

中国绒扇藻属(钙扇藻科 Udoteaceae, 绿藻门 Chlorophyta)的新种和新记录^{*}

曾呈奎 董美玲 陆保仁

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

绒扇藻属(*Avrainvillea*)藻体广泛分布于热带、亚热带海洋, 尤其盛产于珊瑚礁上。因此, 该属种类的分布在很大程度上受海区的限制。绒扇藻属的主要特征是藻体深绿色, 褐绿色或黑褐色, 基部是由假根状丝体相互交织, 构成固着器, 固着在礁石上。叶柄单生或具有多次分裂。叶片单个或多个, 形状不一, 多数为扇形, 长圆形, 肾形到扁压。藻体不钙化, 通常黄色或褐色。二叉状分枝, 基部常常缢缩, 似念珠状或念珠状。皮层丝体无明显分化或具假皮层。关于绒扇藻属海藻的分类研究, 至今为止, 已发现 23 个种。

关于中国绒扇藻属的研究, 最早是 C.K.Tseng(曾呈奎)于 1938 年在“海南岛海产绿藻研究 II”中首次报道了两种绒扇藻, 即直立绒扇藻 *Avrainvillea erecta* (Berkeley) A. Gepp et E.S.Gepp 和裂片绒扇藻 *A. lacerata* J. Agardh, 而后在 1983 年, 在曾呈奎主编的《Common Seaweeds of China》一书中, 报道了上述种类, 并将其产地扩大到西沙群岛。1991 年, 陆保仁等在“南沙群岛海区的褐藻和绿藻研究 I”中, 第三次报道了裂片绒扇藻, 将其产地扩大到南沙群岛。最近, 作者在研究中国绒扇藻属的标本时, 除了已经报道的两种外, 又发现该属的 1 个新种(西沙绒扇藻 *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov.) 和 3 个新记录[模糊绒扇藻 *A. obscura* (C.Agardh) J.Agardh, 和氏绒扇藻 *A. hollenbergii* Trono, 群栖绒扇藻 *A. amadelpha* (Montagne) A. Gepp et E.S. Gepp]。至今共发现了 6 个种, 其标本均存放在中国科学院海洋研究所植物标本室。

种 类 描 述

群栖绒扇藻 *Avrainvillea amadelpha* (Montagne) A. Gepp et E.S.Gepp(图 1, 图版 I:1)

A. Gepp et E. S. Gepp, 1908, p.178, Pl.23, Fig.20, P l. 24, Figs.21~22; Boergesen, 1940, p.54; 1948, p.33, Figs. 14~15; Olsen-Stojkovich 1985, p.36, Fig.19, Pl.7a.

^{*} 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 4537 号
收稿日期: 2003 年 1 月 10 日

Basionym: *Ulva amadepha* Montagne, 1857, p.136.

Synonym: *Cloroplegma sordidum* Zanardini, 1858, p.290, tab. XIII, Fig. 1.

藻体密集丛生，天鹅绒状，高约 6 cm(包括固着器)，固着器团块状，从上长出许多亚圆柱形或略扁的柄，柄长 0.5 ~ 2 cm，宽约 0.2 cm，具有分枝，在每一分枝上有一顶生叶片，叶片褐绿色，较薄，且小，长 0.8 ~ 2.5 cm，宽 0.5 ~ 2 cm，亚楔形或亚长圆形，叶缘浅缺裂或平滑，叶面没有环纹，皮层藻丝圆筒形，有时有不规则近念珠状，棕色，直径 15 ~ 26 μm 。丝体顶端圆形，由皮层向外逐渐变细，直径约 13 ~ 8 μm ，在叶片表面形成紧密交织的假皮层(pseudocortex)，假皮层藻丝透明，近念珠状，常常不规则弯曲，有时候丝体顶端形成钩状，圆顶。藻丝又分处常常有浅或深的缢缩。

习性 生长在低潮线下 0.5 ~ 1m 的环礁缝隙上。

产地 中国海南省西沙群岛永兴岛，1958 年 6 月(AST58-3999)，采集人郑树栋。

模式标本产地 加立加岛(insulae africanae Galega)。

地理分布 日本本州的南部太平洋岸九州、南西诸岛，菲律宾，波利尼西亚北部，红海，东非洲沿岸，印度洋，东密克罗尼西亚(大洋洲)。

群栖绒扇藻 *A. amadelpha* (Montagne) A.Gepp et E.S.Gepp 的藻丝直径很相似于裂片绒扇藻 *A. lacerata* J. Agardh (Taylor, 1950) 和长茎绒扇藻 *A. longicaulis* (Kuetzing) Murray et Boodle (Olsen-Stojkovich, 1985)，但是，本种不同于其他两种绒扇藻的是它的藻体丛生，天鹅绒状外形以及叶片表面形成很好的假皮层。

