沙群岛各岛的礁湖里均有本种生长。著者检查了本种的20号标本,2—4月有已形成四分孢子囊的孢子体。4—5月雄藻体产生精子囊西沙群岛生长的藻体比较小。曾呈奎1936年曾发表了厦门的本种标本(31—171, 31—1666),1933年在东沙岛采到此种标本(33—1215),他于1934、1935、1936、1937年在汕头,海南岛,马鞍列岛都采到此种。

本种为西沙群岛新记录。

6. 尖顶纵胞藻 *Centroceras apioulatum* Yamada¹⁾ (图版 III. a—d, 图版 IV. a—d)

Yamada, 1944: 42; Dawson, 1956: 55, fig. 55; Setchell and Gardner, 1924: 779, pl. 26, fig. 48, pl. 40 c, 78.

藻体很小,高1—1.5厘米,由匍匐枝的节部向下生出毛状假根固着基质,向上生直立枝,分枝稀少,不规则。顶端尖细,顶端细胞突出不叉分,由它横分裂产生节部,再纵分裂成中轴和皮层。皮层近方形,规则地排列成纵行和横行,包围大的中轴细胞;节部无刺。枝的直径120—180微米,节间长为直径的1—1.5倍,枝下部节间比上部稍长。四分孢子囊在枝的上部形成,埋藏在皮层内,锥形分裂,直径30—40微米。精子囊由雄藻体枝的中部皮层细胞形成,精子囊枝稍膨大,比营养枝粗,直径300—330微米,从表面观,成熟精子囊无色透明。藻体鲜红色。

模式标本产地 加罗林群岛安特环礁。

习性与产地 生于环礁内、低潮线下0—1.2米的珊瑚体上,或附生于其他藻体上,如仙掌藻(*Halimeda* sp.)。在我国西沙群岛永兴岛,1月(AST 76-441a OBH 76-8);金银岛,2月(OBH 76-144a,

1) 樊恭焜等(1975)在一篇未发表的调查报告,提到这种,但没有描述。

OBH 76-290a ♂, ⊕), 3月(OBH 76-658a); 长岛, 4月(AST 57-5303a, AST 57-5307) 采到。

地理分布 太平洋: 加罗林群岛, 日本。

本种为山田幸男(Y. Yamada) 1944年所报道的新种, Dawson (1956)在加罗林群岛采到, 其他地区未见有报道。我们在西沙群岛的1—4月都采到本种, 并采到雄体和四分孢子体。Yamada没有采到具有精子囊雄性藻体。本种同 *Centroceras bellum* Setch. et Gard. 近似, 但从二者顶端形态的不同, 可以区分: 本种顶端突然尖细, 而 *C. bellum* 是逐渐削尖成一个钝形顶端生长细胞, 或者顶端稍弯曲。

7. 小纵胞藻 *Centroceras miniatum* Yamada¹⁾ (图版 III e—f)

Yamada, 1944: 42; Dawson, 1956: 54—55. figs. 54.

藻体很小, 高不超过1厘米, 匍匐生在其它藻体上, 常与尖顶纵胞藻(*C. apioulatum*)混生, 分枝稀少, 顶端不分叉。节直径75—80微米, 节间长为直径的3倍, 上部节间短。皮层细胞长方形, 规则地排成纵行; 每一节部周围都生长着8个由两个细胞组成的锐刺。四分孢子囊在枝上部的节部形成, 由2—4个细胞组成弯曲的小枝包被。藻体鲜红色。

模式标本产地 加罗林群岛安特环礁。

习性与产地 生于礁湖内低潮线下珊瑚体上, 或附生于其它藻体上, 如仙人掌藻(*Halimeda* sp.)、篮子藻(*Spyridia filamentosa*)。往往与尖顶纵胞藻(*Centroceras apioulatum*)、仙菜(*Ceramium* sp.)混生。标本采自西沙群岛金银岛, 1月(AST 76-525, AST 76-538); 金银岛, 2月(OBH 76-144); 晋卿岛, 3月(AST 76-1085, AST 76-1104, AST 76-111a OBH 76-446 ⊕, OBH 76-600a ⊕); 南沙洲, 4月(OBH 76-959a); 赵述岛, 4月(AST 76-1774 ⊕); 中建岛, 4月(AST 58-4378 ⊕), 永兴岛, 4月(AST 57-5348, AST 58-4110 ⊕), 5月(AST 57-5398)。

