

异形石花菜及葛氏石花菜*

张峻甫 夏恩湛

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

提要 本文报告了一种产于黄海和渤海沿岸的、外形和内部构造都有很大变异的石花菜, 经过定点、定期的周年观察, 确定其为异形石花菜。文中提出并讨论了这种石花菜的形态变异与季节、年龄和习性间的关系并确认樊恭炬在 1961 年建立的葛氏石花菜新种不能成立, 而仅是异形石花菜的同物异名。

石花菜是制造琼胶最优良的经济海藻。我国产这类海藻的种类、分布和资源情况还有待进一步研究和整理。有一种产于我国黄海和渤海沿岸的石花菜, 其外形变异很大, 多年来难以确定学名。为此, 我们在同一地区对它进行了定点、定期观察, 并采集全年标本, 掌握了其变异幅度, 结合以往的各地标本进行了比较研究, 确定其即冈村金太郎早在 1934 年建立的、其后又很少补充记述的新种——异形石花菜(*Gelidium vagum* Okamura)。

一、形态特征

藻体丛生或单生, 紫红或暗紫红色, 高 2.5—10 cm, 体大部薄而扁平, 基部生一小盘状固着器, 其上方生有分枝的匍匐部分, 形似走茎。主干扁平, 老时中央变厚, 两翼扁压, 幅宽常不一致, 向上逐渐或突然变细, 两缘互生分枝 1—2 次, 可达 3—4 次, 体下部常密生短枝。分枝形态或与主干相似, 或略窄细, 腋角圆; 末枝短细、圆柱状, 老后发育成生殖枝, 规则地排列于分枝两侧, 有个别藻体的表面亦可生出少量的生殖枝。藻体顶端幼嫩部分的根丝, 主要见于髓部(图 1a), 较老部分的皮层及髓部均有散生的根丝(图 1b)。囊果枝长短差别很大, 最短的不足 10 μm , 有的几乎无柄, 一般的为 450—900 μm , 个别的可长达 1000 μm 以上。囊果枝顶端有的圆而钝, 有的延伸为尖细的针状突起, 长 400—1700 μm (图 2 a—d)。四分孢子囊果枝长短也不一致, 一般为 250—2650 μm , 最长可达 3000 μm , 具柄, 最短的 50 μm , 甚至无柄。孢囊枝上部膨大成囊群, 顶端钝圆或略尖, 或为短突起, 长 200 μm 左右, 个别达 750 μm (图 2 e—h)。

检查的标本 辽宁省金县 8—9 月, 共 4 号标本; 大连 1—4 月, 6—8 月, 共 18 号标本。河北省北戴河 3 月、7 月, 共 12 号标本。山东省威海(为葛氏石花菜模式标本产地): 6 月(54-3103 ♀, 54-3147 ⊕), 9 月(64-3124 ⊕), 共 3 号标本。荣成县 5—6 月, 共 2 号标本。青岛 1—12 月的标本, 全年均有, 共计 93 号。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1115 号。本文承曾呈奎教授审阅, 文中图版及插图由冯明华和宋华同志分别绘制和拍摄, 均此一并致谢。

收稿日期: 1984 年 10 月 31 日。

二、观察与讨论

外部形态 异形石花菜多生于低潮带石沼中,或堆积的石块缝隙间隐蔽处,或潮下带 1 m 左右深处的岩石或石块上。它的外形变异很大,一般来说,分枝有宽窄之分,前者多生于内湾略有浮泥的隐蔽处,而后者多见于较开阔的沿岸,二者之间并无截然区分。枝宽的藻体不仅主干较宽,初生枝和次生枝的幅宽都在 1.5—4 mm 间。具 3—4 回分枝的藻体,其 3—4 回分枝的枝幅也比较宽(图版 I, 图 1—3)。窄枝的藻体除主干较宽外,各级分枝均较细(图版 I, 图 7)。