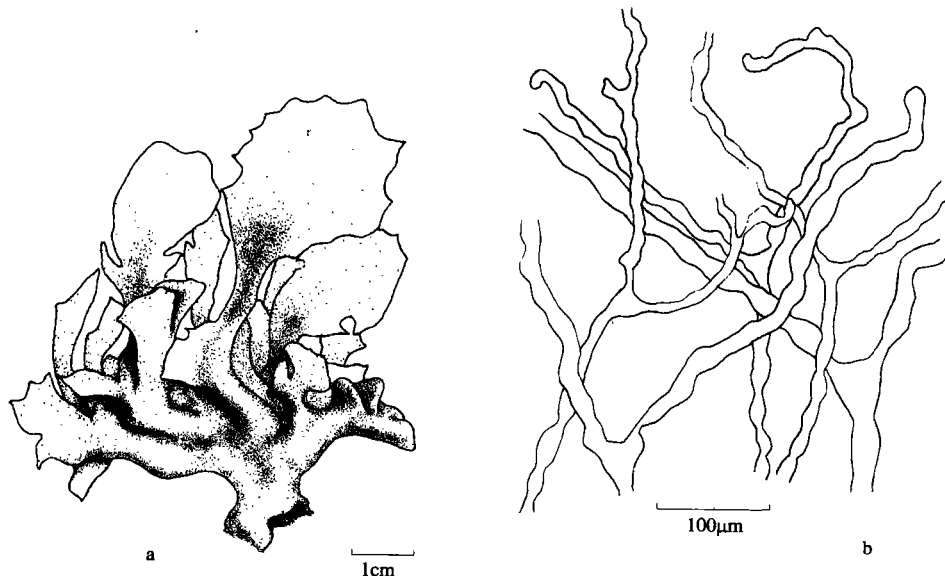


图 1 群栖绒扇藻 *Avrainvillea amadelpha* (Montagne) A. Gepp et E.S.Gepp(AST58-3999)

a. 藻体外形; b. 叶片的藻丝

和氏绒扇藻 *Avrainvillea hollenbergii* Trono (图 2, 图版 I:2).

Trono 1972, p. 52, Pl.8; Olsen-Stojkovich 1985, p.44, Fig.9b.

藻体高达 13 cm (包括固着器), 固着器球形, 直径约 2 cm。柄部细长, 长约 3 cm, 直径约 1 cm, 不分枝。叶片薄, 具有明显的环纹, 高达 7 cm, 宽约 4 cm, 次生叶片由初生叶片的下部和上部长出, 叶边缘略撕裂或浅裂。藻丝直径 $5 \sim 20 \mu\text{m}$, 圆柱形或疏松的近念珠状, 由内层向外层逐渐变细, 接近表层的藻丝多曲折(tortuous), 不形成假皮层, 藻丝叉分, 上部有缢缩, 顶端圆形。

习性 生长在环礁内低潮线下珊瑚礁石上。

产地 中国海南省西沙群岛的金银岛, 1976 年 2 月 (AST 76-2086), 采集人董美玲。

地理分布 西加罗林群岛。

模式标本产地 西加罗林群岛的阿法路克礁(Aflaluk Atoll)。

根据 Olsen-Stejkovich(1985)记载, 和氏绒扇藻 *A. hollenbergii* 和琉球绒扇藻 *A. riukuensis* Yamada 均是该属中藻丝直径较小的种类, 前者丝体直径 $3 \sim 14 \mu\text{m}$, 后者的丝体直径 $4 \sim 19 \mu\text{m}$, 但是这两种绒扇藻在藻体外形上存在明显不同, 和氏绒扇藻的叶缘稍撕裂或有浅裂, 而且具有次生叶片, 而琉球绒扇藻的藻体的叶片没有分裂, 亦没有次生叶, 叶缘完整。西沙群岛标本的藻丝直径与琉球绒扇藻相似, 但是, 藻体的外形与和氏绒扇藻的特征相同, 具有次生叶片和叶片常常撕裂或浅裂, 所以我们把西沙群岛的标本定为和氏绒扇藻。

