

中国真丝藻属 *Eudesme* J. Ag. (Chordariales, Phaeophyta) 的研究^{*}

芑平 陆保仁 黄冰心 曾呈奎
(中国科学院海洋研究所)

真丝藻属 *Eudesme* 是 J. Agardh 于 1880 年(J. Agardh 1880, p. 29)建立的。其主要特征为:次生基部由直立初生中央轴及假根状丝体组成;初生中央轴由几个丝体束构成;假根状丝体则由中央丝体的基部产生;中央轴多管状,合轴分枝,由纵向排列的丝体组成,排列比较疏松;内皮层细胞从中央轴横向长出,稍网状排列;同化丝由内皮层末端细胞产生,不分枝,有密集的载色体;毛透明,从生长点或皮层丝体的基部产生;单室孢子囊无柄或在皮层丝体上有柄。

中国真丝藻,仅 Lu Baoren 和 C. K. Tseng (1983)在“*Common Seawæds of China*”中对 *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. 作过描述外,未见其他更详细的报道。经过最近几年本文作者的研究发现中国真丝藻共有 4 种,除了 *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. 外,另外还有黄海真丝藻 *Eudesme huanghaiensis* Ding et Lu、青岛真丝藻 *Eudesme qingdaoensis* Ding et Lu 和山东真丝藻 *Eudesme shandongensis* Ding et Lu 3 种。

中国真丝藻属种类检索表

- 1. 藻体实心 2
- 1. 藻体空心 3
 - 2. 内皮层细胞呈圆形 *E. huanghaiensis*
 - 2. 内皮层细胞圆柱状或椭圆形 *E. virescens*
- 3. 藻体高 10 cm, 直径达 2.5 mm。髓部细胞长达 90~230 μm, 薄壁 *E. qingdaoensis*
- 3. 藻体高 18~25 cm, 直径达 1.0~1.5 mm。髓部细胞长达 80~195 μm, 壁略厚 *E. shandongensis*

1. 真丝藻 *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. (图 1, 5a) J. Ag., 1880, p. 31; Saund., 1901, p. 423; Setchell and Gardner, 1903, p. 249; Kuck., 1929, p. 47; Kylin, 1933, p. 56; 1940, p. 56, Fig. 48; Parke, 1933, p. 15; Inagaki, 1958, p. 139, Figs. 45~47, Pl. II—2. T. Lu and Tseng, 1983, p. 176, Pl. 89, Fig. 1; Yoshida, 1998, p. 241~242, Figs. 2~14; H. I.

^{*} 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 4404 号。
国家自然科学基金重大项目 B80981816 资助。
收稿日期: 2001 年 8 月 11 日。

Basionym: *Mesogloia virescens* Carm., 1833, p. 387, in Hook.; Aresch., 1847, p. 151(373); Harv., 1846~1851, Phyc. Brit., Tab. 82; Harv., 1852~1858, Ner. Bor Amer., Tab. 9.

Syn: *Mesogloia zosterae* Kuetz., 1843, p. 332, Tab. 5.

Mesogloia affinis Berk., 1833, p. 43, Tab. 16.

标本采集地 山东省及辽宁省沿海海滨。生长在岩石和石头上, 有时生长在低潮带以下的其他藻类上。黄、渤海习见种。

形态描述 藻体单生或丛生, 绿褐色或淡褐色, 干燥后粘在纸上, 直立生长于盘状基部上, 高约 10~20 cm 或更高, 直径约 2~5 mm, 实心, 外被胶质, 非常光滑, 柔软, 单主轴, 合轴生长和三叉生长, 1~3 次互生分枝。次生基部盘状, 由藻体基部髓细胞产生的假根的基细胞产生。分枝和小枝开展, 或疏或密, 向顶渐狭, 顶端钝圆形。髓层由多列纵向平行排列的丝体束组成, 细胞排列非常疏松, 易分离。髓细胞圆柱状, 大小为 $(50 \times 70) \mu\text{m} \sim (20 \times 150) \mu\text{m}$, 粗或细。髓层的外部丝体不断横向重复分枝形成内皮层和皮层。内皮层丝体二叉、三叉或多叉状。在皮层丝体中, 又分的分枝及顶部。内皮层细胞圆柱状, 大小为 $(20 \times 80) \mu\text{m} \sim (15 \times 50) \mu\text{m}$, 但常发生变化。藻体内皮层外部的细胞常比内部的狭小。外皮层丝体, 即同化丝, 不分枝, 向顶变狭或在顶部呈念珠状, 顶部弯曲, 顶细胞不膨大; 在藻体基部, 顶端细胞一般呈钝圆形。外皮层细胞含有的载色体比内皮层的多。皮层丝体较细小, 个别常常伸长形成毛, 载色体含量很少。毛透明, 一般大约 $100 \mu\text{m}$ 长, 有时达 1mm, 直径 $10 \mu\text{m}$, 由一单列圆柱状细胞组成, 从中央轴的生长点或皮层丝体基部产生。单室孢子囊椭圆形, 卵圆形, 直径 $50 \sim 90 \mu\text{m}$, 无柄或者在皮层丝体上有柄。