地理分布 太平洋: 日本, 马绍尔群岛, 加罗林群岛。

本种为 Yamada 1944年报道的新种, 后来, 1956年 Dawson 在马绍尔群岛南部也采到并作了报道。我们于1957、1958、1976年的1—5月在西沙群岛采到本种标本, 3、4月形成四分孢子囊的孢子体, 雌配子体与雄配子体都没有采到。著者将所检查的标本与 Yamada 报道的和 Dawson 记录的进行了比较, 特征相同。

8. 日本纵胞藻 *Centroceras japonicum* Itono (图版 III g—h)

Itono, 1972: 164, figs. 25—26.

藻体微小, 高不超过1厘米, 分枝稀少, 为亚双分枝, 枝顶端钝圆不叉分, 稍弯曲。藻体全被皮层, 皮层细胞为方形或长方形, 纵列整齐, 横列不规则, 节部皮层细胞较小, 无刺。藻体直径60—80微米, 下部节间长为直径的2.5—3倍; 越向上部节间越短, 直径也逐渐减小。四分孢子囊圆球形, 轮生于节部, 没有包被, 锥形分裂; 直径约为30—40微米。

模式标本产地 太平洋: 日本琉球群岛。

习性与产地 生于珊瑚礁低潮线下0.5—1米珊瑚体上, 或附生于其他藻体上, 如网地藻(*Dictyota* sp.)、小网藻(*Microdictyon* sp.)。也往往与尖顶纵胞藻和小纵胞藻混生。标本采自西沙群岛永兴岛, 4月(AST 58-4110a); 晋卿岛3月(OBH 76-600a)。

