

中国产的几种寄生红藻*

张峻甫 夏邦美

(中国科学院海洋研究所)

寄生红藻是一大类比较特殊的藻类,其中又可分为两群,一群是与寄主关系密切或属于同科的种类,称作近缘寄生红藻(adelphoparasites),另一群是与寄主不相关的种类,称作远缘寄生红藻(alloparasites)。

寄生红藻一名的提出始于 H. Solms-Laubach (1877),在他以前,Reinsch (1874—1875) 虽曾注意到一些红藻个体上的瘤状物,也称为寄生红藻,但他没有发现任何一种的囊果,因此,很难确定寄主和瘤状物之间的区别;而 H. Solms-Laubach 则第一次充分地描述一种具有特殊生殖器官的寄生红藻。

寄生红藻的起源问题,藻类学家间有几种假说,目前还存在着争论。我国迄今还没有寄生红藻的报道。本文首次记述了我国产的四种寄生红藻,全部属于近缘寄生红藻,内计松节藻科、凹顶藻亚科的菜花藻属(*Janczewskia*)一种和江蓠科的莴生藻属(*Gracilariophila*)三种,这对研究寄生红藻的一些理论问题是有意义的。

一、菜花藻属 *Janczewskia* Solms-Laubach (1877)

菜花藻属是 Solms-Laubach 于 1877 年根据产于意大利的那不勒斯湾寄生于 *Laurencia obtusa* Lamx. (“*Chondria obtusa*”) 藻体上的一种红藻被命名为 *Janczewskia verrucaeformis* Solms-Laubach 而建立的。其后,藻类学家又先后增加了七个种。

1914 年, Setchell 把本属分为两个组,其特征和所属的种类如下:

(一) 菜花藻组 **Section 1. *Janczewskia*** 藻体为瘤状体,表面有稍起伏的裂瓣但无游离小枝;精子囊成簇的生长在雄生殖巢的基部;属于这个组的有:(1) *Janczewskia verrucaeformis* Solms, 1877; (2) *J. solmsii* Setch. et Guernsey, 1914.

(二) 异菜花藻组 **Section 2. *Heterojanczewskia*** Setch. 藻体由两部分组成,即基部的瘤状体和其上生长的游离枝;精子囊成狭长的羽毛状簇,几乎布满整个雄生殖巢壁上;属于这个组的有:(3) *J. moriformis* Setch., 1914; (4) *J. gardneri* Setch. et Guernsey, 1914; (5) *J. lappacea* Setch., 1914; (6) *J. tasmanica* Fkbg., 1901; (7) *J. teysmannii* Weber-van Bosse, 1923; (8) *J. morimotoi* Tokida, 1947.

六十年代初期,我们在青岛及其附近的朝连岛先后采到了一些寄生在放射凹顶藻(*Laurencia okamurai* Yamada) 藻体上的一种红藻,经研究后,确定其为菜花藻属中的一个新种,命名为枝状菜花藻。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 407 号。

本文曾于 1964 年在青岛召开的中国植物学会、中国海洋湖沼学会全国第一次藻类专业学术讨论会上宣读。文中插图由冯明华同志描绘,特此致谢。

1. 枝状菜花藻 *Janczewskia ramiformis* sp. nov. (图 1:1—8; 图 2:1—6)

Frondes initia globuli deinde irregulariter complanati lobatisque, 3—10 mm diam. max., dilute rosei, tubercula solidi exigui ramos liberos radiantes gerentibus; ramis simplicibus, aut interdum cum ramellis; frondibus sporangiferis 8—10 mm diam. max., ramos liberos gracilibus, 1—2 mm longit., aut ramulos simplices; tetrasporangiis sub epidermide in parte superiore ramorum, 45—58 μ diam., 64—77 μ longit.; thallis masculis parvioribus, 3—5 mm diam., ramos liberos brevissimos, simplicibus, 1 mm diam., 1 mm longit.; antheridiis in thyraxis, in stipitibus brevibus positus basim conceptaculorum masculorum vestientibus; thallis femineis 5—8 mm, ramos liberos 1 mm diam., 1.5—2.5 mm longit., aut ramulos simplices; cystocarpiis in ramulos immersis, pericarpio crasso, ad 77 μ .