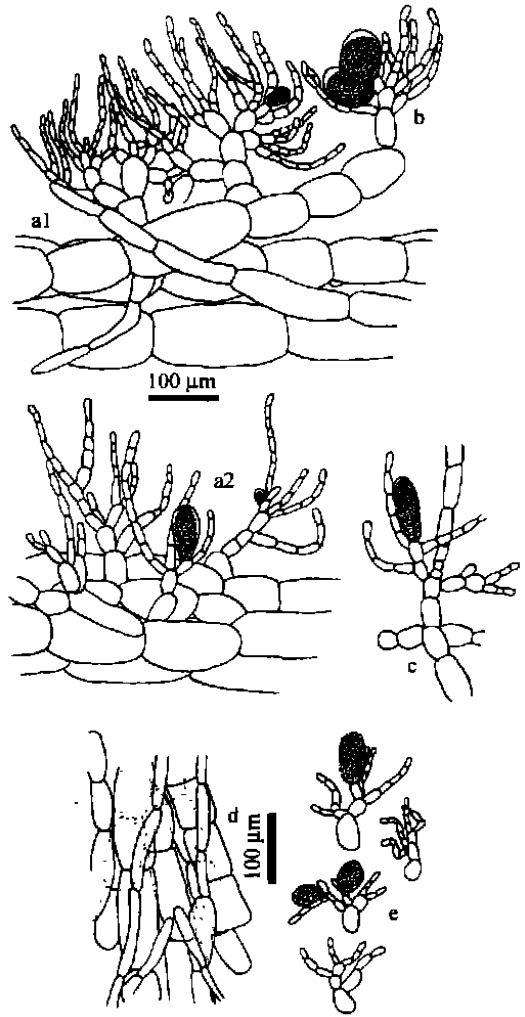


图 1 真丝藻 *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag.

a. 藻体纵切面(a1, a2); b. 单室孢子囊; c. 单室孢子囊、同化丝及毛; d. 髓丝; e. 同化丝及单室孢子囊

(单位: $100 \mu\text{m}$)

2 黄海真丝藻 *Eudesme huanghaiensis* Ding et Lu(图 2, 5b)

Ding Lanping and Lu Baoren, 2003 (in press).

标本采集地 于 1956 年 5 月 23 日由郑树栋、夏恩湛采自山东省荣成市岬嘴子。模式标本号: AST 56-3699。

形态描述 藻体单生或者丛生, 黄褐色, 干燥后完全粘在纸上, 直立, 高 5~20 cm, 粗 1.5~3.0 mm, 实心, 外被胶质, 黏滑, 柔软, 单主轴, 1~3 次互生分枝。基部盘状。分

