

蜈蚣藻和繁枝蜈蚣藻孢子 发生类型的研究*

刘凤贤 李伟新

(上海水产大学) (湛江水产学院)

提要 本研究以我国厦门地区沿海产的蜈蚣藻和繁枝蜈蚣藻为对象,进行其发生的比较研究,其结果如下:

1. 蜈蚣藻的果孢子和四分孢子大小相似,直径约为16微米左右,孢子中央具有一个细胞核,色素体多集中于细胞中央,呈黄褐色。繁枝蜈蚣藻的果孢子和四分孢子略大,直径为17微米左右,其色素体呈棕褐色。

2. 蜈蚣藻和繁枝蜈蚣藻的孢子发生类型,均为间接盘状型,但其发生初期的发生形式,略有不同,表现出种间的差异性。

主题词 蜈蚣藻、繁枝蜈蚣藻、孢子发生类型。

藻类的孢子发生类型及孢子形态、大小等生物学特征是研究红藻分类依据之一^[1]。日本学者猪野(1947),曾对真红藻中的51种藻类孢子的发生进行过比较研究,其中隐丝藻科的种类有: *Halymenia agardhii*, *Grateloupia filicina*, *G. turuturu*, *G. elliptica*, *Halymeniopsis dilatata*, *Carpopeltis flabellata*, *Aeodes lanceolata* 等7种^[2]。此外 Killian (1914)对 *Halymenia dichotoma*; Chemin(1937)对 *Grateloupia dichotoma*, *G. filicina*; 藪(1958)对 *Grateloupia turuturu*; 田林^[3](1965)对 *Prionitis patenus* 及上村^[4]等(1967)对 *Grateloupia filicina* 等种类的孢子发生也进行过观察。

猪野等认为隐丝藻科的孢子发生类型有:二原细胞型、间接盘状型、直接盘状型等三型^[2]。同时指出该种藻类一个属内的发生类型基本是一致的^[2]。Chemin (1937)和猪野(1947)对蜈蚣藻(*Grateloupia filicina* O. Ag.)的孢子发生观察后,认为蜈蚣藻的发生形式为间接盘状型,有时也以间接丝状型类似的发生型出现。在上村等(1967)的报告中谈到,在盘状体形成前阶段,能够看到大量的丝状体形成。尽管前人做了不少工作,但就隐丝藻科的种类而言,孢子发生学的研究资料还甚少。另外,属内种间的发生类型是否完全一致,有否种间差异,有必要对我国沿海产的隐丝藻科藻类孢子的发生进行比较观察,为隐丝藻科的分类提供依据。隐丝藻科中的蜈蚣藻类是具有开发前途的经济红藻。为此,我们于1979年对福建厦门海区隐丝藻科中蜈蚣藻和繁枝蜈蚣藻(*G. ramosissima* Okam)的果孢子和四分孢子的发生类型进行了比较观察,其结果报告如下:

* 本文在全国藻类学会,第三届学术讨论会上交流过。

材料和方 法

试验材料：蜈蚣藻于1979年3月16日在厦门鼓浪屿大德记潮间带采得；繁枝蜈蚣藻于1979年5月11日在厦门鼓浪屿浮台上采得，均为新鲜成熟的藻体。

培养方法：在采回的藻体中，选择一部分具有囊果的雌配子体藻体和一部分具有四分孢子囊的藻体，将其在过滤消毒海水中洗净，阴干片刻，分别放入经消毒的、口径约18厘米，深度8厘米的玻璃皿内，其内盛有消毒海水，在底部铺上载玻片，使藻体浮在玻片的上方，待其孢子放散。孢子放散时的水温，蜈蚣藻(3月16日)约14°C；繁枝蜈蚣藻(5月11日)约21°C左右。经过一昼夜，可见到有大量的果孢子和四分孢子附着在载玻片上，除去上浮藻体，将附有果孢子和四分孢子的载玻片，分别换上新鲜过滤消毒海水，同时加入N:10PPM (NaNO_3)、P:2PPM (KH_2PO_4) 等营养盐。在常温条件下植养，进行定期连续观察，并绘图和显微摄影。