每年 10—12 月,在海边可采到 1 cm 高的幼体,同期最大的藻体不超过 3 cm。幼体的主干和初生枝的枝幅宽度常不一致,显示出上宽下窄的形态(图版 I, 图 2, 5)。这期间,有时也能见到衰老断枝的个体,断枝截头处丛生一些小突起。翌年 3—4 月水温回升,藻体渐大。5—6 月,藻体的主干及初生枝顶端生出一些次生和三生枝,形成体下部为宽主干,体上部为窄细枝的体形,除少数藻体外,多数藻体的末枝都已形成生殖器官。7—9 月,藻体进入成熟阶段,末枝全部转变为生殖枝,此时也偶然见到开始凋落的藻体。一年生的藻体,幼时紫红色,枝幅稍宽,藻体明显的上宽下窄。个体较大的,其薄嫩的幼枝偶见扭曲(图版 I, 图 4, 9),分枝广开,主干及初生枝的顶端尖,基部渐细,末枝则基部宽,致使初生枝或主干上的分枝处宽于他处,枝干下部两侧有短枝,整体呈扇状。一年生成熟的藻体较小,高 3—7 cm,或者主干较宽,各级分枝窄细,上生长度近似、羽状排列、外形美丽的生殖枝(图版 I, 图 7);或者幅宽的主干,初生枝或次生枝上侧生不甚规则的生殖小枝,小枝间常间杂有略长的短枝,后者上面再侧生生殖小枝(图版 I, 图 2—3)。多年生的藻体在冬季生殖枝凋落后,春季在宽幅老枝折断处生出细枝(图版 I, 图 4),随着藻体生长,宽扁的老枝与窄细新枝接连处缺少明显的截面,以致不易辨别其多年生的痕迹(图版 I, 图 6),但有的也仍保留部分断面痕迹,新细枝上还能再长出较宽的枝(图版 I, 图 8)。到了夏季,新的细枝上又生出羽状排列的生殖枝(图版 I, 图 6, 8),多年生藻体的主干基部中央常加厚,两翼扁平,有时在表面上还生出短小的生殖枝或突起。

内部构造 在根丝的分布上,也略有微小的变异。一般来说,老枝的根丝多散生在髓部及内皮层中,一般只见于中央和自外向内的 3—4 层细胞间。体上部小枝根丝较少,其髓部根丝较为集中,内皮层根丝稀少。幼体的枝顶端根丝很少见,主干的根丝虽较成体的数量为少,稀疏地散生于髓部及内皮层中,但髓部又多于内皮层。末枝转变为生殖枝后,柄部的根丝也不少,散生于髓部和内皮层中。

Okamura^[4]描述本种的根丝,有时几乎一致的散生于中央组织,有时则集生于中央组织或不如此,甚至无根丝。对照我们上述的观察,这显然是检查不同年龄的藻体或同一藻体的不同部位所得的结果。

我国产的异形石花菜,其表面细胞的形状为多角形,近似匍匐石花菜 *Gelidium pusillum* (Akatsuka, 1981),内有收缩的原生质体,细胞表面观 6—10(—13) μm (图 2i)。藻体中央的主干部分纵切面观,最外层的细胞较小,形状为角圆的长方形,径 $6 \times 9 \mu\text{m}$,大的可达 $7 \times 10 \mu\text{m}$,排列较为整齐,垂直于体表面(图 2j)。根据 Akatsuka^[1] 的研究,这一特征排除了本种为鸡毛菜属 (*Pterocladia*) 的种类。但某些切面的髓部根丝又多于内皮层,