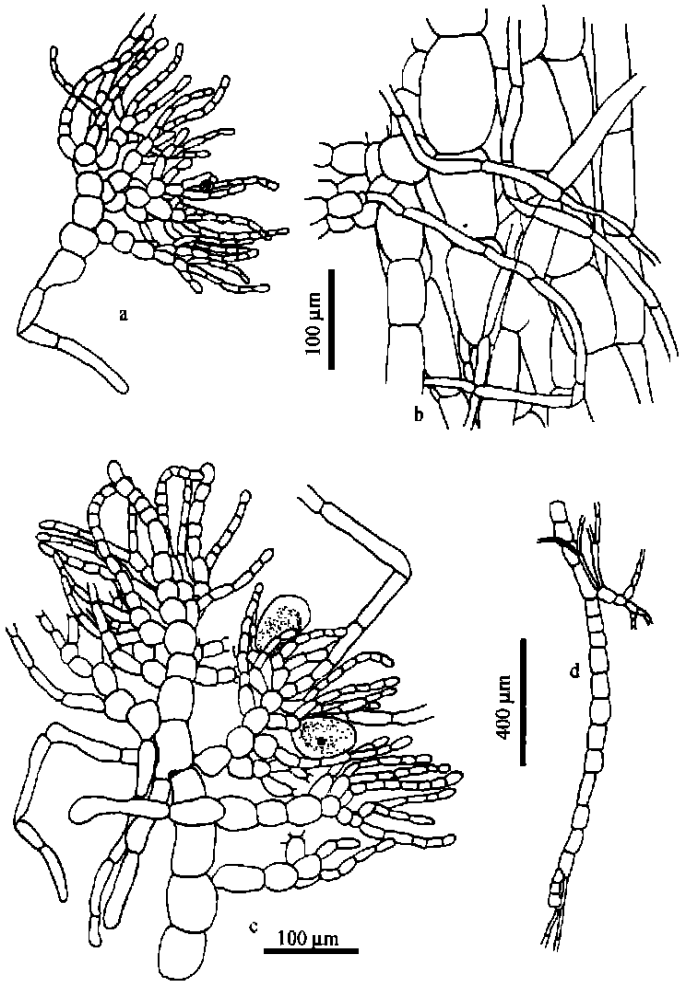


图 2 黄海真丝藻 *Eudesme huanghaiensis* Ding et Lu
a 完整的皮层丝体分枝; b 髓丝及部分内皮层丝体; c 藻体顶部纵切面;
d 一根髓丝及其产生的内皮层丝体(单位: a, b, c 为 100 μ m; d 为 400 μ m)

枝和小枝开展,较密或者稀疏,长 1.5~8.0 cm,顶端钝圆形。髓层由纵向排列的细胞束组成,多管状,疏松,易分离。髓部细胞圆柱状,长约 80~110 μ m,个别长达 130 μ m,直径 39~78 μ m。内皮层丝体从髓层外围丝体横向生出,较窄,只有几个细胞长,内皮层丝体的基细胞都长出假根丝体,且被覆在髓层外围。内皮层细胞圆形或近圆形,大小(20 $\times$ 20) μ m~(75 $\times$ 45) μ m,二叉或三叉分裂。同化丝比较简单,柱状,几个细胞长,从内皮层末端细胞上长出,稍弯曲,顶细胞略膨大。载色体分布于同化丝细胞中,很浓,聚集呈块状。单室孢子囊椭圆形,大小(50~74) μ m $\times$ (25~45) μ m,无柄,生于同化丝基细胞的一侧。多室孢子囊未知。毛,除了基部外,一般无色,长达 2 mm,直径达 11 μ m,基部质浓,生于同化丝基细胞或者内皮层末端细胞上。

讨论 本种的主要特点是内皮层细胞多数呈圆形或亚圆形,由内皮层基部细胞上

长出假根丝。它的髓部和内皮层丝体比较宽。

该种在内部结构上像 *Mesogloia* 属, 因其髓丝顶端呈单轴。但该种存在内皮层, 内皮层丝体沿髓层横向长出, 单室孢子囊生于同化丝基细胞的一侧, 同化丝细胞柱状, 顶细胞不膨大。这些特征, 本文作者认为把它放在 *Eudesme* 属似乎更合适。该种的近缘种是 *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag., 它们之间的不同是该种的内皮层丝体细胞圆形或者亚圆形、内皮层基部细胞向下或者横向长出较多的假根丝。

3. 青岛真丝藻 *Eudesme qingdaoensis* Ding et Lu(图 3, 5c)

Ding Lanping and Lu Baoren, 2003 (in press).