地理分布 太平洋: 日本。

本种与尖顶纵胞藻和小纵胞藻很相似, 但其四分孢子囊突出生于节部周围, 无包被,

1) 樊恭炬等(1975)在一篇未发表的调查报告提到此种, 但没有描述。

也不生于皮层内。

本种为我国新记录。

参 考 文 献

- [1] 岡村金太郎, 1936. 日本海藻志. 东京内田老鹤圃, 9 + 6 + 964 页, 图 1—427。
- [2] Abott, I., 1946. The Genus *Griffithsia* in Hawaii. *Farlowia*, 2(4): 439—453, 4 pls.
- [3] Agardh, C. A., 1817. Synopsis algarum Scandinaviae Introductio, 268, Lund.
- [4] ———, 1822. Species algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succinetis. Lund. 1(2): 169—531.
- [5] ———, 1828. Species algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succinetis. Lund. 2(1): lxxviii+189.
- [6] Agardh, J. G., 1851. Species genera et ordines Floridearum, Lund. 2(1): i—xii + 1—351.
- [7] ———, 1876. Species genera et ordines algarum. Epicrisis Systematis Floridearum. Leipzig. 3(1): i—vii+1—724.
- [8] Askenasy, E., 1888. Algen, in Forschungsreise S. M. S. "Gazelle". iv Theil. Botanik. Berlin.
- [9] Baldock, R. N., 1976. The Griffithsia Group of the Ceramiaceae and its Southern Australian Representatives. *Aust. J. Bot.* 24, 509—593. figs. 1—92.
- [10] Boergesen, F., 1920. The marine algae of Danish West Indies, Vol. II, Rhodophyceae. *Dansk. Bot. Ark.* Copenhagen, 3(1): 1—504, figs. 361—435.
- [11] ———, 1939. Marine algae from the Iranian Gulf especially from the innermost part near Bushire and the Island Kharg. Danish Scient. Invest. Iran., part 1. Copenhagen, 47—141, map. 1, figs. 1—43.
- [12] Collins, F. S. and A. C. Harvey, A. B. 1917. The Algae of Bermuda. *Proc. Amer. Acad. Arts and Sci.* 53(1): 3—195, pls. 1—6.
- [13] Dawson, E. Y., 1954. Marine plants in the vicinity at the institute Oceanographique de Nha Trang, Viet Nam. *Paci. Sci.*, 8(4): 373—481, figs. 1—63, map. 1.
- [14] ———, 1956. Some marine algae of the southern Marshall Islands. *Paci. Sci.*, 10(1): 25—66, figs. 1—66.
- [15] ———, 1957. An annotated list of marine algae from Eniwetok Atoll, Marshall Islands. *Pac. Sci.*, 11(1): 92—132, figs. 1—31.
- [16] De Toni, J. B., 1903. Sylloge algarum. 4(3): 775—1975. Patavii.
- [17] Feldmann-Mazoyer, G., 1940. Recherches sur les céramiacées de la méditerranée Occidentale. Alger Imprimerie Minerva. 7—510, figs. 1—192.
- [18] Harvey, W. H., 1853. Nereis Boreli-americana. Part 2. Rhodospereae. Smithsonian Contr. Knowledge, 5 (Article 5): 258, pls. 13—36.
- [19] Hauck, F., 1885. Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreich. Eduard Kummer, Leipzig. 2: XXIII + 575, pp. 236, tex-figs. 5 pls.
- [20] Hommersand, M. H., 1963. Morphology and Classification of some Ceramiaceae and Rhodomeleaceae. Uni. of Calif. press Berk. and Los Angeles. vii+358, fig. 50, pl. 6.
- [21] Itono, H., 1973. Marine algae from Hateruma Island, Ryukyu. *The Bot. Mag., Tokyo.* 86(1003): 155—168, figs. 1—35.
- [22] Joly, A. B., 1956. The Sexual female plants of *Griffithsia tenuis* C. Agardh. *Bol. Fac. Filos Cienc. Let. Univ. São Paulo, Ser. Bot.* 13, 25—31, figs. 1—12.
- [23] Kützting, F. T., 1841. Über Ceramium Ag. Linnaea. 15: 727—746.
- [24] ———, 1863. Tabulae Phycologicae (order Abbildungen der Tange). Nordhausen. 13: iv+30, pls. 100.
- [25] Kylin, H., 1956. Die Gattungen der Rhodophyceen, XV+673. fig. 458. Lund.
- [26] Montagne, C., 1846. Algues in Exploration scientifique de l'Algérie... Botanique (Flore D'Algérie), Cryptogamie. Paris. 1—197, pls 1—16.
- [27] Naegeli, C., 1861. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceae. *Stizungsber. K. Bayer. Akad. Wiss. München* 2, 297—415, plate 1.
- [28] Noda, M., 1964. Marine algae in Vicinity of the Schioyazaki cape, Fukushima Prefecture, J. *Far. Sci. Niigata Uni.*, Ser. D(1): 33—75, figs. 1—19.

