

西沙群岛网地藻科的研究*

陆保仁 曾呈奎

(中国科学院海洋研究所)

西沙群岛的网地藻科,迄今只见樊恭烜等^[1]在“金银岛及其附近几个岛礁的海藻名录”一文中报道 5 种,该文中的暗黑圈扇藻 *Zonaria nigrescens* Sonder 实际上是匍扇藻 *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley 的同物异名,应予撤销。因此,有效记录只是 4 种,即:叉开网地藻 *Dictyota divaricata* Lamx., 脆弱网地藻 *Dictyota friabilis* Setch., 南方团扇藻 *Padina australis* Hauck 和匍扇藻。

我们研究了中国科学院海洋研究所 1957—1980 年先后五次对西沙群岛进行海洋植物区系调查时采得的大量网地藻科标本,在本文报道 12 种,其中有一个新种:西沙团扇藻 *Padina xishaensis* sp. nov., 七种新记录:匍匐网翼藻 *Dictyopteris repens* (Okam.) Boerg., 鹿角网地藻 *Dictyota cervicornis* Kuetz., 刺叉网地藻 *D. patens* J. Ag., 波利团扇藻 *Padina boryana* Thivy., 小团扇藻 *P. minor* Yamada, 琼斯团扇藻 *P. jonesii* Tsuda 和棕叶藻 *Stypopodium zonale* (Lamx.) Papenfuss。其中鹿角网地藻、琼斯团扇藻和棕叶藻是中国新记录。

研究用的标本,包括新种的模式标本都存于中国科学院海洋研究所植物标本室。

网地藻科属的检索表

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1. 藻体扇形..... | 2 |
| 1. 藻体不是扇形,片状、二叉状或亚二叉状分枝..... | 3 |
| 2. 藻体顶端向内卷边..... | 团扇藻属 <i>Padina</i> |
| 2. 藻体顶端不卷边..... | 4 |
| 3. 具有叶脉..... | 网翼藻属 <i>Dictyopteris</i> |
| 3. 不具叶脉..... | 网地藻属 <i>Dictyota</i> |
| 4. 藻体中央髓部由一层大细胞组成..... | 匍扇藻属 <i>Lobophora</i> |
| 4. 藻体中央髓部由二层以上排列不规则的大细胞组成..... | 棕叶藻属 <i>Stypopodium</i> |

网翼藻属 *Dictyopteris* Lamx.

本属在本区只有一个代表种:匍匐网翼藻 *Dictyopteris repens* (Okam.) Boerg.

1. 匍匐网翼藻 *Dictyopteris repens* (Okam.) Boerg. (图 1)

Boergesen, 1920:265, fig. 13; Okamura, 1931:103; Dawson, 1956:4, fig. 34.

异名 *Haliseris repens* Okamura, 1916:8, Pl. 1. fig. 34.

藻体黄绿色,扁平,长 4—5 厘米,叉状分枝,分枝间的角度较大,宽圆形,中央具有中肋,略膨大,隆起。假根从藻体边缘长出(图 1:5),借助假根,藻体匍匐生长在珊瑚枝或其它海藻上。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 865 号。文中插图由王立明同志描绘,特此致谢。

收稿日期:1983 年 4 月 27 日。

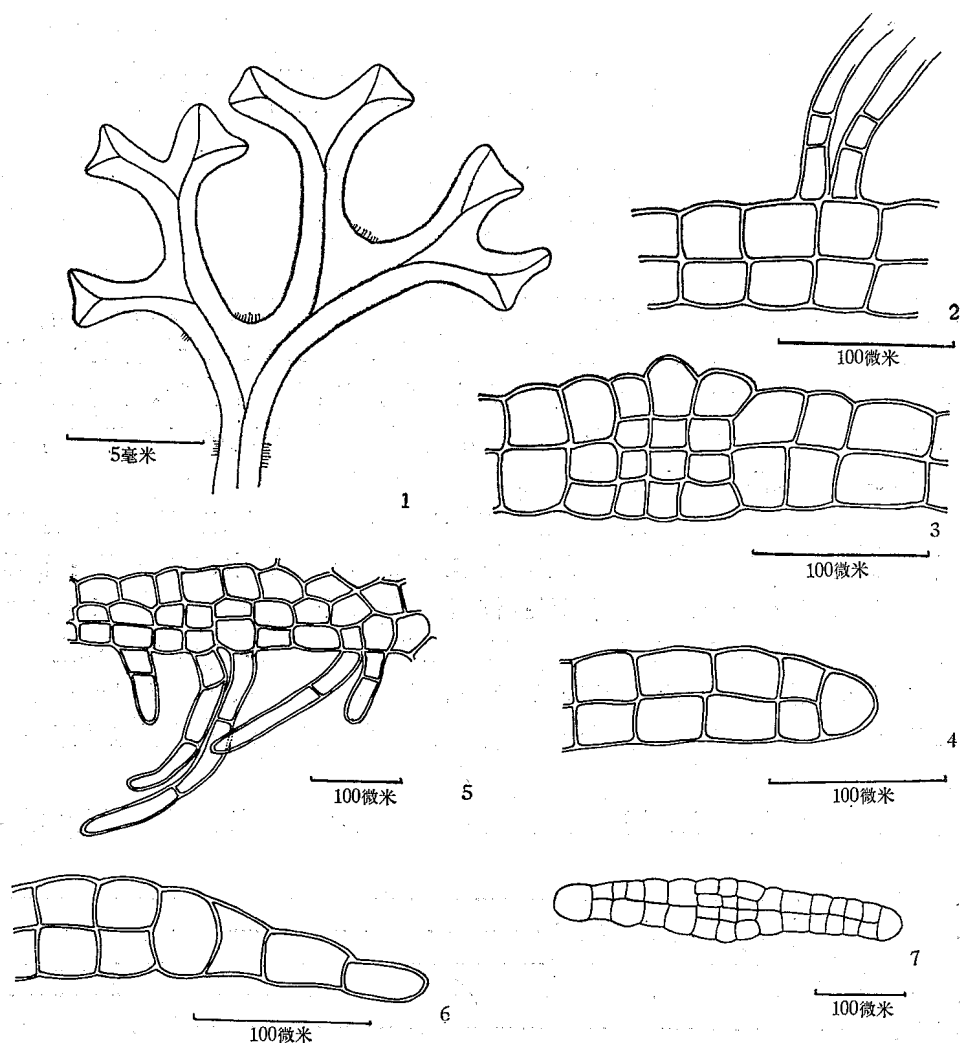


图1 匍匐网翼藻 *Dictyopteris repens* (Okam.) Boerg.

1.藻体外形图；2.切面观，示无色的毛；3.中肋切面观；4.藻体切面观，示边缘细胞；5.藻体表面观，示边缘假根；6.切面观，示边缘假根；7.藻体横切面观，示边缘细胞、中肋

藻体横切面观，除了中肋和边缘之外，都是由二层细胞组成，细胞长方形或近长方形，藻体厚度为60—70微米；中肋部分由3—4层细胞组成（图1:3），厚度为95—110微米，细胞矩形或近方形；边缘为一层半圆形细胞（图1:4）；无色毛丛生，分散于藻体各处，毛基直径为15—20微米。

习性和标本采集地 匍匐生长在礁湖内珊瑚枝块和仙掌藻 *Halimeda* spp. 上。永兴岛，5月（AST 584294）；西沙洲，4月（AST 761820）。

地理分布 日本；加罗林群岛（模式标本产地）；关岛。还分布于我国台湾。

匍匐网翼藻和柔弱网翼藻 *D. delicatula* Lamx. 在外形上十分相似。Boergesen (1920) 认为两者之间的不同点是：匍匐网翼藻的藻体边缘没有肋，且无毛；而后者边缘则有肋，并有发育很好的毛。我们检查了西沙群岛的两号标本，藻体边缘均无肋状结构，这和

Boergesen 的描述是一致的；但在我们的标本中也存在具有丛生的无色毛，处于两种之间的中间类型，因掌握的标本不多，暂且归入匍匐网翼藻。至于这两个种之间的关系，待以后再讨论。

网地藻属 *Dictyota* Lamouroux

西沙群岛网地藻属种类检索表

1. 藻体边缘具有锯齿·····刺叉网地藻 *D. patens*
1. 藻体边缘全缘，育枝仅在基部·····2
2. 藻体螺旋状扭曲，分枝长短不对称，鹿角状·····鹿角网地藻 *D. cervicornis*
2. 藻体不扭曲，叉状分枝·····3
3. 藻体下部宽，分枝顶端突然变细，叉分角度 90—120 度·····叉开网地藻 *D. divaricata*
3. 藻体相互重叠，匍匐生长，分枝顶端不变细，圆形，叉分角度小于 90 度·····脆弱网地藻 *D. friabilis*

2. 鹿角网地藻 *Dictyota cervicornis* Kuetz. (图版 I:1)

Kuetzing, 1859:11, pl. 24, fig. 2; Taylor, 1928:118, pl. 16, fig. 17; 1966:354; Misra, 1966:139, fig. 71; Tsuda, 1972:95, pl. 3, fig. 4, pl. 4, fig. 1.

