

XIAO01



中国科学院海洋研究所编辑

# 海洋科学集刊

## STUDIA MARINA SINICA

*The Institute of Oceanology, Academia Sinica*

### 26

科学出版社

1986年7月

# STUDIES ON THE EFFECT OF FORMALDEHYDE PRETREATMENT ON THE QUALITY AND YIELD OF ALGIN FROM

## *Laminaria japonica*\*

Fan Xiao Zhang Yanxia  
(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Chen Zhenglin Qi Guilan  
(Shandong College of Oceanology)

### ABSTRACT

Experiments about the influence of raw material pretreatment on the quality of algin at different durations of time, concentrations and temperatures of formalin solution were carried out. The influence of formaldehyde on the extraction rate of algin and the principle of chemical reaction between formaldehyde and some reducing substances were also discussed in this study.

The results obtained were summarized as follows:

(1) Pretreatment of raw material with formaldehyde solution could improve remarkably quality of algin from dry *Laminaria japonica*. The improving of algin qualities (e.g. viscosity, color, transparency, insoluble contents etc.) was accompanied by the increase of concentration and prolonging the time of pretreatment of formaldehyde solution. (Table 1, 2). 1% Conc. of formalin solution and treatment for 4 hours at room temperature were found to be the best suitable pretreatment condition.

(2) Extraction of algin under room-temperature from dry sample pretreated with formaldehyde solution could increase extraction rate.

(3) Degradation caused by reducing substances (e.g. phenolic compound), and the effects of formaldehyde solution on the decolorization and stability of algin are discussed here.

\* Contribution No. 1082 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

# 中国海域污着生物中的海绵 I\*

李 锦 和  
(中国科学院海洋研究所)

海绵的幼虫都营浮游生活,成体海绵则都营附着生活。本文仅讨论附着在码头、船舶和浮标等长期置于水下的物体上的,所谓污着性附着生物中的海绵。

我国海域包括热带、亚热带和温带,附着生物中的海绵种类很多。本文所用材料仅采自青岛、厦门、东山、香港、雷州、榆林、涠洲岛、白龙尾和西沙群岛,除作者采集的以外,还有国家海洋局第三海洋研究所委托鉴定的标本。许多标本严重损伤,有的采集不完整或仅有几个碎片,给鉴定工作带来许多困难。经作者整理,已鉴定 27 种,隶属于钙质海绵和寻常海绵两个纲的 13 科 17 属,其中有 5 个新种,除日本毛壶外,其余 21 种都是我国海域的首次记录。本文对有关各种作了观察和描述,并对一些相近的属和种作了概要的讨论。

### 种类名录

- 钙质海绵纲 CALCAREA  
钙质海绵亚纲 CALCAREONEMA Bidder  
白枝海绵目 LEUCOSOLENIDA Hartman  
白枝海绵科 Leucosoleniidae Minchin, 1900  
白枝海绵属 *Leucosolenia* Bowerbank, 1864  
细薄白枝海绵 *L. tenuis* (Schuffner)  
樽海绵目 SCYCETTIDA Bidder  
樽海绵科 Scycettidae Dendy, 1892  
碗海绵属 *Scypha* Gray, 1821  
戴冠碗海绵 *Sc. coronatum* (Ellis & Solander)  
毛壶科 Grantiidae, Dendy, 1892  
毛壶属 *Grantia* Fleming, 1821  
日本毛壶 *Gr. nipponica* Hozawa, 1918  
白杨海绵属 *Leuconia* Grant, 1833  
刺毛白杨海绵 *L. aspera* (Schmidt)  
寻常海绵纲 DEMOSPONGIA  
韧海绵目 HADROMERIDA  
荔枝海绵科 Tethyidae Gray, 1867  
荔枝海绵属 *Tethya* Lamarck, 1815  
柑桔荔枝海绵 *T. aurantium* (Pallas)  
皮海绵科 Suberitidae Schmidt, 1870  
皮海绵属 *Suberites* Nardo, 1833  
肉质皮海绵 *S. carnosus* Gray, 1867

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 1083 号。  
收稿日期: 1984 年 4 月 4 日。

- 穿贝海绵科 Clionidae Gray, 1867  
穿贝海绵属 *Cliona* Grant, 1826  
中空穿贝海绵 *C. vastifica* Hancock, 1849
- 繁骨海绵目 POECILOSLERIDA  
山海绵科 Mycalidae Lundbeck, 1905  
山海绵属 *Mycale* Gray, 1867  
螺针山海绵(新种) *M. vermistyla* n. sp.  
多弓山海绵 *M. macilenta* (Bowerbank)  
粘附山海绵 *M. adhaerens* (Lambe)
- 菟麻海绵科 Biemidae Hentschel, 1823  
瘤节海绵属 *Tylodesma* Thiele, 1903  
头棒瘤节海绵(新种) *T. tylosstrongyla* n. sp.
- 粘海绵科 Myxillidae Topsent, 1928  
扁牙海绵属 *Lissodendoryx* Topsent, 1892  
等网扁牙海绵 *L. isodictyalis* (Carter)  
大头扁牙海绵(新种) *L. tylostyla* n. sp.
- 苔海绵属 *Tedania* Gray, 1867  
喘水苔海绵 *T. anhelans* (Lieberkühn)  
圆棒苔海绵(新种) *T. strongyla* n. sp.
- 软海绵目 HALICHONDRIDA  
软海绵科 Halichondriidae Vosmaer, 1887  
软海绵属 *Halichondria* Fleming, 1828  
面包软海绵 *H. panicea* Johnston, 1842
- 膜海绵科 Hymeniacidonidae de Laubenfels  
膜海绵属 *Hymeniacidon* Bowerbank, 1864  
血红膜海绵 *H. sanguinea* (Grant)
- 筒骨海绵目 HAPLOSCLERIDA  
蜂海绵科 Halicionidae de Laubenfels, 1932  
蜂海绵属 *Haliclona* Grant, 1841  
宽阔蜂海绵 *H. palmata* (Ellis and Solander)  
软节蜂海绵 *H. subarmigera* (Ridley)  
等格蜂海绵 *H. permolis* (Bowerbank)  
厚片蜂海绵 *H. crassiloba* (Lamarck)
- 美丽海绵属 *Calyspongia* Duchassaing & Michelotti 1869  
弥漫美丽海绵 *C. diffusa* (Ridley)
- 乳海绵科 Renieridae Ridley, 1884  
厚指海绵属 *Pachychalina* Schmidt, 1868  
多样厚指海绵 *P. variabilis* Dendy, 1890  
乳骨厚指海绵 *P. venieroides* (Leadenfelt)
- 结海绵属 *Gellus* Gray, 1867  
弓骨结海绵 *G. toxius* Topsent, 1897  
花样结海绵 *G. varius* (Bowerbank)  
小棒结海绵(新种) *G. microoxea* n. sp.

## 钙质海绵纲 CALCAREA

## 钙质海绵亚纲 CALCARONEA

三辐骨针主要呈羽状,三个辐的夹角不等,领细胞核顶位,鞭毛从细胞核伸出。有两

囊幼虫期。

## 白枝海绵目 LEUCOSOLENIIDA, Hartman

海绵腔 (spongocoel) 终生被以领细胞,无皮质层 (cortical) 构造。

## 白枝海绵科 Leucosoleniidae Minchin, 1900

海绵体直立,有羽状三辐骨针,通常都有二辐骨针。

白枝海绵属 *Leucosolenia* Bowerbank, 1864

若有胃腔盲管,则不是真正围绕中央腔排列。骨骼中有三辐和四辐骨针,可能有二尖骨针 (oxea)。无音叉形皮层骨针。

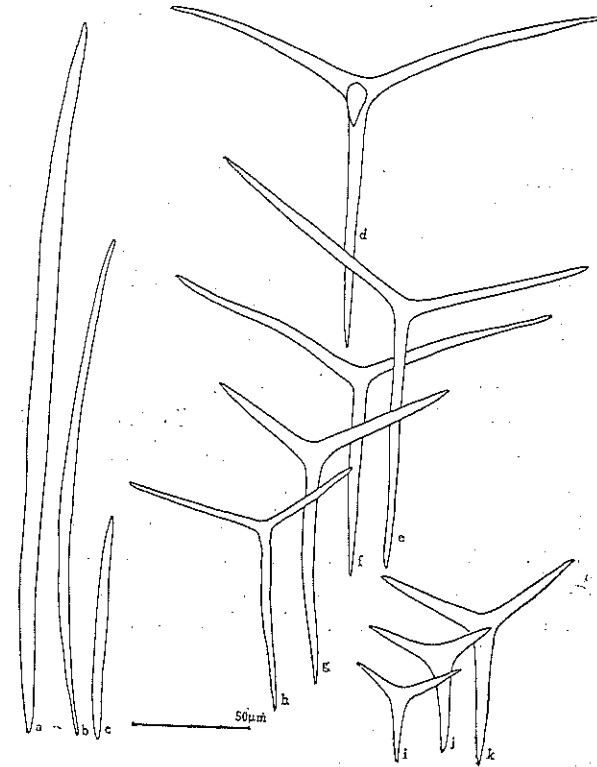


图1 细薄白枝海绵 *Leucosolenia tenuis*  
a-c. 二尖骨针; d. 四辐骨针; e-k. 三辐骨针

1. 细薄白枝海绵 *Leucosolenia tenuis* (Schuffner) (图1)

*Asandra tenuis* Schuffner, 1877: 406, pl. xxv, fig. 8; fide Burton, 1963.

*Leucosolenia tenuis* Dendy & Row, 1913: 732.

*Leucosolenia tenuis* (Schuffner), Burton, 1963: 172.

海绵为单沟型管状体, 分枝, 有时构成网状体, 常匍匐于附着基上, 枝体略扁, 直径为 0.5—2mm。海绵体表面有细刺, 成长的枝状体末端有一出水口, 枝状体侧面常可看到短的凸起盲管, 为幼小的枝状体。

海绵体柔软, 易撕裂。活海绵灰白色。

骨骼由二尖骨针 (oxea)、三辐骨针 (triradiate) 和四辐骨针 (quadriradiate) 组成。

二尖骨针略弯曲, 直径不均称, 按其大小可分两组: 小二尖骨针 (图1: c),  $70 \times 2-89 \times 3 \mu\text{m}$ ; 大二尖骨针 (图1: a, b),  $194 \times 4-459 \times 7 \mu\text{m}$ 。

三辐骨针 (图1: e-k) 的三个辐排列有规律或呈羽状 (sagittal), 各辐常不规则地微微弯曲,  $22 \times 5-108 \times 5 \mu\text{m}$ 。

四辐骨针 (图1: d) 各辐略等长,  $81 \times 7-96 \times 7 \mu\text{m}$ , 顶辐长 40—45  $\mu\text{m}$ 。

标本采集地 青岛。

地理分布 挪威。

附记 白枝海绵属已发表过 160 多种, 其中约有 100 多种后来被并入其他钙质海绵的科、属, 或被列为其他白枝海绵的异名。Burton (1963) 将余下的近 50 种归纳为三个种: *L. botryoides* (Ellis & Solander), *L. cordata* (Haeckel) 和 *L. asconoides* (Carter)。

Haeckel (1872) 发现白枝海绵的外形和骨针变异很大, 他绘制了 *L. variabilis* 的 15 种不同外形, 几乎罗列了所有白枝海绵可能出现的外形。

在青岛采集的白枝海绵, 外形和以往描述过的许多白枝海绵, 如 *L. complecata*, *L. australis*, *L. discovery*, *L. eleanor*, *L. lucasi*, *L. multififormis*, *L. pilosella*, *L. tenuis*, *L. mollis*, *L. thamooides*, *L. variabilis*, *L. japonica*, *L. stolonifer* 等均相似。其外形和骨针与 *L. eleanor*, *L. lucasi*, *L. tenuis*, *L. mollis*, *L. stolonifer* 等尤为相似。所有这些种, 包括 *L. variabilis*, 都被 Burton 列为 *L. botryoides* 的异名。

Michin, Topsent 和 Hozawa 等描述和绘制过不同的 *L. variabilis* 的骨针, 各种骨针变异很大, 但都有一个共同点, 即二尖骨针末端多少都呈矛头形 (lanceolate)。

作者观察了二十多组采自青岛的标本, 其骨针的构造都很稳定。由于没有采自其他海区的标本作比较, 因此采用外形和骨针最相似的 *Leucosolenia tenuis* 的名称, 而 *L. eleanor* 应列为 *L. tenuis* 的异名。

## 樽海绵目 SCYCETTIDA, Bidder.

水沟为双沟系和复沟系, 领细胞只分布于鞭毛室内, 有皮质 (cortical) 和皮层 (dermal) 构造, 除一个科以外, 这种构造都是连续的。

## 樽海绵科 Scycettidae Dendy, 1892

鞭毛室伸长, 围绕中央腔呈辐射状排列, 其末端常常突出于皮层外面, 没有被连续的皮层所覆盖, 被呈正切排列的骨针加固。有胃层羽状三辐骨针。在成体海绵中, 领细胞通常只分布于辐射排列的室内。

碗海绵属 *Scypha* Gray, 1821

鞭毛室常与相邻的室在接触的部位相通, 末端常冠以一束二尖骨针, 没有特殊的骨骼。

樽海绵 (Sycon) 是碗海绵的异名。

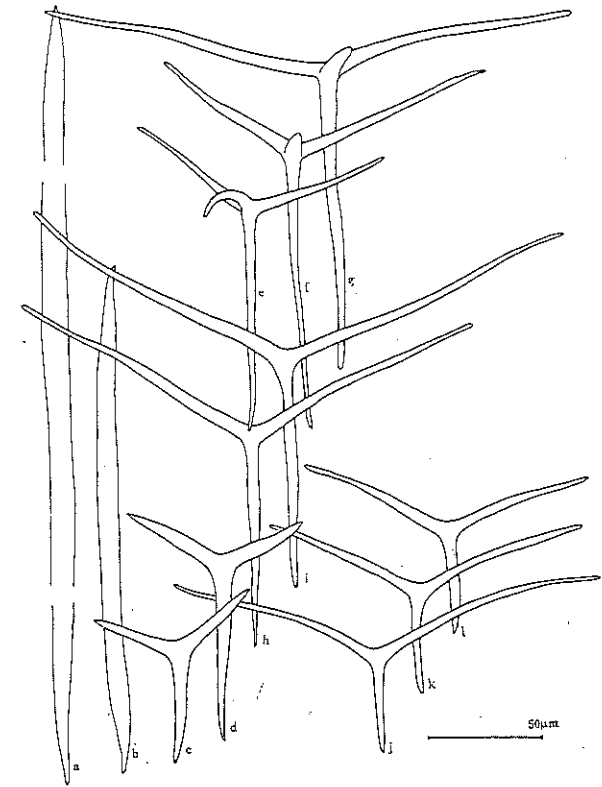


图2 戴冠碗海绵 *Scypha coronatum*

a—b. 二尖骨针; c—d. 辐管三辐骨针; e—f. 表层三辐骨针; g—i. 内层四辐骨针; j—k. 内层三辐骨针

## 2. 戴冠碗海绵 *Scypha coronatum* (Ellis & Solander) (图2, 图版 I:5)

*Spongia coronata* Ellis & Solander, 1786: 190; fide Burton, 1963.

*Scypha coronata* Gray, 1821: 375; fide Burton, 1963.

*Sycon coronatum*, Burton, 1963: 370—372.

单体海绵, 体管状, 管状体最大直径在体中央, 从这里向上和向下逐渐变小, 出水口位于顶端, 基部收缩成柄状, 并以此附着在附着基上。海绵体高 7—10cm, 直径 2—3cm, 圆形的出水口周围有明显的领, 领高约 1—1.5mm。海绵体表面有毛状细刺。

海绵生活时和浸制在酒精里都呈米黄色。

骨骼由二尖骨针、三辐骨针、羽状三辐骨针和四辐骨针组成。

二尖骨针(图 2: a, b) 直径不均匀, 骨针略弯曲,  $183 \times 7-548 \times 8 \mu\text{m}$ 。

辐管三辐骨针(图 2: c, d) 三个辐正常或羽状, 羽辐  $32 \times 4-41 \times 5 \mu\text{m}$ , 基辐  $41 \times$

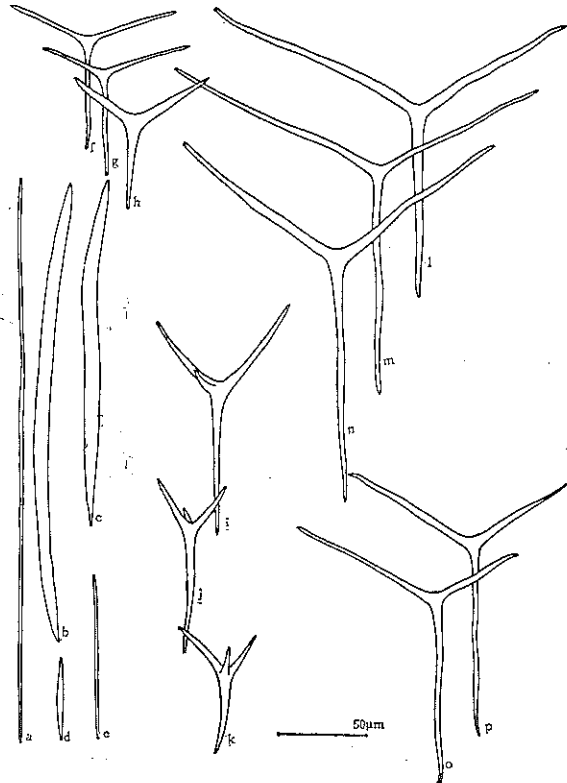


图3 日本毛壶 *Grantia nipponica*

a—e. 各种二尖骨针; f—h. 辐管羽状三辐骨针; i—k. 四辐骨针; l—n. 内层三辐骨针;  
o, p. 表层三辐骨针

$4-68 \times 5 \mu\text{m}$ 。

表层三辐骨针(图 2: e, f) 为羽状三辐骨针, 羽辐微弯曲, 对称,  $57 \times 3-97 \times 4 \mu\text{m}$ , 基辐短,  $32 \times 4-40 \times 4 \mu\text{m}$ 。

内层四辐骨针与三辐骨针相似, 其顶辐为  $21 \times 4-48 \times 4 \mu\text{m}$  (图 2: g—i)。

标本采集地 青岛。

地理分布 澳大利亚东岸, 大西洋, 印度洋, 日本。

## 毛壶科 Grantidae Dendy, 1892

具有明显的皮层和特殊的皮层骨骼, 即呈切线与辐射排列的骨针, 有时皮层中还有二尖骨针。鞭毛室伸长, 辐射排列或不规则地分散在间质中。有胃层羽状三辐骨针, 无皮层亚羽状三辐骨针 (pseudosagittal triradiates), 若有皮层四辐骨针, 则常和具有混合的三辐骨针的鞭毛室层骨骼连成一片。领细胞核大部分是顶位。

## 毛壶属 *Grantia* Fleming, 1828

水管为双沟系, 若有纵排列的大二尖骨针, 其顶端则透出表面穿出体外。辐管骨骼由辐射状骨针组成, 其中有或无二尖骨针。

现在有人把 *Grantia* 作为 *Scypha* 的异名, 本文采用 Tuzet (1973) 的系统, 保留 *Grantia* 的属名, 而将 *Scypha* (= *Sycon*) 归于樽海绵科 Sycettidae 内。

## 3. 日本毛壶 *Grantia nipponica* Hozawa, 1918 (图3, 图版 I:1)

*Grantia nipponica* Hozawa, 1918: 534, Pl. LXXXIV, fig. 8, text-fig. 4.