标本采集地 1963 年 5 月 24 日夏恩湛、华茂森采于青岛姜哥庄。生长在潮间带石沼中。

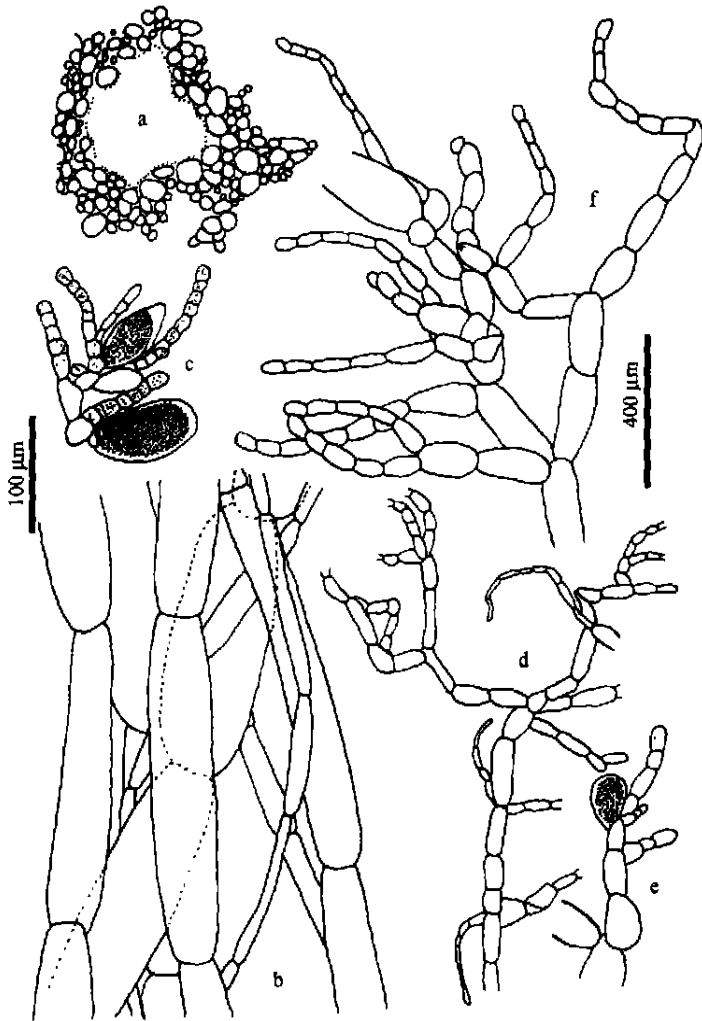


图 3 青岛真丝藻 *Eudesme qingdaoensis* Ding et Lu

a 髓部的横切面; b. 髓丝; c. 生长点及单室孢子囊; d. 一根髓丝及其产生的内皮层丝体及假根丝体;
e. 单室孢子囊; f. 同化丝(单位: a、d 为 400 μ m; b、c、e、f 为 100 μ m)

形态描述 藻体单生、直立，灰褐色，干燥后除了基部的柄外都粘在纸上，外被胶质，高达 10 cm，直径达 2.5 mm，主轴明显，具有分枝。固着器盘状，较小，有柄，柄长约 4~9 mm，直径达 0.4 mm。分枝比较疏松，分枝角度较大，有时接近直角。主枝较粗，圆柱形，两端渐狭，顶端钝。髓层中央常常中空，髓丝纵向排列，疏松，细胞圆柱状，长约 90~230 μm，直径约 38~65 μm，掺杂有假根状丝体围绕着髓部。内皮层较窄，由 2~3 层、偶尔 4 层细胞组成，细胞圆柱状，从髓层外围丝体细胞横向长出。内皮层丝体下部细胞比上部细胞长，而且宽，下部细胞长达 75 μm，直径达 35 μm，上部细胞长约 30~40 μm，直径约 20~30 μm，二叉或者三叉分裂，它的基部细胞常常产生假根丝。同化丝非常简单，单条或者二叉状，从同化丝基细胞长出，同化丝细胞多数椭圆形、长椭圆形，或者圆柱状，长达 20~25 μm，宽可达 8~12 μm，有的同化丝顶细胞圆形。载色体充满同化丝细胞。毛未见。单室孢子囊椭圆形，由同化丝基细胞产生，无柄或者有一个细胞的柄，大小约 (70~75)×(28~41) μm。多室孢子囊未知。

讨论 该种的藻体髓部细胞比较长，长达 230 μm，直径达 65 μm，中央常常中空，内皮层较窄，只有 3~4 个圆柱形细胞，假根状丝体的末端细胞较长而且纤细、棍棒状，内皮层细胞二叉或者三叉分裂。

4 山东真丝藻 *Eudesme shandongensis* Ding et Lu(图 4, 5d)

Ding Lanping and Lu Baoren, 2003 (in press).