Hab. In thallis *Laurencia okamurai* Yamada parasitica, prope Shilaoren, Qingdao, Shandong Province, China, 2, V, 1964 (AST 64-604, $\oplus$, Holotypus; AST 64-604a, $\ominus$, AST 64-604b, σ , Allotypus).

藻体紫褐色,由一较小的、不甚明显的、中实的瘤状体和覆盖在其上面的、一些放射状的、圆柱形的游离枝组成的一个不规则形状的团块,寄生于放射凹顶藻(*Laurencia okamurai* Yamada)藻体的任何部位;每一个游离枝的上部又产生 2—5 个小枝,生殖器官主要生长在这些小枝上;藻体利用根丝穿入寄主的细胞间隙(图 2:6);由于这种藻类的寄生常使寄主的枝体变弯甚至折成直角;体软骨质,制成的蜡叶标本能附着于纸上;雌雄异体。

四分孢子体较大,径 8—10 毫米,瘤状体略显著,游离枝细而密(图 1:4),长约 1—2 毫米,宽约 0.5—0.7 毫米,枝上又密分许多小枝。四分孢子囊位于小枝的皮层细胞中,十字形分裂,囊长 64—77 微米,宽 45—58 微米;周围部分皮层细胞变态。

雌配子体也较大,径 5—8 毫米,瘤状体不显著,游离枝粗而长,长 1.5—2.5 毫米,宽 1 毫米左右,多在上部长出小枝(图 1:1)。囊果近球形,位于小枝上;果孢子囊棍棒状,上宽下细,有时略弯曲(图 2:3),囊长 29—49 微米,宽 6—10 微米;在产孢丝和囊果被间有连丝,囊果被厚 77 微米,顶端有一开口。

雄配子体较小,径 3—5 毫米;瘤状体不显著,游离枝短而粗,长约 1.5 毫米,宽约 1 毫米,一般单条不分枝,或具极不明显的突起,顶端略凹(图 1:3);精子囊巢长卵圆形,位于枝顶端,精子囊群羽状分枝成簇,具短柄,生长在下陷的巢底上(图 2:4,5);精子囊小,无色透明,反光强。

习性和产地 枝状菜花藻寄生在中、低潮带石沼中生长的放射凹顶藻藻体上。新种的模式标本为 AST 64-604 号,四分孢子体;异性模式标本 AST 64-604a 和 AST¹⁾64-604b 分别为雌配子体和雄配子体。这些标本系 1964 年 5 月 2 日夏邦美同志采于山东青岛石老人湾。副模式标本有 11 号,分别采于 1 月(64-66, $\oplus$, 65-74, $\oplus$); 4 月(64-404, 64-405, 64-452, 64-449); 5 月(64-602, $\oplus$, $\ominus$, σ ; 64-603, $\oplus$, $\ominus$, σ ; 64-605, $\oplus$, $\ominus$, σ ; 64-664); 12 月(65-348, $\oplus$); 这一新种还见于朝连岛, 11 月(58-1185, $\oplus$)。