单体海绵, 体长管状, 常不规则地略弯曲; 出水口位于海绵顶端, 周围无领; 生殖后的个体常横向压扁, 体表面平坦, 有细刺; 体中部的一段直径略相等, 然后两端收缩; 基部有时呈假根状, 有时呈垫状, 附着于附着基上。

海绵体柔软易断, 生活时灰白色。

日本毛壶生活在浅水里, 体长 1—11cm, 大多数为 2.5—6cm, 直径 2—9mm, 出水口直径 1—4mm。

体表层骨骼为呈切线排列的三辐骨针, 和稀疏、垂直排列、而且穿出体外的二尖骨针; 辐管骨骼为三辐骨针和羽状三辐骨针; 内层骨骼分三辐骨针、羽状三辐骨针和四辐骨针, 骨针顶辐 (apical ray) 常穿出体腔内。

二尖骨针按其大小和形状可分为三种: 大二尖骨针(图 3: b, c), 直径常不均匀, 且常呈不规则弯曲,  $138 \times 6-454 \times 8 \mu\text{m}$ ; 小二尖骨针(图 3: d, e),  $49 \times 4-61 \times 4 \mu\text{m}$ ; 发状二尖骨针(图 3: a), 长达  $327 \mu\text{m}$ , 直径  $2 \mu\text{m}$ 。

表层三辐骨针(图 3: o, p) 各辐常略作蛇形弯曲,  $57 \times 4-124 \times 4 \mu\text{m}$ ; 内层三辐骨针(图 3: l—n) 常呈亚羽状,  $100 \times 5-186 \times 5 \mu\text{m}$ 。

辐管羽状三辐骨针(图 3: f—h) 的羽辐  $41 \times 3-54 \times 4 \mu\text{m}$ , 基辐  $32 \times 3-108 \times 4 \mu\text{m}$ , 顶辐  $18 \times 4-21 \times 3 \mu\text{m}$ 。

**附记** 作者于不同季节在青岛采集了数百个标本,海绵体长管状,生殖后的老个体常横向压扁,使海绵体略呈扁平状。Burton (1963) 将日本毛壶作为 *Grantia compressa* 的异名,但不论从外形还是骨针构造来看,两者都有许多差异,因此,我们仍保留 *G. nipponica* 的名称。

标本采集地 青岛。

地理分布 日本。

#### 白杨海绵属 *Leuconia* Grant, 1833

一般都是单体海绵,或是能辨认出单体的群体;水管为复沟系;鞭毛室的骨骼多少有些复合型,常有三辐骨针组成的辐管骨骼。皮层骨骼为切线排列的三辐骨针,有时还会发展成有顶辐的四辐骨针。若皮质层中有纵排列的大二辐骨针,则它不形成柔软层,而常常

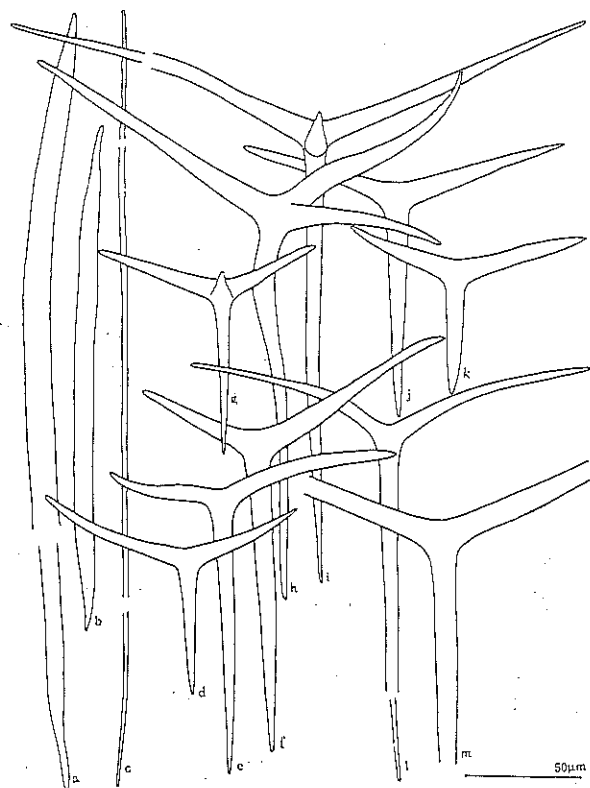


图4 刺毛白杨海绵 *Leuconia aspera*  
a-c. 二尖骨针; d, f. 辐管三辐骨针; g-i. 四辐骨针; j-k. 表层三辐骨针;  
l, m. 内层羽状三辐骨针

穿出体外。

#### 4. 刺毛白杨海绵 *Leuconia aspera* (Schmidt) (图4, 图版 I:6)

*Sycon aspera* Schmidt, 1862: 15, pl. 1, fig. 4.

*Leucandra aspera* Haeckel, 1872: 19, pl. xxx, fig. 3, pl. xxxv, figs. 1—9.

*Leuconia aspera*, Lackschewitsch, 1880: 305; fide Burton.

*Leuconia aspera*, Burton, 1963: 493, figs. 308, 309.

单体海绵,体呈不规则的半球状或卵圆形,基部肥大,顶端尖;出水口位于顶端,以其宽大的基部附着。海绵体高3—8mm,最大直径达5mm。圆形的出水口周围有发育良好的领,领高1—2mm,海绵表面有刺毛。

活的和酒精浸制的标本均呈米黄色。体组织柔韧。

骨骼由二尖骨针、三辐骨针和四辐骨针构成。

二尖骨针(图4:a, b)直径不均匀,略弯曲,  $229 \times 11$ — $820 \times 24 \mu\text{m}$ ; 发状二尖骨针(图4:c)长达  $1182$ — $1740 \mu\text{m}$ , 直径  $5 \mu\text{m}$ 。

表层三辐骨针(图4:j, k)各辐  $48 \times 5$ — $81 \times 8 \mu\text{m}$ 。

辐管三辐骨针(图4:d—f)各辐长短不规则,  $43 \times 5$ — $108 \times 8 \mu\text{m}$ 。

内层中的羽状三辐骨针(图4:l, m)羽辐对称弯曲,  $102 \times 5$ — $132 \times 10 \mu\text{m}$ , 基辐较直, 达  $226 \times 8 \mu\text{m}$ 。四辐骨针(图4:g—i)数量很少,各辐大小与三辐骨针相似。

**附记** 从广西白龙尾采集到的30多个标本都是单体海绵,外形略似 *L. multituba*, 但后者的基部向四周扩展,并和相邻个体的基部互相连成一片,形成复体。Burton (1963) 将这两种都作为外形差异很大的 *Aphroceras ensata* (Bowerbank) 的异名,这很难令人接受。

标本采集地 广西白龙尾。

地理分布 北冰洋,欧洲西海岸,地中海,亚述海,红海。水深从潮间带到550m。

#### 寻常海绵纲 DEMOSPONGIAE

#### 韧海绵目 HADROMERIDA

海绵体结实,一般无弹性,常有一定的外形,略具辐射型构造,但内部构造不很规则。主要的大骨针为单辐骨针,即大头骨针 (tylostyle) 或亚头骨针 (subtylostyle), 有时还有二尖骨针; 若有小骨针则为星状骨针 (aster), 或由此演变而成的类星型骨针 (astrose)。许多种类具有海绵质,但从不能形成纤维状。

韧海绵的构造具有其他几个目海绵的某些特点,因此许多学者对它的起源曾作过几种假设: 1. 由于它具有星状小骨针,认为它可能是从星骨海绵目 (Astrophorida) 失去四辐骨针之后演化而来; 2. 根据其辐射型的构造,推测它和星骨海绵,尤其是外轴海绵科 (Epipolasidae) 源自同一祖先; 3. 因为大多数韧海绵种类的代表性大骨针为大头骨针,因此认为它和繁骨海绵目 (Poecilosclerida) 有某些亲缘关系。现在一般认为,韧海绵起源于许多类群,是多元性种类 (polyphyletic)。

韧海绵种类大都是卵生,即卵排出体外,胚胎发生在体外进行,幼体的类型差异很大,

从样子很奇特的多鞭海绵 (*Polymastia*) 囊胚到荔枝海绵 (*Tethya*) 典型的实胚都有, 但很少有人描述过幼体类型。

### 荔枝海绵科 Tethyidae Gray, 1867

海绵体块状, 常呈球形, 辐射型构造, 有明显的纤维性皮层, 厚而坚韧, 主要骨针为辐射状排列的大头骨针和类星型小骨针。

荔枝海绵的骨针构造和外轴海绵科 (*Epipolasiidae*) 种类很相似, 但前者的大骨针为单辐骨针, 而后者为二辐骨针, 置于星骨海绵目 (*Astrophorida*) 内; 荔枝海绵的大头骨针构造较特殊, 其外形略似二尖骨针, 但在近一末端附近尖变圆, 形成不等端的单辐骨针。

#### 荔枝海绵属 *Tethya* Lamarck, 1815

海绵体略呈球状, 骨骼辐射状排列, 有纤维质的皮层, 皮层和鞭毛层中有真星型 (*euaster*) 小骨针。能产生有柄的芽体, 本属种类分布很广。

1875年 Lamarck 将一些原来被置于海鸡冠属 (*Alcyonium*) 的海绵从腔肠动物中分离出来, 置于新属 *Tethya* 内, 将 *Alcyonium aurantium* 修订为 *Tethya aurantium*, 后来由于正字法, 其他学者曾先后提出 *Tethia*, *Tethea* 和 *Tethyum* 等名称。1833年 Nardo 提出以 *Donatia* 代替该属名, 次年又提出 *Linduria*。作者现将这些名称与 Gray (1867) 的 *Amnisco* 和 Wright (1881) 的 *Alemo* 等都视为 *Tethya* 的异名。

#### 5. 柑桔荔枝海绵 *Tethya aurantium* (Pallas) (图5, 图版II:8)

*Alcyonium aurantium* Pallas, 1766, not seen; fide Vosmaer, 1935.

*Tethya aurantium* Gray, 1848; fide Vosmaer, 1935.

*Tethya aurantium* (Pallas), Vosmaer, 1935: 185—207, pl. 3, 19, 20, 25.

海绵体呈球状或半球状, 略似倒置的荔枝, 直径1.5—3cm。表面有荔枝皮状的突起纹, 突起部分常伸长成毛状, 在成长的海绵中, 毛状体末端常有小球状的芽体, 直径0.5—1mm。海绵基部庞大扁平, 以此附着在其他物体上, 有的标本有许多触手状的假根, 自海绵体下半部伸出, 紧紧将海绵加固在附着基上。

柑桔荔枝海绵常呈红、橙、白、黄等色, 有时几种颜色相间。常见的是基部红色, 上半部白或乳白色, 有时还显出淡绿色, 这可能是由于某种藻类共生所致。

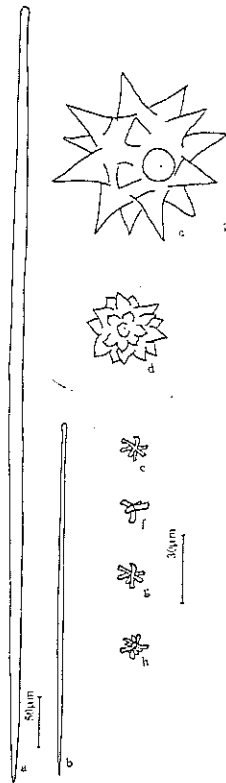


图5 柑桔荔枝海绵 *Tethya aurantium*  
a, b. 亚头骨针; c, d. 球星骨针;  
e-h. 叉星骨针

荔枝海绵有厚达1—2mm的纤维质皮层, 有很强的伸缩性, 采集后几小时, 海绵体常变形, 形成与采集容器相似的外形。

具有典型的辐射状骨骼, 成束的大头骨针自海绵体的中心向表面辐射排列, 骨针束之间充满间质, 常呈奶黄色。

大骨针为亚头骨针 (*subtylostyle*), 一端钝圆 (图5:a, b), 另一端锐尖; 骨针大小变异极大,  $242 \times 4 - 1315 \times 27 \mu\text{m}$ , 可以从同一个标本中观察到连续的长度和直径。从大量的观测中, 能看出有几个长度优势组, 福建标本显示三个组:  $242 \times 4 - 382 \times 10 \mu\text{m}$ ;  $590 \times 23 - 745 \times 18 \mu\text{m}$ ;  $1060 \times 23 - 1315 \times 27 \mu\text{m}$ 。

小骨针为两种星型骨针: 球星骨针 (*sphaeraster*) (图5:c, d), 球体直径30—35  $\mu\text{m}$ , 锥形的辐长17—20  $\mu\text{m}$ , 骨针外径64—70  $\mu\text{m}$ ; 叉星骨针 (*chiaster*) (图5:e-h) 直径11—16  $\mu\text{m}$ , 辐常作不规则的蠕曲, 末端常膨大。

标本采集地 广西白龙尾。

地理分布 地中海, 非洲南部沿海。

附记 Thiele (1898) 指出, *Tethya amamensis* 具有两组大骨针而不同于 *T. japonica*。作者认为, 若加以细致观察, 必可找到长度相连续的中间型骨针, 如此 *T. japonica* 与 *T. amamensis* 则和中国沿海的柑桔荔枝海绵相同, 正如 Vosmaer (1935) 所提出的, 它们是本种的同物异名。

### 皮海绵科 Suberitidae Schmidt, 1870

无特殊分化的皮层, 表层骨针略呈辐射排列, 尖端向外, 但体内骨针紊乱或形成疏松的轴。大骨针为大头骨针, 少数种类为针形骨针; 大多数种类无小骨针, 或有某种形状的发形骨针 (*rhabd*)、中头骨针 (*centrotylote*) 或小棒骨针 (*microstrongyle*) 等。

#### 皮海绵属 *Suberites* Nardo, 1833

海绵体表面较平坦, 通常没有乳状突起物, 大骨针为大头骨针, 辐射排列, 表层常有排列成刷状的大骨针束; 若有小骨针, 则为中头骨针。

一般认为皮海绵是从旋星海绵 (*Spirasterella*) 失去旋星骨针 (*spiraster*) 后演化而来。

#### 6. 肉质皮海绵 *Suberites carnosa* (Johnston) (图6, 图版I:4)

*Halichondria carnosa* Johnston, 1842: 146, pl. xiii, fig. 7, 8.

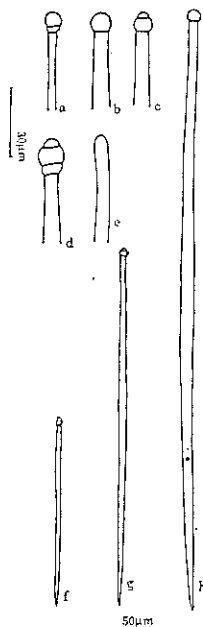
*Suberites carnosa* Gray, 1867: 523.