标本采集地 张峻甫、陆保仁等于 1963 年 5 月 22 日采自青岛市麦岛海滨。模式标本号：AST 63-0519。生长在低潮带石沼中。

形态描述 藻体单生，直立，具有分枝，深灰褐色，干燥后完全粘在纸上，高 18~25 cm，直径 1~1.5 mm，中央往往中空，外被胶质，光滑，柔软，1~3 次互生分枝。基部较窄，固着器盘状。主轴明显及顶。分枝长短不等，比较密聚。初生分枝从主轴上长出，分枝的角度较大，接近直角，长 15 cm，直径 1 mm。次生分枝比较短，而且较细，长 3 cm。末端小枝非常少，偶有 1~2 个小分枝，长 5 mm，直径 0.4~0.5 mm。分枝或小枝往往弯曲，枝顶略钝。髓层是由纵向圆柱形丝体束组成。髓部细胞大小不一，长 80~195 μm，直径 32~85 μm，细胞壁稍厚。髓丝排列疏松，易分离。内皮层不明显，其丝体由髓层外围丝体横向长出，二叉、三叉或多叉分裂，内部细胞比外部大，内部细胞壁较厚，细胞圆柱状或椭圆形，有的近圆形，长 20~60 μm，直径 21~35 μm，有时其第一细胞上产生假根状丝体。假根丝体一般横向生长，顶细胞较短，近圆形。同化丝比较简单，由 2~8 个细胞组成，细胞圆柱状或者念珠状或者亚圆形，顶细胞多数不膨大。毛较少，除基部外，无色，基部质浓，直径 12 μm，从内皮层丝体末端细胞上长出。载色体多数充满同化丝细胞，内皮层丝体有时亦含有少量颗粒状载色体。单室孢子囊椭圆形或者卵圆形，生于同化丝的基细胞上，无柄或有 1~2 个细胞的柄，长 42~60 μm，直径 30~40 μm。多室孢子囊未知。

讨论 本种的主要特征：(1)藻体中空；(2)髓部及内皮层内部细胞壁较厚；(3)假根丝顶端细胞近圆形。它的近缘种是 *E. virescens* (Carm.) J. Ag.。不同之处在于本种的藻体比较纤细；分枝和主轴之间的角度较大，接近直角；髓部中央中空；髓部和内皮层细胞壁厚；假根丝顶端细胞近圆形。