主要特征 (1) 瘤状体不明显,游离枝构成藻体的绝大部分;(2) 游离枝上有 2—5 个小枝;(3) 精子囊巢底部生有具柄的羽状分枝的精子囊枝簇。

1) AST 为中国科学院海洋研究所植物标本室标本编号,为了节省篇幅,以下的编号均免去 AST 三个字母。

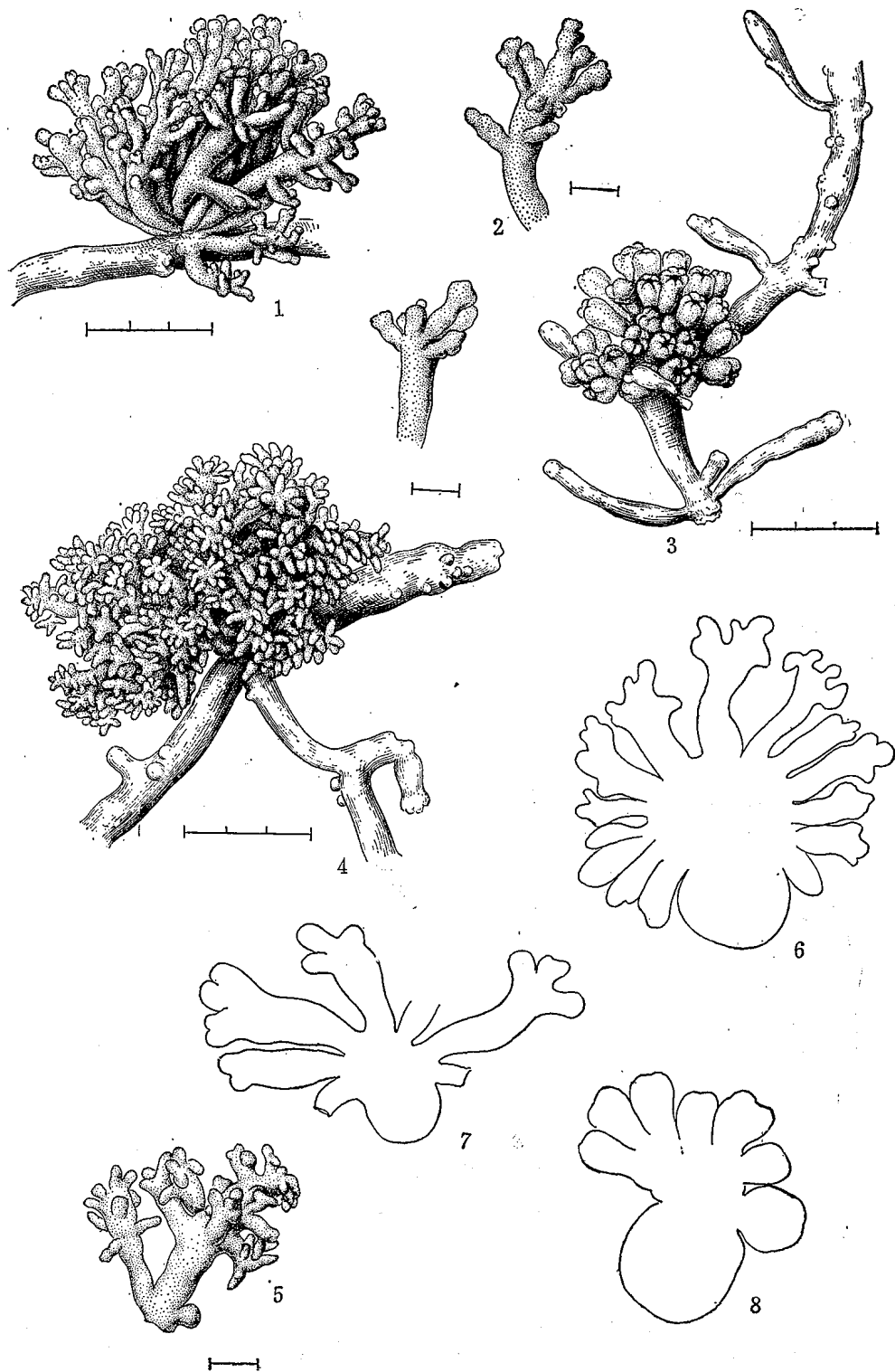


图1 枝状菜花藻 *Janczewskia ramiformis* sp. nov. (图中比例尺一小格代表1毫米)

- 1.雌配子体外形图(64-604); 2.雌配子体上的小枝; 3.雄配子体外形图(64-604); 4.四分孢子体外形图(64-604); 5.四分孢子体上的小枝(64-604); 6.四分孢子体和寄主藻体的横切面(64-602)×6.6;
7.雌配子体和寄主藻体的横切面(64-602)×6.6; 8.雄配子体和寄主藻体的横切面(64-602)×6.6。