海绵体块状或地毯状, 表面平滑, 有数个出水口; 海绵体结实, 常呈黄色。

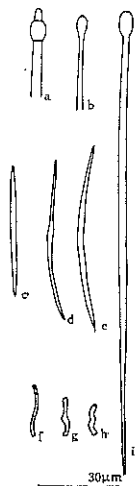
肉质皮海绵广泛分布于地中海沿岸, 附着于贝壳或其他附着物上, 常将其完全覆盖, 使之窒息而死亡, 故海绵体内常有其他生物的壳或管等分泌物。

获得的标本略有损坏, 附着于贝壳、苔藓虫和多毛类的管子上, 厚2—5mm。

骨骼只有一种大头骨针, 略呈弧形弯曲 (图6:f-h)。骨针头部膨大, 其外形也有变

图6 内质皮海绵 *Suberites carnosa*

a—e. 大头骨针的头部, 示其变异情况;  
f—h. 大头骨针

图7 中空穿贝海绵 *Cliona vastifica*

a, b. 大头骨针的头部, 示其变异;  
c—e. 二尖骨针;  
f—h. 旋星骨针; i. 大头骨针

异, 典型的大头骨针带有圆球形的头, 有的呈卵圆形 (图 6:b), 有的在头部顶端还有一个隆起 (图 6:c), 有的在头部下端有一环节 (图 6:a), 或在头部上下各有一环节 (图 6:d)。骨针大小差异颇大, 较小的 (图 6:f)  $197 \times 2-285 \times 3 \mu\text{m}$ , 较大的为  $620 \times 12-720 \times 16 \mu\text{m}$  (图 6:h), 也能看到中间型的骨针 (图 6:g)。所有骨针的外形都相同。

标本采集地 厦门。

地理分布 地中海。

### 穿贝海绵科 Clionidae Topsent, 1887

能凿穿贝壳等含钙物体而穴居其中, 常有出水管和入水管露出孔外, 海绵体常从孔穴中延伸出来, 暴露在外。

大头骨针为大头骨针、针形骨针或圆棒骨针 (*strongyla*); 主要的小骨针为旋星骨针, 有时还有小棒骨针、双星骨针 (*amphiaster*) 和弓形骨针 (*toxa*) 等。

穿贝海绵的骨针构造和组成与旋星海绵类相近似, 说明它们之间存在着亲缘关系。

### 穿贝海绵属 *Cliona* Gray, 1826

主要骨针为大头骨针或针形骨针, 有时可能还有圆棒骨针; 小骨针为旋星骨针, 分布于皮层和主质 (*parenchyma*) 中。

其他特征与科相同。

#### 7. 中空穿贝海绵 *Cliona vastifica* Hancock, 1849 (图 7, 图版 I:2)

*Cliona vastifica* Hancock, 1849: fide Vosmaer, 1935.

*Cliona vastifica*, Vosmaer, 1935: 402—416, pl. 26, fig. 19, pl. 31, fig. 8, pl. 32, figs. 4—6, pl. 54, fig. 6.

标本是从贻贝和牡蛎壳中获得, 贝壳表面有许多大小不同的孔眼, 最大直径达 1mm, 但多数在 0.5mm 以内, 没有任何海绵的柔软部分露出贝壳表面。

本种广泛分布于我国海域。海绵大部分都钻入并穴居于贝壳或其他含钙物中, 表面只留下针尖大小的孔, 一般不引起人们的注意。海绵垂直钻入贝壳后就横向扩展, 将贝壳穿成许多大小不同的孔室, 随着海绵的生长逐渐将几个孔室连通成一片, 最后将整个贝壳凿毁。

有两种大骨针。大头骨针 (图 7: i) 细长笔直, 表面平滑, 头部椭圆形 (图 7: a, b), 骨针大小较一致,  $176 \times 4-211 \times 4 \mu\text{m}$ , 头部直径  $5-7 \mu\text{m}$ 。棘二尖骨针 (*acanthoxea*) (图 7: c—e) 呈新月状弯曲, 表面有细棘, 有些中央有瘤状突,  $41 \times 2-72 \times 3 \mu\text{m}$ 。由于棘二尖骨针较短, Lendenfeld (1897) 把它们当作小骨针; de Laubenfels (1950) 在西太平洋 Majuro Atull 获得的标本中, 棘二尖骨针表面相当光滑, 中国海域标本的棘二尖骨针和模式种一致。

海旋骨针 (*spinispire*) (图 7: f—h) 扭曲, 表面有细刺, 侧面观常呈不规则的“3”字形,  $11 \times 1.5-19 \times 2 \mu\text{m}$ 。

以上三种骨针的出现率几乎相同。

标本采集地 青岛。

地理分布 黑海、红海, 欧洲沿海, 日本、斯里兰卡沿海、印度。

### 繁骨海绵目 POECILOSCLERIDA

具有硅质骨针和海绵质纤维, 常有二种或两种以上的大骨针, 大骨针为单辐或二辐, 其表面常有棘。几乎所有的种类都具有小骨针, 小骨针为卷轴骨针 (*sigma*)、爪状骨针 (*chela*) 和弓形骨针 (*toxa*), 小骨针变化多样, 因此常以此作为分类的依据。

本类海绵的幼虫为实胚幼虫 (*parenchymaella*), 有不完整的纤毛, 后半部常裸露, 前后两面有不同程度的色素。

这是种类最多, 构造差异最悬殊的寻常海绵。

### 山海绵科 Mycalidae Lundbeck, 1905

骨骼为散乱的辐射状羽网或轴状, 大骨针单辐型, 常常是亚头骨针。有几种小骨针,



其中异爪状骨针 (anisochela) 具有代表性, 此外还有卷轴骨针、弓形骨针、发形骨针以及起源于爪状骨针的其他骨针。

### 山海绵属 *Mycale* Gray, 1868

外形多样, 常呈薄或厚的地毯状、块状, 有时直立, 有时呈片状、树枝状或杯状等。许多种类构造略对称。骨骼由多骨针的纤维构成, 在块状或地毯状的种类中, 纤维状骨骼从底部伸向表面; 在直立的种类中, 骨骼常呈树枝状分枝。大骨针为针形或亚针形 (substyle); 特征性小骨针为掌形异爪状 (palmate anisochela), 常有一组或几组不同大小的掌形异爪状骨针, 此外, 还有卷轴骨针或毛束骨针 (trichodragma)。

*Mycale* 和 *Carmia* 属的种类身体构造非常近似, de Laubenfels (1936:116) 提出将具有弓形骨针的山海绵移置于 *Carmia* 属内。

*Esperella* Vosmaer 和 *Esperia* Nardo 是 *Mycale* 的异名。

#### 8. 粘附山海绵 *Mycale adhaerens* (Lambe) (图 8, 图版 I: 8)

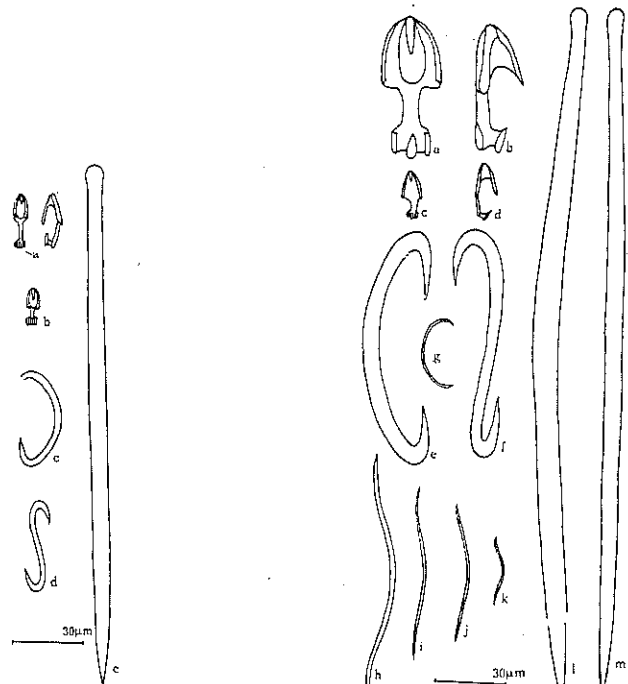


图 8 粘附山海绵 *Mycale adhaerens*

a, b. 异掌形爪状骨针; c, d. 卷曲骨针; e. 亚头骨针; f. 大卷轴骨针

图 9 多弓山海绵 *Mycale macilenta*

a, b. 大异掌形爪状骨针; c, d. 小异掌形爪状骨针; e, f. 大卷轴骨针; g. 小卷轴骨针; h—k. 弓形骨针; l, m. 亚头骨针

*Esperella adhaerens* Lambe, 1894:27—28, pl. II, figs. 5 a—d.

*Mycale adhaerens* Hentschel, 1912:263.

块状或地毯状, 表面光滑或有短小的圆突起; 块状海绵表面常有鸡皮状的小突起, 并有皱褶; 圆形的出水口位于海绵体凹陷部位, 或在乳状突顶端。从广西获得的标本附着在树枝状的苔藓虫体上, 将其全部包埋, 海绵体变成树枝状, 表面有许多毛巾状突起; 北部湾水鼓上获得的标本为地毯状, 但有成长为块状的趋势, 厚约 1cm, 长宽各为 4.25cm, 桔红色, 椭圆形出水口直径 1—3mm。

亚头骨针 (图 8:e) 成束排列, 被海绵质包埋, 组成纤维状, 分叉, 但不形成明显的网状, 纤维直径 50—200 $\mu$ m, 纤维中大多数骨针同方向排列, 只有少数倒向排列。在海绵体的主质中还有许多散乱的骨针, 大小较一致, 但幼骨针和成长骨针的直径往往相差 1—2 倍, 283 $\times$ 3—315 $\times$ 8 $\mu$ m, 骨针笔直, 表面平滑。

有两种小骨针, 异掌形爪状骨针 (图 8:a, b) 长 21—28 $\mu$ m, 卷轴骨针 (图 8:c, d) 30—46 $\mu$ m。

标本采集地 北部湾流沙水鼓、榆林、广西白龙尾。

地理分布 澳大利亚、新西兰、美国西海岸、白令海。

#### 9. 多弓山海绵 *Mycale macilenta* (Bowerbank) (图 9, 图版 I: 3)

*Hymeniacidon macilenta* Bowerbank, 1866: 176.

*Mycale macilenta* Topsent, 1924: 105, fig. 11, 12.

海绵体地毯状, 向四面扩展, 表面不平坦, 有几个水泡状隆起; 体质松软易碎, 有一薄皮层, 厚约 0.5mm, 皮层中无特殊骨骼构造。

大骨针为亚头骨针, 常略弯曲, 表面光滑, 286 $\times$ 9—324 $\times$ 11 $\mu$ m, 幼骨针直径 4—5 $\mu$ m (图 9:l, m); 有三种小骨针, 异掌形爪状骨针有两组, 大小不同, 外形完全一致, 大异掌形爪状骨针 (图 9:a, b) 48—56 $\mu$ m, 个别骨针只有 44—45 $\mu$ m; 小异掌形爪状骨针 (图 9:c, d) 19—22 $\mu$ m, 数量较少。

弓形骨针 (图 9:h—k) 大小差异极大, 25 $\times$ 1—112 $\times$ 2 $\mu$ m, 可以找到一系列中间型骨针, 使之连成一片。

卷轴骨针也有外形完全相似的两组, 大卷轴骨针 (图 9:e, f) 长 87—104 $\mu$ m, 直径 5—7 $\mu$ m, 表面光滑, 末端锐尖, 数量很多; 小卷轴骨针 (图 9:g) 长 26—30 $\mu$ m, 直径 1 $\mu$ m, 数量很少。

附记 de Laubenfels (1936) 提出, 把种类庞大的 *Mycale* 属内具有弓形小骨针的种移置于 *Carmia* 属内, 但未被广泛采纳。若按此建议, 具有弓形小骨针的多弓山海绵就应移入 *Carmia* 属, 变成 *Carmia macilenta* (Bowerbank), 但直到目前, 许多海绵分类学家仍然使用 *M. macilenta* 的名称, 本文仍将其保留在山海绵属内。

标本采集地 榆林。

地理分布 地中海、南极海、北大西洋、西非、澳大利亚沿海。

#### 10. 蠕针山海绵 (新种) *Mycale vermistyla* n. sp. (图 10)

标本编号及采集地 标本号 OIAS S80-16, 榆林; 现保存于中国科学院海洋研究所。

两个碎块,长1cm,直径0.5cm,似从树枝状海绵体上撕下的碎块,体硬,略有弹性,表面有细毛状突起,棕褐色。

数行针形骨针被海绵质包埋,形成长纤维,但不构成网状的骨骼。

大骨针为针形骨针和亚头骨针。亚头骨针(图10:k, l)微微弯曲,  $244 \times 8 - 254 \times 8 \mu\text{m}$ ; 幼骨针直径较小,  $238 \times 4 \mu\text{m}$ 。针形骨针有两种,较长的一种略呈蠕形卷曲(图10:i, j),细长,是本新种的特征,  $204 \times 3 \mu\text{m} - 230 \times 3 \mu\text{m}$ ,数量较少;较短的针形骨针(图10:b)直而粗,  $134 \times 8 \mu\text{m} - 148 \times 8 \mu\text{m}$ ,数量较少。

有两种小骨针。卷轴骨针按其大小可分为两种,大卷轴骨针(图10:f, g)外形正常,长  $36 \times 2 - 39 \times 2 \mu\text{m}$ ;小卷轴骨针(图10:c—e)常作不规则的卷曲,曲度往往很大,是本新种的特征之一,长  $14 - 17 \mu\text{m}$ ,直径  $1 - 2 \mu\text{m}$ 。

异掌形爪状骨针(图10:a, b)和其它山海绵中常见的相似,长  $14 - 16 \mu\text{m}$ 。

附记 本新种只采集到两个碎片,海绵外形不清楚,但海绵骨骼和构造以及组成都很清楚,可以说它是在粘附山海绵骨骼形状的基础上,外加短而粗的蠕形针状骨针,以及大曲度的卷轴骨针而组成的,其他山海绵中未发现过这种骨骼组成。

蠕针山海绵是以其特殊的蠕形针状骨针而取名。

#### 蓖麻海绵科 Biemnidae Hentschel, 1923

大骨针为平滑的单辐骨针,构成羽状网,有的构成许多轴状或片状,有的紊乱无规则;小骨针为卷轴骨针、发形或弓形骨针,数量往往很多,变化很大。

#### 瘤节海绵属 *Tyloidesma* Thiele, 1903

外形多种多样,常呈片状、块状或球状等。骨骼为较规则的骨针纤维构成的网状,一般无海绵质。大骨针为大头骨针,小骨针为卷轴骨针和弓形骨针。

Gray (1867) 建立 *Biemna* 属之后, Schmidt (1870) 又建立了 *Desmacella* 属,两个属没有严格的界限,而且长期并存,在分类学上造成了许多混乱。Thiele (1902) 将大骨针为大头骨针的种类从蓖麻海绵属中分出,另建立 *Tyloidesma* 属, *Desmacella* 成为 *Biemna* 的异名;但直到最近, *Desmacella* 和 *Tyloidesma* 名称仍被沿用。Topsent (1928:190) 将 *Biemna*, *Desmacella* 和 *Tyloidesma* 三个属同时并列于同一科内,而 de Laubenfels (1936:122) 则将 *Tyloidesma* 作为 *Desmacella* 的异名。

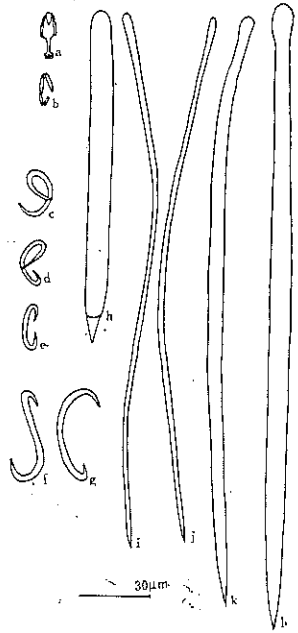


图10 蠕针山海绵 *Mycale vermisty's*  
a, b. 异掌形爪状骨针; c, d. 小卷轴骨针;  
f, g. 大卷轴骨针; h. 针状骨针; i, j. 卷  
曲的针状骨针; k, l. 亚头骨针

#### 11. 头棒瘤节海绵(新种) *Tyloidesma tylostrongyla* n. sp. (图12)

标本号及采集地 标本号 IOAS 580-04, 香港。一个标本及几个碎片,保存于中国科学院海洋研究所。

海绵地毯状,趋向于发展成块状。体柔软,表面平坦,无出水口。骨骼中无海绵质,骨针无规则排列。酒精浸制后呈灰白色。

有两种大骨针:亚头骨针(图11:d, e),钝端微微膨大,卵圆形,  $199 \times 4 - 286 \times 6 \mu\text{m}$ ,少数骨针直径达  $8 \mu\text{m}$ ;亚头棒骨针(subtylostrongyle)(图11:c),头部和亚头骨针相似,但另一端钝圆,  $185 \times 5 - 210 \times 7 \mu\text{m}$ ,这种骨针显然是从亚头骨针演变而来。在观察过程中,看到一些尖端正在退化的亚头骨针(图11:d)。

小骨针为卷轴骨针,外形和常见的卷轴骨针相似,长  $34 - 42 \mu\text{m}$ ,直径  $2 - 3 \mu\text{m}$ (图11:a, b)。

附记 本新种具有两种大骨针,似乎超出瘤节海绵的定义,但亚头棒骨针显然是从亚头骨针演变而来,即为亚头骨针的派生物。亚头棒骨针数量很多,不是偶然的个别的变异,应视为其特有的性状。

因具有亚头棒骨针,故取名头棒瘤节海绵。

#### 粘海绵科 Myxillidae Topsent, 1928

有两种大骨针,通常是由针状骨针或棘针骨针(acanthostyle)构成有规律的网状骨骼,皮层中有二辐骨针;有几种小骨针,最常见的是弯弓等爪状骨针(isochela arcuate)和卷轴骨针,有时还有倒侧齿骨针(isoancora)。

Lundbeck (1905:125) 认为,皮层中的二辐骨针是次生性二辐骨针,它是单辐骨针尖的一端逐渐增厚而形成的,在实际观察中,能看到有些骨针两端并不相同。但对 Lundbeck 的这个观点,尚需进一步对骨针的发生作系统的观察后始能得出结论。

#### 扁牙海绵属 *Lissodendoryx* Topsent, 1892

骨骼网状,常有明显的纤维,在树枝状的种类中,除纵行纤维外,有时还有树枝状的分枝。大骨针为表面平滑的针状骨针(有些种类骨针表面具棘)和二辐骨针中的双头骨针(tylote)、篦针骨针(tornote)或圆棒骨针(strongyle);特征性小骨针为弯弓等爪状骨针,还有卷轴骨针。