- [29] ———, 1967. The species of Ceramiaceae from Sade Island in the Japan Sea. *Sci. Rep. Niiigata Uni.* Ser. D(Biology) 4: 9—31, figs. 1—23.
- [30] Okamura, K., (岡村金太郎), 1900. Illustrations of marine algae of Japan. 1: 47, pl. 17.
- [31] Okamura, K., 1930. On the Algae from the Island Hatidye. *Records Oceanogr. Works in Japan*, 2(2): 92—110, pls. 6—10.
- [32] ———, 1933. Icones of Japanese Algae. Tokyo Japan. 7(1): 1—7, pls. 301—305.
- [33] Rosenvinge, L. K., 1924. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. Part 3: Rhodophyceae 3. (Ceraminales). *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter*. 7(3): 288—486, figs. 302—453, pls. V—VII.
- [34] Setchell, W. A. and Gardner, N. L. 1924. New marine algae from the Gulf of California. *Calif. Acad. of Sci., Proc.* IV, 12(29): 695—949, pls. 12—88, map. 1.
- [35] Smith, G. M., 1951. Marine algae of the Monterey Peninsula California, Oxford Uni. Press., ix+622, pls. 1—98.
- [36] Taylor, W. R., 1928. The marine algae of Florida with special reference to the Dry Tortugas. *Pap. Tortugas Lab., Carnegie Inst. Was.*, 25: 3—291, pls. 1—37.
- [37] ———, 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. *Univ. of Michigan Press. Ann Arbor*. 21: X + 870, pls. 1—79.
- [38] Tseng, C. K. (曾呈奎), 1936. Notes on the marine algae from Amony. *The Chinese Mar. Biol. Bull.*, Amony, China. 1(1): 1—86, pls. 1—6.