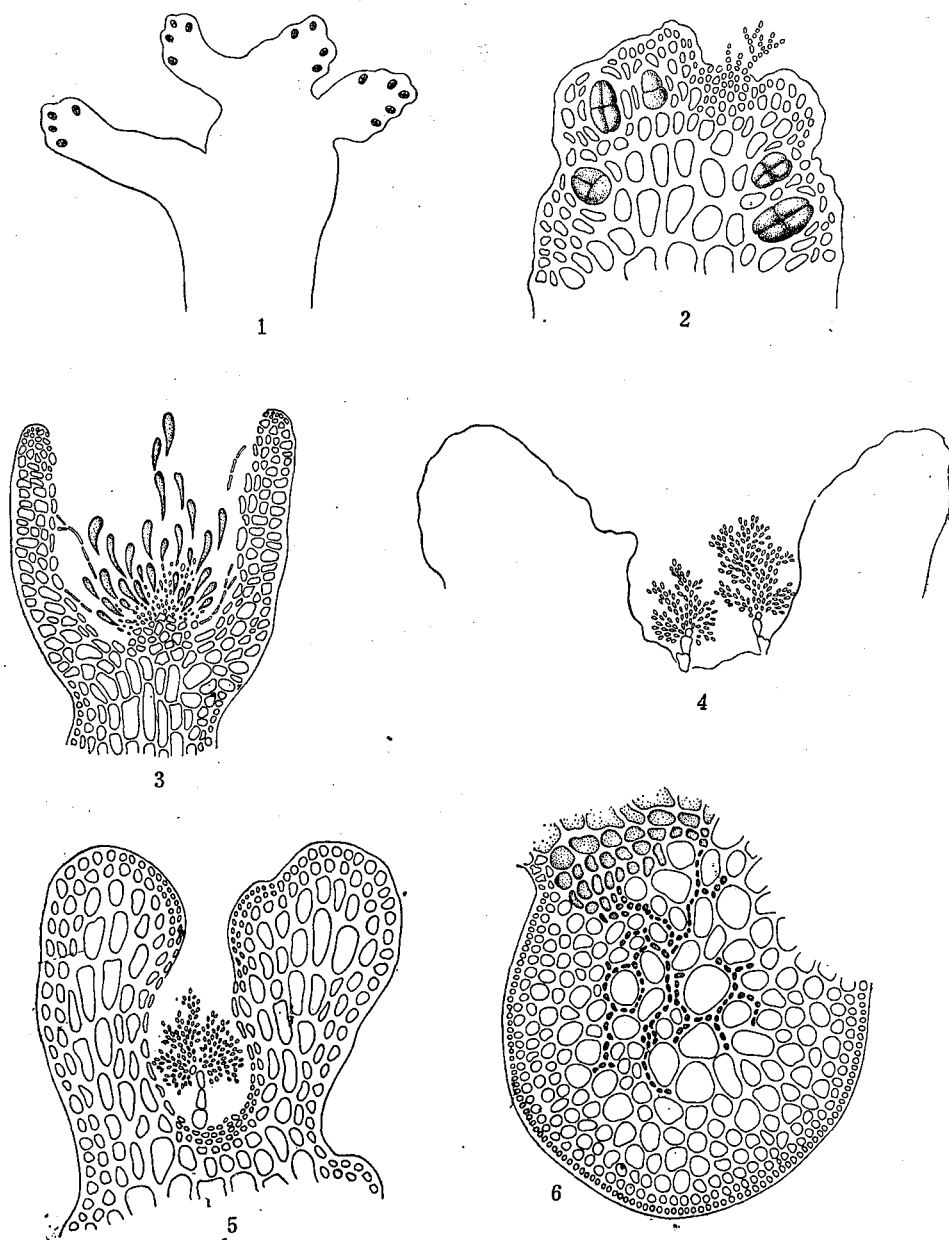


图2 枝状菜花藻 *Janczewskia ramiformis* sp. nov.

1.四分孢子体小枝纵切面(64-603)×20; 2.四分孢子囊切面观(64-602)×100; 3.囊果切面观(64-604)×40; 4.5.精子囊切面观(64-605)×100; 6.切面观表示枝状菜花藻利用根丝侵入寄主组织内的情况(58-1185)×40。

本种的这些特征不仅是不见于菜花藻属已知的任何种类，而且根据这些特征也是无法放入菜花藻属两个组中的任何一个组内，加以考虑到具柄的精子囊枝簇显示出枝状菜花藻在本属的进化程序上比其他种类更高一些的特点，我们建议另成立第三个组以容纳这一新种，新组命名为：

(三) 柄菜花藻组 *Section 3. Stipitijanczewskia* sect. nov.