Topsent (1892:97) 建立 *Lissodendoryx* 作为 *Dendoryx* (= *Myxilla*) 的亚属,后来他(1894:35)又将其从 *Dendoryx* 中分出,作为独立的属,并以 *L. leptoderma* Topsent 作为属的模式种。1897年 Topsent (p. 457) 指出 *L. leptoderma* 就是 Carter 曾错误地置于 *Halichondria* 属内的 *H. isodictyalis*, 因此 *L. isodictyalis* (Carter) 才是 *Lissodendoryx* 的

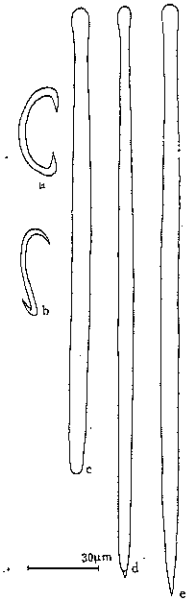


图11 头棒瘤节海绵 *Tyloidesma tylostrongyla*

a, b. 卷轴骨针; c. 亚头棒骨针;  
d, e. 亚头骨针

模式种。但是 Thiele (1898:18) 则认为 Topsent 鉴定为 *L. leptoderma* 的 Amboina 标本并不等于 *L. issodictyalis*, *L. leptoderma* 才是 *Lissodendoryx* 真正的模式种, 而 *L. issodictyalis* 则不是。

最初, Topsent 以无棘的大骨针为特征, 将 *Lissodendoryx* 从 *Dendoryx* (= *Myxilla*) 分出, 但后来发现有许多扁矛海绵的大骨针也具有少数小棘, 混淆了 *Lissodendoryx* 和 *Myxilla* 的界限。Lundbeck (1905:2, 54) 根据爪状骨针的细微构造, 将它分成爪状骨针 (*chela*) 和弯弓爪状骨针 (*chela ancora*) 两种, 骨针的爪呈叶状的称爪状骨针, 呈尖锥状的称弯弓爪状骨针, 或简称弯弓骨针 (*ancora*); 这样, 区分两个属就不再以界限不很严格的针状骨针是否有棘为主要依据了。但大部分扁矛海绵的针状骨针都是平滑的, 而粘海绵的针状骨针则大都带有棘。

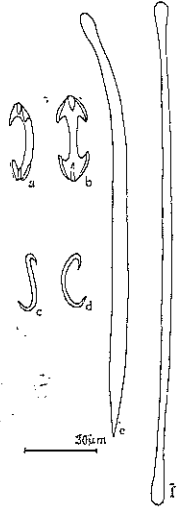


图 12 等网扁矛海绵

*Lissodendoryx issodictyalis*

a, b. 等爪状骨针; c, d. 卷轴骨针; e. 针状骨针; f. 亚双头骨针

12. 等网扁矛海绵 *Lissodendoryx issodictyalis* (Carter) (图 12, 图版 I:9)

*Halichondria issodictyalis* Carter, 1882:285.

*Tedania leptoderma* Topsent, 1889:49.

*Lissodendoryx issodictyalis* Topsent, 1925:701.

扁矛海绵常杂居在其他生物中间, 生长繁茂时常将邻近的其他生物覆盖, 使其窒息而死。海绵体块状或无定形, 棕黄色, 表面有一层不连续的透明膜, 有分散的骨针, 常排列成一字形。海绵顶端有圆形的出水口, 直径 5—6mm。海绵体有弹性, 柔软易碎, 表面有皱纹状凹凸。采集中获得许多不完整的标本, 最大的一块

高 5.5cm, 长宽各为 3×4cm, 体内有被困死的牡蛎壳和海藻等物。

海绵质纤维构成树枝状骨骼, 纤维直径 40—85µm, 质脆, 易断裂。

从三个地点采集的标本骨针大小略有差异。大骨针有两种: 亚双头骨针 (图 12:f), 微微弯曲, 雷州标本的亚双头骨针 175×5—230×6µm, 厦门标本 190×3—201×5µm, 榆林标本 204×4—221×7µm; 针状骨针 (图 12:e), 略呈弧状弯曲, 骨针从中心到钝端逐渐变细, 但到近末端处又膨大成卵圆形, 实际上形成了亚头骨针; 雷州标本的亚头骨针 205×9—225×9µm, 厦门标本 178×3—200×5µm, 榆林标本 182×4—199×7µm。

等爪状骨针 (图 12:a, b) 作弧状弯曲, 两端的爪构造对称; 厦门和雷州的标本有大小两种爪状骨针, 小爪状骨针长 8—13µm, 大爪状骨针长 21—27µm; 榆林标本只有一种爪状骨针, 长 28—37µm。

厦门和雷州标本有大小两种卷轴骨针 (图 12:c, d), 小的 17×1.5—22×2 µm, 大的 35×2—43×4µm; 榆林标本只有小卷轴骨针, 19×2—25×2µm。

Carter (1882:285) 首先将采自西印度群岛的标本命名为 *Halichondria issodictyalis*; Topsent (1889:29) 又将采自同一水域的标本订为 *Tedania leptoderma*; 并于 1894 年以此

作为模式种建立 *Lissodendoryx* 属。1925 年 Topsent 发现以上两种是同一种, 因此将 *L. leptoderma* 作为 *L. issodictyalis* 的异名。

标本采集地 榆林、厦门、雷州半岛。

地理分布 西印度群岛, 美国东海岸, 大西洋 (百慕大群岛)。

13. 大头扁矛海绵 (新种) *Lissodendoryx tylostyla* n. sp. (图 13)

正模标本 IOAS S80-13.

标本采集地 榆林。

仅获得几个碎块, 其中最大一块为 7×4×3 mm, 浸制标本橙黄色, 质酥脆。外形倾向于形成块状。

无特殊的骨骼构造。

表层的单辐骨针为典型的大头骨针, 略弯曲, 膨大的头部为圆球状或扁圆形, 顶端有密集细棘 (图 13:f); 骨针在离尖端约 10µm 处明显紧缩, 形成矛头状; 骨针 148×2—182×6µm, 头部直径 5—6µm。

亚双头骨针 (图 13:g) 微弯曲, 204×3—212×4 µm, 两端膨大的头部直径达 5—6µm。

等爪状骨针有大、小两组, 大的约 29—24µm (图 13:a—c), 小的 11—14µm (图 13:d); 卷轴骨针 (图 13:e) 长 36—42µm, 直径 2—3µm。

附记 大头扁矛海绵具有构造特殊的大头骨针, 并因此而得名。这种骨针顶端有细棘, 在其他扁矛海绵中没有出现过; 其余骨针和等网扁矛海绵很相似, 说明两个种有亲缘关系。

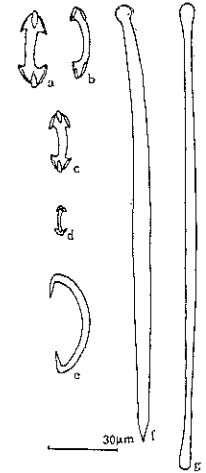


图 13 大头扁矛海绵

*Lissodendoryx tylostyla*

a—c. 大等爪状骨针; d. 小等爪状骨针 e. 卷轴骨针; f. 大头骨针; g. 亚双头骨针

苔海绵属 *Tedania* Gray, 1867

骨骼为不规则网状, 网中有多行骨针排列, 通常只有很少量的海绵质, 特征性骨针为针状骨针。在皮层中有针状骨针、双头骨针、筒状骨针或圆棒骨针, 这些骨针末端常有小棘。小骨针为表面有小棘的发状骨针 (*rhaphide*), 又称棘毛骨针 (*onychacte*)。

14. 喘水苔海绵 *Tedania anhelans* (Lieberkühn) (图 14, 图版 I:10)

*Halichondria anhelans* Lieberkühn, 1859:521.

共获得二十多个不完整的标本, 其中最大的一个 (采自北部湾) 2×3cm, 高 6cm, 似乎是从大块状海绵体上撕下的, 海绵体有弹性, 表面有透明的表皮, 不易剥离。从榆林获得的标本呈座垫状, 厚 2—5mm, 表面有许多出水孔, 孔径 1—1.5mm。在其他标本中有被包埋的苔藓虫枝状体。

有两种大骨针: 双头骨针和针状骨针。双头骨针 (图 14:d) 笔直, 最大直径在骨针中央, 向两端逐渐变细, 形成颈状, 两端膨大成亚铃状; 榆林标本的骨针为 176×4—210×4 µm, 北部湾标本的骨针稍长, 为 225×5—250×5µm; 骨针表面平滑, 两端顶部有小棘 (图

14:c, f)。双头骨针分布于皮层,最外层常不整齐地垂直于表面,内层骨针则散乱无规则。针状骨针(图 14a)略呈弧形弯曲,一端钝圆,另一端锐尖,最大直径在中间偏钝端;  $180 \times 3-250 \times 8 \mu\text{m}$ ,小者显然是幼骨针。针状骨针散乱地分布于内层。

小骨针为典型的棘毛骨针(图 14:b),细长笔直,表面有细棘,数量很多,  $131 \times 1-188 \times 3 \mu\text{m}$ ; 榆林标本中有小的棘毛骨针,  $41 \times 1-61 \times 1 \mu\text{m}$ (图 14:c)。

de Laubenfels (1954:127) 在观察中太平洋的海绵时,将具有细发骨针(micro rhabdite)和针状骨针很少的苔海绵订为 *T. oligostyla*。在榆林的标本中,也出现细发骨针,实际上它仅是幼小的棘毛骨针,所以 *T. oligostyla* 就是 *T. anhelans*。

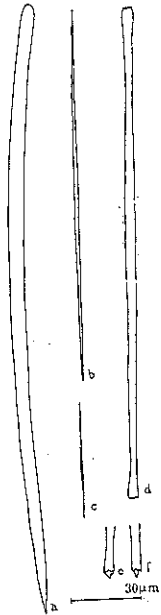


图 14 喘水苔海绵

*Tedania anhelans*

a. 针状骨针; b, c. 棘毛骨针; d. 双头骨针;  
e, f. 双头骨针顶端

*T. ignis* (Duchassaing et Michelotti, 1864) 是 *T. anhelans* Lieberkuhn, 1859 的异名。

标本采集地 北部湾、榆林。

地理分布 地中海、红海,南非沿海、非洲西海岸。

15. 圆棒苔海绵(新种) *Tedania strongyla* n. sp. (图 15, 图版 I:7)

正模标本 IOAS S80-14。

标本采集地 榆林。

海绵体地毡状,厚 7—9mm,长宽各为 4.5 和 3.5cm,表面凹凸不平,略呈桔子皮状皱纹,体柔软易碎,黄棕色。

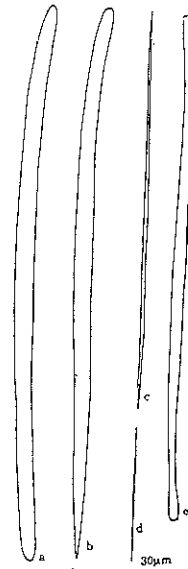


图 15 圆棒苔海绵

*Tedania strongyla*

a. 圆棒骨针; b. 针状骨针; c. 大棘毛骨针;  
d. 小棘毛骨针; e. 双头骨针

没有明显网状骨骼,有一部分骨针数行排列成纤维状,有少量海绵质将它们捆在一起,大部分骨针散乱无章。骨针中有一种构造特殊的圆棒骨针(图 15:a),略弯曲,中部直径最大,向两端逐渐减小,末端钝圆,这种骨针可能是从针状骨针的尖端变钝演变而来的,数量较少,  $212 \times 6-224 \times 8 \mu\text{m}$ 。针状骨针(图 15:b)钝半部略弯曲,  $190 \times 6-310 \times 8 \mu\text{m}$ ; 双头骨针(图 15:c)两端略膨大,顶部有棘齿,  $201 \times 3-218 \times 4 \mu\text{m}$ ; 棘毛骨针分大小两组,大的  $126 \times 2-182 \times 3 \mu\text{m}$ , (图 15:c), 小的  $50 \times 1-62 \times 1 \mu\text{m}$  (图 15:d)。

附记 圆棒苔海绵骨针的构造和喘水苔海绵很相似,但有一种特殊的圆棒骨针,它可能是针状骨针尖端钝化而变成,其数量虽比其他骨针少,但并非个别现象,似为其所固有,这种骨针没有在其它苔海绵中出现过。圆棒苔海绵即因此而得名。

## 软海绵目 HALICHONDRIDA

海绵体常呈块状,骨骼往往散乱无章或呈丝状、带状及树枝形的网状。皮层中常有一定的骨骼构造,呈正切排列的骨针成束或有一定的走向,但也常常散乱无章,其构造和皮下层的实质组织中的骨骼一致。大骨针为单辐的针形骨针,或二辐骨针的二尖骨针,或圆棒骨针,或几种骨针的混合体;一般都没有小骨针(发状骨针除外)。

曾经有人假设软海绵种类是从小轴海绵类 Axinellida 的骨骼简化后演化而来;但有许多疑问,小轴海绵类的骨骼呈羽毛状,这在整个海绵动物中是很特殊的一个群类,它与软海绵类很少相似之处。

现在已普遍接受 Topsent(1928) 的建议,将分类地位很难处理的膜海绵(*Hymeniacidon*)置于本目之下。

## 软海绵科 Halichondridae Vosmaer, 1887

软海绵主要的大骨针为二尖骨针,有些种类具有二尖骨针和针形骨针的骨骼。

## 软海绵属 *Halichondria* Fleming, 1828

海绵体无一定外形,常呈地毡状、块状或直立状;无一定的骨骼构造,常由散乱的骨针构成不定形的网状、带状或纤维状,没有或仅有少量的海绵质。骨针为大的二尖骨针,少数种类具有圆棒骨针。

## 16. 面包软海绵 *Halichondria panicea* Johnston, 1842 (图 16, 图版 II:2)

*Halichondria panicea* Johnston, 1842:114.

海绵体无定形,常呈块状、地毯状等,表面常有烟灶状突起的出水口,体软而有弹性,易碎裂。从沿海获得许多标本,其中最大的一块  $4 \times 5 \text{cm}$ ,高 2.5cm,出水口突起高达 1cm,直径 1—5mm。

表层为透明的膜,有许多大小不同的圆形或椭圆形孔,形成不规则的筛状。皮层中的骨针与表面平行,三五成行,围成不规则的多角形网(图 16:a)。

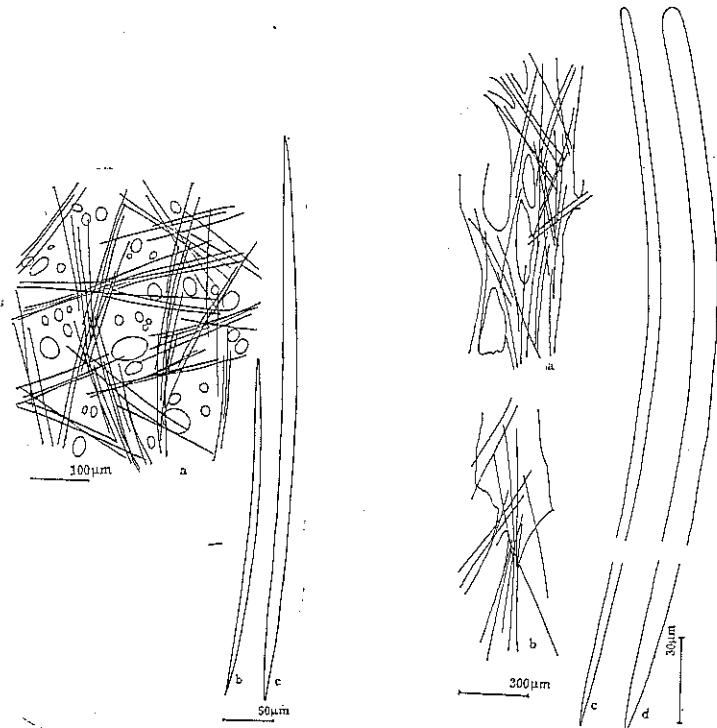


图 16 面包软海绵 *Halichondria panicea*  
a. 皮层骨骼; b, c. 二尖骨针

图 17 血红膜海绵 *Hymeniacidon sanguinia*  
a, b. 网状骨骼; c, d. 针状骨针

略呈弧状弯曲的二尖骨针 (图 16: b, c) 表面平滑,  $210 \times 3-332 \times 7 \mu\text{m}$ , 大多数骨针长 300mm 左右。

**附记** 面包软海绵是软海绵中最有名而且在分类学中最混乱的一种, 在外形、骨骼和骨针等方面都没有很明显的界限。早期曾以骨针的大小为依据订立了许多种, Vosmaer (1935:22) 列举了 80 多个面包软海绵的异名, 几乎包括了当时发表过的所有软海绵的种; 骨针长度  $117-1287 \mu\text{m}$ 。后来虽然注意到皮层骨骼的构造, 但以此作为区分种的依据仍然很困难。

标本采集地 厦门、青岛。  
地理分布 世界性种类。

### 膜海绵科 *Hymeniacidonidae* de Laubenfels, 1934

主要骨针为单辐骨针, 有时也有辅助的二辐骨针, 膜海绵类常有表皮骨骼构造, 但皮层内的骨骼没有一定的方向, 小骨针很少。

本科海绵的骨骼构造和小轴海绵类 *Axinellida* 很相似, 以前曾置于小轴科中。但膜海绵类有肉质的皮层, 与角质海绵 *Keratosa* 相似, 或接近于结合海绵 *Desmacidon*, 因此又把它从小轴海绵目中移出来, 置于软海绵目之下。

### 膜海绵属 *Hymeniacidon* Bowerbank, 1864

海绵地毯状, 有时呈块状。在地毯状的种类中, 骨骼呈直立束状, 从基部伸向海绵表面, 其直径逐渐变小; 在块状种类中, 骨骼常分枝或呈树枝状。通常只有很少的海绵质。

大骨针为针形骨针, 常弯曲, 并且整齐地与表面垂直排列。

#### 17. 血红膜海绵 *Hymeniacidon sanguinia* (Grant) (图 17, 图版 II:1)

*Sugia sanguinia* Grant, 1926, fide Bowerbank, 1866.