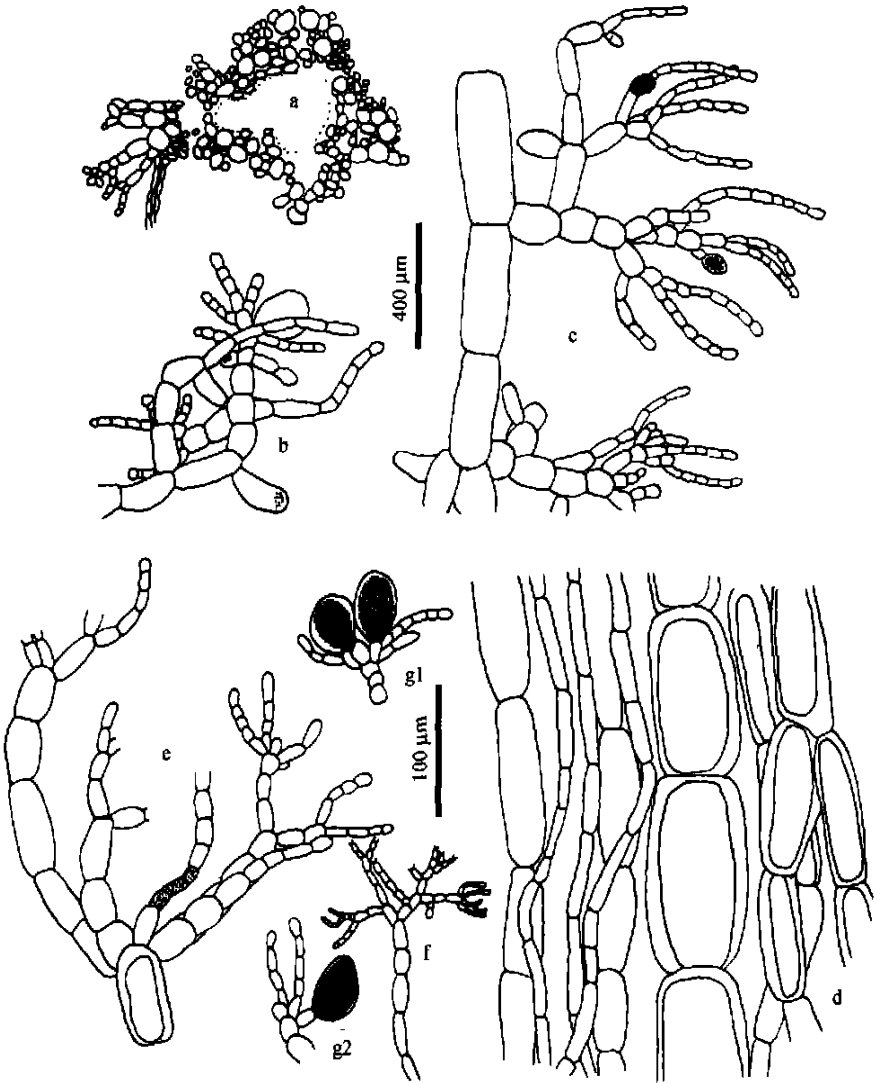


图 4 山东真丝藻 *Eudesme shandongensis* Ding et Lu

a 藻体横切面; b 生长点; c 髓丝及其产生的皮层丝体; d 髓丝及其假根丝体; e 从内皮层末端细胞长出的毛; f 完整的皮层丝体; g 单室孢子囊(单位: a, f 为 400 μm; b, c, d, e, g 为 100 μm)