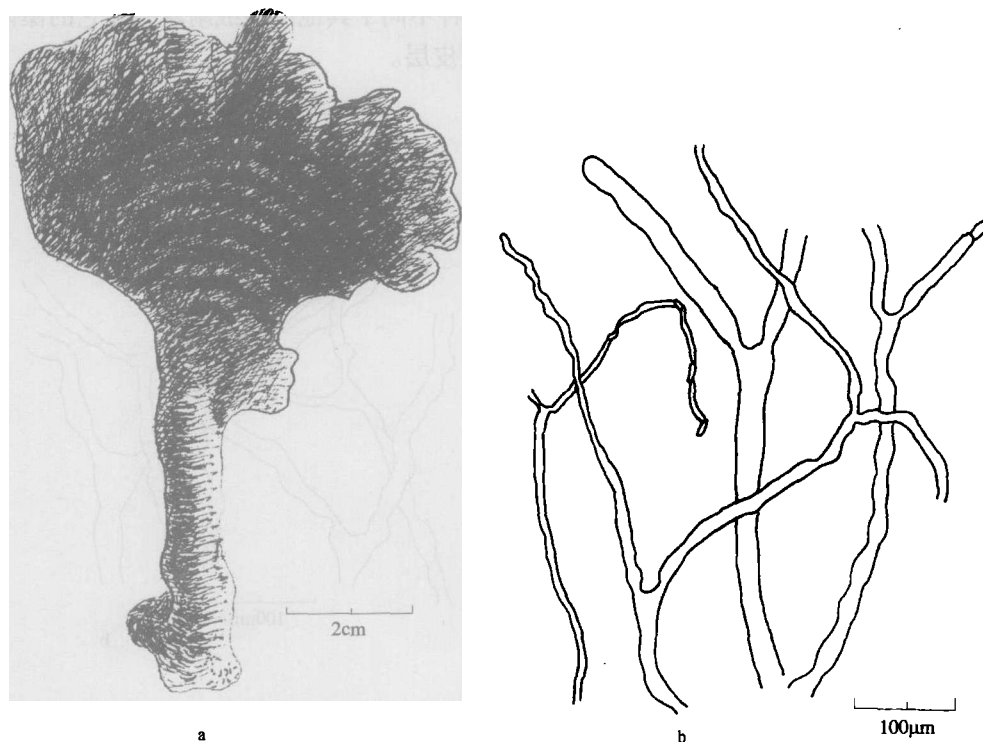


图 2 和氏绒扇藻 *Avrainvillea hollenbergii* Trono(AST76-2086)

a. 藻体外形; b. 叶片的藻丝

模糊绒扇藻 *Avrainvillea obscura* (C. Agardh) J. Agardh (图 3, 图版 I:3)

J. Agardh, 1887, P.53; Gepp, A. and E.S. Gepp, 1911, P.32; Taylor, 1950, P.67, P.34, fig. 1; Tanaka and Itono, 1969, P.1, Fig. I, Fig. II: 1~3; Olsen-Stojkovich, 1985, P.19, Figs. 9, 10, Pl. 2; 吉田忠生, 1998, P.110.

Synonym: *Anadyomene obscura* C. Agardh, 1822, P. 401.

Avrainvillea capituliformes Tanaka, 1967, P. 14, Figs. 2, 3, Pl. 1, Fig. B; Tanaka and Itono, 1969, P.4, Figs. II: 4~5, Fig. III.

藻体深绿色, 高达 17 cm, 包括固着器。固着器圆柱形或略扁压, 长达 14 cm, 直径达 2 cm。叶片部分头状, 扇状或肾状, 由许多海绵状或绒毛状丝体组成: 长达 4 cm, 宽达 4.5 cm, 叶缘不规则。有柄或没有柄。叶面没有环纹, 亦没有假皮层。藻丝棕色到透明, 圆柱形, 它的直径随叶形的变化而变化, 头状叶藻丝的直径 33 ~ 100 μm , 由基部向上逐渐加大, 扇状叶藻丝的直径 25 ~ 47 μm , 叉状分枝, 叉分处有深缢缩, 藻丝顶端棍棒形, 有时圆形。

习性 生长在低潮带砂质地带或礁石上。

产地 采自中国的海南省文昌县的冠龙头, 1960 年 9 月 (AST 60 - 7804), 陵水, 1962 年 4 月 (AST 62 - 2256), 采集人郑树栋、徐法礼。