Thallis externis a ramis liberis constituta; solida basali (tuberculo) obscuris; antheridiis in thyraxis, in stipitibus brevibus positus basim conceptaculorum masculorum vestientibus. Typus sectionis: *Janczewskia ramiformis* C. F. Chang et B. M. Xia.

藻体的瘤状体部分不明显，游离枝构成藻体的绝大部分；精子囊枝簇具柄，生长在雄生殖窠的底部。

二、蔦生藻属 *Gracilariophila* Setchell et Wilson (1910)

蔦生藻属是 Setchell 和 Wilson 二人建立的，他们在美国旧金山湾内采到的江蔦 (*Gracilaria verrucosa*) 藻体上发现有很多颗粒状或瘤状物，经多年研究后，认为并非江蔦的病态，而是一寄生在江蔦及叶江蔦[原文为 *Gracilaria multipartita*] 上的另一属海藻，并命名该种为 *Gracilariophila oryzoides* Setchell et Wilson. 1923 年，Setchell 建立另一新种 *Gracilariophila gardneri* 采自加利福尼亚州，寄生于 *Gracilaria textorii* var. *cunninghamii*。1926 年，Weber-van Bosse 根据采自印度尼西亚寄生于缢江蔦 (*Gracilaria salicornia*) 和小江蔦 (*G. minor*) 上的标本，经研究后，认为系一新变种即 *Gracilariophila gardneri* var. *infidelis*。1928 年，她在采自印度尼西亚各地的标本中建立了三个新种和一新变种，即 *Gracilariophila deformans*, *G. sibogae*, *G. setchellii* 和 *G. setchellii* var. *aggregata*，并将以前的变种升至种的地位，即 *G. infidelis*。其后，有关报告中除重复了前二种外，没有增加新的种类。因此，本属截至目前为止，只有上述的六种和一个变种。

我们在研究我国的寄生红藻时，在厚江蔦 (*Gracilaria crassa* Harv.) 的藻体上发现了三种蔦生藻。根据这三种蔦生藻的特征，制成下列蔦生藻属的检索表以资区别：

- A. 雌雄同体 同体蔦生藻
- A. 雌雄异体 B
 - B. 藻体单条不分枝 单瘤蔦生藻
 - B. 藻体具有很多小枝状突起 枝瘤蔦生藻

2. 同体蔦生藻 *Gracilariophila deformans* Weber-van Bosse (图 3:1—6)

Weber-van Bosse, 1928: 442, fig. 179.

藻体为一中实的近球形的瘤状物，径 3—4 毫米，高 2.5—3 毫米，紫褐色，裂片较少，其表面生有一些圆形的小瘤，这些小瘤通常是生殖器官，雌雄同体。四分孢子囊散生在体表面皮层细胞中，长卵形，十字形分裂，囊长 23—26 微米，宽 11—15 微米，周围部分皮层细胞变态。囊果半球形，切面观，中央有一大的融合胞，产孢丝细胞小，长卵形，其顶端产生长圆形、圆形或卵形的果孢子囊，囊径 6—11 微米，囊果被由 7—8 层细胞组成，顶端有