结 果 和 讨 论

蜈蚣藻果孢子的发生：果孢子的直径约15微米左右，孢子的中央具有一个细胞核，色素体多集中于中央，呈黄褐色(图1-1)。果孢子放出后，约经过24小时后，开始萌发，

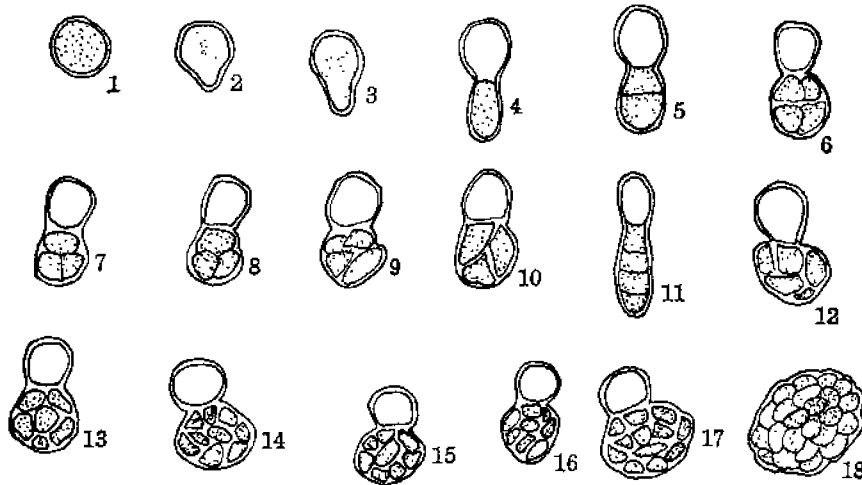


图1 蜈蚣藻果孢子的萌发(时间3月17日—3月29日,水温14—16.5°C)

Fig. 1 Germination of Carpospores in *Grateloupia filicina*
(from 17—19 in March, water temperature 14—16.5°C)

1.附着的果孢子；2—3.推成萌发管；4.形成基本细胞；5.基本细胞第一次分裂；6.基本细胞+字形分裂；7—10.基本细胞离形分裂；11.基本细胞环带状分裂；12—18.基本细胞形成盘状体，

1. settled carpospore 2—3. formation of germ tube from carpospore
4. formation of initial cell 5. first times division of the initial cell
6. cross division of initial cell 7—10. trihedral division of
initial cell 11. zonate division of initial cell 12—18. formation of discal body

孢子的一端膨胀形成突起,突起逐渐伸长形成萌发管,随着萌发管的伸长,其孢子的内容物,移向萌发管的一端,当原孢子的细胞变空时,萌发管与原孢子细胞之间形成一隔壁,便成为新的基本细胞(图1-2,3,4)一般三天左右,基本细胞开始分裂成2、4个细胞,在四个细胞期的分裂形式有十字形(图1-6)、锥形(图1-7,8,9,10)、环带状(图1-11)。经继续分裂可出现三种情况:一种是基本细胞原地分裂,直接形成盘状体(图1-14~18)、(图2-3、4、9),(图3-5,6);另一种是基本细胞分裂形成丝状体,在丝状体的一端分枝形成扫帚状,扇状,最后形成盘状体;(图2-5~7),(图3-1,2)。还有一种情况,基本细胞不断分裂形成丝状体,一直匍匐伸长,未见到形成盘状体,当时由于玻片上长满盘状体,这种丝状体就沿着盘状体上方匍匐生长,后来由于硅藻繁生,又因为丝状体匍匐生长与基层游离,当用毛笔洗刷硅藻时就一起与硅藻被清除,而密贴玻片上的盘状体不受影响,这种丝状体,在舌状蜈蚣藻 *G. livida* 的孢子发生中也有发现。四分孢子的发生与上述果孢子的发生情况基本相似,唯基本细胞多为环带状分裂,即形成盘状体前期,先形成丝状体形式居多,即上述