- [39] ———, 1942. Studies on Chinese species of Griffithsia. *Mich. Acad. Sci. Arts and Letters*, 27: 105—116, figs. 1—9.
- [40] Weber-van Bosse, A., 1923. Liste des algues du Siboga. 3, Rhodophyceae. Part 2, Ceraminales. *Siboga Expositie Monogr.* 59c: 311—393, pls. 9—10. Leiden.
- [41] Yamada, Y. (山田幸男), 1944. A list of the marine algae from the Atoll of Ant. *Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokk. Imp. Univ.* 3(1): 31—45, pls. 6, 7.
- [42] Yamada, Y. (山田幸男) and Tanaka, T. (田中刚), 1938. Marine algae from the Island of Yonakuni. *Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. of Sci. Hokk. Imp. Univ.* 2(1): 53—86, figs. 1—13.
- [43] Yendo, K. (远藤吉三郎), 1914. Notes on algae new to Japan. 11. *Bot. Mag. Tokyo*. 28(333): 263—281.

STUDIES ON THE CERAMIACEAE FROM THE XISHA ISLANDS, GUANGDONG PROVINCE, CHINA. I*

Zheng Bailin

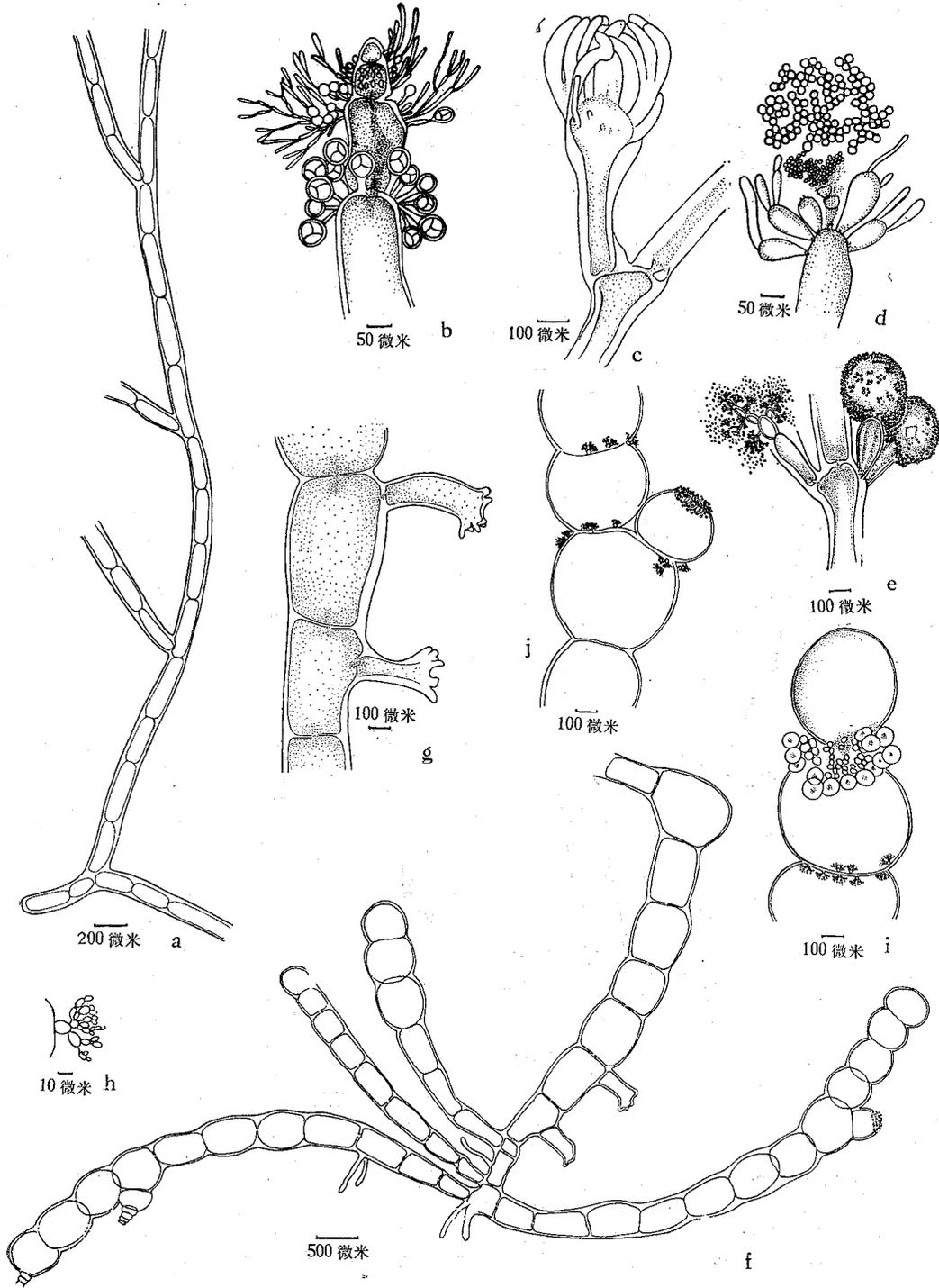
(Shandong College of Oceanology, Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The present study is based on the collections of seaweeds in the years of 1957, 1958, 1975, and 1976 from the Xisha Islands. There are eleven genera in *Ceramiaceae*. This paper reports eight species which belong to four genera: *Anotrichium*, *Spermothamnion*, *Griffithsia*, and *Centroceras*.