模式标本产地 美国的关岛 (Guam Island)。

地理分布 日本南部, 菲律宾, 马来西亚, 印度尼西亚群岛, 密克罗尼西亚和东非。

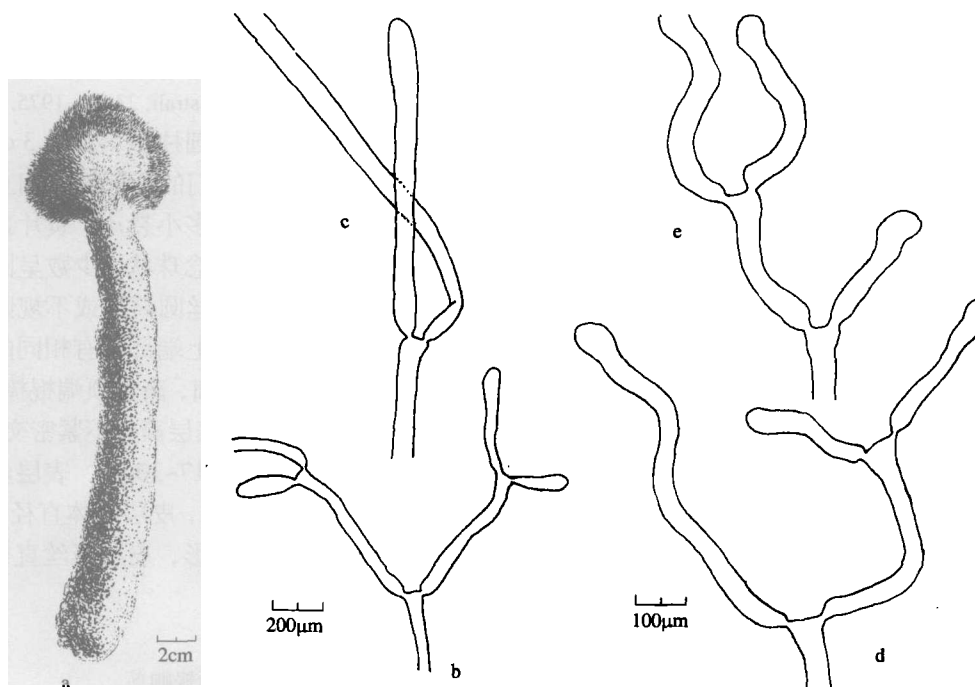


图 3 模糊绒扇藻 *Avrainvillea obscura* (C. Agardh) J. Agardh

- a. 藻体外形(头状叶, AST 62-2256); b. 头状叶片下部藻丝; c. 头状叶片上部藻丝;
d. 扇状叶(AST60-7804)的下部藻丝; e. 扇状叶的上部藻丝

这是一种在外形和藻丝的直径都有很大变化的绒扇藻,外形头状的藻体相似于画笔藻属 *Penicillus*,但是该属的藻体均为钙化,而绒扇藻属的藻体都不钙化;外形扇状的藻体与直立绒扇藻 *Avrainvillea erecta* (Berkeley) A.Gepp et E. S. Gepp 比较接近,但是,直立绒扇藻藻丝顶端圆柱形,不是棍棒状;藻体叶片部分的藻丝直径变化也较大,正如 Olsen-Stojkovich(1985)指出“模糊绒扇藻的藻丝直径随地理位置和生长的环境而变化,西密克罗尼西亚的模糊绒扇藻的藻丝直径是 28(38~47)~56 μm ,东密克罗尼西亚的藻丝直径是(56~88)~125 μm ,疏松,没有一定形状(loose-tufted ecomorphs)的藻体的藻丝的直径是(38~47)~70~100 μm ”,我们采自海南岛的两个标本也说明这种变化,采自海南省文昌的扇状叶面的藻丝直径是 25~47 μm ,与西密克罗尼西亚的藻体上的藻丝的直径相似,而采自陵水的头状叶面上的藻丝直径是 33~100 μm ,与疏松的,形状不定的藻体的藻丝直径相似。

西沙绒扇藻 *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov. (图 4, 图版 I :4.)