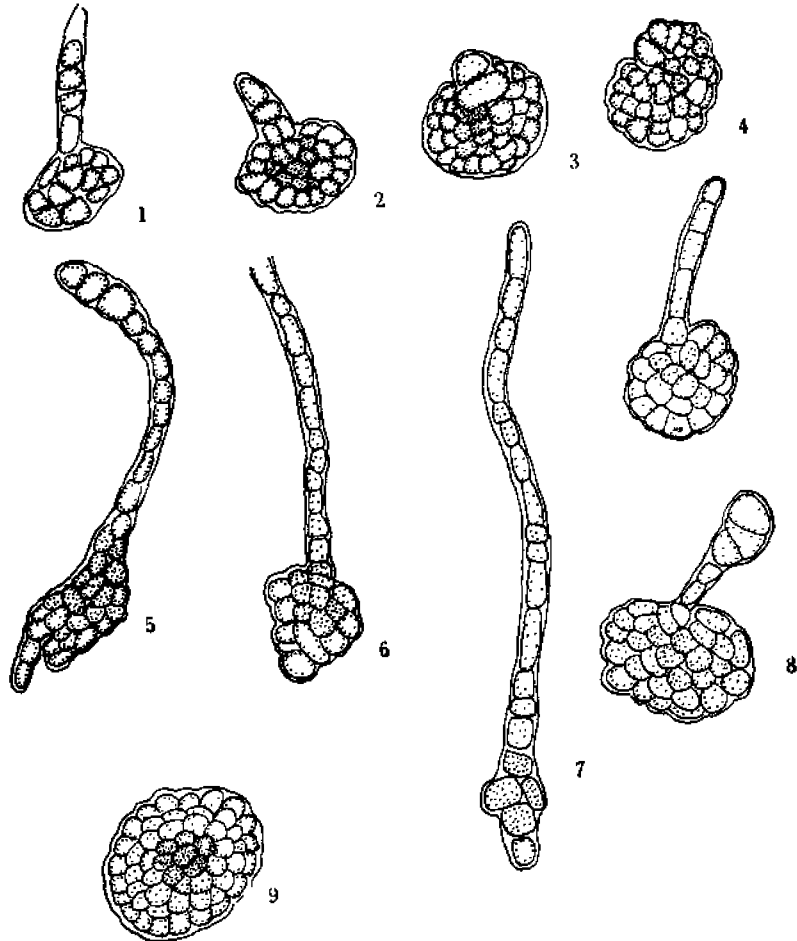


图2 蜈蚣藻盘状体形成和扩大(时间:3月29日—4月18日,水温16.5—18°C)

Fig. 2 Formation and enlargement of discal body in *Grateloupia filicina*
(from 29, March to 18, April, water temperature 16.5—18°C)

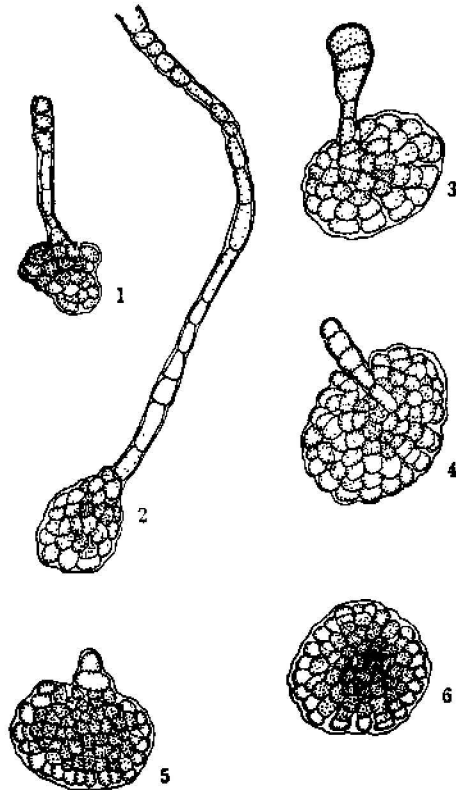


图3 蜈蚣藻盘状体继续扩大(时间: 4月18日—4月25日,水温: 17.5—20°C)

Fig. 3 Continuing expansion of discoid body in *Grateloupia filicina*
(from 18—25 in April, water temperature 17.5—20°C)