藻体黄棕色，高 8—10 厘米，螺旋状扭曲，具有不规则二叉状或交互分枝，明显不对称，其中一个成为短枝，另一个继续向上生长，形成鹿角状。藻体下部较宽，大约 3—4 毫米，向上越来越细，宽仅 1—2 毫米，分枝顶端尖细，边缘光滑，没有小刺，有时藻体下部互相缠结，形成疏松的一团。藻体由皮层和髓部两种组织构成，皮层细胞较小，含有较浓的色素，髓部由一层无色且纵向延长的大细胞组成，四分孢子囊分散在藻体表面。

习性和标本采集地 西沙群岛各岛礁湖内的死珊瑚块上都有生长，通常水深 1 米左右。永兴岛，4 月 (AST 575126)，5 月 (AST 575367, AST 575498)，6 月 (AST 584799, AST 584854, AST 584878, AST 584899)；广金岛，4 月 (AST 760900)；琛航岛，4 月 (AST 761201)；东岛，4 月 (AST 800678)。

地理分布 印度、美国(佛罗里达)、菲律宾；关岛、西印度群岛。还分布于我国海南岛。

西沙群岛的标本和 Taylor (1928) 的描述和图都十分一致。

3. 叉开网地藻 *Dictyota divaricata* Lamx. (图版 I:2)

Lamouroux, 1809b:43; Tseng and Li, 1935:212; Taylor, 1928:120, pl. 16, Figs. 6—9; Lee, 1964:5b; Misra, 1966:135, fig. 68; Tsuda, 1972:96, pl. 4, fig. 2; 樊恭炬等, 1978: 57。

藻体比较小，高 3—5 厘米，上部直立，基部疏松地交织在一起，比较规则地二叉状分枝，分枝之间的角度通常大于 90 度。藻体基部通常宽 2—3 毫米，上部分枝较细，仅宽 0.2—0.5 毫米，分枝顶端较尖细，藻体下部边缘通常具有育枝。藻体横切面观由皮层和髓部二层细胞组成，皮层细胞较小，近方形，细胞内充满色素体，髓部由一层大而无色的薄壁细胞组成。四分孢子囊球形，分散在藻体表面。

习性和标本采集地 生长在礁湖内珊瑚枝块上。琛航岛，5 月 (AST 584684)；永兴岛，3 月 (AST 800284)。

地理分布 广分布于世界暖温带和热带海洋。在我国还分布于台湾、福建、山东和香港。

Taylor (1928, p. 120) 指出，本种的主要特征是：(1) 藻体比较规则地二叉分枝；(2) 藻体下部较宽，2—3 毫米，上部分枝突然变细，通常为 0.1—0.2 毫米；(3) 分枝分叉的角度较大，一般为 90—120 度。我们在永兴岛和琛航岛采到的两号标本比较符合上述特征。

4. 脆弱网地藻 *Dictyota friabilis* Setchell (图版 I:3)

Setchell, 1926:91, pl. 13, figs. 4—7, pl. 20, fig. 1; Dawson, 1954:401, fig. 16a, b; Pham-Hoang Ho, 1969:324, Hinh 3.25; Womersley and Baileg, 1970:290; Tsuda, 1972:92, pl. 4, fig. 3; 樊恭炬等, 1978: 57。

藻体黄褐色,高3—4厘米,宽3—6毫米,不规则叉状分枝,分枝顶端钝圆,匍匐生长,分枝之间借助假根互相粘连、重叠,质地较脆,易破碎,因此,很难取得完整标本。四分孢子囊很少,只存在于特殊的分枝顶端。横切面观藻体由皮层和髓部两部分组成,厚100—110微米,皮层细胞比较小,含有色素体,髓部由一层大且无色的细胞组成。假根成簇,分散在藻体各处。

习性和标本采集地 匍匐生长在礁湖内珊瑚枝块上,水深约1—2米。金银岛,2月(AST 760108); 中建岛,2月(AST 760720); 广金岛,2月(AST 760845),3月(AST 761397),晋卿岛,3月(AST 761009); 东岛,4月(AST 761487, AST 761498)。

地理分布 越南;所罗门群岛、塔希提岛(模式标本产地)、关岛。

本种在西沙群岛各岛礁都有存在,它的外部形态和内部构造和塔希提岛的标本比较一致。

5. 刺叉网地藻 *Dictyota patens* J. Agardh (图版 I:4)

J. Agardh, 1882:93; Okamura, 1913:15, pl. 104, fig. 1—11; Dawson, 1954:401, fig. 16c; Tsuda, 1972:96, pl. 4, fig. 4。

藻体黄褐色,膜状,高约6—8厘米,具有较规则的二叉状分枝,分枝宽约2—3毫米,顶端圆形,分枝之间的角度小于90度。边缘有锯齿,藻体中、下部具有较多的小育枝,5—6毫米长,1—1.5毫米宽,基部缢缩。藻体下部通常匍匐生长,上部直立;横切面观,皮层细胞一层,较小,近方形,有较浓色素围绕中央一层无色且纵向延长的大细胞,四分孢子囊分散在藻体表面。

习性和标本采集地 生长在礁湖内死珊瑚枝块上、水深1米左右。永兴岛,4月(AST 584101, AST 584139, AST 584167, AST 761608)。

地理分布 日本、越南和关岛。还分布于我国香港。

西沙群岛采到的标本和冈村报道的日本标本很一致。

匍扇藻属 *Lobophora* J. Ag.

本属在本区只有一个代表种: 匍扇藻 *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley。

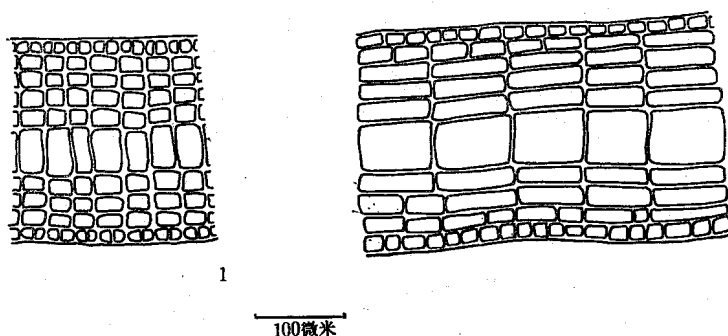
6. 匍扇藻 *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley (图版 II:1, 图2)

Womersley, 1967:221; Tsuda, 1972:97, pl. 5, fig. 1; 樊恭炬等, 1978: 57。

异名 *Dictyota variegata* Lamouroux, 1809a:331; *Gymnosorus collaris* (C. Ag.) J. Ag., Okamura, 1936: 178, fig. 91; *Pocockiella variegata* (Lamx.) Papenfuss, 1943:467, figs. 1—14; Dawson, 1954:400, fig. 14K; Lee, 1964:52, pl. 6, fig. 2, pl. 9, fig. 8。

藻体棕褐色,扇形,顶端不卷边,常不规则地开裂。边缘光滑,匍匐生长,彼此之间覆瓦状重叠,排列在珊瑚枝块上,通常高3—8厘米,厚230—250微米。横切面观,由9—10层细胞组成,表皮细胞上下各一层,栅状排列,细胞较小,近方形,含有色素体;中央髓部由一层大的长方形细胞构成,长50—55微米,宽25—30微米;皮层细胞长方形,比髓部细胞小1—2倍,无色毛较少,不像团扇藻那样形成连续的毛线带。

习性和标本采集地 匍匐生长在礁湖内鹿角珊瑚枯枝上,覆瓦状排列,互相重叠。永兴岛,5月(AST 750915); 晋卿岛,5月(AST 750976); 金银岛,5月(AST 750957); 中建岛,5月(AST 751090);

图2 匍扇藻 *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley

1. 藻体横切面观, 示表皮细胞、皮层细胞和髓部; 2. 藻体纵切面观, 示表皮细胞、皮层细胞和髓部

珊瑚岛, 4月 (AST 800777); 晋卿岛, 4月 (AST 801192); 广金岛, 4月 (AST 801255)。本种在西沙群岛各岛礁都生长很茂盛。