Planta saturate brunnea, circa 9 cm alta (haptero incluso). Haptero cylindrus, 3 cm altus, 1.4 cm diametro. Aliquot folia supra hapteron exorientia, sessilifolia, folia ex apicibus ad modos in aliquot lobulis verticales fissiles, denticulatis ad apicem loborum, conjunctis mutue infra medium, zonatis. Filamentis flabellatorum repetite dichotome ramosis, constrictionibus supra-dichotomialibus symmetricis, filamentis e corticalibus ad epidermalia gradatim angustatis, clavatis ad apicem, pseudocorticalis. Filamentis sub flabellatis irregulatim torulosus, interdum cylindratis, 17~30 μm diam., in corticalis, 7~20 μm prope paginas; filamentis supra flabellata cylindratis, 10~20 μm diam, in corticalis, 5~13 μm diam. Prope paginas, plerumque torulosus.

Specimen typicum: AST 75-0975, ad Jinqingdao, In Xisha in Mari Sinensi Australi, 23, IV, 1975.

藻体黑褐色,高约 9 cm(包括固着器)。固着器表面没有沙粒,圆柱形,长约 3 cm,直径 1.4 cm,从固着器上端长出数个叶片,叶片无柄,高 6 cm,他们的下部侧面相互粘连,形成一个不规则扇形,从叶顶有多条纵裂到叶的中部,形成许多小裂片,裂片顶端具细锯齿,表面具有环纹(zonate)。固着器的皮层藻丝棕色,多数呈念珠状,少数呈圆筒状,直径 18~40 μm ,向表层逐渐变细,直径为 5~10 μm ,透明的藻丝圆筒形或不规则的念珠状,常常拐弯,丝体顶端圆形。叶片藻丝叉状分枝,在叉分处上端部位有相同的缢缩,有时常常有二次缢缩,由皮层棕色藻丝逐渐向表层透明藻丝变细,藻丝顶端棍棒状。在叶片下部的表层藻丝紧密交织,形成假皮层,叶片的中部和上部表层藻丝不紧密交织,叶片下部藻丝通常不规则近念珠状,少数圆筒形,皮层丝体直径为 17~30 μm ,表层丝体直径为 7~20 μm ,叶片中部的藻丝多数圆筒形,少数不规则近念珠状,皮层丝体直径 13~25 μm ,表层丝体的直径为 7~16 μm ,藻丝有拐弯。叶上部藻丝圆筒形,皮层藻丝直径为 10~20 μm ,表层直径为 5~13 μm ,常常拐弯。