的第二种情况(图2-5,6,7)。

蜈蚣藻的果孢子和四分孢子,从3月16日放散附着,约经过七个月的常温培养,这期间的水温变化由14°C—30°C,于10月初,在盘状体上发育形成了直立芽体(图5)

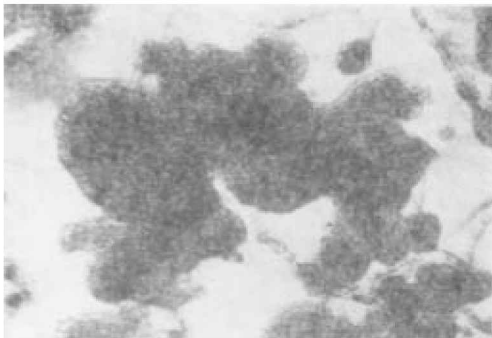


图4 蜈蚣藻盘状体继续扩大加厚(时间:
7月中旬,水温: 28°C左右)

Fig. 4 Discal body continued expanding
and thickening in *Grateloupia filicina* (in
Middle July, water temperature 28°C or so)

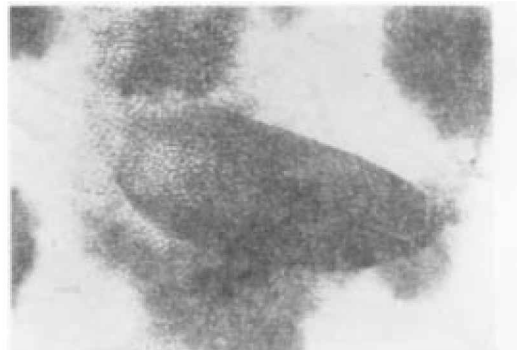


图5 盘状体上长出直立芽体(时间:
10月初,水温: 23°C左右)

Fig. 5 On the discoid body grew out
erect bud (in October earlier, water
temperature 23°C or so)

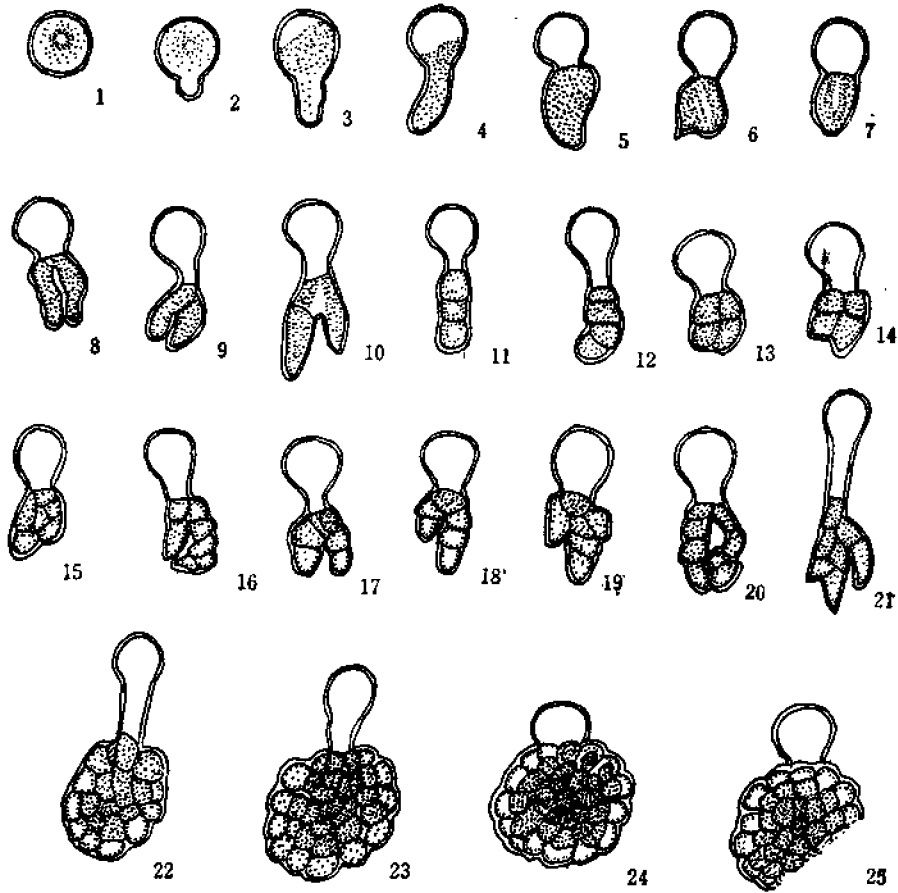


图 6 繁枝蜈蚣藻果孢子的萌发(时间: 5月11日—5月22日,水温: 20—24°C)