地理分布 日本、越南、印度、澳大利亚(南部); 所罗门群岛、关岛和安的列斯群岛(模式标本产地)等。广分布于世界热带、亚热带海洋。

西沙群岛的标本和 Papenfuss (1943, p. 467, figs. 1—14) 的描述和图完全一致, 但比 Tsuda (1972, p. 97) 报道的关岛标本更厚些。关岛标本的藻体厚度仅 100 微米, 西沙标本则为 230—250 微米。

团扇藻属 *Padina* Adanson

西沙群岛团扇藻属种类检索表

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. 生殖器官出现在每条毛线带上方..... | 2 |
| 1. 生殖器官不是每条毛线带上方都有, 而是在毛线带上隔带出现, 形成生育带和不育带的交替..... | 3 |
| 2. 藻体各处都由二层细胞组成..... | 小团扇藻 <i>P. minor</i> |
| 2. 藻体上部由二层细胞组成, 基部是三层细胞..... | 波利团扇藻 <i>P. boryana</i> |
| 3. 藻体两面钙化..... | 琼斯团扇藻 <i>P. jonesii</i> |
| 3. 藻体一面钙化, 另一面不钙化..... | 4 |
| 4. 藻体直立, 高 5 厘米以上, 具有很多裂片..... | 南方团扇藻 <i>P. australis</i> |
| 4. 藻体匍匐, 高 2—4 厘米, 只有几个裂片..... | 西沙团扇藻 <i>P. xishaensis</i> |

7. 南方团扇藻 *Padina australis* Hauck (图版 II: 2, 图 3)

Weber van-Boss, 1913: 179, fig. 52; Yamada, 1925: 251; 1931: 71, fig. 2, pl. 18; Okamura, 1932: 88, pl. 295, figs. 1—4; Tseng, 1936: 184; Taylor, 1966: 355.

藻体黄褐色, 扇形, 高 10—15 厘米, 个别达 20 厘米。通常深裂成许多裂片, 每个裂片顶部都有不同程度浅裂, 顶端边缘向内卷, 藻体从基部到中部都有褐色茸毛覆盖。背面钙化, 灰白色; 腹面不钙化, 棕褐色, 而且具有同心毛线带。除顶部外, 藻体各部位都由二层细胞组成, 切面观为长方形, 细胞长 50—60 微米, 宽 40—45 微米, 基部细胞近正方形, 细胞壁很厚, 向外长出假根丝。藻体上部厚 75—80 微米, 基部厚 90—100 微米。四分孢子囊排列在毛线带的上面, 但不是每个毛线带上都有, 而是和毛线带隔带, 因此形成生育带和不育带有规则地交替, 带间距离不等, 生育带比不育带更窄些。四分孢子囊倒卵形, 通常高 100—110 微米, 宽 80—90 微米, 四分孢子囊堆外部没有膜包被 (inducium)。

习性和标本采集地 生长在礁平台石沼的珊瑚枝块上。永兴岛, 1月 (AST 401) 石岛, (AST 584423)。

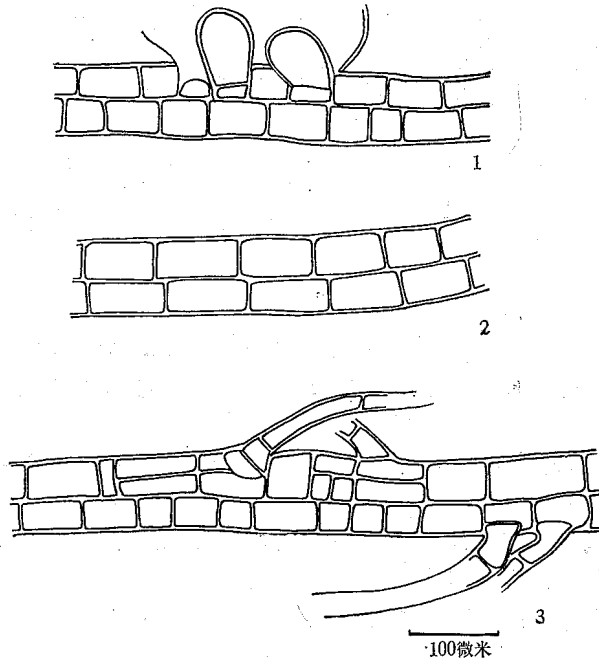


图3 南方团扇藻 *Padina australis* Hauck

1.藻体纵切面观,示卵囊; 2.藻体中部纵切面观,示二层细胞; 3.个别藻体基部纵切面观,示三层细胞

地理分布 日本、澳大利亚、马来群岛。在我国还分布于台湾 (Yamada, 1925; 1950)、海南岛和香港 (Tseng, 1936)。

南方团扇藻形态变异幅度较大,它的主要特征是:(1)除顶部外,藻体各部位都由两层细胞组成;(2)孢子囊堆和毛线带隔带排列,形成生育带和不育带有规则地交替;(3)四分孢子囊堆外面没有膜包被。我们的标本完全符合这些特征。Boergesen (1930, p. 170)认为南方团扇藻是裸孢团扇藻 *P. gymnospora* (Kuetz.) Vickers 的同物异名,他根据的是印度标本,其年幼部位是由两层细胞组成,年老部位为三层;但我们检查了西沙群岛的标本,其藻体的上部和基部都是由二层细胞组成,和海南岛的标本一样 (Tseng, 1936, p. 185),比较稳定,基部出现不规则三层的标本很少。

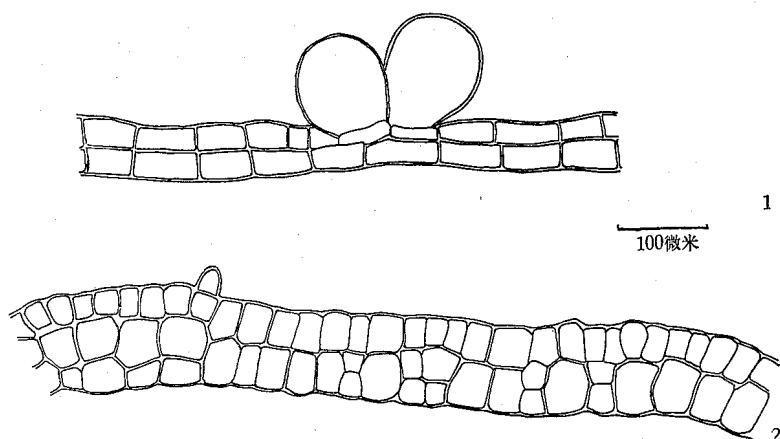
8. 波利团扇藻 *Padina boryana* Thivy (图版 II:3, 图4)

Thivy in Taylor, 1966:355, fig. 2; Pham-Hoang Ho, 1969:328, Hihn 3. 28.

异名 *Padina commersonii* Bory, 1829:114; Weber van Bosse, 1913:178, fig. 51; Yamada, 1925:251; Boergesen, 1930:170; 1936:77; Okamura, 1931:103; Dawson, 1954:401, fig. 17; Durairatnam, 1961:36, pl. 7, fig. 1—3; Misra, 1966:155, fig. 32; *Padina tenuis* Bory, Womersley and Bailey, 1970:292.