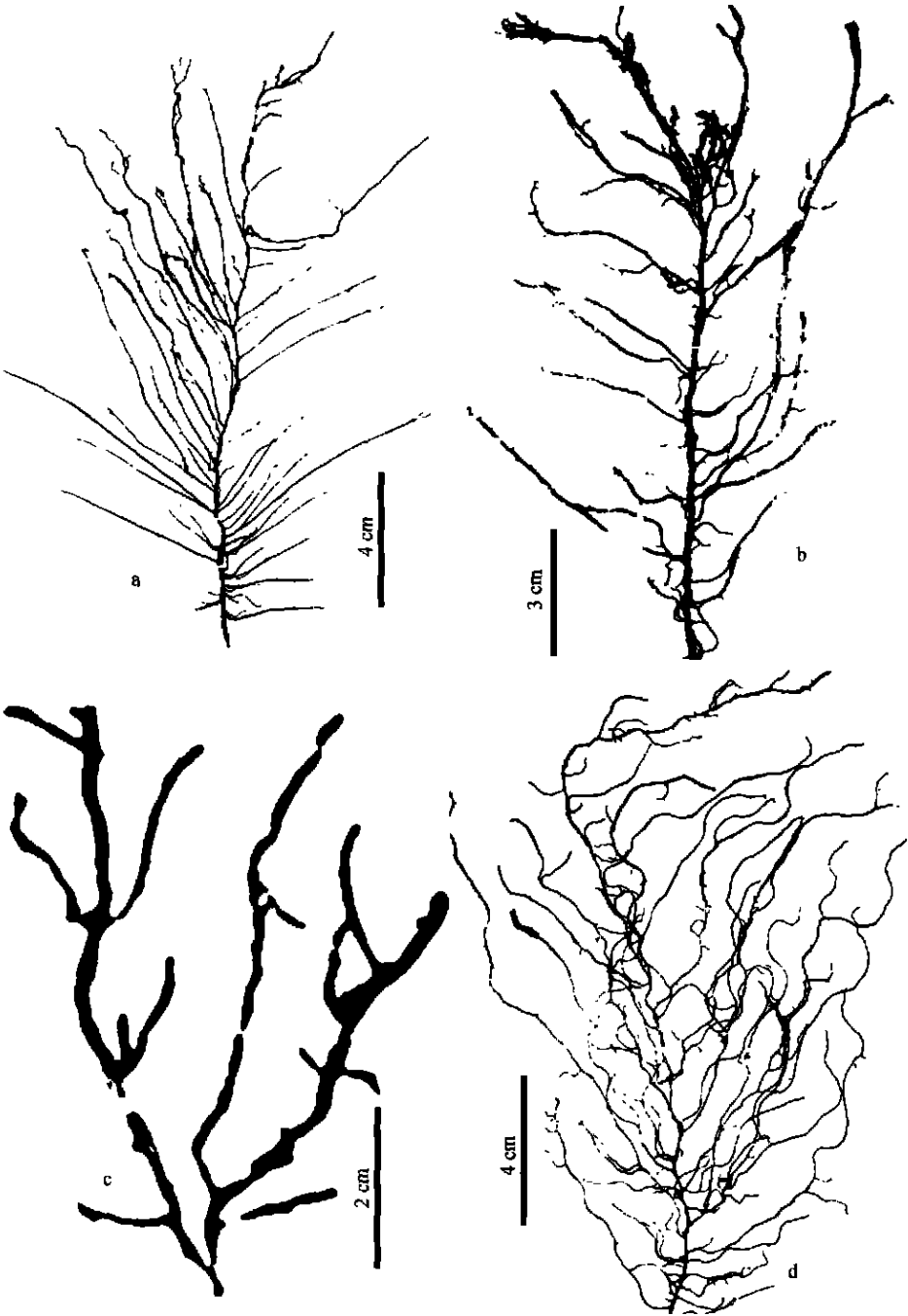


图 5 藻体外形

a 真比藻 *Eudesme virescens*(Carm.)j. Ag.; b. 黄海真丝藻 *Eudesme huanghaiensis* Ding et Lu; c. 青岛真丝藻 *Eudesme qingdaoensis* Ding et Lu; d. 山东真丝藻 *Eudesme shandongensis* Ding et Lu

结 语

Kylin (1940) 对 *Eudesme*、*Cladosiphon*、*Castegea* 三个属间的相似性问题进行了叙述, 他认为 *Cladosiphon* 是 *Castegea* 的同属异名, *Eudesme* 与 *Cladosiphon* 间的差异性又很小, 在此基础上, 他把欧洲的 *Eudesme* 属划分为 2 个种, 并认为 *Cladosiphon* 属达 5 种之多, 其后再也没有其他学者对此作过更详细的描述。

本文作者在研究过程中发现, 根据 Inagaki (1954, 1958) 的观点, *Eudesme* 属和 *Cladosiphon* 属并不难区分, 倒是划分 *Eudesme* 属与 *Tinocladia* 属 (Kylin 1940 年新建属) 让作者花费了许多时间。

Inagaki (1954) 根据藻体内皮层的宽、窄及其藻体是否容易撕开为特征对日本的 *Eudesme* 属和 *Tinocladia* 属进行了区分。中国此类标本种类比较多, 远不止日本的 2 种, 况且内皮层的宽、窄亦无具体指标, 对仅只有两个差别很大的种来说是显而易见的, 而要区分多个种则较困难。

本文作者认真仔细地研究了中国的 *Eudesme* 属和 *Tinocladia* 属的标本后, 认为应以如下的特征来区分这两个属: (1) 内皮层的宽、窄, 或者内皮层是否明显; (2) 藻体的髓丝排列是否疏松, 是否容易撕开; (3) 内皮层丝体的生长方向, 纵向、横向, 或者纵向及横向生长; (4) 藻体的外部形态。

内皮层特别宽的, 不言而喻应该归入 *Tinocladia* 属, 反之为 *Eudesme* 属, 但无明显内皮层的也并不一定就是 *Eudesme* 属, 还应该参考其他特征。一般情况下, *Tinocladia* 属的藻体比较难撕开, 而 *Eudesme* 属则相反。在 *Eudesme* 属中, 内皮层丝体的生长方向与髓丝几乎垂直; 而在 *Tinocladia* 属中, 内皮层丝体既有与髓丝的生长方向垂直生长的, 也有平行生长的, 需要综合考虑以上特征, 才能把它们区分开来。