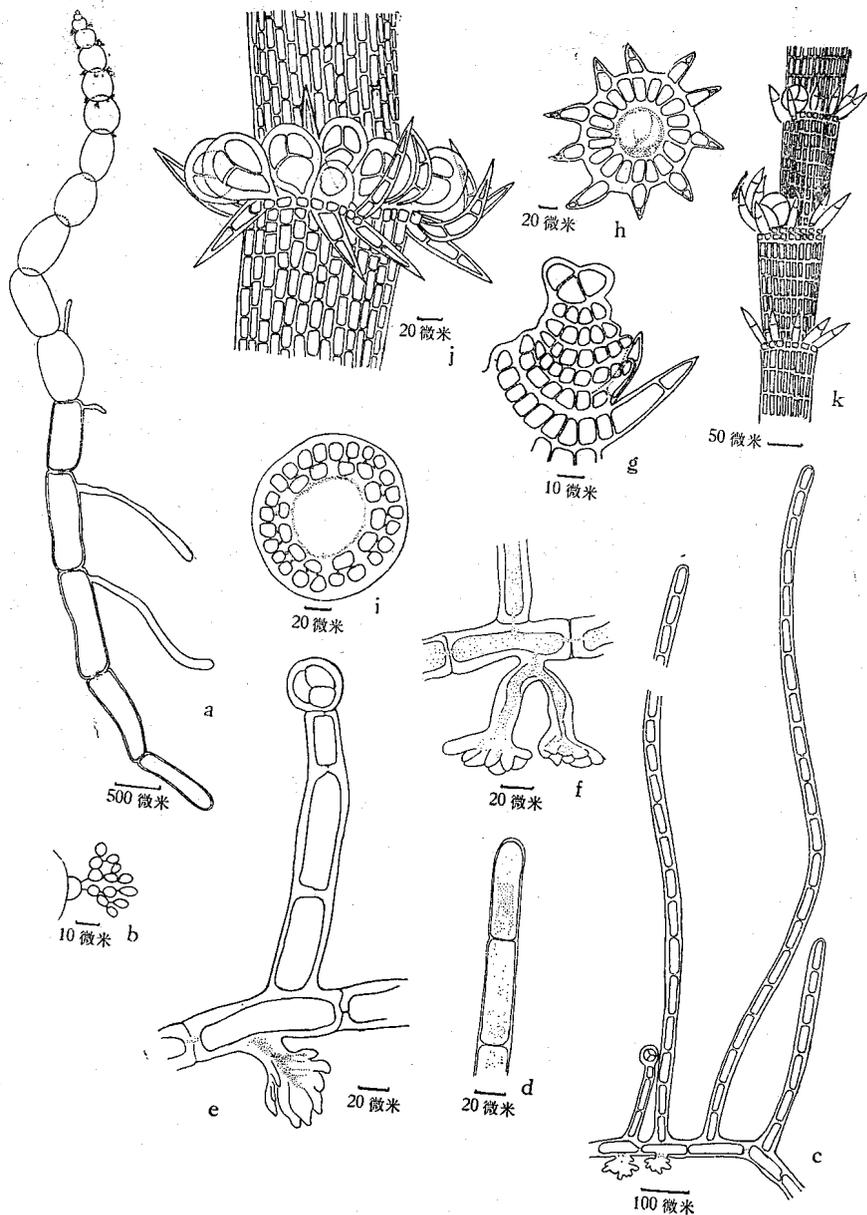
Three species are recorded here for the first time from the Xisha Islands, namely, *Anotrichium tenue* (C. Ag.) Naegeli, *Griffithsia metcalfeii* Tseng, and *Centroceras clavulatum* Montagne. The three other species are reported for the first time from China, namely, *Griffithsia coacta* Okam. *Spermothamnion yonakuniensis* Yamada et Tanaka, and *Centroceras japonicum* Itono.