藻体棕褐色,扇形,约高8—10厘米,通常深裂成几个裂片,每个裂片扇形,顶端边缘向内卷,边缘全缘或具有1—2个浅裂。背面中度钙化,腹面不钙化,在腹面的同心毛线带十分明显,毛线带之间的距离相等。藻体基部覆盖棕色绒毛,藻体上、中部由二层长方形薄壁细胞组成,厚60—70微米,下部比中部略厚,约85—90微米,而基部厚达100—110微米,由三层长方形厚壁细胞组成。四分孢子囊群规则地排列在腹部每个毛线带的上方,背面没有发现孢子囊群,四分孢子囊群外面没有包被。没有发现有性植物体。

习性和标本采集地 生长在礁湖内珊瑚区块上,水深约1米左右。琛航岛,3月 (AST 761238);

图4 波利团扇藻 *Padina boryana* Thivy

1.藻体中部纵切面观,示四分孢子囊; 2.藻体基部纵切面观,由二、三层细胞组成

永兴岛, 4月 (AST 761598, AST 761680, AST 761814)。

地理分布 日本、越南、菲律宾、印度尼西亚、斯里兰卡、印度; 友爱岛(模式标本产地)、所罗门群岛。在我国还分布于福建(厦门)、台湾。

印度藻类学家 Thivy (1945) 在研究团扇藻属时发现 Bory (1829:144) 建立的 *P. commersonii* Bory 所根据的模式标本实际上是 *Pocockiella variegata* (Lamx.) Papenf^[26]。因此, 这些在印度-太平洋广泛分布, 过去认为是 *P. commersonii* 的藻类, 没有一个合法的名称, 所以她提出了一个新名称, 命名为波利团扇藻。根据她的描述, 藻体是由二层细胞组成, 其上部厚 75 微米, 靠近基部约 100 微米, 没有提到基部有三层细胞的现象。然而以往藻类学者 (Boergesen, 1930, p. 170; Yamada 1931, p. 68; Durairatnam, 1961, p. 36; Misra, 1966, p. 155) 报道的产于印度-太平洋地区的 *P. commersonii* Bory, 藻体上部由二层细胞组成, 但它的基部常常出现三层。我们检查了西沙群岛的团扇藻, 发现有两类在外形上比较接近波利团扇藻的标本, 一类是藻体的上、下部都是由二层细胞组成, 厚约 65—75 微米, 接近 Yamada (1925, p. 251) 建立的 *P. minor* Yamada; 另一类上部藻体由二层细胞组成, 厚约 70—90 微米, 基部常出现三层细胞(图 4:2), 厚约 100—110 微米, 我们把它归入波利团扇藻。Yamada (1931, p. 69) 认为他的新种 *P. minor* Yamada 与 *P. commersonii* Bory, 十分相似, 特别是孢子囊的特征, 但后者的藻体基部是由三层细胞组成, 而前者没有这种情况。Taylor (1966, p. 355) 在报道 Thivy 的新种 *P. boryana* Thivy 时没有提到和 Yamada 的种有什么不同。以后我们若有机会检查 *P. boryana* Thivy 的模式标本, 再作进一步探讨。

Tsuda (1972, p. 98, pl. 5, fig. 4.)报道的产于关岛的 *P. tenuis* Bory (= *P. boryana* Thivy) 可能是对 *P. australis* Hauck 的错误鉴定, 因为前者的生殖器官规则地排列在每条毛线带之上, 而后的生殖器官是在毛线带上隔带出现, 形成生育带和不育带的交替, Tsuda 描述的关岛标本具有后者的特征。

9. 琼斯团扇藻 *Padina jonesii* Tsuda (图版 II:4, 图 5)

Tsuda, T., 1972:98. pl. 5, fig. 3.

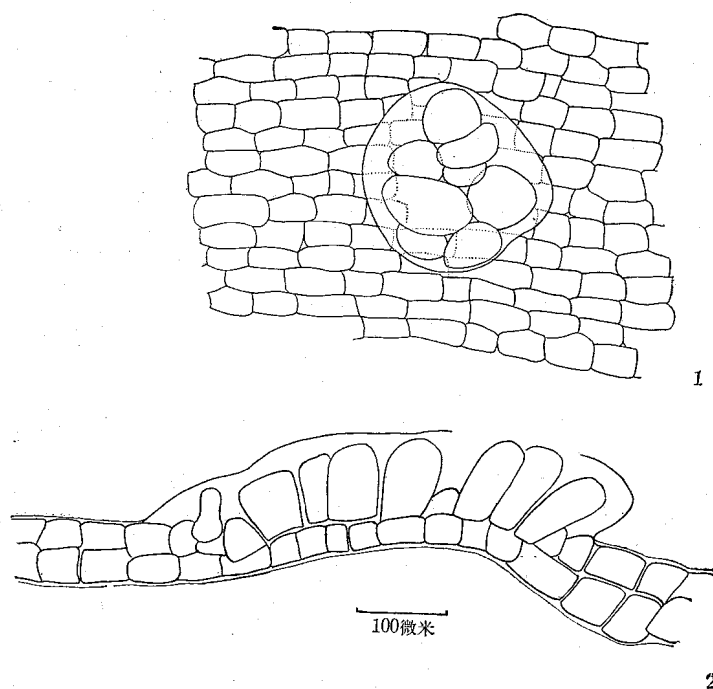


图5 琼斯团扇藻 *Padina jonesii* Tsuda

1.藻体表面观,示卵囊群和包被; 2.藻体纵切面观,示卵囊群和包被

藻体高7—8厘米,扇形,粉灰色,较脆,易碎,重度钙化,但腹面钙化较背面略轻,通常深裂或许多肾形裂片,彼此间借助假根轻微粘连,裂片边缘全缘,顶端向内卷。藻体基部覆盖棕褐色绒毛;除顶端外,藻体各部位都由二层细胞组成,上部厚达75—80微米。纵切面观,细胞长方形,基部细胞壁较厚,近方形,向外长出假根丝。腹面毛线带十分明显,带间距离相等,其上有卵囊沿带规则排列,但不是每带都有,而是隔带出现,形成生育带和不育带的交替。卵囊仅存在于腹面。卵囊群外部有膜包被。没有发现四分孢子囊。

习性和标本采集地 生长在礁湖内礁石上,水深约2米。永兴岛,3月(AST 761586; AST 800081; AST 800283a)。

地理分布 关岛。

根据 Tsuda (1972, p. 98, pl. 5, fig. 3) 的描述,本种的主要特征是: 重度钙化,质地较脆,易碎;裂片肾形,相互粘连,呈匍匐状;藻体由二层细胞组成,孢子囊和毛线带隔带排列,四分孢子囊没有包被,没有发现有性植物体,孢子体厚70—75微米。我们的三号标本与 Tsuda 描述的关岛标本比较一致,但都是雌植物体,卵囊外面有膜包被,藻体比关岛标本略厚,75—90微米。据我们观察,团扇藻属的种类卵囊群外面一般都有膜包被,有性植物体和孢子体之间在厚度上有些变异是正常的,它们的主要特征还是一致的。

10. 小团扇藻 *Padina minor* Yamada (图版 III:1)

Yamada, 1925:251, fig. 5; 1931:68; Okamura, 1931:56, pl. 276, figs. 6—7; Tsuda, 1972:97, pl. 5, fig. 2.

藻体扇形,高6—7厘米,深裂成许多裂片,每个裂片的下部都覆盖棕色绒毛,裂片顶部具有不同程度的浅裂,背面钙化,灰白色;腹面不钙化,棕褐色,具有明显的同心毛线带,

毛线带之间距离相等。藻体除顶部外都由二层细胞组成,上部略薄,厚 65—70 微米,基部略厚,70—75 微米。四分孢子囊长在腹面,卵圆形,宽 80 微米,高约 100 微米,规则地排列在每个毛线带上面,孢子囊外面没有膜包被,我们的标本中没有发现有性生殖器官。

习性和标本采集地 生长在礁平台浅水处珊瑚枝块上。永兴岛, 3 月 (AST 760376); 金银岛, 3 月 (AST 761355); 珊瑚岛, 3 月 (AST 761929)。

地理分布 日本; 关岛。在我国还分布于台湾(模式标本产地)。

自 1925 年 Yamada 根据台湾的标本建立小团扇藻以来, 在日本和关岛都有报道。Yamada (1931) 认为孢子囊堆的特征和波利团扇藻 (*P. boryana* Thivy = *P. commersonii* Bory) 十分一致, 两者的唯一不同点是: 前者藻体各部位都是两层细胞组成, 而后的下部是三层结构。这两类标本我们在西沙群岛都曾采到, 我们将藻体各部位都由二层细胞组成的归为小团扇藻, 而将上部二层, 基部三层的纳入波利团扇藻。由于在 Taylor (1966) 的文章中没有提到 Thivy 的新种有基部三层的现象, 也没有提到 Yamada 的种, 故暂且根据 Yamada 的意见分成两个独立的种。关于波利团扇藻, 在前已经讨论。

11. 西沙团扇藻 (新种) *Padina xishaensis* Tseng et Lu sp. nov. (图版 III: 2—3, 图 6)

Thalli 2—5 cm alt., e duobus stralis cellularum compositi, aspectibus pronis, sporophyta 90—110 μm crass., gametophyta 75—85 μm crass., calcii leviter incrustatis super paginis dorsalibus; organis reproductivis in seriebus concentricis supra zonas piliferas alternantes prositis; tetrasporangiis non indusiatis; oogoniis indusiatis. Specimen typicum: AST 761511, ad Dongdao, Ins. Xisha in Mari Sinensi Australi, 2 IV 1976.