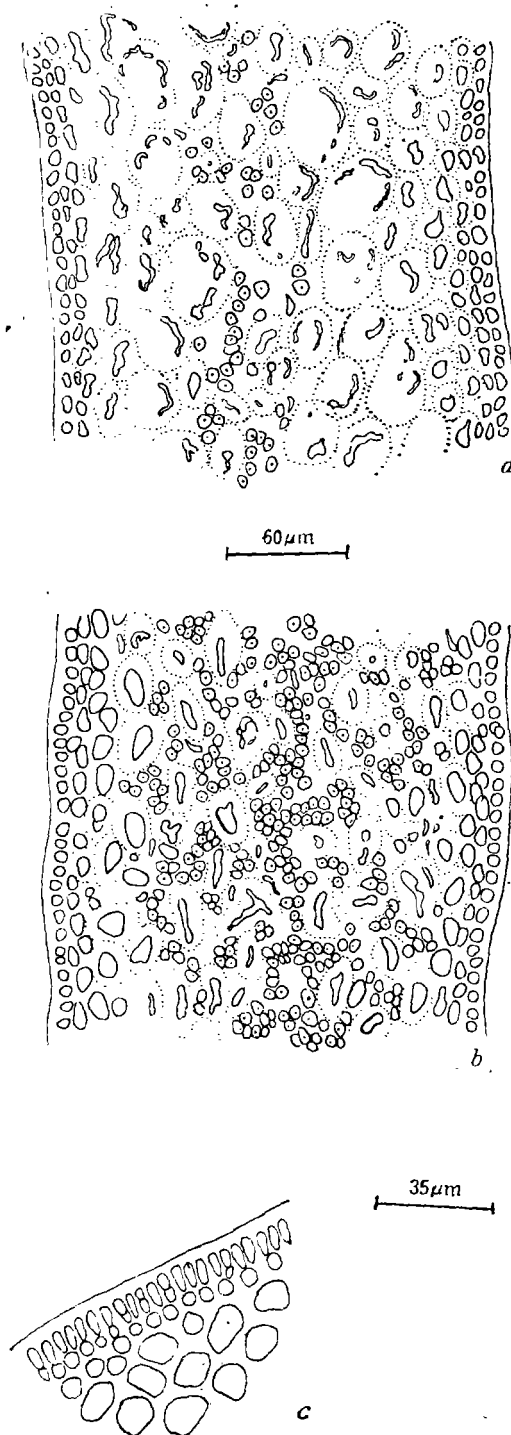


图1 异形石花菜 *Gelidium vagum* Okamura

- a. 藻体顶端幼嫩部分的横切面观, AST64-502; b. 藻体较老部分的横切面观, AST65-5424;
c. 精子囊切面观, AST65-4774。

这一特征又与鸡毛菜属有些相似。

四分孢子囊枝均具柄,其长短相差甚大,最短的 $50\ \mu\text{m}$, 甚至无柄,一般为 $250\text{--}265\ \mu\text{m}$ 少数可达 $3000\ \mu\text{m}$ 。Okamura^[4]在描述本种的四分孢子囊柄时指出: 囊柄极短, 或几乎无柄。这可能是短囊柄的类型。在我们的标本中可以看出,不同地区有所差异,如大连地区的标本,其四分孢子囊柄就比其他地区的囊柄长。

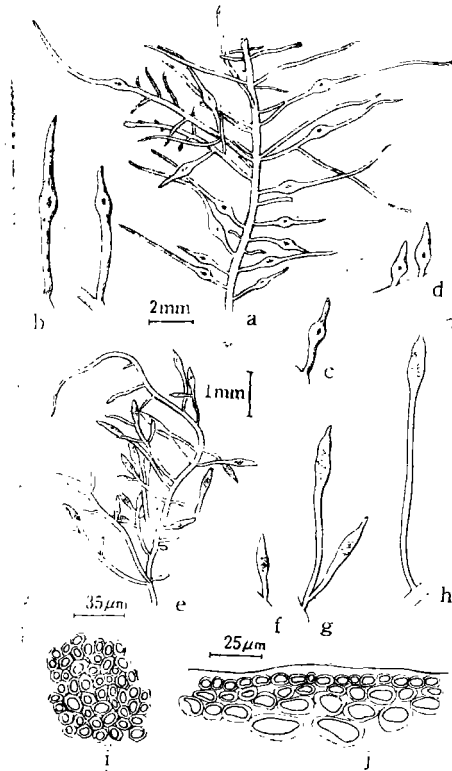


图2 异形石花菜 *Gelidium vagum* Okamura

a—d. 囊果枝, a. AST65-5416; b—d. AST64-666。e—h. 四分孢子囊枝, AST65-5416。

i. 部分藻体表皮细胞表面观, AST65-5424。j. 藻体主干部分纵切面观的皮层细胞, AST65-5424。

一年生藻体上的囊果枝简明清晰,排列整齐,多数具柄。但柄的长短差别很大,有的几乎无柄,这种差异不仅在不同地区,不同个体,甚至同一个体也如此,最短的仅 $10\ \mu\text{m}$ 左右,一般为 $450\text{--}900\ \mu\text{m}$, 个别的在 $1000\ \mu\text{m}$ 以上。囊果柄长短不规则,在多年生藻体上尤为明显。囊果的顶端有的圆而钝,有的延伸为尖细的针状突起,长 $400\text{--}1700\ \mu\text{m}$, 个别的可达 $2000\ \mu\text{m}$ 以上,日本产的本种,也有类似的变异^[4]。

精子囊见于4月,由精子囊母细胞分裂为两个精子囊,精子囊形状较长,排列整齐,近似栅状(图1c)。

根据上述的观察与讨论,我们认为异形石花菜的物种特征有下列几点:(1) 主干由扁压到扁平,藻体主干和分枝的宽度常不一致,一般下部略宽,向上逐渐或突然窄细,多年

生的个体有时在窄细的枝上又出现较宽的枝。(2) 末枝短细,整齐地排为两列,成熟时即发育成囊果枝或四分孢子囊枝。(3) 枝的长短不规则,但一般是下部的分枝较短。(4) 细胞表面观为多角形,纵切面观为角圆的长方形,后者排列整齐,垂直于体表面。(5) 根丝散生于皮层和髓部。