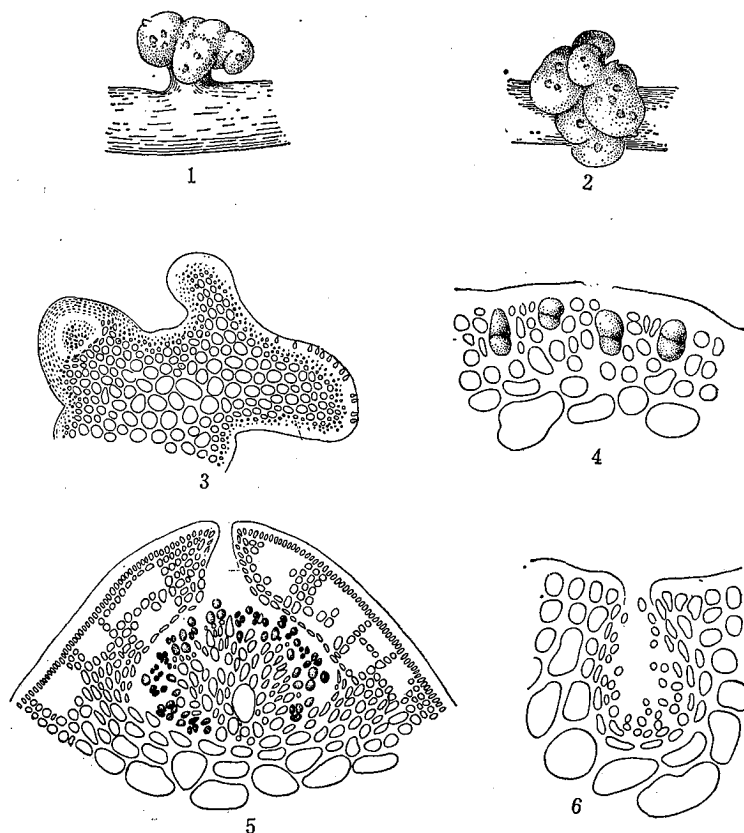


图3 同体藻生藻 *Gracilariophila deformans* Weber-van Bosse (58-5069b)

1.2. 藻体外形图×4; 3. 部分藻体切面, 图示雌雄同体×20; 4. 四分孢子囊切面观×200;
5. 囊果切面观, 囊果被图示部分细胞×100; 6. 精子囊切面观×340。

一囊孔; 精子囊窠生长在囊果附近的小瘤上, 精子囊遍布在短颈锥形腔状生殖窠全部的窠壁上, 精子囊小, 无色透明, 反光强。

习性和产地 寄生于生长在潮间带死珊瑚上的厚江蓠藻体上。我国广东省海南岛崖县小洲岛, 3月(58-5069 b, ⊕, ♀, ♂); 广西壮族自治区涠洲岛石盘河, 7月(60-4573 a, ♀, ♂)。

地理分布 印度尼西亚(模式标本产地)。

同体藻生藻自 Weber-van Bosse (1928) 报告以来, 迄今将近半个世纪, 印度尼西亚以外的世界各地迄今无任何报道, 在她的报告中除了简单的描述外, 只附有一个简单的外形图, 我们采自广东省海南岛的材料具备了孢子体和配子体, 使我们有机会对四分孢子囊、精子囊和囊果进行了较详细的观察, 并对这些生殖器官, 特别是对囊果的内部构造作了一些补充描述。Weber-van Bosse 没有描述囊果的内部构造; 我国标本的囊果中央有一大融合胞, 产孢丝细胞小, 其上顶生果孢子, 连同精子囊以及四分孢子囊的构造等与江蓠属种类十分相似, 囊果被的细胞呈方形, 则与 Weber-van Bosse 报告的本种以及 Wilson 报告的 *Gracilariophila oryzoides* 的形状完全相同。

3. 单瘤藻生藻 *Gracilariophila setchellii* Weber-van Bosse (图 4:1,2)

Weber-van Bosse, 1928: 443, figs. 182, 183.

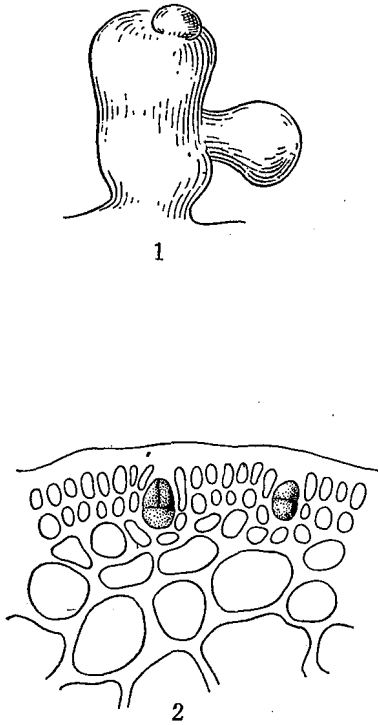


图4 单瘤藻生藻 *Gracilariophila setchellii* Weber-van Bosse (58-5344a)