藻体比较小, 扇形, 高 2—5 厘米, 黄褐色, 通常深裂成 2—4 个扇形或近肾形的裂片,

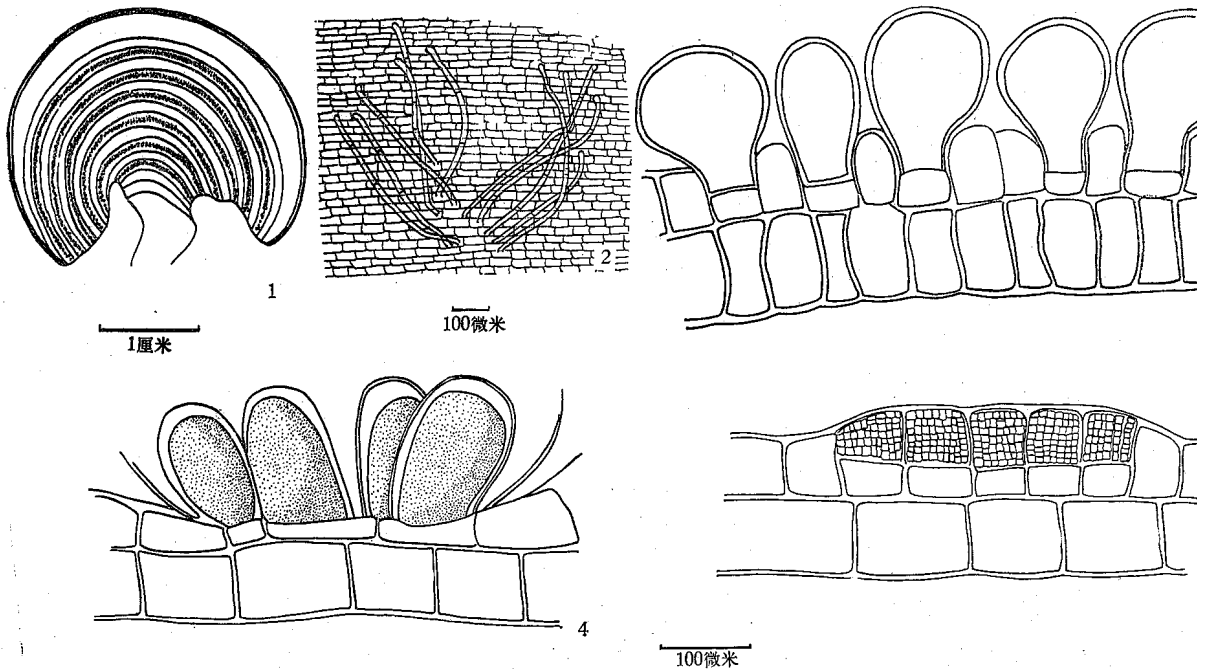


图 6 西沙团扇藻 *Padina xishaensis* Tseng et Lu

1. 表面观, 示生殖器官的排列; 2. 藻体表面观, 示假根; 3. 藻体纵切面观, 示四分孢子囊群;

4. 藻体纵切面观, 卵囊群及包被; 5. 藻体纵切面观, 示精子囊群

每个裂片的顶端向内卷。边缘全缘或有 1—2 处浅裂,藻体基部柄状,约长 0.5—1 厘米,被棕褐色的毛覆盖。藻体中、下部平卧,匍匐生长,从腹面和边缘产生假根附着在基质上。背面中度钙化,腹面不钙化,同心毛线带在腹面十分清楚,两毛线带之间的宽度为 1.5 毫米。除顶端外,植物体各部位都由二层长方形细胞组成,但腹面的一层细胞比背面的一层略小。生殖器官是由腹面细胞横向分裂形成,基部的细胞近方形,细胞壁特厚,孢子体上部厚 95—100 微米,接近基部厚 100—110 微米。四分孢子囊群仅在藻体的腹面,规则地排列在两毛线带之间,成同心线,但不是每个毛线带之间都有,而是隔带出现,明显地形成生育带和不育带有规则的交替,生育带的宽度与不育带接近或较之略窄。四分孢子囊倒卵形,高 90—100 微米,直径 70—80 微米,四分孢子囊群外面没有膜包被。配子体植物和孢子体的形态和大小都十分相似,卵囊群也规则地排列在腹面两毛线带之间,卵囊卵圆形,略比四分孢子囊小,直径 40—50 微米,囊壁较厚,囊群外面有膜包被,但容易脱落。雌、雄同体,精子囊堆分散在卵囊附近,配子体植物略比孢子体薄,上部厚 75—80 微米,基部厚 80—85 微米。

习性和标本采集地 生长在礁湖内珊瑚枝块上。模式标本 (AST 761511) (采集者曾呈奎、陆保仁), 1976 年 4 月采自西沙群岛东岛。

特征 (1) 藻体较小,高 2—5 厘米,通常分裂成 2—4 个裂片,除顶部外,藻体各部位都由二层细胞组成;(2) 藻体中、下部平卧,匍匐生长,从腹面和边缘向外长出假根附着在基质上;(3) 藻体背面钙化,腹面不钙化;(4) 四分孢子囊或卵囊仅出现在腹面,规则地排列在两毛线带之间成一线,但不是每带之间都有,而是隔带出现;四分孢子囊群外面没有膜包被;雌、雄同体;卵囊外面有膜包被,精子囊分散在卵囊附近。

西沙群岛团扇藻和蒂维团扇藻 *Padina thivyi* Doty et Newhouse 较相近。我们检查了 M. S. Doty 教授寄来夏威夷的蒂维团扇藻标本,作了进一步的比较,发现这两个种有一些相似之处,即:藻体比较小,匍匐生长,藻体各部位都是由二层细胞组成,生殖器官规则地排列在两毛线带之间,形成生育带和不育带的交替。但它们之间也存在着明显的不同:(1) 西沙团扇藻的藻体较薄,孢子体约厚 95—110 微米,配子体厚 75—85 微米,仅背面中度钙化;而蒂维团扇藻的藻体较厚,上部边缘 45—56 微米,基部 200 微米,两面钙化。(2) 西沙团扇藻的生殖器官仅出现在腹面,规则地排列在两毛线带之间,不是每带上面都有,而是隔带出现,四分孢子囊堆外面没有膜包被;蒂维团扇藻的生殖器官在藻体的两面都有,但主要在腹面,而且,孢子囊堆的排列并不规则地和毛线带相间隔出现,有时在每个毛线带间隙上也有,四分孢子囊堆外面有膜包被。所以,它们之间是容易区分的。

棕叶藻属 *Stypopodium* Kuetz.

本属在本区只有一个代表种:棕叶藻 *Stypopodium zonale* (Lamx.) Papenfuss。

12. 棕叶藻 *Stypopodium zonale* (Lamx.) Papenfuss (图版 III:4, 图 7)

Papenfuss, 1940:205; Durairatnam, 1961:34, pl. 7, fig. 8; Misra, 1966:165, fig. 88; Pham-Hoang Ho, 1969:331, Hinh 3.31.

异名 *Stypopodium lobatum* Kuetz. Okamura, 1907: 116, pl. 25, Fig. 1—3; *Zonaria zonalis* (Lamx.) Howe. Taylor, 1928:125, pl. 17, fig. 3.