参 考 文 献

- Agardh, J. G., 1880, Till algernas systematik: IV. Chordariaceae V. Dictyoteae. Lunds Univ., *Arsskrift*, 29~32.
- Areschoug J. E., 1847, Phycenum, quae in manibus scandinaviae crescunt. Enumeratio. Pt. 1. *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal.*, 2(13): 151(373).
- Berkeley, M. J., 1833, Gleanings of British algae. Sowerby, p. 43, Tab. 16.
- Carmichael ex Berkeley, 1833, Alg. Appin. ined. Hook. Br. Fl., 2: 387.
- Ding Lanping and Lu Baoren, 2003, Four new species of genera *Sphaerotrichia* Kylin and *Eudesme* J. Ag. from China coasts. *Hydrobiologia* (in press).
- Harvey, W. H., 1846~1851, Phycologia Britannica. London, 1, Tab. 82.
- Harvey, W. H., 1852~1858, Nereis Borealis Americana: Part I., Melanospermeae; Part II., Rhodospermeae; Part III. Chlorospermeae and Supplement. New York. Tab. 9.
- Inagaki, K., 1954, Contributions to the Knowledge of the Chordariales from Japan I. Scie. Pap. of the Inst of Algal. Research, Faculty of Scie. Hokk. Univ., 4(1): 9~13, Figs. 8~9.
- Inagaki, K., 1958, A Systematic Study of the Order Chordariales from Japan and its Vicinity. Scie. Pap. of the Inst of Algal. Research, Faculty of Scie. Hokk. Univ., 4(2): 138~142, Figs. 45~47.
- Kuckuck, P., 1929, Fragmente einer Monographie der Phaeosporeen. Wissensch. Meeresunters., N. F. Bd 17, Abt. Helgoland, Oldenburg, 47.

- Kuetzing, F. T., 1843, *Phycologia generalis*. Leipzig, 332, Tab. 5.
- Kylin, H. 1933, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Phaeophyceen. Lunds Univ. Arsskrift, N. F. Avd. 2, Bd 29, Lund, 56.
- Kylin, H. 1940, Die Phaeophyceenordnung Chordariales. Lunds Univ. Arsskr., N. R. Avd. 2, Bd 36(9): p. 31~32, 38~41, Fig. 16, 20~21.
- Lu Baoren, Tseng, C. K., 1983, Phaeophyta in C. K. Tseng ed., p. 176, Figs. 1, 4.
- Parke, M., 1933, A contribution to knowledge of the Mesogbiaceae and Associated families. Publications of the Hartley Botanical Laboratories, 9: 1~43.
- Saunders, D. A., 1901, The Algae of the Harriman Alaska Expedition. Proc. Wash. Acad. Sci., 3: 391~486.
- Setchell W. A. and Gardner, N. L., 1903, Algae of Northwestem America. Univ. Calif. Publ., Botany, Berkely, 1: 249~252.
- Yoshida T., 1998, Marine Algae of Japan, Uchida Rokakho Publishing Co. pp. 241~242.

A TAXONOMIC STUDY OF THE GENUS *EUDESME* J. AG. (CHORDARIALES PHAEOPHYTA) FROM THE CHINA^{*}

DING Lanping, LU Baoren, HUANG Bingxin, C.K. Tseng
(*Institute of Oceanology, The Chinese Academy of Sciences*)

Abstract

The species of the genus *Eudesme* from the China were are studied. There are four species in China, *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag., *Eudesme huanghaiensis* Ding et Lu, *E. qingdaoensis* Ding et Lu and *E. shandongensis* Ding et Lu. Their morphological features and geographical distributions are discussed, a key to the species from China is provided. *E. virescens* is characterized by frond being 10~20 cm in height or more, 2~5 mm in diameter, solid in center, its subcortical cells being cylindrical or ellipsoidal. *E. huanghaiensis* is characterized by frond being 5~20 cm in height, 1.5~3.0 mm in diameter, solid, spherical subcortical cells and rhizoidal filaments developed from the basal cells of subcortex. *E. qingdaoensis* is characterized by frond being 10 cm in height, hollow in center, 2.5 mm in diameter, 90~230 μ m long medullary cells, thin medullary wall, long and slender terminal cell of rhizoidal filaments. *E. shandongensis* is characterized by frond being 18~25 cm in height, hollow in center, 1.0~1.5 mm in diameter, 80~195 μ m long medullary cells, slightly thick medullary wall, spherical terminal cell of rhizoidal filaments. All specimens studied are preserved in the Herbarium of the Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, China.

^{*} Contribution No. 4404 from the Institute of Oceanology, The Chinese Academy of Sciences.