*Hymeniacidon sanguinia* Bowerbank, 1866:154, 168-170, 173.

海绵体地毯形, 有时呈块状, 常有成丛的指头状突起; 海绵体柔软, 表面绒毛状, 有半透明的膜连接于绒毛状突之间, 膜上无骨骼构造。色黄、橙或红。保存的一个标本为指头状, 高 4cm, 直径 1-2cm。

骨针成束从底部向上升起, 常数行或多行不规则地排列, 有少量透明的海绵质将骨针包埋起来, 有许多骨针穿出纤维状的海绵质 (图 17: a, b), 纤维状海绵质形成不完整的网状。

骨针为单一的针形骨针 (图 17: c, d), 略弯曲,  $434 \times 4-481 \times 13 \mu\text{m}$ , 骨针表面平滑无棘。

**附记** 已经发表过的血红膜海绵骨针中, 除针形骨针外, 还掺杂其他几种骨针。Vosmaer (1935:715-717) 认为, 在血红膜海绵的一些标本中, 可能出现圆棒骨针、蕊针骨针 (tornote)、双头骨针、二尖骨针及棘针骨针等大骨针和卷轴骨针、弓形骨针及爪状骨针等小骨针, 说明血红膜海绵是从具有以上骨针的种类演化而来的; 在现代膜海绵中, 这些骨针已完全退化, 在某些标本中偶而出现这种骨针, 是进化过程中的复古现象。这样解释虽然不无道理, 但它给本来就很混乱和难于解决的海绵分类学增添了更多的麻烦。

近年来的海绵分类学者更乐于将血红膜海绵限制于只有一种骨针, 即针形骨形的范围内。

标本采集地 西沙群岛。

地理分布 地中海, 欧洲, 澳大利亚沿海, 印度洋 (克尔格伦岛)。

### 筒骨海绵目 HAPLOSCLERIDA

骨骼网状, 而且大多是等网状 (isodictyal) 构造, 网常由多行骨针纤维连接而构成; 大骨针通常是二尖骨针或圆棒骨针, 在同一个种内, 骨针的大小比较一致; 若有小骨针, 则为卷轴骨针或弓形骨针。筒骨海绵总具有海绵质; 海绵质的数量因种而异, 常将硅质骨针包埋起来; 有的种类无硅质骨针, 骨骼完全由海绵质纤维构成。

筒骨海绵的某些科中, 有明显的表皮骨骼或纤维骨骼, 是分类学上的重要依据之一。

幼虫表面的纤毛不完全, 后端裸露, 常有色素, 而且被饰以一圈较长的纤毛。

蜂海绵科 Haliclonidae de Laubenfels, 1932

骨针为二尖骨针，一般都较小，构成等网状骨骼，每一网边由一个骨针构成，有时也出现多骨针排列，被海绵质包裹，或在骨针交接处加固。海绵质的数量往往多于硅质骨针，没有小骨针，没有特殊的皮层构造。

本科种类的分类极为混乱，它与矾海绵科 Renieridae 极相似，两者主要以海绵质的多少和骨针的排列方式相区别，但两类海绵的基本特征有交叉现象。

普遍认为蜂海绵为多元性起源的种类，其中包括失去小骨针的结海绵 (Gellius) 和海绵质发达的矾海绵等几个属。

蜂海绵属 Haliclona Grant, 1841

骨骼为单行骨针构成的网格，或由海绵质纤维分枝构成的网状，没有特殊的表皮骨骼。

典型的蜂海绵种类，其网状骨骼的每一网边是一根骨针，许多紧密相接，纵行排列的骨针构成整个骨骼的网边，丰富的海绵质将骨针全部包裹。有的种类海绵质不发达，仅勉强包裹骨针，或只堆积于骨针连接处，这也是海绵质较丰富的矾海绵种类常见的现象。在这种情况下，鉴定是很困难的，所产生的错误甚至涉及到属、科级。

同样的情况也出现在蜂海绵和厚指海绵 (Pachyhalina) 之间，骨针比较发达的蜂海绵种类，其骨针常两三行平行排列，这和骨针不发达的厚指海绵种类非常相似。

此外，同一个标本的不同部位，也可能出现不同的骨骼构造，因此可能从同一个标本得出两个种或属的错误结论，这对于只获得局部碎片的分类学者来说，往往也很难避免。

指海绵 Chalina Grant, 1864, Chalinula Schmidt, 1868, Acervochalina Ridley, 1884, 是蜂海绵的异名。

18. 宽阔蜂海绵 Haliclona palmata (Ellis & Solander) (图 18, 图版 II:10)

Spongia palmata Ellis & Solander, 1786; fide Burton, 1930.

Chalina palmata Burton, 1930:511.

Haliclona palmata, Dickinson, 1954:7.

海绵附着于金属、塑料和木质板上，与藻类和石灰虫等间居，呈地毯状或不规则的块状。有许多标本，其中最大的一个 7 × 5 × 4.5cm，灰

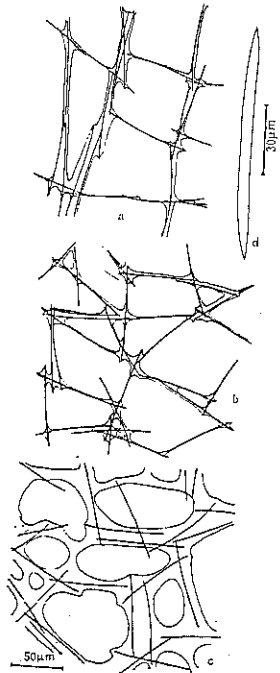


图 18 宽阔蜂海绵 Haliclona palmata

a-c. 网状骨骼; d. 二尖骨针

白色，体柔软有弹性，有许多管状出水口从表面升起，高达 1cm，直径 2—4mm。

骨骼为不规则的网状(图 18:a-c)，海绵质很丰富；网眼四角或三角形；网边长 50—90 µm 不等，每边多数只有 1—2 行骨针，有时多达 6—7 行。海绵质透明洁净。单一的二尖骨针略弯曲，81 × 3—91 × 3µm。

宽阔蜂海绵曾被 Lieberkühn(1859) 归入 Halichondria 属, Schmidt(1862), 把它归入 Reniera, 但其骨骼构造属于典型的蜂海绵型。Burtón (1930:511) 认为它是构造特殊的眼蜂海绵 Haliclona oculata, 但这种解释非常勉强，实际上眼蜂海绵和宽蜂海绵的骨骼构造区别颇大。

标本采集地 青岛。

地理分布 地中海、黑海，欧洲西海岸。

19. 软节蜂海绵 Haliclona subarmigera (Ridley) (图 19, 图版 II:7)

Cladochalina subarmigera Ridley, 1884:397, pl. 39: H, pl. 41:1—1.

Chalina subarmigera, Lindgren, 1898:295.

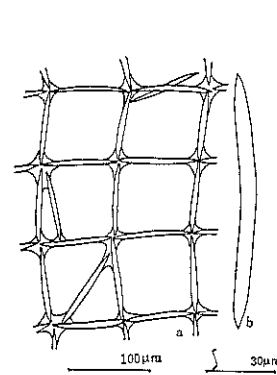


图 19 软节蜂海绵

Haliclona subarmigera

a. 网状骨骼; b. 二尖骨针

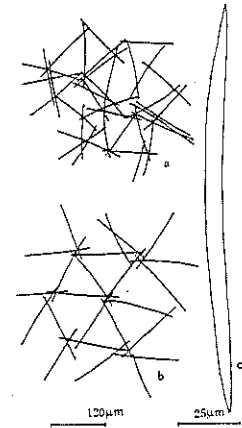


图 20 等格蜂海绵

Haliclona permolis

a, b. 网状骨骼; c. 二尖骨针

海绵树枝状，贴地蔓延生长，枝状的中线略隆起，呈脊状，脊上有分布不规则的圆形或椭圆形出水口，有时枝状体的局部变宽，形成局部的地毯状。海绵体白灰色，表面有许多细小的人水孔，体柔软易碎，有弹性，枝状体直径 3—10 mm，变宽的部分达 3cm，出水口直径 1.5—5mm。

骨骼为典型的蜂海绵型网状(图 19:a)，但海绵质很少，只分布在骨针连接的部位，将骨针连接成较有规则的网状；网眼三角或四角形；网边由一根骨针构成，骨针为单一的小二尖骨针，86 × 4—108 × 5µm(图 19:b)。

软节蜂海绵生活在沿海岩石的石缝里，海绵体紧贴石面，退潮时常露出水面。骨针和

骨骼的构造和眼蜂海绵 *H. oculata* (Pallas) 很相似。

从已经报道过的分布情况来看,软节蜂海绵似乎是暖水性种类。

标本采集地 广西涠洲岛。

地理分布 印度、斯里卡加沿海,越南。

## 20. 等格蜂海绵 *Haliclona permolis* (Bowerbank) (图 20, 图版 II:4)

*Isodictya permolis* Bowerbank, 1866:278.

*Haliclona permolis* de Laubenfels, 1950:46.

海绵基部地毯状,有许多管状分枝向上升起,管子相通,有时分枝的上部又相互愈合,海绵体酥软易碎。

体内有部分骨骼构成疏松的网状,网眼三角或四角形(图 20:b),每一网边由一个骨针构成,有些骨针散乱无规则(图 20:a)。海绵质很少,仅分布于骨针末端,并将骨针彼此连接起来。

骨针为单一的二尖骨针(图 20:c),略弯曲,  $110 \times 2-176 \times 6 \mu\text{m}$ 。

附记 Bowerbank (1866:278) 将 *Halichondria cineria* Johnston 作为 *Isodictya per-*

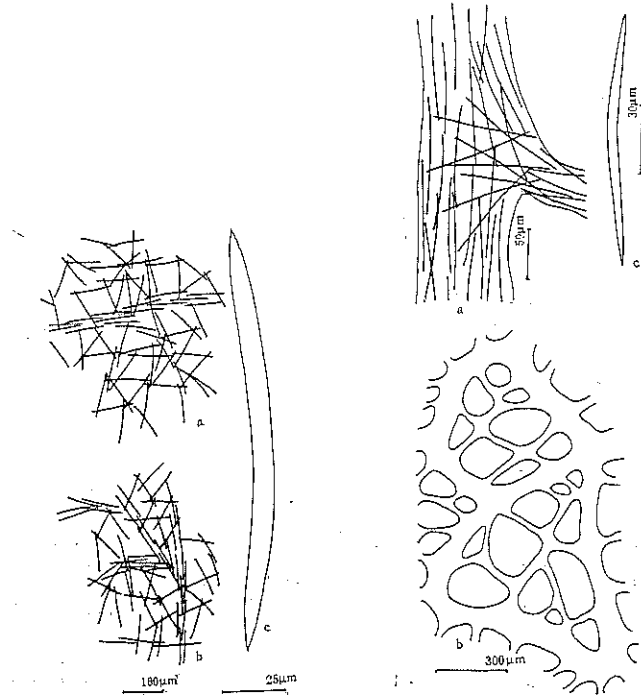


图 21 厚片蜂海绵 *Haliclona crassiloba*

a, b. 网状骨骼; c. 二尖骨针

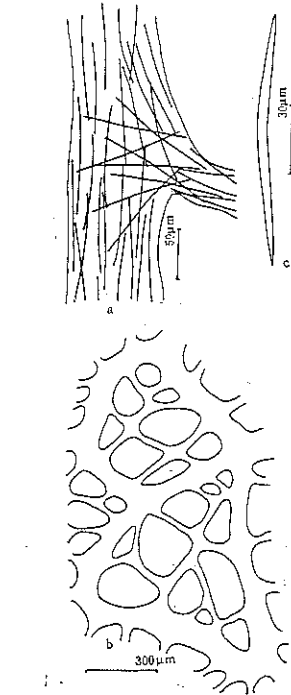


图 22 弥漫美丽海绵 *Callyspongia diffusa*

a. 网状骨骼局部构造, 示纤维内骨针的排列情况;  
b. 网状骨骼, 纤维内骨针略; c. 二尖骨针

*molis* 的异名, de Laubenfels(1947)认为 *I. permolis* 是 *Reniera tubifera* George & Wilson, 而 Hartman (1958) 则认为 *I. permolis* 与 *R. tubifera* 是不同的种, 并指出后者有特殊的表皮骨骼, 因而把它置于隐海绵属 (*Adocia*) 内。后来 de Laubenfels (1950:46) 又将 *I. permolis* 修订为 *Haliclona permolis*。

*H. permolis* 的海绵质不很发达, 疏松的网状骨骼更符合矾海绵的特征; 实际上矾海绵和蜂海绵两属的界限很难划分, 近年来许多学者都将类似的种归入蜂海绵属内。

标本采集地 雷州半岛。

地理分布 英国, 欧洲沿海, 大西洋(百慕大群岛)。

## 21. 厚片蜂海绵 *Haliclona crassiloba* (Lamarck) (图 21)

*Spongia crassiloba* Lamarck, 1874:370, fide de Laubenfels, 1950.

*Chalina crassiloba* Topsent, 1931:21

*Haliclona crassiloba* de Laubenfels, 1950:45.

海绵体块状或地毯状, 表面常有圆的乳突; 体柔软, 有弹性, 易碎裂; 圆的出水口常位于突起的顶端。北部湾标本的出水口直径达 4mm。

骨针组成疏松而且较不规则的网状骨骼(图 21:a, b), 很少量的海绵质将骨针连接起来; 此外还有索状的骨针束分布于网状骨骼中, 骨针束中有 5—9 行骨针疏松地排列, 分枝形成不规则的树枝状。

骨针为略弯曲的二尖骨针(图 21:c),  $123 \times 2-170 \times 10 \mu\text{m}$ , 多数骨针在  $150 \times 5-165 \times 8 \mu\text{m}$  之间。

附记 在厚片蜂海绵的网状骨骼中, 仅有极少量的海绵质, 把它置于矾海绵属似乎更为合理。由于这两个属无从严格区分, 近来许多分类学者趋向于将两属合并成一个蜂海绵属。

标本采集地 青岛, 北部湾。

地理分布 大西洋(百慕大群岛), 北美东海岸。

## 美丽海绵属 *Callyspongia* Duchassaing & Michelotti, 1864.

具有与厚指海绵相似的骨骼, 即多行骨针构成的网状骨骼, 但海绵质很发达, 骨针较小或退化; 皮层中的网状骨骼纤维粗细差别极明显, 可分成两级或三级。

*Gladochalina* Schmidt, 1870 及 *Heterochalina* Lendenfeld, 1887. 是美丽海绵的异名。

## 22. 弥漫美丽海绵 *Callyspongia diffusa* (Ridley) (图 22, 图版 II:5)

*Gladochalina diffusa* Ridley, 1884:184.

*Callyspongia diffusa* Burton, 1934:541.

海绵体基部地毯形, 向四面扩展, 向上分生出许多指状体, 指状体分枝。我们保存的是幼海绵, 完整的分枝高 2cm, 其横切面椭圆形, 直径 8—13mm; 指状体顶端有一圆形出水口, 直径 3—4mm。已经报告的从其它水域获得的标本为块状或树枝状。

海绵体棕色或棕灰色, 富有弹性, 表面有一层膜状皮层, 皮层中的骨骼为典型的美丽海绵型网状(图 22:b), 即从直径较大的首级纤维所构成的网眼中, 分出许多次级和三级纤维, 将它再分成许多小网眼; 网眼椭圆形、三角形或四角形。首级纤维直径  $92-140 \mu\text{m}$ ,



内层的网状骨骼纤维直径达  $928\mu\text{m}$ ; 次级纤维的直径大小差异很大,  $7-42\mu\text{m}$  不等; 网眼对角线  $21-98\mu\text{m}$ 。网状骨骼为海绵质所组成, 纤维内包埋着许多并排的骨针(图 22:a), 在较小的纤维内, 只有两三行骨针排列, 在首级纤维内多达几十行, 形成结实的骨针束。

骨针为略为弯曲的二尖骨针(图 22:c),  $93 \times 3\mu\text{m}-110 \times 3\mu\text{m}$ 。在榆林(S80-21)和东山(S77-01)的标本中, 有部分骨针直径特别大, 前者  $87 \times 3\mu\text{m}$ , 后者  $99 \times 35-115 \times 9\mu\text{m}$ 。

美丽海绵和其他筒骨海绵一样, 由于骨针构造单一, 其他构造变异幅度大, 因此有许多美丽海绵的种仅仅以骨针的大小作为分类依据, 以至很难找出种与种之间的明确区别。

我们的标本从外形、骨骼构造和骨针大小都和弥漫美丽海绵相一致。

标本采集地 榆林, 福建东山。

地理分布 澳大利亚, 印度-西太平洋。

#### 矾海绵科 Renieridae Ridley, 1884.

骨骼网状, 大骨针为二尖骨针, 没有或仅有少量海绵质, 大部分种类无小骨针。无周边骨骼构造。

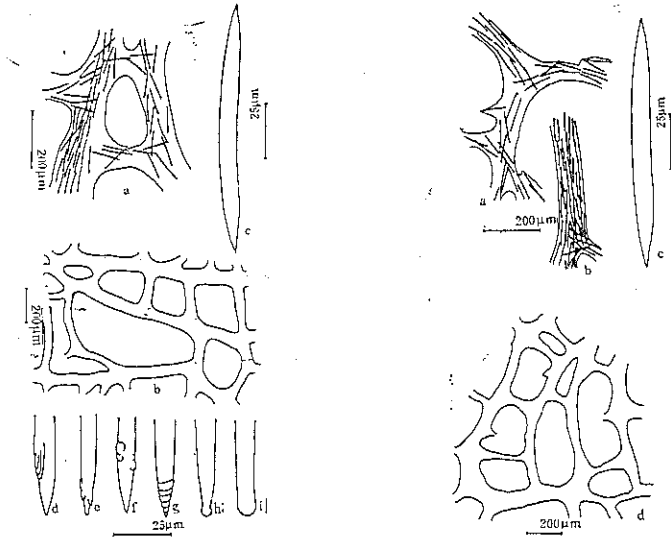


图 23 多样厚指海绵 *Pachychalina variabilis*

a. 网状骨骼局部构造; b. 网状骨骼, 纤维内骨针略; c. 二尖骨针; d-i. 二尖骨针末端的变异情况

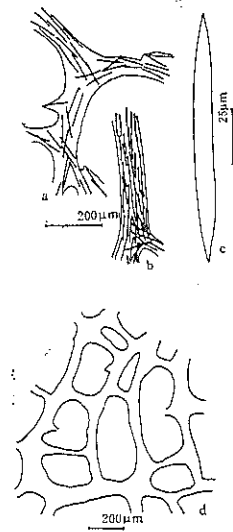


图 24 矾骨厚指海绵 *Pachychalina renieroides*

a, b. 网状骨骼局部构造, 示纤维内骨针的排列情况; c. 二尖骨针; d. 网状骨骼, 纤维内骨针略

#### 厚指海绵属 *Pachychalina* Schmidt, 1868

海绵体坚韧, 常呈片状、指状、块状或树枝状, 一般不呈管状。骨骼由粗大的纤维构成, 纤维分枝成网状, 内有多行骨针平行排列, 发达的海绵质将骨针包封起来。

#### 23. 多样厚指海绵 *Pachychalina variabilis* Dendy, 1870 (图 23, 图版 II:9)

*Pachychalina variabilis* Dendy, 1890:343, pl. LVIII, fig. 3, pl. LX, fig. 2.