1.寄生在厚江藻(*Gracilaria crassa*)藻体上的外形图×3.3; 2.四分孢子囊切面观×266。

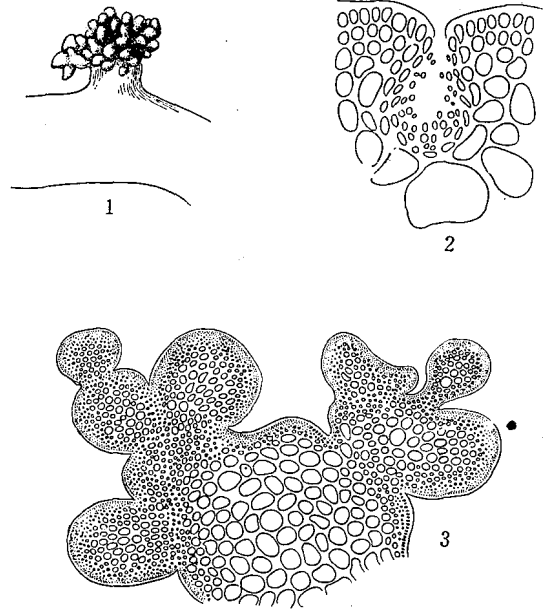


图5 枝瘤藻生藻 *Gracilariophila infidelis* (Weber-van Bosse) Weber-van Bosse (58-5069c)

1.藻体外形图×4; 2.精子囊窠切面观×340; 3.藻体横切面观×20。

藻体高和宽均为1毫米左右,为一中实而近球形的单瘤。四分孢子囊埋于藻体表面的皮层细胞中,十字形分裂,囊长9.6—19微米,宽15—22微米,囊周部分皮层细胞变态。囊果、精子囊未见到。

习性和产地 寄生在厚江藻的藻体上,厚江藻生于潮间带死珊瑚上。我国广东省海南岛崖县东洲岛,4月(58-5344a, ⊕)。

地理分布 印度尼西亚(模式标本产地)。

Weber-van Bosse 采到的印尼标本寄生在缢江藻藻体上,我国标本则寄生在厚江藻藻体上,两个寄主虽不同,但过去都被列为现已并入江藻属的 *Corallopsis* 属中,因此,寄主间仍然属于近缘种类。我们只见到四分孢子囊,由于其生长在单瘤的藻体上,因而定名为本种。

4. 枝瘤藻生藻 *Gracilariophila infidelis* (Weber-van Bosse) Weber-van Bosse (图5:1—3)

Weber-van Bosse, 1928: 443.

异名 *Gracilariophila gardneri* var. *infidelis* Weber-van Bosse, 1925: 143, figs. 35, 36.

藻体为一中实的不规则形状的瘤状物,径4毫米,高2毫米,其上又生有小芽状或小枝状的小瘤,这些小瘤成熟时产生生殖器官。下陷的精子囊窠腔状(细颈瓶形),位于皮层细

胞中,精子囊小,无色透明,反光强,位于腔壁上。

习性和产地 寄生在厚江藻藻体上,厚江藻生于潮间带死珊瑚上。我国广东省海南岛崖县小洲岛,3月(58-5069c,♂)。

地理分布 印度尼西亚的卡伊群岛(模式标本产地)。

本种的生殖器官过去只有囊果构造的记载,我们检查的标本为雄配子体,因此,精子囊巢的记述还是首次。

参 考 文 献

- [1] Fan, K. C. (樊恭烜), 1961. Studies on *Hypneocolax*, with a discussion on the origin of parasitic red algae. *Nova Hedwigia*, 3(1):119—128, pl. 54(1)—56(3).
- [2] Feldmann, J. and G. Feldmann, 1958. Recherches sur quelques Floridees parasites. *Rev. Gen. Bot.*, 65:49—128, figs. 1—30, pls. 1, 2.
- [3] Setchell, W. A., 1914. Parasitic Florideae. I. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 6(1):1—34, pls. 1—6.
- [4] ———, 1923. Parasitic Florideae. II. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 10 (6, 7): 393—396.
- [5] Sturch, H. H., 1926. *Choreocolax polysiphoniae*, Reinsch. *Ann. Bot.*, 40:585—605, figs. 1—15.
- [6] Weber-van Bosse, A., 1925. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—16. XXXIII. Algues de l'Expedition danoise aux iles Kei. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, 81:57—155, figs. 1—43.
- [7] ———, 1928. Liste des algues du Siboga. IV. Rhodophyceae, troisieme partie, Gigartinales et Rhodymeniales. *Siboga Expeditie, Monog.*, 59, Leide. pp. 393—533, text-figs. 143—213, pls. 1—16.
- [8] Wilson, H. L., 1910. *Gracilariophila*, a new parasite on *Gracilaria confervoides*. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 4(2):75—84, pls. 12, 13.