Fig. 6 Germination Carpospores in *Grateloupia ramosissima* Okam (from 11—22 in May, water temperature 20—24°C)

1. 附着的果孢子; 2—8. 形成萌发管; 5—7. 形成基本细胞; 11—12. 基本细胞环形分裂; 13—14. 基本细胞十字形分裂; 8—10; 15—21. 基本细胞分裂成不规则的二叉式; 22—25. 形成盘状体

1. settled Carpospore 2—3. formation of germ tube from Carpospore 5—7. formation of initial cell, 11—12. zonate division of initial cell 13—14. cruciate division of initial cell 8—10; 15—21. the initial cell divided into irregular dichotomy 22—25. formation of discoid body

繁枝蜈蚣藻果孢子的发生: 果孢子的直径,一般为 17 微米(最大 18 微米,最小为 15 微米),果孢子的中央具有一细胞核,色素体多集中于细胞的中央,呈棕褐色(图6-1)颜色显著与前者不同,孢子放出后,约经过十几小时后,即开始萌发,伸出萌发管,直到基本细胞形成,与上述蜈蚣藻的情况相似,(图6-2~7),但基本细胞的分裂形式,以不规则叉分居多(图6-8~10,15~21,图7)。其次环带状(图6-11,12),或十字状分裂(图6-13,14),锥形分裂则极少见。在形成四个细胞以后,继续分裂,直到形成盘状体之前的阶段中,没有出现任何形式的丝状体,皆为由基本细胞原位分裂,最后形成中央具有分生细胞的盘状体,盘状体多为整齐的圆盘状(图6-22~25,图8),盘状体的颜色与母藻颜色相似,呈

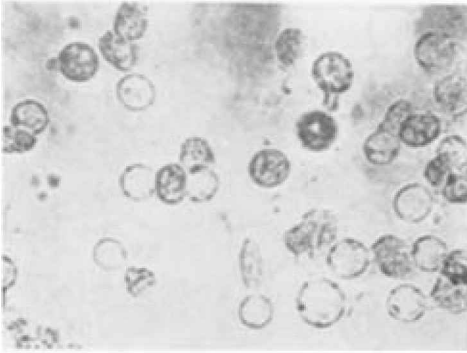


图7 繁枝蜈蚣藻果孢子的萌发
(4天后,水温20°C—22.5°C)

Fig. 7 Germination of Carpospores in *Grateloupia ramosissima* Okam (4 days after, water temperature 20°C—22.5°C)

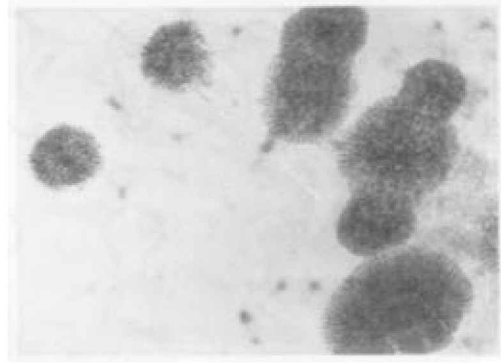


图8 繁枝蜈蚣藻形成规则的盘状体(时间:
1979年6月1日,水温:25°C左右)

Fig. 8 Formation of regular discoid body in *Grateloupia ramosissima* Okam (on 1, June 1979, water temperature 25°C or so)

棕褐色,和其他种类的发生体,肉眼即可区别开来,本种发生体,生长速度较快,对水温等条件的适应力强,在小水体常温培养条件下,经过两个月的培养,在7月中旬,当时的水温,大约在27°C左右,在盘状体上,不断地长出直立芽体(图9)。四分孢子的发生情况与果孢子相似,唯盘状体上长出直立体,稍迟于果孢子,约在8月上旬。