*Haliciona variabilis* de Laubenfels, 1950:42, fig. 18 a,b.

海绵地毯状或枝状, 枝扁平, 其直径差异很大,  $0.5-1.5\text{cm}$  不等; 枝体侧面常有许多出水口, 直径  $2-3\text{mm}$ , 出水口周围平坦, 没有栅状骨针。体坚韧, 略有弹性, 不易碎裂, 黄色或棕黄色。

体表面平滑, 有细毛状骨针穿出体外, 有明显的皮层, 但皮层中没有特化的骨骼构造。

由丰富的海绵质纤维形成粗大的网状骨骼(图 23:a, b), 网眼近于圆形或不规则; 纤维直径大小不等,  $20-200\mu\text{m}$ , 但不形成明显的等级; 纤维内有数行到二十行骨针排列, 但往往没有将整个纤维填满, 能清楚地观察到透明的海绵质, 纤维坚韧。骨针为略弯曲的二尖骨针(图 23:c),  $86 \times 4-110 \times 8\mu\text{m}$ 。有些骨针末端有环纹或变钝圆, 或有乳状突等变异(图 23:d-i)。

多样厚指海绵因其外形多种多样而得名, 这种现象在蜂海绵中也很常见, 因而 de Laubenfels (1950:42) 把它置于蜂海绵属内, 从严格的定义衡量, 它该属于厚指海绵属。

标本采集地 福建东山。

地理分布 西印度群岛, 美国东海岸, 大西洋(百慕大群岛)。

#### 24. 矾骨厚指海绵 *Pachychalina renieroides* (Lendenfeld) (图 24, 图版 II:6)

*Antherochalina renieroides* Lendenfeld, 1887:788, pl. XXVII, fig. 18, 23.

海绵体片状或枝状, 匍匐生长或直立成树枝状, 枝体截面扁平或三角形, 一般不呈圆形, 枝体的稜角上常有圆形或椭圆形出水口, 直径  $1-3\text{mm}$ , 体坚韧, 富于弹性, 丰富的海绵质纤维构成网状骨骼(图 24:a, b, d), 纤维各部直径差异颇大,  $70-130\mu\text{m}$ ; 纤维内充满平行排列的骨针, 有些纤维内骨针较疏松, 并有少数骨针脱离平行排列横向穿出纤维, 使某些纤维局部呈棘刺状。骨针为略弯曲的二尖骨针(图 24:c),  $95 \times 7-112 \times 9\mu\text{m}$ , 骨针末端没有任何变异。

*Antherochalina* 常被列为 *Callyspongia* 的异名, 但 *A. renieroides* 的骨骼构造显示它应属于厚指海绵属。

标本采集地 厦门, 雷州半岛。

地理分布 澳大利亚东海岸。

#### 结海绵属 *Gellius* Grant, 1867

具有典型的矾海绵型网状骨骼, 无海绵质纤维, 有些种类具有骨针束(truck), 骨骼为不很规则的网状。大骨针为二尖骨针或圆棒骨针, 小骨针为卷轴骨针或弓形骨针。



结海绵和网结海绵 (*Gelliodes*) 的主要区别在于前者具有网状骨针, 但没有长纤维。

### 25. 弓骨结海绵 *Gellius toxius* Topsent, 1897 (图 25, 图版 II:11)

*Gellius toxius* Topsent, 1897, fide Thiele, 1899.

*Gellius toxius*, Thiele, 1899:21, Taf. 5, fig. 16.

海绵体为不规则的块状, 向四面扩展, 有许多向上升起的指状突起, 出水口位于指状体顶端下方数毫米的侧面, 直径 3—5mm, 海绵体酥软易碎裂。

海绵有明显的皮层组织, 皮层中无特殊的骨骼构造, 有许多大骨针不规则地成正切分布于皮层中。体内有矾海绵型的网状骨骼(图 25:d), 即由少量海绵质将二尖骨针连接起来构成网状骨骼, 网眼三角或四角形。除构成网状骨骼的大骨针外, 还有大量游离的小骨针, 散布于实质中。

大骨针为二尖骨针(图 25:e), 略弯曲,  $175 \times 7-180 \times 9 \mu\text{m}$ ; 还有一些幼骨针,  $125 \times 2-155 \times 4 \mu\text{m}$ 。

小骨针为各种角度的弓形骨针, 按其大小可分为

两组:  $28 \times 1-31 \times 1 \mu\text{m}$  和  $65 \times 3-115 \times 4 \mu\text{m}$  (图 25:b,c)。巨大的弓形骨针实际上只是弯成弓形的二尖大骨针, 但它游离于网状骨骼之外。

**附记** *Gellius toxius* 和 *Toxochalina* 属的种类很相似, 正如矾海绵和蜂海绵一样容易引起争论, 而最后仍难定论。就其定义而论, 结海绵的骨骼为矾海绵型, 而 *Toxochalina* 则为蜂海绵型。从这定义出发, 我们保存的标本应属于结海绵。

标本采集地 北部湾。

地理分布 印度尼西亚。

### 26. 花样结海绵 *Gellius varius* (Bowerbank) (图 26, 图版 II:3)。

*Halichondria varius* Bowerbank, 1875:292.

*Gellius varius*, Ridley, 1884:424.

海绵体叶片状, 分枝, 基部发展成地毯状, 片状体厚 1—2mm; 海绵体疏松易碎, 灰白色。没有明显的出水口。

体内的大骨针构成极疏松的无规则网状骨骼, 皮层中无特化的骨骼构造, 与软海绵相似。

大骨针为二尖骨针(图 26:h), 略弯曲, 有些骨针末端有各种形状的变异或钝圆, 或在侧面生出圆瘤突或棘状突(图 26:d—g)。骨针  $212 \times 5-246 \times 11 \mu\text{m}$ , 有些幼骨针只有  $179 \times 3 \mu\text{m}$ 。

小骨针为卷轴骨针, 长  $22-31 \mu\text{m}$ , 直径  $2 \mu\text{m}$ 。

标本采集地 香港。

地理分布 印度尼西亚, 马六甲海峡。

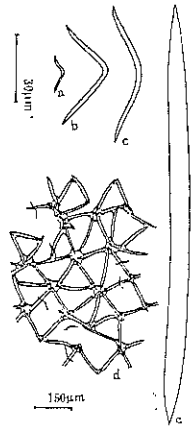


图 25 弓骨结海绵 *Gellius toxius*  
a—c. 弓形骨针; d. 网状骨骼;  
e. 二尖骨针

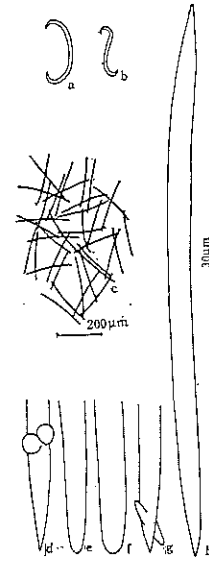


图 26 花样结海绵 *Gellius varius*  
a, b. 卷轴骨针; c. 网状骨骼; d—g. 二尖骨针末端,  
示其变异情况; h. 二尖骨针

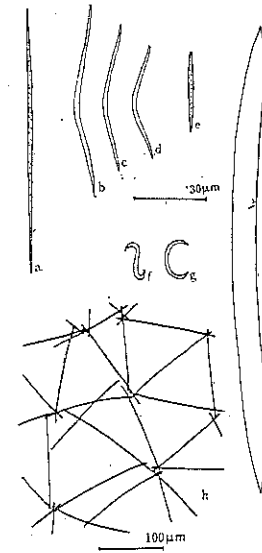


图 27 小棒结海绵 *Gellius microxea*  
a. 发状骨针; b—d. 弓形骨针; e. 小二尖骨针;  
f, g. 卷轴骨针; h. 网状骨骼; i. 二尖骨针

### 27. 小棒结海绵(新种) *Gellius microxea* n. sp. (图 27)

正模标本 IOAS S80-20.

标本采集地 榆林。

我们只获得八个碎块。海绵体块状或地毯状, 体酥松易碎, 附着在其他动物壳上, 由于生长迅速, 将其他动物覆盖窒息而死, 其体内有该动物的碎壳片。海绵体表面有特化的骨骼构造。

体内有较规则的网状骨骼(图 27:h), 网眼三角或四角形, 网边长  $100-150 \mu\text{m}$ , 骨针两端有海绵质将它们连接起来。

有两种大骨针, 表面平滑的二尖骨针(图 27:i) 略弯曲,  $154 \times 3-196 \times 7 \mu\text{m}$ ; 细长的发状骨针(图 27:a) 表面有细棘,  $92 \times 2-103 \times 3 \mu\text{m}$ 。

小骨针为弓形骨针, 很大(图 27:b—d), 表面光滑,  $20 \times 2-86 \times 3 \mu\text{m}$ , 实际上相当于弯曲成弓形的二尖大骨针; 卷轴骨针(图 27:f, g) 数量很少, 长  $14-22 \mu\text{m}$ , 直径  $1-2 \mu\text{m}$ ; 小二尖骨针 (*microxea*) 表面有小棘(图 27:e),  $33 \times 2-36 \times 2 \mu\text{m}$ , 是本新种的主要特征。

**附记** 本新种的基本构造和 *G. angulatus* (Bowerbank) 相似, 即双尖大骨针之外, 还有弓形骨针和卷轴小骨针。此外, 它还具有两种特征性骨针: 表面有细棘的发状骨针和小二尖骨针, 这两种骨针的组合没有在结海绵属其他种类中出现过。

## 参 考 文 献

- [1] Breitfuss, L., 1896. Kalkschwamme von Ternate. *Zool. Anz.* 19: 433—435.
- [2] Breitfuss, L., 1898. Die Kalkschwamme der Sammlung Plate. *Zool. Jb.* 4: 455—470, pl. 27.
- [3] Brondsted, H. V., 1926. Sponges from New Zealand. Part II. *Vidensk. Medd. nat. for. Kobhn.* 81: 295—331, 13 figs.
- [4] Burton, M., 1926. Observations on some British species of sponges belong to the genus *Reniera*. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 9(17): 415—424.
- [5] Burton, M. and H. Srivasa Rao, 1932. Report on the shallow water marine sponges in the collection of the Indian Museum. *Rec. Ind. Mus.* 34: 299—356, 1 pl. 16 figs.
- [6] Burton, M., 1934. Sponges of Great Barrier Reef Expedition 1928—1929, Scientific Report. *British Mus. Nat. Hist.* 14: 513—614, pl. I—II.
- [7] Carter, H. J., 1885. Descriptions of sponges from the Neighborhood of Port Phillip Heads, South Australia. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 5(15): 107—117, 196—222, 301—321, pl. IV, and 5 (16): 277—294, 347—368.
- [8] Carter, H. J., 1886. Descriptions of sponges from the Neighborhood of Port Phillip Heads, South Australia, continued. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 5(17): 40—53, 112—117, 431—441, 502—516.
- [9] de Laubenfels, M. W., 1935. A collection of sponges from Puerto Galera, Mindoro, Philippine Islands. *Phil. Jour. Sci.* 56(3): 327—336, pl. 1.
- [10] de Laubenfels, M. W., 1936. A comparison of the shallow water sponges near the Pacific End of the Panama Canal with those at the Caribbean End. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 83(2993): 441—446.
- [11] de Laubenfels, M. W., 1936. A discussion of the sponges fauna of the Dry Tortugas in particular and the West India in general, with material for a revision of the families and orders of the Porifera. Carnegie Inst. Washington Pub., 467: 1—225, Pl. 1—22.
- [12] de Laubenfels, M. W., 1947. The order Keratosa of the phylum Porifera—A monographic study. Allan Hancock Found. Pub. No. 3: 1—217, Pl. 1—30.
- [13] de Laubenfels, M. W., 1950. The porifera of the Bermuda Archipelago. *Trans. Zool. Soc., London*, 27 (1): 1—154, pl. 1—2.
- [14] de Laubenfels, M. W., 1950. The sponges of the Island of Hawaii. *Pacific Sci.* 5(3): 256—271, 18 figs.
- [15] de Laubenfels, M. W., 1953. Sponges from the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean* 2(3): 511—557, 17 figs.
- [16] de Laubenfels, M. W., 1954. The sponges of the West Central Pacific. Oregon State coll. Monogr. Zool. Oregon, 7: 1—306, 12 pls.
- [17] de Laubenfels, M. W., 1957. New species and records of Hawaiian sponges. *Pacific Sci.* 11: 236—251, 15 figs.
- [18] Dendy, A., 1890. Observations of the West-Indian Chalinine Sponges, with descriptions of new species. *Trans. Zool. Soc.* 12(10): 349—368, pl. LVIII—LXIII.
- [19] Dendy, A., 1891. A monograph of the Victorian sponges. I. The Organisation and classification of the calcarea Homocoeala, with descriptions of the Victorian Species. *Trans. Roy. Soc., Victoria*, 3(1): 1—82, pls. I—IX.
- [20] Dendy, A., 1905. Report on the sponges collected by Professor Herdman, at Ceylon, in 1902. Rep. Pearl Oyster Fisheries Gulf, Roy. Soc., pp. 59—246, pls. i-xvi.
- [21] Dendy, A., 1913. Report on the calcareous sponges collected by H. M. S. Sealark in the Indian Ocean. *Trans. Linn. Soc. Zool.* 16: 1—29, 5 pls.
- [22] Dendy, A., 1921. Report on the Sigmatoraxonida collected by H. M. S. Sealark in the Indian Ocean. *Trans. Linn. Soc.* 18(1): 1—164, pl. 1—18.
- [23] Dickinson, M. G., 1945. Sponges of the Gulf California. Allan Hancock Pac. Exp. 11(1): 1—55, pl. 1—97.
- [24] Hallman, E. F., 1914. A revision of the monaxonid species described as new in Lendenfel's "Catalogue of sponges in the Australian Museum". *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, Part I, 39: 263—315, pl. XV—XXIV; Part II; 327—376; Part III: 398—446.
- [25] Hallman, E. F., 1916—1917. A revision of the genera with the microscleres included or provisionally included in the family Axinellidae, with description of some Australian species. *Proc. Linn. Soc., N. S. Wales*, 41: 453—491, 459—552, 634—675, 25 pls.
- [26] Hentschel, E., 1911. Tetraxonida. Tl. 2. (Die Fauna Sudwest-Australiens hrsg. V. W. Mischaelisen u. R. Hartmeyer. Bd. 3 Lfg. 10) Jena, pp. 277—393.
- [27] Hentschel, E., 1912. Kiesel- und Hornschwamme der Aru- und Kei-Insen. *Abh. Senckenb. Ges.* 34: 295—448, pl. 13—21.
- [28] Hentschel, E., 1914. Monaxone Kiesel-schwamme der Deutschen Sudpolar Expedition 1901—1903. XV, Zoology, VI: 37—141.
- [29] Hozawa, S., 1929. Studies on the calcareous Sponges of Japan. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Zool.* I: 227—398, 12 pls. 35 figs.
- [30] Hozawa, S., 1933. Report on the calcareous sponges obtained by the survey of the continental shelf bordering on Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* 8(1): 1—20, 1 pl. 4 figs.
- [31] Hozawa, S., 1940. On some calcareous Sponges from Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* (4) 14 (1): 29—58, a pls. 9 text-figs.
- [32] Keller, C., 1877. Über dem *Reniera semitubulosa* O. S. Ein Beitrag zur Anatomie der Kieselschwamme. *Zeit. wiss. Zool.* 30(4): 563—586, Taf. XXXVI—XXXVII.
- [33] Keller, C., 1889. Die Spongienfauna des rothen Meeres. (1. Hälfte) *Zeit. wiss. Zool.* 48: 311—405, pl. XX—XXV.
- [34] Kieschnick, O., 1898. Die Kieselschwamme von Amboina, Inaug. Diss. Jena, 1—66.
- [35] Kirkpatrick, R., 1900. Description of sponges from Funafuti. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 7(4): 345—362, pl. XII—XV.
- [36] Kirkpatrick, R., 1900. On the sponges of Christmas Island. *Proc. Zool. Soc.* pp. 127—141, pl. XII—XIII.
- [37] Lambe, L. M., 1893. Sponges from the Pacific Coast of Canada. *Proc. and Trans. R. Soc., Canada*, 11(4): 25—43, pl. II—IV.
- [38] Lendenfeld, R. von, 1887. Die Chalinéen des australischen Gebietes. *Zool. Jahrb.* 2: 723—828, pl. XVIII—XXVII.
- [39] Lendenfeld, R. von, 1887. A monograph of the Australian sponges. *Proc. Linn. Soc., N. S. W.* 9(1): 120—154.
- [40] Levi, C., 1956. Spongiaires de la region de Dakar. *Bull. Inst. Franc. Afr. N.* 18A: 391—405, 8 figs.
- [41] Levi, C., 1958. Campagne 1951—1952 en Mer Rouge. II. Spongiaires de Mer rouge Recueillis par la Calypso (1951—1952). *Ann. Inst. Oceanogr., Paris N. S.*, 34: 3—46.
- [42] Levi, C., 1962. Eponges inte coditales de Nha Trang (Viet Nam). *Arch. Zool. Exp. Gen.* 100: 127—148, 22 figs, 2 pls.
- [43] Levi, C., 1965. Spongiaires recoltés par l'expédition Israeline dans le sud de la Mer Rouge en 1962. *Bull. Sea Fish Res. Str. Israel* 40: 3—27, 27 figs.
- [44] Lieberkühn, N., 1859. Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. *Arch. Anat. und Phys.* pp. 515—529.
- [45] Lindgren, N. G., 1897. Beitrag zur Kenntniss der Spongien-fauna des Malayischen Archepels und der Chinesischen Meere. *Zool. Jahrb.* II (Abth. Syst.): 283—378, pl. 17—20.
- [46] Riedley, S. O., 1884. Spongida. Report on zoological collections made in Indopacific Ocean during the voyage of H. M. S. "Alert" 1881—1882. London, pp. 366—482, 582—630, pl. XXXIX XLIII, LIII—LIV.
- [47] Ridley, S. O. and A. Dendy, 1887. Report on the Monaxonida collected by H. M. S. Challenger during the years 1872—1876. Rep. Sci. Results Voyage Challenger Zool. Edinburgh, XX: 1—275, 51 pls.
- [48] Row, R. W. H., 1909. Report on the marine biology of the Sudanese Red Sea. XIX. Report on the Sponges collected by Mr. Curell Grossland in 1904—1905. *J. Linn. Soc., London, Zoology*, 31: 182—214, Pl. XIX—XX.
- [49] Row, R. W. H., 1911. Report on the sponges collected by Mr. Cyril Grossland in 1904—1905. Part II: Non-calcareous. XIXth Rep. Marine Biol. Sudanese Red Sea. *J. Linn. Soc.* 31: 287—400, pl. 35—41.
- [50] Schmidt, O., 1862. Die Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig, VIII+88 pp., 7 pls.
- [51] Schmidt, O., 1864. Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig, VI+48 pp., 4 pls.
- [52] Tanita, S., 1942. Key to all described species of the genus *Leucosolenia* and their distribution. *Sci. Rep. Tohoku Univ. Biol.* 17(1): 71—93.
- [53] Tanita, S., 1943. Studies on the calcarea of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* 4(17): 353—