STUDIES ON THE PARASITIC RED ALGAE OF CHINA*

C. F. Chang and B. M. Xia

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The present paper deals with 4 species of parasitic red algae belonging to 2 genera and 2 orders. Of these, one is new and three are recorded for the first time from Chinese waters. The spermatangial conceptacles of *Gracilariophila infidelis* (Weber-van Bosse) Weber-van Bosse and detailed structure of cystocarp of *G. deformans* Weber-van Bosse are newly described.

The specimens studied, including the type specimens, are all deposited in the herbarium of the Institute of Oceanology, Academia Sinica at Qingdao.

1. *Janczewskia ramiformis* sp. nov.¹⁾ (Fig. 1: 1—8; Fig. 2: 1—6)

Parasitic on *Laurencia okamurai* Yamada, the plants of this species form large, irregular masses of a light brownish purple on all portions of its host, and reach a maximum diameter of 3—10 mm. Radiating free branches with 2—5 branchlets from

* Contribution No. 407 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

1) For the Latin diagnosis of the new species, refer to page 120.

the greater part of the mass of this species and the basal solid tubercle is indistinct. Tetrasporangial plant with numerous cylindrical, branched, free branches, 8—10 mm in diam.; tetrasporangia subepidermal, scattered on the outer surfaces of branchlets of free branches, dividing tetrahedrally. The antheridial plant is usually much smaller, about 3—5 mm in diam.; with numerous clavate, simple free branches, 1.5 mm long, 1 mm in diam.; the antheridia are in broad, slightly rounded bottom of ellipsoidal conceptacle arising in broad, plumose, profusely branched tufts which end in rows of swollen globular cells of a clear yellow color from short stalks. The cystocarpic plant is about 5—8 mm in diam.; basal solid tubercle is not distinct; spreading free branches with branchlets, 1.5—2.5 mm long, 1 mm in diam.; cystocarps subglobose, sitting on the branchlets, carpospore 29—49 μ long, 6—10 μ in diam.

Habitat Parasitic on *Laurencia okamurai* Yamada, on rock pools in the middle and lower littoral regions, Shilaoren, Qingdao, Shandong Province, China, in May, 1964 (AST 64-604, $\oplus$, Holotype; AST 64-604a, $\ominus$, AST 64-604b, σ , Allotype).

The present species is characterized by its radiating free branches with 2—5 branchlets, indistinctive basal solid tubercle, and the antheridia arising from short stalks bearing broad, plumose, profusely branched tufts. Therefore, this new species is apparently distinct from the typical species of Section *Janczewskia* (previously known as *Eujanczewskia*) and Section *Heterojanczewskia*, and there is no section to include this new species among the currently known sections of *Janczewskia*. Hence, it seems most appropriate to create for *Janczewskia ramiformis* a new section, *Stipitijanczewskia*.

Section *Stipitijanczewskia* sect. nov.¹⁾

Radiating free branches form the greater part of the mass and the basal solid tubercle is indistinct. The antheridia are in broad, slightly rounded bottom of elliptical conceptacle arising from short stalks, bearing plumose, profusely branched tufts. Typical species: *Janczewskia ramiformis* C. F. Chang et B. M. Xia.

2. *Gracilariophila deformans* Weber-van Bosse (Fig. 3)

Habitat Parasitic on *Gracilaria crassa* Harv., Yaxian, Hainandao, Guangdong Province and Weizhoudao, Guangxi Zhuang Autonomous Region.

3. *Gracilariophila setchellii* Weber-van Bosse (Fig. 4)

Habitat Parasitic on *Gracilaria crassa* Harv., Yaxian, Hainandao, Guangdong Province.

4. *Gracilariophila infidelis* (Weber-van Bosse) Weber-van Bosse (Fig. 5)

Habitat Parasitic on *Gracilaria crassa* Harv., Yaxian, Hainandao, Guangdong Province.

¹⁾ For the latin diagnosis of new section, refer to page 123.