习性 礁湖内环礁上。

模式标本产地 AST75-0975, 1975 年 4 月 23 日,陆保仁采自西沙群岛的晋卿岛。

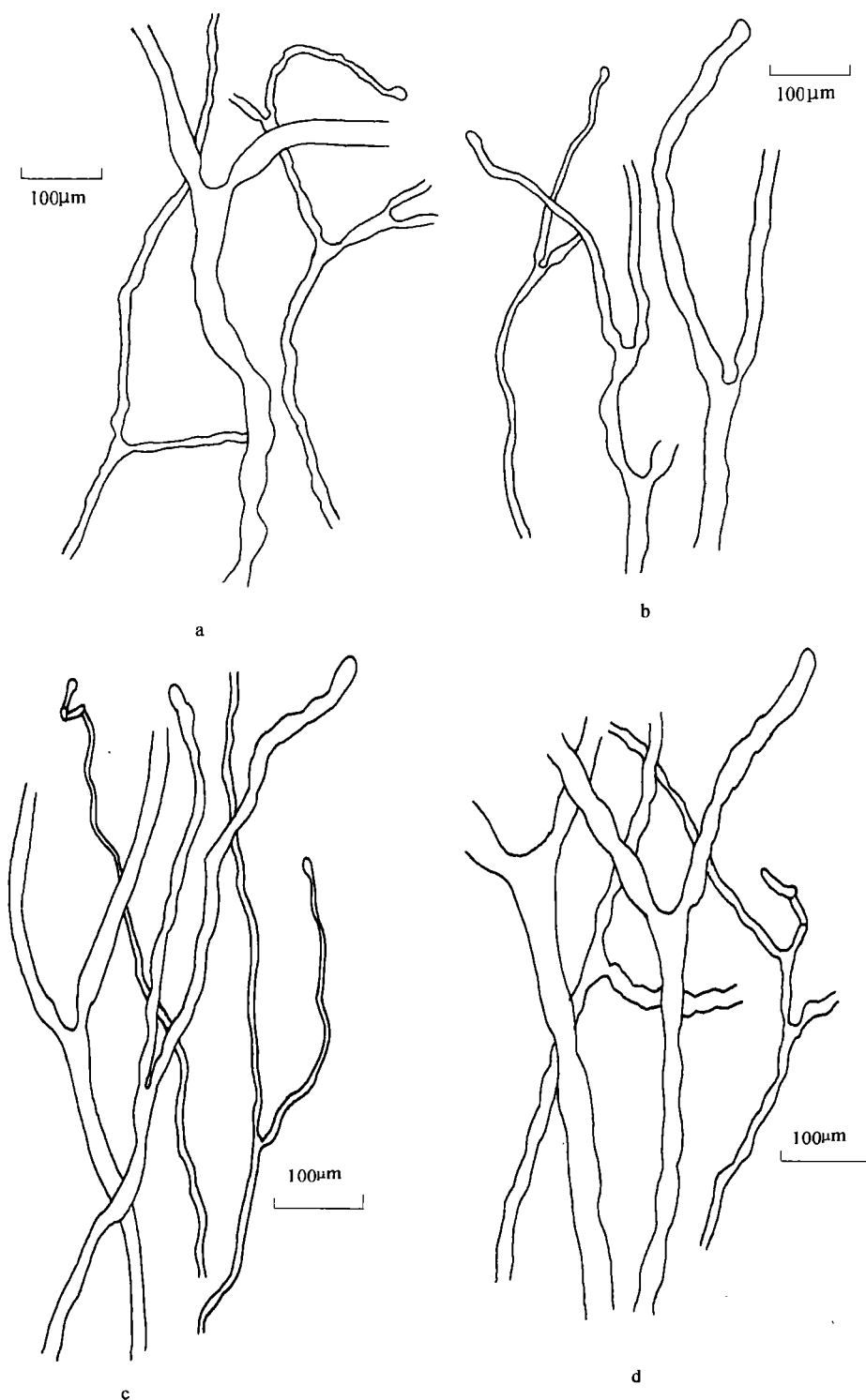


图4 西沙绒扇藻 *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov. (AST75 - 0975)

a. 藻体叶片下部藻丝; b. 叶片中部藻丝; c. 叶片上部藻丝; d. 固着器中部藻丝

该种的主要特征是:①藻体叶片无柄;②叶片深裂,形成许多的裂片,下部侧面相互粘连,形成一个不规则扇形;顶端边缘呈细锯齿状,表面具有环纹(zonate);③固着器的皮层藻丝棕色,多数呈念珠状,少数呈圆筒状,向表层逐渐变细,藻丝顶端棍棒状;④在叶片下部的表层藻丝紧密交织,形成假皮层。

西沙绒扇藻和模糊绒扇藻 *Avrainvillea obscura* (C.Agardh) J.Agardh 相似,都有一个比较大的固着器,但也有区别(表 1)。

根据表 1 显示,西沙绒扇藻有许多深裂裂片,裂片顶端具细锯齿,有假皮层,表面有环纹,而模糊绒扇藻叶片不深裂,裂片顶端较平滑,略不规则,无假皮层,叶表面亦无环纹。两种显然不同,因此,我们将采自西沙群岛的标本作为新种处理,命名为西沙绒扇藻。

表 1 西沙绒扇藻和模糊绒扇藻的区别

种名	外形	裂片顶端	假皮层	环纹
西沙绒扇藻 <i>A. xishaensis</i>	有许多深裂裂片	具细锯齿	有	有
模糊绒扇藻 <i>A. obscura</i>	不深裂	较平滑, 略不规则	无	无