- 490, pl. 11—18.
- [54] Thiele, J., 1898. Studien über pazifische Sponien. II. Zoologica, Heft 24, Stuttgart, pp. 1—33, pl. I—V.
- [55] Thiele, J., 1900. Kieselschwämme von Ternate. I. *Abhandl. Senckenb. naturf. Ges.* 25: 19—80, pl. II—III.
- [56] Thiel, J., 1903. Kieselschwämme von Ternate. II. *Abhandl. Senckenb. naturf. Ges.* 25: 993—968, pl. XXVIII.
- [57] Thiele, J., 1905. Die Kiesel- und Hornschwämme der Sammlung Plate. *Zool. Jahrb., Suppl.* 6: 407—496, pl. 27—33.
- [58] Topsent, E., 1888. Contribution à l'étude des Clionides. *Arch. Zool. Experim.*, V Suppl. 1—165, pl. I—VII.
- [59] Topsent, E., 1900. Etude monographique des spongiaires de France. III. Monaxonida (Hadromerina). *Arch. Zool. Experim.* 8(3): 1—331, pl. I—VIII.
- [60] Topsent, E., 1913. Spongiaires provenant des Campagnes scientifiques de la Princesse Alice andans les Mers du Nord (1898—1899, 1906—1907). *Result. Camp. Sc. Monaco*, XLV: 1—67, pl. I—V.
- [61] Topsent, E., 1924. Revision des Mycale de l'Europe Occidentale. *Ann. Inst. Ocean Monaco* 1: 77—118.
- [62] Topsent, E., 1925. Etude de spongiaires du Golfe de Naples. *Arch. Zool., Paris*, 63: 623—725, pl. VIII.
- [63] Topsent, E., 1928. Spongiaires de l'Atlantique et la Méditerranée. *Result. Camp. Sci. Monaco*, 74: 376 pp., II pls.
- [64] Topsent, E., 1932. Note sur des Clionides. *Arch. Zool. Experim. Gen.* 74: 549—579.
- [65] Topsent, E., 1936. Eponges observées dans les parages de Monaco. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 686: 1—70, 12 figs.
- [66] Topsent, E., 1936. Etude sur les Leucosolenia. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 711: 1—47, 20 figs.
- [67] Urban, F., 1908. Die Kalkschwämme der deutschen Tiefsee-Expedition. *Zool. Anz.* 33: 247—252.
- [68] Vosmaer, G. C. J., 1933—1935. The sponges of the Bay of Naples. *Zoifera Incalcaria*. With analyses of genera and studies in the variations of species. (Edited by C. S. Vosmaer-Roell and M. Burton.) Hague, Vol. I—III: 1—875, 71 pls.
- [69] Wilson, H. W., 1925. Siliceous and Horny sponges collected by the U. S. Fisheries Steamer Albatross during the Philippine Expedition, 1907—1910. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, Washington, 2(4): 273—506, pl. 37—52.

## SPONGES OF MARINE FOULING ORGANISMS IN CHINA WATERS I\*

Li Jinhe

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

### ABSTRACT

The specimens representing 2 classes, 5 orders, 13 families, 17 genera and 27 species, are collected from Chinese waters. Of these, 5 species are considered as new, the others, excepting *Grantia nipponica*, are firstly recorded from these waters.

Class CALCAREA

Subclass CALCARONEMA

\* Contribution No. 1083 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

### Order LEUCOSOLENIDA Hartman

Family Leucosoleniidae Minchin, 1900

Genus *Leucosolenia* Bowerbank, 1864

#### 1. *Leucosolenia tenuis* (Schuffner, 1877.) (Fig. 1)

*Ascandra tenuis* Schuffner, 1877: 406, fide Burton, 1963.

*Leucosolenia tenuis* Dendy and Row, 1913: 732.

*Leucosolenia tenuis* (Schuffner), Burton, 1963: 172.

Locality: Qingdao.

Diagnosis: The sponge is an aconoid tube branching and anastomosing, varying from 0.5 mm to 2 mm in diameter, surface minutely hispid; the end of the tube, when fully grown, bears a small round osculum, and on its lateral side some small blind outgrowths, which seem to be young buds of branches.

The colour in life is grayish white, and the texture is rather soft and fragile.

Spicules: oxea, the smaller ones from 70×2 μm to 89×3 μm, the larger ones from 194×4 μm to 459×7 μm (fig. 1: a—c).

Triradiates, regular to sagittal, rays 22×5 μm to 108×5 μm (fig. 1, e—k).

Quadriradiates, regular, facial rays 81×7 μm to 96×5 μm, apical rays, 40—45 μm long (fig. 1, d).

Distribution: Norway.

#### 2. *Scypha coronatum* (Ellis & Solander) (Fig. 2, Pl. I: 5)

*Spongia coronata* Ellis and Solander, 1786: 190, fide Burton, 1963.

*Scypha coronata* Gray, 1821: 375, fide Burton, 1963.

*Sycon coronatum*, Burton, 1963: 370—372.

Locality: Qingdao.

Diagnosis: The sponge is solitary, elongated tube like, provided with a terminal osculum. 7—10 mm in height and 2—3 mm in diameter, the round osculum is surrounded by a distinct collar, about 1—1.5 mm high. The surface is hispid. The colour is white or gray in both live and preserved specimens.

Spicules: Tubar triradiates, sagittal or subregular paired rays 32×4 μm to 41×5 μm, basal rays 41×4 μm to 68×5 μm (fig. 2: e, d).

Ectosomal oxea 183×7 μm to 548×8 μm (fig. 2: a, b).

Subendosomal triradiates, sagittal, paired rays 95×5 μm to 113×5 μm, basal rays 81×5 μm to 89×5 μm (fig. 2: e, f).

Endosomal triradiates, sagittal or subregular, paired rays 57×3 μm to 97×4 μm, basal rays 32×4 μm to 40×4 μm (fig. 2: j—l).

Endosomal quadriradiates, similar to triradiates, with apical rays 21×4 μm to 48×4 μm (fig. 2: g—i).

Distribution: East coast of Australia Atlantic Ocean, Indian Ocean, Japan.

#### 3. *Grantia nipponica* Hozawa, 1918 (Fig. 3, Pl. I: 1)

*Grantia nipponica* Hozawa, 1918: 534, Pl. LXXXIV, fig. 8, text-fig. 4.

Locality: Qingdao.

Diagnosis: The sponge is tubular, solitary, always slightly curved, often compressed when mature, the surface even, minutely hispid; oscula with slight collar, body, 1—9.5 cm in length, and 2—9 mm in diameter, the oscula located at the top of the sponge, about 1—4 mm in diameter.

Spicules: ectosomal triradiates, subsagittal, irregular rays,  $57 \times 4 \mu\text{m}$  to  $124 \times 4 \mu\text{m}$ . (fig. 3: o, p).

Oxea  $138 \times 6 \mu\text{m}$  to  $454 \times 8 \mu\text{m}$ , raphie like oxea  $327 \times 2 \mu\text{m}$  to  $340 \times 2 \mu\text{m}$ , microoxea  $49 \times 4 \mu\text{m}$  to  $61 \times 4 \mu\text{m}$  (fig. 3: a—e).

Tubular triradiates sagittal, paired rays  $41 \times 3 \mu\text{m}$  to  $26 \times 3 \mu\text{m}$ , basal rays  $57 \times 4 \mu\text{m}$  to  $81 \times 3 \mu\text{m}$  (fig. 3: f—h).

Quadriradiates very rare, paired rays  $27 \times 3 \mu\text{m}$  to  $54 \times 4 \mu\text{m}$ , basal rays  $32 \times 3 \mu\text{m}$  to  $108 \times 4 \mu\text{m}$ , apical rays  $18 \times 4 \mu\text{m}$  to  $21 \times 3 \mu\text{m}$  (fig. 3: i—k).

Distribution: Japan.

#### Genus *Leuconia* Grant, 1833

##### 4. *Leuconia aspera* Schmidt, 1862, (Fig. 4, Pl. I: 7.)

*Sycon aspera* Schmidt, 1862: 15, pl. I: 4.

*Leuconia aspera* Lackschwitsch, 1880: 305, fide Burton, 1963.

*Leuconia aspera*, Burton, 1963: 493, figs. 308, 309.

Locality: Bailongwei (Guangxi province)

Diagnosis: The sponge is solitary, irregularly hemispherical, or nearly ovoid, provided with an osculum at the upper end, attached at the broad base. It measures 3—8 mm in height, and 5 mm in greatest diameter. The round osculum is surrounded by a well-developed collar, 1—2 mm high, the dermal surface is slightly hispid.

The colour in life varies from white to yellowish gray, the texture is firm.

Spicules: ectosomal triradiates, rays from  $48 \times 5 \mu\text{m}$  to  $81 \times 8 \mu\text{m}$  (fig. 4: j, k).

Endosomal sagittal triradiates, sagittal  $102 \times 5 \mu\text{m}$  to  $132 \times 10 \mu\text{m}$  (fig. 4: l, m), basal rays straight,  $226 \times 8 \mu\text{m}$  in dimension.

Oxea (fig. 4: a—c) slightly bent,  $229 \times 11 \mu\text{m}$  to  $820 \times 24 \mu\text{m}$ , raphid-like oxea  $1182$ — $1740 \times 5 \mu\text{m}$  (fig. 4: e).

Triradiates of chamber layer, subregular, rays  $48 \times 8 \mu\text{m}$  to  $108 \times 8 \mu\text{m}$  (fig. 4: d—f).

Quadriradiates of chamber layer are rare, similar to triradiates (fig. 4: g—i).

Distribution: Arctic, Atlantic coast of Europe, Mediterranean, Azores, Canaries, Red Sea.

#### Class DEMOSPONGIA

##### Order HADRROMERIDA

##### Family Tethyidae Gray

##### Genus *Tethya* Lamarek, 1815

##### 5. *Tethya aurantium* (Pallas) (Fig. 5, Pl. II: 8)

*Alcyonium aurantium* Pallas, 1766, fide Vosmaer, 1935.

*Tethya aurantium* Gray, 1848, fide Vosmaer, 1935.

*Tethya aurantium* (Pallas), Vosmaer, 1935: 185—207, Pl. 3, 19, 20, 25.

Locality: Bailongwei, Yulin, Weizhou Is.

Diagnosis: The sponge is spherical or hemispherical, 1.5—3 cm in diameter, surface warty, with fibrous cortex of 1—2 mm thick, and with radial structure. Red, orange, white or yellow in colour.

Skeleton. The megascleres are strongly radial in arrangement, subtylostyles (fig.

5: a, b)  $242 \times 4 \mu\text{m}$  to  $1315 \times 27 \mu\text{m}$ , of three size groups,  $242 \times 4 \mu\text{m}$  to  $382 \times 10 \mu\text{m}$ ,  $590 \times 23 \mu\text{m}$  to  $745 \times 18 \mu\text{m}$  and  $1060 \times 23 \mu\text{m}$  to  $1315 \times 27 \mu\text{m}$ , diameter of spherasters (fig. 5: e, d),  $64$ — $70 \mu\text{m}$ , chiaster,  $11$ — $16 \mu\text{m}$  (fig. 5: e—h).

Distribution: Cosmopolitan species.

Family Suberitidae Schmidt, 1870

Genus *Suberites* Nardo, 1833

##### 6. *Suberites carnosa* (Johnston) (Fig. 6, Pl. I: 4)

*Halichondria carnosa* Johnston, 1842: 146, pl. XIII, fig. 7, 8.

*Suberites carnosa* Gray, 1867: 523.

Locality: Fujian.

Diagnosis: The sponge is encrusting or massive, usually yellow in colour with a smooth surface. The encrusting specimen is about 2—6 mm thick.

Skeleton. Smooth tylostyles are the only spicules, irregularly arranged, slightly curved, with an oval basal swelling, sometimes topped by a small projection. Spicules vary in dimension, the smaller ones  $197 \times 2 \mu\text{m}$  to  $235 \times 3 \mu\text{m}$ , the larger ones,  $620 \times 12 \mu\text{m}$  to  $720 \times 16 \mu\text{m}$  (fig. 6: f, h).

Distribution: Mediterranean.

##### 7. *Cliona vastifica* Hancock, 1849 (Fig. 7, Pl. I: 2.)

*Cliona vastifica* Hancock, 1849, fide Vosmaer, 1935.

*Cliona vastifica*, Vosmaer, 1935: 402, 406, Pl. 26, fig. 19, Pl. 32, figs. 4—6, Pl. 54, fig. 6.

Locality: Qingdao.

Diagnosis: The sponge found in young form, boring inside the bivalve shell, their papillae do not project beyond the surface of the shell, which is almost entirely perforated.

Tylostyle straight, slender and smooth,  $176 \times 4 \mu\text{m}$  to  $211 \times 4 \mu\text{m}$ , bulb-like head, 5—7  $\mu\text{m}$  in diameter (fig. 7: g.).

Acanthoxea are generally somewhat bend, frequently centrotylote, often rather abruptly. Spicules minute, often visible only under the high power, the dimension of the spicules varies from  $41 \times 2 \mu\text{m}$  to  $72 \times 3 \mu\text{m}$  (fig. 7: c—e). Spinispire with fine spines,  $11 \times 1.5 \mu\text{m}$  to  $19 \times 2 \mu\text{m}$  (fig. 7: f).

Distribution: European Water, Black Sea, Red Sea, Japan, India, Srilanka.

#### Order POECILASCLERIDA

##### Family Mycalidae Lundbeck, 1905

##### Genus *Mycale* Gray, 1868

##### 8. *Mycale adhaerens* (Lambe) (Fig. 8, Pl.: 8.)

*Esperella adhaerens* Lambe, 1894: 27—28, Pl. II, figs. 5 a—d.

*Mycale adhaerens* (Lambe), Hentschel, 1912: 263.

Locality: Yulin, Bailongwei, Beibu Gulf (Gulf of Tonkin).

Diagnosis: The sponge is massive or encrusting, usually with a relatively smooth surface interrupted by several low rounded conules, surface of some specimens somewhat wrinkled or warty. The specimens found from the Gulf of Tonkin is encrusting and tend to be massive forms, 1 cm in height and  $4 \times 2.5$  cm in dimension, oscules measure

up to 3 mm in diameter, sponge orange in colour.

Skeleton. Subtylostyle is straight  $283 \times 3 \mu\text{m}$  to  $315 \times 8 \mu\text{m}$ .

Length of palmate anisochela  $21-28 \mu\text{m}$ , sigma  $30-46 \mu\text{m}$ .

Distribution: Australia, New Zealand, West Coast of America, Bering Sea.

9. *Mycale macilenta* (Bowerbank) (Fig. 9, Pl. I: 3.)

*Hymeniacidon macilenta* Bowerbank, 1866: 176.