藻体棕褐色,高 10—15 厘米,扇形,基部柄状,向下长假根,固着在基质上,上部常常

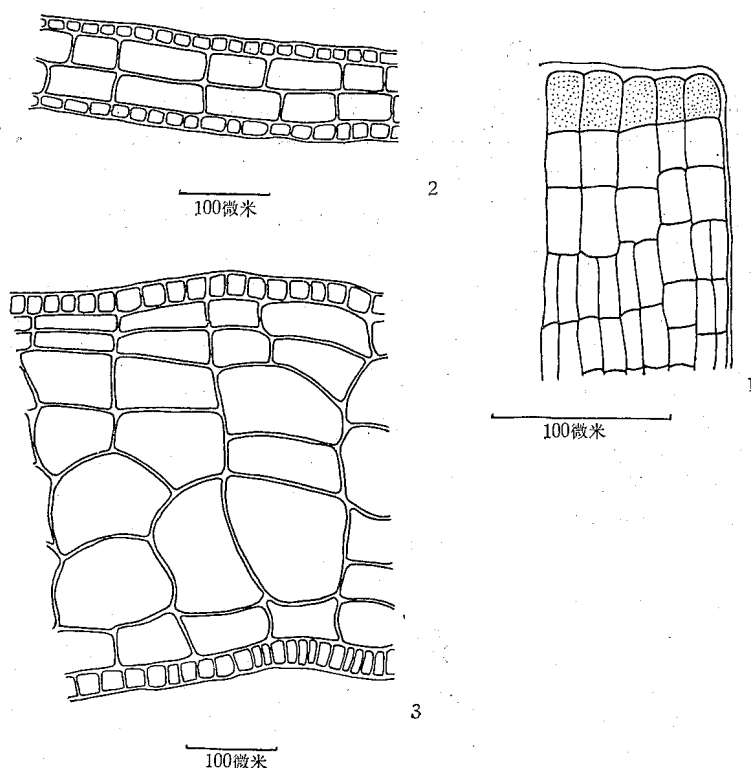


图7 棕叶藻 *Stypodium zonale* (Lamx.) Papenfuss

1. 藻体表面观, 示顶端生长细胞; 2. 藻体上部切面观, 示表皮细胞和髓部细胞;
3. 藻体中部切面观, 示表皮细胞和中央髓部细胞

分裂成许多楔形或扇状小裂片, 每个裂片顶端光滑, 不卷边, 无色毛成同心线规则地排列在裂片表面。顶端生长, 顶端细胞较大, 排列整齐, 藻体上部由四层细胞组成, 厚 100—110 微米, 中部由 8—10 层细胞组成, 厚 450—460 微米。由顶端向基部, 髓部细胞层数逐渐增多, 表皮层细胞很小, 含有很浓的色素, 髓部是由 2—8 层大而无色的薄壁细胞组成, 排列不规则, 每个髓部细胞外面被 3—5 个皮层细胞覆盖。没有发现孢子囊。

习性和标本采集地 生长在礁湖内珊瑚枝块上, 水深 2—3 米。东岛, 6 月 (AST 751236)。

地理分布 日本、越南、印度、斯里兰卡、美国(佛罗里达); 加那利群岛, 百慕大群岛等热带海域。

以往一些藻类学家 (Boergesen, 1914, p. 43; 1926, p. 94; Setchell and Gardner, 1925, p. 659; Taylor 1928, p. 128 等) 认为棕叶藻属 *Stypodium* 不是一个独立的属, 而把它归于圈扇藻属内, 但是 Weber van Bosse 指出, 棕叶藻属的髓部细胞排列不规则, 而圈扇藻属的髓部细胞排列整齐。Papenfuss (1940) 研究了南非的标本后指出, 这两个属除了 Weber van Bosse 提出的细胞在排列上的不同之外, 还有三点不同: (1) 棕叶藻属的每个髓部细胞外面被数个表皮层细胞覆盖, 而圈扇藻属的每个髓部细胞外面只有 2 个表皮细胞; (2) 棕叶藻属的每个孢子囊是由 4 个孢子组成, 而圈扇藻属的孢子囊则由 8 个孢子组成; (3) 圈扇藻属的孢子囊堆之间有隔丝, 而棕叶藻属的孢子囊堆之间无隔丝。我们检查了采自永兴岛的一号标本, 外部形态和内部构造都和 Papenfuss 的描述相一致, 由于我们的标本没有生殖器官, 无法比较其孢子囊的特征。

参 考 文 献

- [1] 樊恭烜、王永川、潘国英、蒋福康、范允平, 1978. 我国西沙群岛的海藻研究 III. 金银岛及其附近几个岛礁的海藻名录. 我国西沙、中沙群岛海域海洋生物调查研究报告集. 科学出版社, 第 55—62 页.
- [2] Agardh, J. G., 1882. Till algerne Systematik. Nya bidrag. Andra Afd. *Lunds Univ. Arsskr.* 17: 1—134, 3 pls.
- [3] Boergesen, F., 1914. The marine algae of the Danish West Indies. II. Phaeophyceae. *Dansk Bot. Arkiv.* 2: 159—228, figs. 127—170.
- [4] ———, 1920. Marine algae from Easter Island in C. S. Kottsberg. *The National History of Juan Fernandez and Easter Island* 2(9): 247—309. 50 figs.
- [5] ———, 1926. Marine algae from the Canary Inlands especially from Teneriffe and Gran Canaria. II. Phaeophyceae. *Det. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Meddele.* 6(2): 1—112.
- [6] ———, 1930. Some Indian green and brown algae especially from the shores of the presidency of Bombay. *J. Indian Bot. Soc.* 9(2, 3): 151—174.
- [7] Bory De Sr. Vincent, J. B. G. M., 1829. Voyage Autour du Monde, exécuté par ordre du Roi sur la Corvette de sa Majesté, "La Coquille." pendant des années 1822—1825. Botanique, Cryptogamie. Paris. 300 pp., 24 pls.
- [8] Dawson, E. Y., 1954. Marine plants in the vicinity of Nha Trang, Vietnam. *Pacif. Sci.* 8(4): 373—481, figs. 1—63.
- [9] ———, 1956. Some marine algae of the Southern Marshall Islands. *Pacif. Sci.* 10(1): 25—66, figs. 1—66.
- [10] Doty, M. S. and J. Newhouse, 1966. Three new species of the Phaeophyta from Hawaii. *Occasional papers of Bernice P. Bishop Museum* 23(9): 139—144.
- [11] Durairatnam, M., 1961. Contribution to the study of the Marine algae of Ceylon. *Fisheries Research Station Department of Fisheries, Ceylon Bulletin* 10: 1—181.
- [12] Kuetzing, F. T., 1859. *Tabulae phycologicae*. vol. 9, viii+42, 100 pls., Nordhausen.
- [13] Lamouroux, J. V. F., 1809a. Observations sur la physiologie des algues marines, et description de cinq nouveaux genres de cette famille. *Nouv. Bull. Sci. Soc. Philom.* Paris, 1: 330—333.
- [14] ———, 1809b. Exposition des caracteres du genre Dictyota, et tableau des especes qu'il renferme. *J. Bot. (Desvaux)* 2: 38—44.
- [15] Lee, K. Y., 1964. Some studies on the marine algae of Hong kong I. Cyanophyta, Chlorophyta and Phaeophyta. *New Asia coll. Acad. Ann.* 6: 27—79.
- [16] Misra, F., 1966. Phaeophyceae in India. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi, vii+203.
- [17] Okamura, K., 1913—1915. *Icones of Japanese algae*. vol. 3. pp. 1—218, pls. 101—150; 1916, 4(1): 1—9, pls. 151—200; 1923, 6(9): 83—96, pls. 251—300. Tokyo.
- [18] ———, 1931. On the marine algae from kotosho (Botel Tobago). *Biogeog. Soc. Japan, Bull.* 2(2): 95—122.
- [19] Papenfuss, F., 1940. Notes on South African marine algae. I. *Bot. Notiser.* pp. 200—226.
- [20] ———, 1943. Notes on algal nomenclature. II. Gymnoseris J. Agardh. *Amer. J. Bot.* 30: 463—468.
- [21] ———, 1977. Review of the genera of Dictyotales (Phaeophycophyta). *The Bulletin of Japanese Society of Phycology*. vol. XXV. Supplement (Mem. Iss. Yamada), pp. 271—287.
- [22] Pham-Hoang, Ho., 1969. Marine Algae of South Vietnam. Saigon Study Center, 558 pp., 498 figs.
- [23] Setchell, W. A., 1926. Tahitian Algae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 12(5): 61—142, pls. 7—22.
- [24] Setchell, W. A. and N. L. Gardner, 1925. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part III. Melanophyceae. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 8: 383—898, pls. 34—107.
- [25] Taylor, W. R., 1928. The Marine Algae of Florida, with Special Reference to the Dry Tortugas. (Carnegie Inst. Wash., Publ. 379): v+219, 3 text-figs., 37 pls.
- [26] ———, 1966. Records of Asian and western Pacific marine algae, particularly from Indonesia and the Philippines. *Pacific Sci.* 20(3): 342—359.
- [27] Tseng, C. K., 1936. On marine algae new to China. *Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Botany)* VII(5): 169—196, Text-figs. 1—9.

- [28] ——— and Li, L. C., 1935. Some marine Algae from Tsingtao and Chefoo, Shantung. *Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Bot.)* 6(4): 183—235, 2 maps.
- [29] Tsuda, R. T., 1972. Marine Benthic algae of Guam. *Micronesica* 8(1—2): 87—115, pls. 1—8.
- [30] Weber van-Bosse, 1913. List des Algues du Siboga. I. Myxophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae. *Monogr. Siboga Exped.* 59a: 1—186 pls. 1—5.
- [31] Womersley, H. B. S., 1967. A critical survey of the marine algae of Southern Australia II Phaeophyta. *Aust. J. Bot.* 15(2): 189—270.
- [32] ———, and Bailey, A., 1970. Marine algae of the Solomon Islands. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 259: 257—352.
- [33] Yamada, Y., 1925. Studien über die Meeresalgen von der Insel Formosa, 2. Phaeophyceae. *Bot. Nag. Tokyo*, 39(465): 239—254, figs. 1—6.
- [34] ———, 1931. Notes on Some Japanese algae II. *Journ. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.*, Series V. 1(2): 65—79, pls. 16—20.