参 考 文 献

- 陆保仁、曾呈奎、董美玲等, 1991. 南沙群岛海区褐藻和绿藻 1. 南沙群岛及其邻近海区海洋生物研究论文集(一), 1~14, Figs. 1~4, Pl.I
- 吉田忠生, 1998. 新日本海藻志. 内田老鹤图: 东京, 日本, 1~25 + 1~1222
- Agardh C A, 1822. Species Algarum rite cognitae cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succinctis, 1(2):169~531
- Agardh J G, 1887. Till algerne systematik. VIII. Siphoneae. *Lund Univ. Arsskr. Afd.*, 323(2): 1~180
- Borgesen F, 1940. Some marine algae from Mauritius, I. Chlorophyceae. *K. Danske Vidensk. Selsk., Biol. Meddel.*, 15(4): 1~81, Figs. 26, Pls. 1~3
- Gepp A, Gepp E S, 1908. Marine algae (Chlorophyceae and Phaeophyceae) and marine phanerogams of the "Sealark" expedition. *Trans. Linn. Soc. London (Botany)*, 7: 163~188
- Gepp A, Gepp E S, 1911. The Codiaceae of the Siboga Expedition including a monograph of flabellariae and Udoteae. *Siboga Exped. Monog.*, 62:1~150
- Montagne C, 1857. Huitième, centurie de plante, cellulaires nouvelles, tant indigènes qu'exotiques. *De'cades IV, V. Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 4* (7): 134~153
- Olsen-Stojkovich J, 1985. A systematic study of the Genus *Avrainvillea* Decaisne (Chlorophyta, Udoteaceae). *Nova Hedwigia*, 41: 1~68, Figs. 26, Pls. 11
- Tanaka T, 1967. Some marine algae from Batan and Camiguin Islands, Northern Philippines I. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima University*, 16: 13~2
- Tanaka T, Itono H, 1969. On the two species of *Avrainvillea* from southern Japan. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.*, 18: 1~6
- Taylor W R, 1950. Plants of Bikini and other northern Marshall Islands. University of Michigan Studing Scientific Series. 1~218, Pls. 1~79
- Trono G C, 1972. Some new species of marine benthic algae from the Caroline Islands, western central Pacific. *Micronesica*, 7: 45~78
- Tseng C K, 1938. Studies on the marine Chlorophyceae from Hainan II. *Lingn. Sci. Jour.*, 17(2): 141~149, Figs. 1~4
- Tseng C K et al., 1983. Common Seaweeds of China. Beijing: Science Press. 1~316, Pls. 1~149

Zanardini J, 1858. Plantarum in mari rubro hucusque collectarum enumeratio. *Memorie Istituto Veneto*, 7: 209 ~ 309, pls. III ~ XIV

New Species and Records of the Genus *Avrainvillea* (Udoteaceae, Chlorophyta) from South China Sea*

C.K.Tseng DONG Meiling LU Baoren

(Institute of Oceanology, The Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071)

Abstract

This paper reports four species including a new species, *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov. are recorded for the first time from China.

The new species is *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov. (Fig.4, Pl.1:4). Frond dark brown, about 9 cm tall, holdfast cylindrical, 3 cm long, 1.4 cm in diameter, several flabella arising from the holdfast, lateral flabellum adhering to each other below the middle part, usually vertically splitting to the middle part, forming lobes, slightly denticular at the apices, zonate on the surface and lacking stipe. Filaments of flabellum dichotomously branched, and constrictions above the forks, sometimes secondary constriction also present, Cortical filament tapering in surface, with pseudocortex, clavate at the apex, cortical filaments of the lower part of the flabellum irregularly torulose, sometimes cylindrical, 17~30 μ m in diameter, but near the surface, thin, 7~20 μ m in diameter; cortical filament of the middle part of the flabellum cylindrical, sometimes torulose, 13~25 μ m in diameter, but near the surface, thin, 7~16 μ m in diameter; cortical filament of the upper part of the flabellum cylindrical, 10~20 μ m in diameter, but near the surface, thin, usually torulose, 5~13 μ m in diameter.

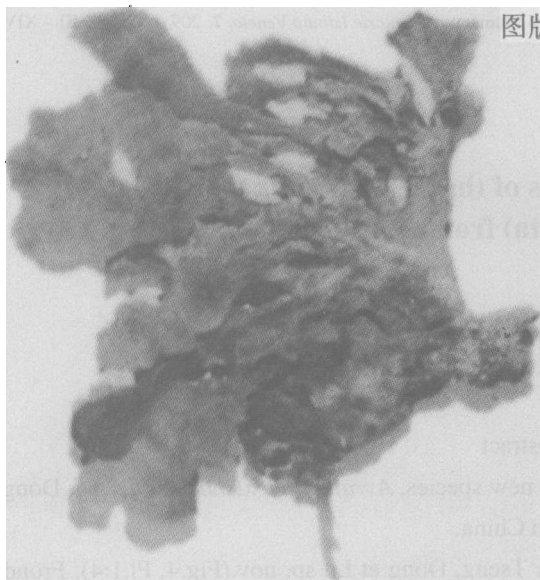
Habitat: On corallite in the subtidal region.

Holotype: AST 75-0975, collected by Lu Baoren, on April 23, 1975, at Jinqingdao, Xisha Islands.