* Contribution No. 480 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



纤冠毛藻 *Anotrichium tenue* (C. Ag.) Naegeli (图 a—e) a. 表示偏生分枝 (AST 76-1733a); b. 四分孢子体, 顶端具毛, 示四分孢子囊生于节部 (OBH 76-144); c. 幼囊果 (OBH 76-466); d. 成熟囊果 (OBH 76-466); e. 精子囊枝 (OBH 76-325c);

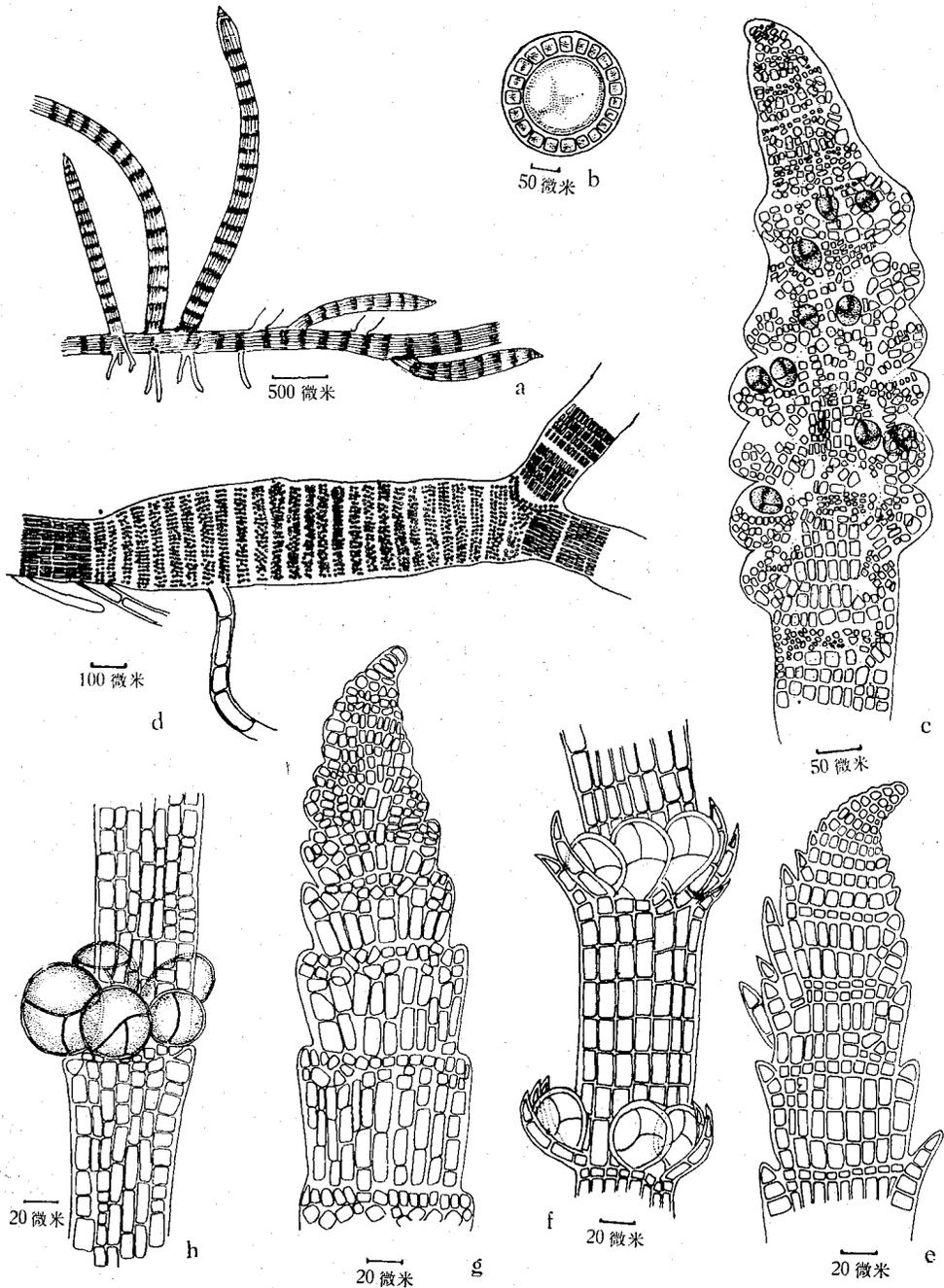
联结涸毛藻 *Griffithsia coacta* Okam. (f—j) f. 藻体习性图 (AST 76-1733b); g. 藻体基部——示假根 (AST 76-1733b); h. 短毛丝体 (AST 76-1733b); i. 雌性藻体——示果孢子枝 (AST 57-5135); j. 雄性藻体——示精子囊 (AST 76-1377b).



环节凋毛藻 *Griffithsia metcalfii* Tseng (图 a—b) a. 习性图 (OBH 76-617b); b. 短毛丝体 (OBH 76-617b)。

顶孢丛胞藻 *Spermothamnion yonakuniensis* Yamada et Tanaka (图 c—f) (AST 57-5229) c. 习性图; d. 枝顶端; e. 假根顶端分成片状吸着器, 短直立枝顶端着生器分孢子囊; f. 假根分枝。