三、关于 *Gelidium grubbae* Fan

已故樊恭烜博士,于 1961 年发表了石花菜属两新种之一的葛氏石花菜 *Gelidium grubbae* Fan, 其依据是保存在美国加州大学标本室的标本(于 1926 年 7 月 30 日 V. W. Grubb 采自我国北戴河,并已于 1932 年发表名为 *G. amansii* f.) 和 1926 年 T. S. Sie 采自威海的标本。樊声称,Grubb 的标本曾被美国已故著名藻类学家 Setchell 指明,她的标本即 Setchell 和 Gardner 在研究手稿中被命名为新种但并未发表的 *G. chungii*。Tseng and Li (1935) 在《青岛和烟台的海藻》一文中,报告了 *G. amansii*, 并提及在研究标本中有一号标本(Li A56) 异于 *G. amansii*, 但与 Grubb^[3] 定名为 *G. amansii* f. 的相同。Grubb 也曾把她报告的这种石花菜所依据的一张标本送给 Tseng (现保存在中国科学院海洋研究所植物标本室)。据称,该标本是 1926 年 7 月 30 日采自北戴河,其上写有:我鉴定为 *Gelidium amansii* Kuetz., 但塞其尔博士(Dr. W. A. Setchell) 在给我的一封信中写道:这一标本似乎与我们在研究手稿中称作 *G. chungii* 的中国植物相同……我想这是一新种。据此,这张标本无疑就是樊恭烜定名为 *G. grubbae* 所依据的同一号标本。这张标本的藻体只有 3cm 高,主干略宽,三回分枝,囊果枝羽状排列,根丝散生于内皮层和髓部。这些特点以及樊文中的 *G. grubbae* 外形照片所显示的部分特征,与我们采自北戴河和山东各地的标本都完全相同,只是在描写主干远端部分,其皮层的根丝多于髓部,这在我们的许多切片观察中,是偶然的现像,可能与所切的藻体部位有关。在我们详细比较研究后,确证 *G. grubbae* Fan 与 *G. vagum* Okamura 是同一物种。因此,*G. grubbae* Fan 这一种名应为 *G. vagum* Okamura 的同物异名。

参 考 文 献

- [1] Akatsuka, I., 1981. Comparative morphology of the outermost cortical cells in the Gelidiaceae (Rhodophyta) of Japan. *Nova Hedw.* 35: 453—463, pls. I—III.
- [2] Fan, K. C., 1961. Two new species of *Gelidium* from China. *Bot. Mar.* 2(3/4): 247—248, figs. 1—3.
- [3] Grubb, Violet M., 1932. Marine algae of Korea and China, with notes on the distribution of Chinese marine algae. *Jour. Bot.* 70: 213—219.
- [4] Okamura, K., 1934. On *Gelidium* and *Pterocladia* of Japan. *Jour. Imper. Fisheries Institute* 29(1, 2): 47—67, pls. 16—33.