STUDIES ON THE DICTYOTACEAE OF THE XISHA ISLANDS, SOUTH CHINA SEA*

Lu Baoren and Zeng Chengkui (Tseng Cheng-kuei)

(Institute of Oceanology Academia Sinica)

ABSTRACT

So far, four species of Dictyotaceae have already been reported from the Xisha Islands, South China Sea, *Zonaria nigrescens* Sonder and *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley reported previously being synonymous with each other. The four species are *Dictyota divaricata* Lamx., *D. friabilis* Setchell, *Padina australis* Hauck and *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley. In the present paper, 12 species are reported, of which eight species are newly added to the flora of the Xisha, including one new species, namely, *Padina xishaensis* sp. nov. The other seven species are *Dictyopteris repens* (Okam.) Boerg., *Dictyota cervicornis* Kuetz., *D. patens* J. Ag., *Padina boryana* Thivy, *P. minor* Yamada, *P. jonesii* Tsuda, *Styopodium zonale* (Lamx.) Papenfuss. Among them, *D. cervicornis*, *P. jonesii* and *S. zonale* are recorded for the first time from China. These species are fully described on the basis of our own materials to facilitate better understanding of these seaweeds. The specimens studied including the type specimen are all deposited in the Herbarium of the Institute of Oceanology, Academia Sinica in Qingdao.

Padina xishaensis Tseng et Lu¹⁾ sp. nov. Pl. III: 2, 3, Fig. 6.

Thalli yellow brown, flabelliform, small, about 2—5 cm in height, usually split into 2—4 flabelliform or reniform segments, apical margins of the segments involute, entire at the margins, sometimes shallowly split, covered with short brown hairs at the base, prostrate. particularly in the middle and lower parts of thalli by means of rhizoids arising from the ventral surface, attaching to substratum, on the dorsal surface incrustated slightly with chalk. Blades composed of two layers of rectangular, thin-walled cells throughout the whole thallus except the apical margins, reproductive organs only occurring in concentric rows abo-

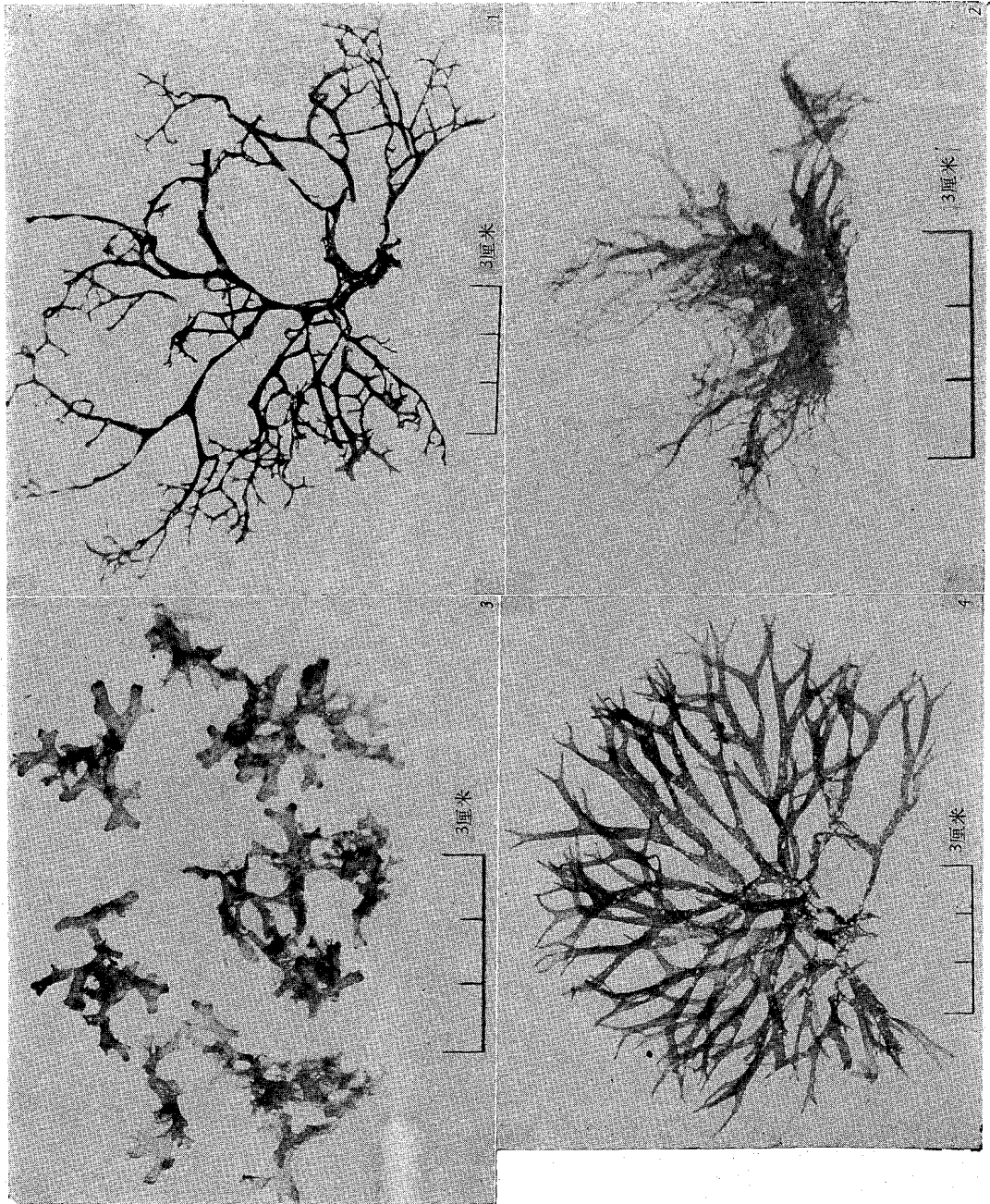
* Contribution No. 865 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

1) For the Latin diagnosis, see p. 77.

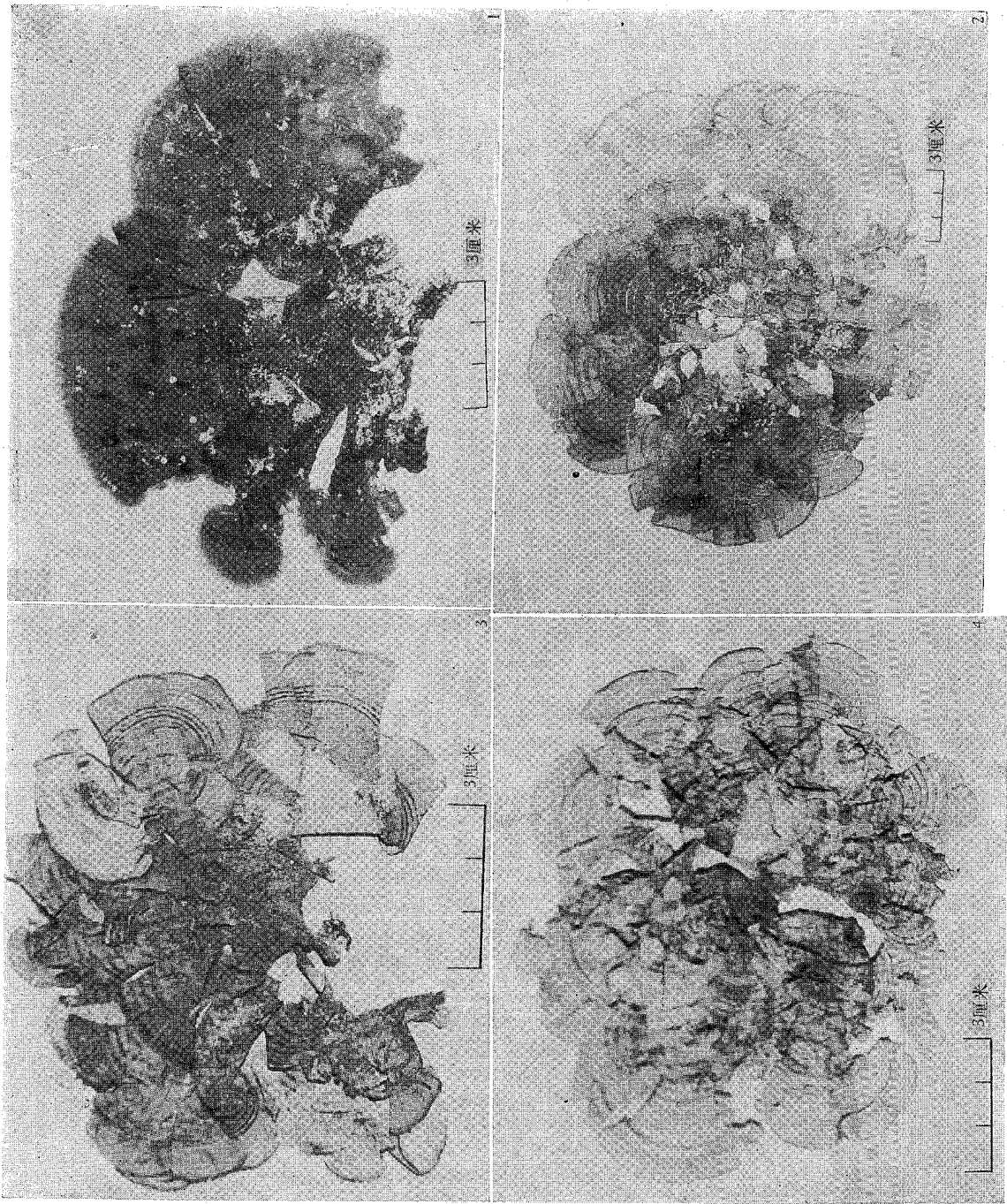
ve every other hair zones on ventral surface, fertile and sterile zones equal in width. Tetrasporangia obovate, 90—100 μm in height, 70—80 μm diam., without inducium; sporophyte about 95—100 μm thick in the upper portions, 100—110 μm thick near the base; gametophyte similar to sporophyte in shape and size, about 75—80 μm thick in the upper portions, 80—85 μm thick near the base. oogonia ovate, 40—50 μm diam., provided with a well marked inducium, antheridial sori occurring in the vicinity of oogonia.