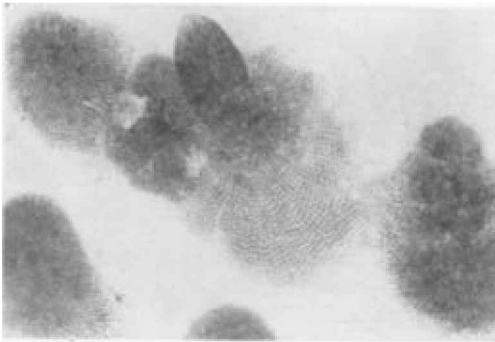


图9 繁枝蜈蚣藻的盘状体上长出直立芽体
(时间:7月中旬,水温:27°C左右)

Fig. 9 On the discoid body grew out erect bud in *Grateloupia ramosissima* Okam (in Middle July, water temperature 27°C or so)

从以上观察结果以及1980年的重复实验表明:蜈蚣藻和繁枝蜈蚣藻的孢子形状皆为球形,其大小和颜色二者不同,蜈蚣藻的果孢子和四分孢子大小相似,约为15微米左右,呈黄褐色;而繁枝蜈蚣藻的果孢子和四分孢子比蜈蚣藻略大,为17微米左右,呈棕褐色与母藻的颜色相似。在同一属不同种类的蜈蚣藻的孢子发生类型相同。均为间接盘状型,但发生初期的发生形式,略有差异,如蜈蚣藻发生初期,可见到有两种形式,一种是基本细胞直接分裂形成盘状体,而另一种是基本细胞先分裂形成丝状体,在丝状体的一端分枝形成扫帚状、扇状,再不断以水平方向扩大形成盘状体。而繁枝蜈蚣藻,在形成盘状体的过程中,不出现任何形式的丝状体,皆为原位分裂形成规则的盘状体,可以认为这是种间的差异。另外,蜈蚣藻四细胞期以后继续分裂的第三种情况,基本细胞不断分裂,一直伸长的丝状体,在观察实验中,未见到其形成盘状体,其细胞内的色素体,往往非常稀少,我们认为这是一种异常发生现象,至于形成这种丝状体之原因,尚需进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] 裴鲁青,1983。浙江水产学院学报,2(1): 7—13。
[2] 猪野俊平,1947。海藻の发生。北隆馆,东京。
[3] 田林文郎,1965。ヒラキントキの果孢子の发芽について。藻类,13(2): 71—75。
[4] 村上通代、猪野俊平等,1967。ムカデノリの四分孢子发生について。藻类,15(2): 61—67。
[5] 船野隆,1967。フクロフノリの发生について。藻类,15(2): 68—75。

**A COMPARATIVE STUDY ON THE MODE OF SPOROGENESIS OF
GRATELOUPIA FILICINA C. AG. AND *GRATELOUPIA
RAMOSISSIMA* OKAM**

Liu Fengxian

Li Weixin

(Shanghai Fisheries University)

(Zhanjiang Fisheries College)

ABSTRACT The comparative study of the mode of sporogenesis in algae is of much importance for both identifying their taxonomic position and for finding out the relationship of genealogical germination between them.

The materials used in this study were *Grateloupia filicina* and *G. ramosissima* collected from the seashore of Xiamen in the Dong Hai Sea. The results obtained from the comparative observation on their sporogenesis were as follows:

1) The size of both tetraspores and carpospores of *Grateloupia filicina* were similar to each other, liberated spore about 15 μ m in diameter, all spherical. There was a nucleus in the center of the spore. Most of chromoplasts gathered in the center of cell were yellow-brown in colour. Both carpospores and tetraspores of *G. ramosissima* were about 17 μ m slightly bigger than that of *G. filicina*, and their chromoplasts showed dark-brown in colour.

2) According to our observation, the modes of sporogenesis of both *G. filicina* and *G. ramosissima* were all "mediate discal type". However, the germinal form of their initial stage had a bit of difference which may be considered as the difference of species.

KEY WORDS *Grateloupia filicina*, *G. ramosissima*, Mode of sporogenesis