ON *GELIDIUM VAGUM* OKAM. AND *G. GRUBBAE* FAN*

Zhang Junfu (C. F. Chang) and Xia Enzhan

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

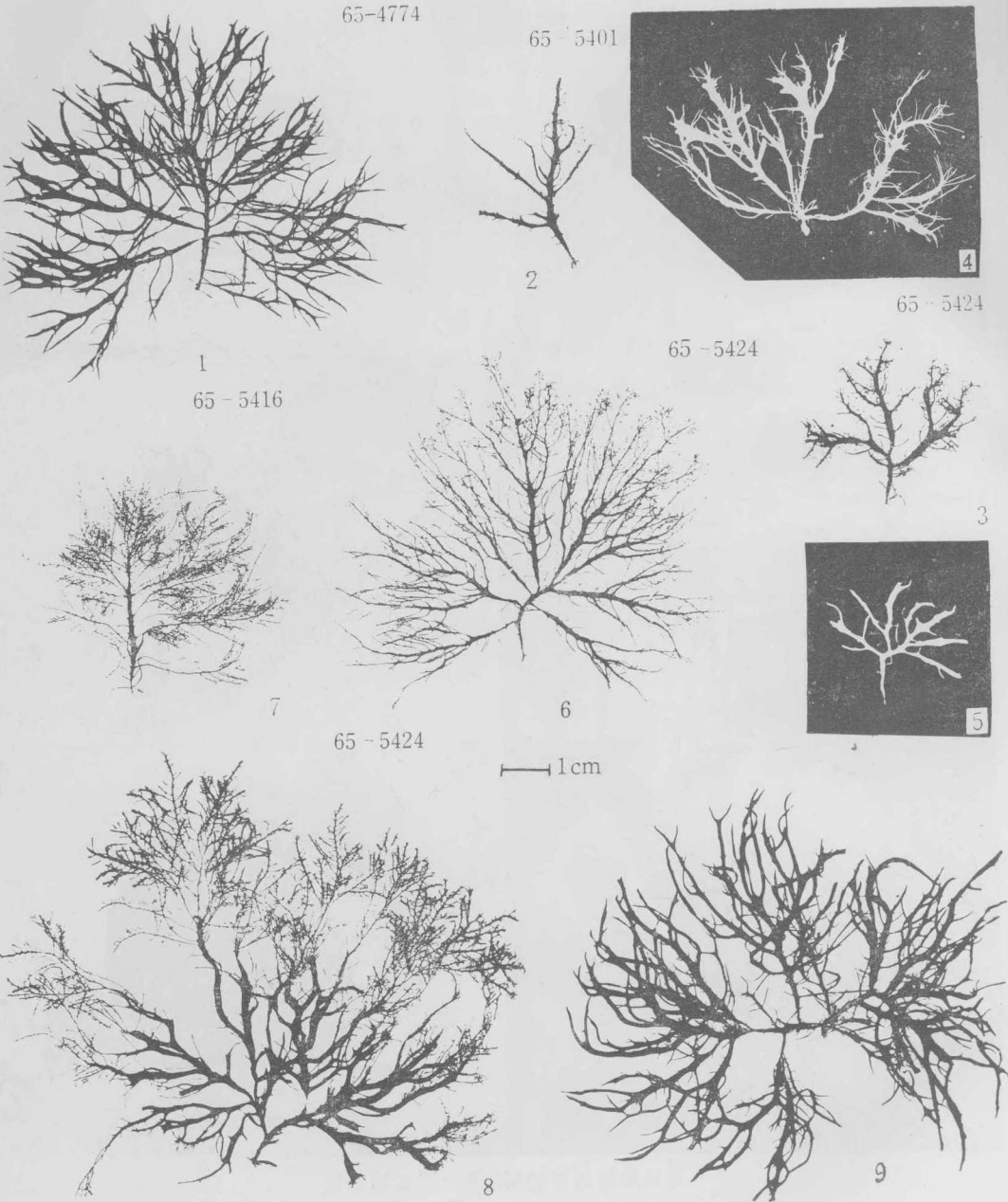
For many years, a small-sized *Gelidium*, widely distributed on the western Huanghai Sea (including Bohai sea) coasts, has remained unnamed. The difficulty involved in a precise determination of this species lies in the variations of the morphology of its thallus. We have now come to the conclusion that this is specifically the same as *Gelidium vagum* Okam., a species which has never again been reported by Japanese phycologists since Okamura described it in 1934.

After close examination of our materials of this variable *Gelidium* in the living condition and at different seasons of the year, we have found that *G. vagum* may be easily distinguished from other related species of *Gelidium* by the multiformity in breadth of the main axis, the shorter distichous fertile ultimate ramuli, the irregular length of the branches, the lower branches which are much shorter than the upper ones, and the rhizoidal filaments scattered in both cortex and medulla.

Fan described a new species under the name *G. grubbae* Fan from Beidaihe (Pei-tai-ho) and Weihai, China. These materials were all based on the specimens deposited in the Herbarium of California University. According to Fan, his species was reported by Grubb (1932) under the name *Gelidium amansii* from Beidaihe, China. A specimen collected from Beidaihe on July 16, 1926 was sent to Tseng by Grubb who made a remark on this specimen now deposited in our Herbarium, "I called this *G. amansii* Kuetz., but Dr. Setchell in a letter says: the plant seems to be the same as the Chinese plant we have called *G. chungii* on our M. S. notes.... I think the species is new".

Thus this specimen undoubtedly belongs to the same collection as the one deposited in the Berkeley Herbarium of the University of California under the herbarium No. UC 495603, the type specimen of *Gelidium grubbae* Fan. A comparative study of these specimens (the "*Gelidium amansii*" of Grubb and *G. grubbae* of Fan) with our specimens of *G. vagum* Okam. from Beidaihe and other western Huanghai Sea coasts show that they are not separable from each other. Therefore *G. grubbae* Fan should be reduced to the synonymy of *G. vagum* Okam.

* Contribution No. 1115 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



异形石花菜 *Gelidium vagum* Okamura 的形态变异