Habitat: Growing on the dead coral fragments in the lower intertidal zone, Dongdao Island, Xisha Islands, in April, 1976 (AST 76511, Holotype).

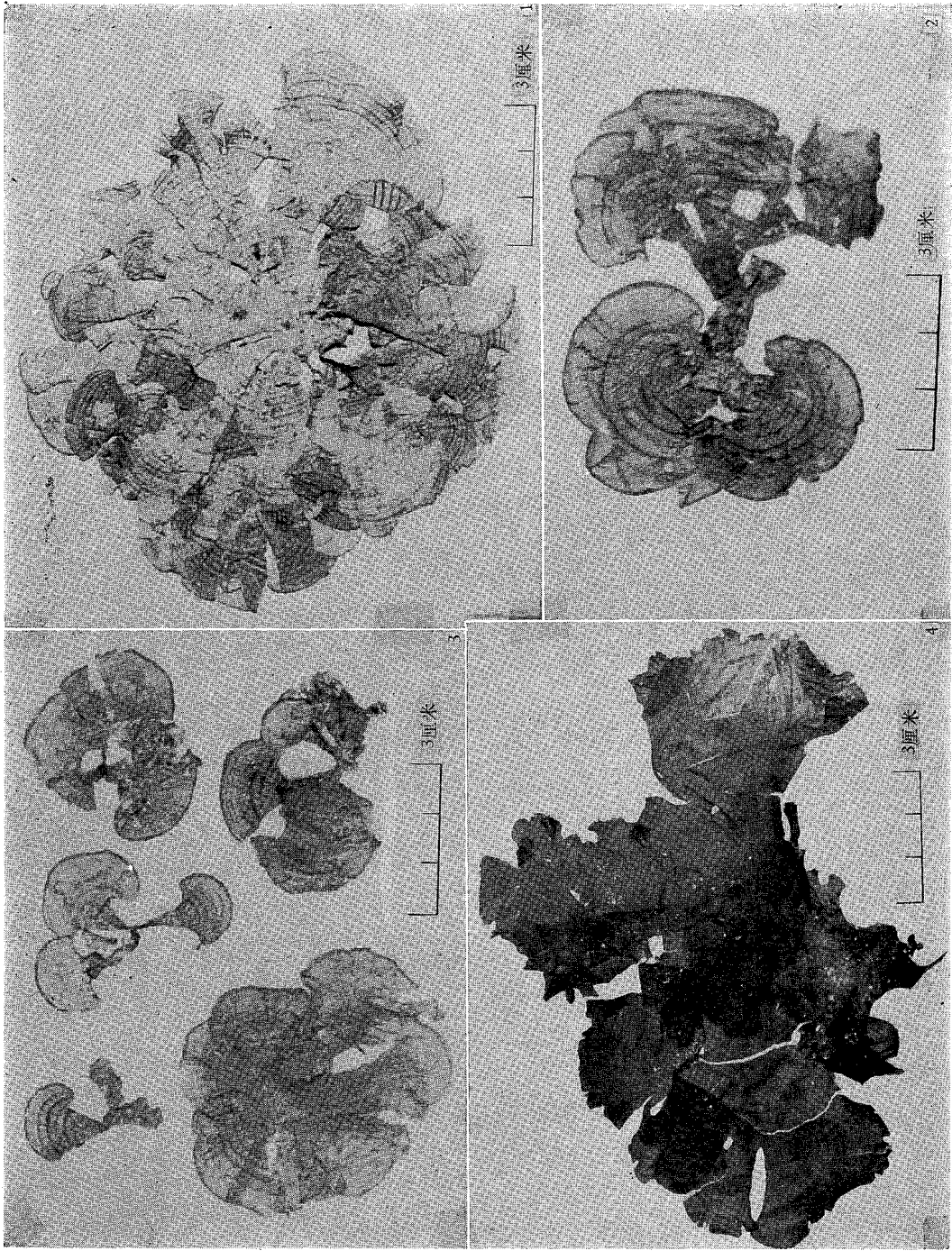
This new species is very closely related to *P. thivyi* Doty et Newhouse, originally described from Hawaii, thallus is small, prostrate in nature, consists of two layers of cells throughout the whole frond, reproductive organs usually occurs in concentric rows above every other hair zones, so that the fertile and sterile interpilar spaces appear in regular alternation. We have carefully examined several specimens of *P. thivyi* Doty et Newhouse sent by Prof. M. S. Doty, collected from its type locality Hawaii and have found some resemblances as stated above and the following differences of significance: (1) The Xisha seaweed is thinner about 95—110 μm thick in sporophyte, 75—85 μm thick in gametophyte and slightly encrusted with chalk only on the dorsal surface, whereas Hawaiian seaweed is thicker about 200 μm near the base and slightly calcified on both surfaces. (2) Reproductive organs of Xisha seaweed strictly occur in concentric rows above every other hair zone, on the ventral surface of thallus, tetrasporangial sori without inducium, whereas the reproductive organs of Hawaiian seaweed usually are on the ventral surface, but sometimes they have been seen on the dorsal surface, tetrasporangial sori with an inducium. While the sori on some thalli are regularly separated by two concentric hair zones, this is not always true, they have been seen in every interpilar space for a short distance (cf. Doty and Newhouse, p. 141). These differences, as stated above, easily separate this new species from the Hawaiian species.



1. 鹿角网地藻 *Dictyota cervicornis* Kuetz. 的藻体外形； 2. 叉开网地藻 *Dictyota divaricata* Lamx. 的藻体外形；
3. 脆弱网地藻 *Dictyota friabilis* Setch. 的藻体外形； 4. 刺叉网地藻 *Dictyota patens* J. Ag. 的藻体外形



1. 匍扇藻 *Lobophora variegata* (Lamx.) Womersley 的藻体外形； 2. 南方团扇藻 *Padina australis* Hauck 的藻体外形；
3. 波利团扇藻 *Padina boryana* Thivy 的藻体外形； 4. 琼斯团扇藻 *Padina jonesii* Tsuda 的藻体外形



1. 小团扇藻 *Padina minor* Yamada 的藻体外形；2. 西沙团扇藻 *Padina xishaensis* Tseng et Lu sp. nov. 的藻体外形(模式标本)；
3. 各种形态的西沙团扇藻 *P. xishaensis* 的藻体外形；4. 棕叶藻 *Stypopodium zonale* (Lamx.) Papenfuss 的藻体外形