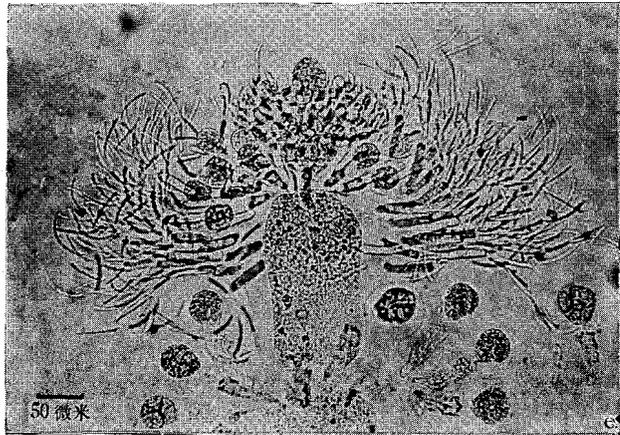
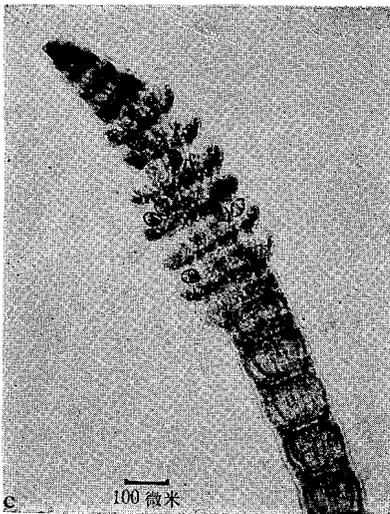
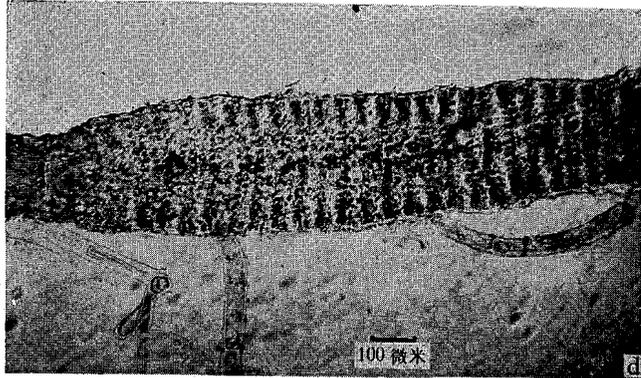
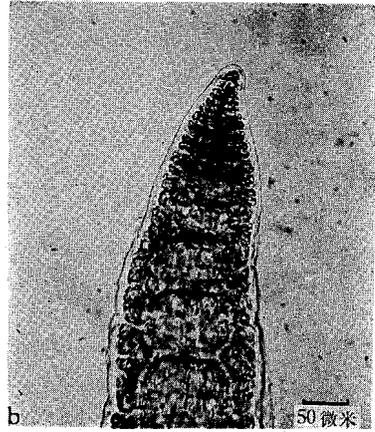
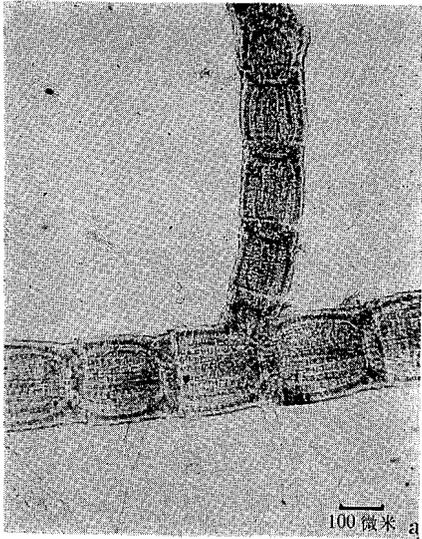
纵胞藻 *Centroceras clavulatum* Montagne (图 g—k); g. 枝顶端——顶端母细胞斜分裂成 2 个顶端子细胞 (AST 58-4408); h. 节部横切面——示轮生尖刺 (AST 76-441); i. 节部横切面——示围轴细胞与皮层细胞 (AST 76-441); j. 部分孢子囊枝放大图 (AST 76-764); k. 四分孢子囊轮生于节部 (AST 58-4291)。



尖顶纵胞藻 *Centroceras apioulatum* Yamada. (图 a—d) a. 习性图 (OBH 76-290a); b. 枝横切面 (OBH 76-638a); c. 四分孢子囊枝 (AST 57-5307); d. 精子囊枝 (OBH 76-290a)。

小纵胞藻 *Centroceras minutum* Yamada (图 e—f) e. 枝的上部——示顶端细胞 (AST 76-538); f. 枝的一部分——示四分孢子囊环生于节部 (AST 58-4378)。

日本纵胞藻 *Centroceras japonicum* Itono (图 g—h) g. 枝的上部——示顶端及皮层细胞纵行排列 (AST 58-4110a); h. 枝的一部分——示四分孢子囊环生节部 (OBH 76-600a⊕)。



尖顶纵胞藻 *Centroceras apioulatum* Yamada (图 a—d) a. 习性图——示匍匐枝及直立枝。(OBH 76-290a); b. 枝顶端 (AST 57-5307); c. 四分孢子囊枝 (AST 57-5307); d. 精子囊枝 (OBH 76-290a).

纤细冠毛藻 *Anotrichium tenue* (C. Ag.) Naegeli e. 枝顶端——示生长的毛丝体及四分孢子囊 (OBH 76-144b).