The present species is mainly characterized by its flabellum vertically splitting to the middle, part, forming many lobes; its apices slightly denticular, zonate on the surface, and filaments tapering in surface, clavate in apex, with pseudocortex and without stipe. It is closely related to *Avrainvillea obscura* (C. Agardh) J. Agardh but differing in its apices being slightly denticular, and zonate on the surface, and with pseudocortex. Three other species are newly recorded for the first time from China, *Avrainvillea amadelpha* (Mont.) A. Gepp et E.S.Gepp, *A. hollenbergii* Trono and *A. obscura* (C. Agardh) J. Agardh.

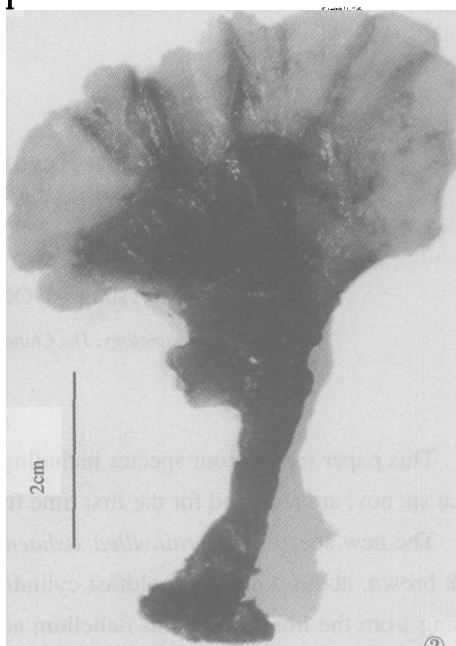
* Contribution No.4537 from the Institute of Oceanology, The Chinese Academy of Science

图版 I



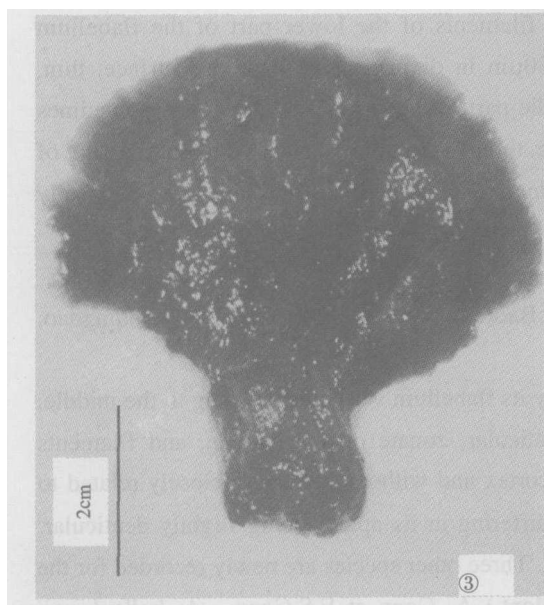
2cm

①



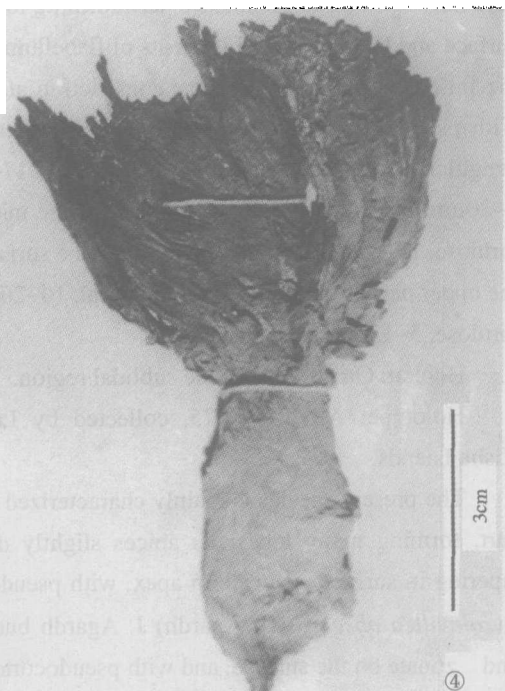
2cm

②



2cm

③



3cm

④

- ① 群栖绒扇藻 *Avrainvillea amadelpha* (Mont.) A. Gepp et E. S. Gepp
 ② 和氏绒扇藻 *Avrainvillea hollenbergii* Trono
 ③ 模糊绒扇藻 *Avrainvillea obscura* (C. Agardh) J. Agardh
 ④ 西沙绒扇藻 *Avrainvillea xishaensis* Tseng, Dong et Lu sp. nov. (AST75-0975)