*Mycale macilenta* (Bowerbank), Topsent, 1924: 105, figs. 11, 12.

Locality: Yulin.

Diagnosis. The sponge is of the encrusting form, gross architecture generally coarse, with a membrane-like ectoderm about 0.5 mm thick and without specialized skeleton in it. Pale in alcohol.

Skeleton. The megascleres are subtylostyles, somewhat bent,  $286 \times 9 \mu\text{m}$  to  $324 \times 11 \mu\text{m}$ , the early stage spicules only  $4-5 \mu\text{m}$  in diameter. The anisochela include two dimension groups, the larger ones,  $44-45 \mu\text{m}$ , the smaller ones,  $19-20 \mu\text{m}$ . The toxa are of considerable dimension, and a big curve at the center can also be found, from  $25 \times 1 \mu\text{m}$  to  $112 \times 3 \mu\text{m}$ . Two types of sigma, the larger ones  $87-103 \mu\text{m}$  long,  $5-7 \mu\text{m}$  wide, the smaller ones  $26-30 \mu\text{m}$  long and  $1 \mu\text{m}$  wide.

Distribution: Mediterranean, North Atlantic, West Coast of Africa, Australia, Antarctic.

10. *Mycale vermistyla* n. sp. (Fig. 10.)

Holotype IOAS S 80-16.

Locality: Yulin.

Diagnosis: Two fragments which seemed to have been torn off from a branched sponge were found. The body is firm and hard, but compressible, the surface is finely jagged, with irregular rows of conules. Brown in colour.

Skeleton: Several rows of styles packed into fiber mass ascending to surface, but do not form a reticulated skeleton. Megascleres consist of styles and subtylostyles, the styles are of two size, the shorter ones (fig. 10: h), straight, very thick,  $134 \times 8 \mu\text{m}$  to  $148 \times 8 \mu\text{m}$ ; the larger ones are slightly vermiform  $244 \times 8 \mu\text{m}$  to  $254 \times 8 \mu\text{m}$ , young spicules, thinner,  $238 \times 4 \mu\text{m}$  in dimension (fig. 10: k, l).

Subtylostyles, slightly curved,  $204 \times 3 \mu\text{m}$  to  $230 \times 3 \mu\text{m}$  (fig. 10: h).

Sigma of two sizes, the larger ones  $36 \mu\text{m}$  to  $39 \mu\text{m}$  in cord length (fig. 10: f, g); the smaller ones, much more curved of peculiar shape (fig. 10: c-e).

Remarks: Although this new species is based only on two fragments, the shape of the rather peculiar spicules warrants its distinction from other *Mycale* species. Aside from this it differs from its congeners in that the megascleres consist of two kinds of styles: shorter and thicker styles, somewhat vermiform styles, and possessing peculiar small sigma.

Family Biemidae Hentschel, 1923

Genus *Tyloidesma* Thiele, 1903

11. *Tyloidesma tylostongyla* n. sp. (Fig. 11)

Monotype: IOAS S80-04.

Locality: Hongkong.

Diagnosis. One whole specimen and some fragments were found. The sponge is

encrusting and tends to be massive when full grown. Soft in consistency, surface smooth, no oscula is found. Pale in alcohol.

Skeleton. The skeleton consists of irregularly arranged tylostyle, with no or only trace sponging. Megascleres of two types—straight smooth subtylostyle (fig. 11: d, e),  $199 \times 4 \mu\text{m}$  to  $286 \times 6 \mu\text{m}$ , and subtylostongyle, (fig. 11: c.)  $185 \times 5 \mu\text{m}$  to  $210 \times 7 \mu\text{m}$ .

Microsclere is normal sigma,  $34-42 \mu\text{m}$  in cord length and  $2-3 \mu\text{m}$  in diameter (fig. 11: a, b).

Remark. This species is distinct from any previously described members of this genus in having subtylostongyle, which is a remarkable modification of the subtylostyle end.

Genus *Lissodendoryx* Topsent, 1892

12. *Lissodendoryx isodictyalis* (Carter) (Fig. 12, Pl. I: 9)

*Halichondria isodictyalis* Carter, 1882: 285.

*Tedania leptoderma* Topsent, 1889: 49.

*Lissodendoryx isodictyalis* (Carter), Topsent, 1925: 701.

Locality: Yulin, Xiamen, Leizhou.

Diagnosis: This sponge is irregularly massive, soft in consistency, brown to yellow in colour. The surface is superficially smooth, with prominent, round oscula  $5-6 \text{ mm}$  in diameter. Many specimens are found, the largest one is  $5.5 \text{ cm}$  in height, and  $3-4 \text{ cm}$  in diameter.

Skeleton: The skeleton consists of ectosomal spicule characteristic of the genus, smooth subtylostyles (fig. 12: f.) slightly curved, tylostes of Leizhou specimen  $175 \times 5 \mu\text{m}$  to  $230 \times 6 \mu\text{m}$  in dimension, Xiamen specimen,  $190 \times 3 \mu\text{m}$  to  $210 \times 5 \mu\text{m}$ , Yulin specimen  $204 \times 4 \mu\text{m}$  to  $221 \times 7 \mu\text{m}$ . Smooth styles (fig. 12: e.) are  $205 \times 9 \mu\text{m}$  to  $225 \times 9 \mu\text{m}$  (Leizhou),  $178 \times 3 \mu\text{m}$  to  $200 \times 5 \mu\text{m}$  (Xiamen),  $182 \times 4 \mu\text{m}$  to  $199 \times 7 \mu\text{m}$  (Yulin). The microscleres are typical arcuate isochela (fig. 12: a, b.) and sigma (fig. 12: c, d.); isochela of two size groups in Xiamen and Leizhou specimens, the smaller ones  $8-13 \mu\text{m}$ , the larger ones,  $21-27 \mu\text{m}$  in dimension, in Yulin specimen of only one size group,  $28-37 \mu\text{m}$  in dimension.

Sigma also of two size groups, in Xiamen and Leizhou specimens, the small ones  $17 \times 1.5 \mu\text{m}$  to  $22 \times 2 \mu\text{m}$  the larger ones  $35 \times 2 \mu\text{m}$  to  $43 \times 4 \mu\text{m}$ ; in Yulin specimen, of only one size,  $19 \times 2 \mu\text{m}$  to  $25 \times 2 \mu\text{m}$  in dimension.

Distribution; West Indies, East coast of America, Bermuda.

13. *Lissodendoryx tylostyla* n. sp. (Fig. 13).

Monotype: IOAS S80-13.

Locality: Yulin.

Diagnosis: Some fragments, but no complete specimen, were found, the largest one  $7 \times 4 \times 3 \text{ cm}$  in dimension. Form generally appearing massive, with no oscula. Consistency is fragile, colour in alcohol is orange.

Skeleton: Megascleres, the subtylostyle (fig. 13: g) is smooth,  $204 \times 3 \mu\text{m}$  to  $212 \times 4 \mu\text{m}$  in dimension, the tylostyle (fig. 13: f) with round head provided with fine spines, and with spearhead end,  $148 \times 2 \mu\text{m}$  to  $182 \times 6 \mu\text{m}$  in dimension.

The arcuate isochelas of two distinct size, the larger ones (fig. 13: a-c),  $29-34 \mu\text{m}$  long, the smaller ones only  $11-14 \mu\text{m}$  long (fig. 13: d).

The sigma is of one size, 36—42  $\mu\text{m}$  in length and 2—3  $\mu\text{m}$  in diameter (fig. 13: e).

Remarks: This new species is distinguished by its tylostyle head having fine spines, and its sagittiform end. The spicules are distinctly derived from style as in *L. isodiactyalis* which has slightly inflated head. None of its congeners is known so far to have such spicules.

Genus *Tedania* Gray, 1867

14. *Tedania anhelans* (Lieberkuhn)

*Halichondria anhelans* Lieberkuhn, 1859: 521.

Locality: Yulin, Beibu Gulf (Gulf of Tonkin).

Diagnosis: The skeleton consists of typical *Tedania* spicules. The dermal spicules are slightly unusual tyloles (fig. 14: d—f.), definitely spined on their apices, 176 $\times$ 4  $\mu\text{m}$  to 210 $\times$ 4  $\mu\text{m}$  (Yulin specimen) and 225 $\times$ 5  $\mu\text{m}$  to 250 $\times$ 5  $\mu\text{m}$  (Beibu Gulf). The endosome spicules are smooth styles (fig. 14: a.) slightly straight 180 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  to 250 $\times$ 3  $\mu\text{m}$ . The microscleres are typical straight onychaetes (fig. 14: b, c.) 131 $\times$ 1  $\mu\text{m}$  to 188 $\times$ 3  $\mu\text{m}$ , there are smaller onychaetes in Yulin specimen, 41—61  $\mu\text{m}$  long.

Distribution: West Indies, Central Pacific, Bermuda.

15. *Tedania strongyla* n. sp. (Fig. 15, Pl. I: 6.)

Monotype: IOAS S80—14.

Locality: YULIN.

Diagnosis: The sponge is encrusting, 7—9 mm thick, of soft and fragile consistency, the surface is hispid, brown in colour, oscula not observed.

Skeleton. Some of the megascleres arranged in several rows and connected by a small amount of spongin to form fiberlike, but not distinctly reticulated skeleton, most of the spicules distributed irregularly.

Aside from typical Tedanian spicules similar to those of *T. ignis*, there is a peculiar kind of strongyla (fig. 15: a.), slightly curved, rounded at both ends, the spicules of different thickness, the greatest diameter is not at the center, it tapering towards both ends, 212 $\times$ 6  $\mu\text{m}$  to 224 $\times$ 8  $\mu\text{m}$ . The styles (fig. 15: b.) is slightly curved at the rounded end, 190 $\times$ 6  $\mu\text{m}$  to 310 $\times$ 8  $\mu\text{m}$ . The tyloles with fine spines at the apice, 201 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  to 218 $\times$ 4  $\mu\text{m}$ . The onychaetes are of two sizes, the larger ones, 126 $\times$ 2  $\mu\text{m}$  to 182 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  (fig. 15: c.), the smaller ones (fig. 15: d.), 50 $\times$ 1  $\mu\text{m}$  to 62 $\times$ 1  $\mu\text{m}$ .

Remarks: The spiculation of *Tedania strongyla* is typical of its genus, similar to that of *T. ignis*, but differs in having a peculiar spicule strongyles, considered to be derived from the style, by rounding its pointed end.

Order HALICHONDRIDA

Family Halichondridae Vosmaer, 1887

Genus *Halichondria* Fleming, 1828

16. *Halichondria panicea* Johnston, 1842 (Fig. 16, Pl. II: 2.)

*Halichondria panicea* Johnston, 1842: 114.

Locality: Xiamen, Qingdao.

Diagnosis: This sponge is an amorphous mass, often massive or encrusting, with oscula raised above the surface sometimes forming chimneylike prominences. The der-

mal membrane is the usual seive membrane, perforated by closely set pores. The dermal membrane contains abundant, more or less tangential, spicules.

Skeleton: The oxea (fig. 16: b, c.) slightly curved, from 210 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  to 332 $\times$ 7  $\mu\text{m}$ .

Distribution: Cosmopolitan species.

Family Hymeniacionidae Laubenfels

Genus *Hymeniacion* Bowerbank, 1864

17. *Hymeniacion sanguinea* (Grant) (Fig. 17, Pl. II, 1.)

*Sugia sanguinea* Grant, 1826, fide Bowerbank, 1862.

*Hymeniacion sanguinea* Bowerbank, 1862: 154, 168—170, 173.

Locality: Xiamen.

Diagnosis: The sponge, carpet-like or small cushion-like, sometimes massive, having a thin fleshy dermis up to a few millimeters, and with a distinct transparent membrane over its surface, soft consistency, yellow, orange or red in colour.

Skeleton: The only type of spicules present is a smooth styles (fig. 17: c.) curved into an arc, 434 $\times$ 4  $\mu\text{m}$  to 481 $\times$ 13  $\mu\text{m}$  in dimension.

Distribution. Mediterranean Sea, Coast of Europe, Kerguelen, Australia.

Order HAPLOSCLERIDA

Family Haliclonaidae Laubenfels, 1932

Genus *Haliclona* Grant, 1841

18. *Haliclona palmata* (Ellis and Solander) (Fig. 18, Pl. II: 9.)

*Spongia palmata* (Ellis and Solander, 1786), fide Burton, 1930.

*Chalina palmata* Burton, 1930, 511.

*Haliclona palmata* (Ellis and Solander), Dickinson 1945: 7, pl. 6, figs. 11, 12, pl. 7, fig. 13.

Locality: Qingdao.

The sponge is encrusting or irregularly massive, and is softly spongy, rather limy to the touch, the oscula chimney-shaped, sometimes 1 cm high, about 2—4 mm in diameter.

The colour in life is greenish pale.

Skeleton: The skeleton irregularly reticulate (fig. 18: a—c.) formed by tracts of spicules, and rich in spongin. The oxea (fig. 18: d;) slightly curved, 81 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  to 91 $\times$ 3  $\mu\text{m}$  in dimension.

19. *Haliclona subarmigera* (Ridley) (Fig. 19, Pl. II: 7)

*Cladochalina subarmigera* Ridley, 1884: 397, pl. 39: H, pl. 41: 1—1'.

*Chalina subarmigera*, Lindgren, 1898: 295.

Locality: Weizhou I.

Diagnosis: Sponge is branching, attached to the bottom, tortous, subcylindrical, middle sometimes bulged as forming a ridge, with oscula 1.5 to 5 mm in diameter found here and there on its top. The diameter of the stem varies from 3—10 mm, at the flattened part reaching 3 cm wide. In alcohol, texture is compressible, soft and fragile, flattened part reaching 3 cm wide. In alcohol the stem varies from 3—10 mm, at the colour is white or pale.

Skeleton: The skeleton is irregularly reticulated, (fig. 19: 2), with rich spongin, oxea spicules 86 $\times$ 4  $\mu\text{m}$  to 108 $\times$ 5  $\mu\text{m}$  in dimension (fig. 19: b).

Distribution: India, Srilanka, Vietnam.



20. *Haliclona permolis* (Bowerbank) (Fig. 20, Pl. II: 4)

*Isodictyal permolis* Bowerbank, 1866: 278.

*Haliclona permolis* Laubenfels, 1950: 46.

Locality: Leizhou.

Diagnosis: Sponge tubular, branched, ascending from encrusting base, some of the branches connect with each other at the higher part, the consistency is soft and fragile. The colour is pale in alcohol.

Skeleton: The skeleton contains only a small quantity of spongin, the spicules forming an irregular reticulation, (fig. 20: a, b.), the oxea is the only type of spicules present (fig. 20: c.), slightly curved, varies from  $110 \times 2 \mu\text{m}$  to  $176 \times 6 \mu\text{m}$  in dimension.

Distribution: Britain, Coast of Europe, Bermuda.

21. *Haliclona crassiloba* (Lamarck) (Fig. 21)

*Spongia crassiloba* Lamarck, 1874: 370, fide de Laubenfels, 1950.

*Chalina crassiloba* (Lamarck) Topsent, 1931: 21.

*Haliclona crassiloba*, de Laubenfels, 1950: 45.

Locality: Qingdao, Gulf of Tonkin.

Diagnosis: The sponge is massive or encrusting, with rounded processes. Oscula up to 4 mm in diameter, situated at the summit of the processes. The consistency is soft, compressible and fragile.

Skeleton: Several rows of spicules are interconnected at their tips by a small quantity of spongin, a few other spicules lay through this framework meander strands, and also connected by a small quantity of transparent spongin. (fig. 21: a, b).

The spicule is oxea, (fig. 21: c) varies from  $123 \times 3 \mu\text{m}$  to  $170 \times 10 \mu\text{m}$ , but most of the spicules are  $150 \times 5 \mu\text{m}$  to  $165 \times 8 \mu\text{m}$  in dimension.

Distribution: Cosmopolitan species.

Genus *Callyspongia*, Duchassaing & Michelotti, 1869

22. *Callyspongia diffusa* (Ridley) (Fig. 22, Pl. II: 5)

*Cladochalina diffusa* Ridley, 1884: 183.

*Callyspongia diffusa* Burton, 1934: 541.

Locality: Yulin.

Diagnosis: Sponge is ramose, flattened at the base, the transverse section of the branches is oval, 8—13 mm in diameter, the oscula open at the tip of the branches, 3—4 mm in diameter. Texture flexible, brown or brownish-gray in colour.

Skeleton: The skeleton is of the Callyspongian type, special dermal skeleton, consist of a network of similar fibers, subdivided by secondary or even tertiary fibers (fig. 22: b). The oxea spicules generally  $93 \times 3 \mu\text{m}$  to  $110 \times 3 \mu\text{m}$ , some times of a greater diameter,  $108 \times 8 \mu\text{m}$  to  $115 \times 9 \mu\text{m}$  (Yulin and Dongshan specimens) (fig. 22: c.).

Distribution: Australia, Indopacific.

Genus *Pachychalina* Schmidt, 1868

23. *Pachychalina variabilis* Dendy, 1890 (Fig. 23, Pl. II: 10)

*Pachychalina variabilis* Dendy, 1890: 343, pl. LVIII, fig. 3, pl. LX, fig. 2.

*Haliclona variabilis* Laubenfels, 1950: 42, fig. 18: a, b.

Locality: Dongshan (Fujian).

Diagnosis: The sponge is encrusting or ramose, depending on its ecological niche.

The branches are quite irregular, and varies in diameter from 0.5—1.5 cm. The oscula is 2—3 mm in diameter, flush, without any rim, distributed on one side of the branches. The consistency is compressible, rough and hardy. The colour is brown in alcohol. The surface slightly bristled, covered by a distinct ectoderm layer without spiculation.

Skeleton: Skeleton is fibro-reticulation (fig. 23: a, b), there is no sharp distinction between primary and secondary fibers or principal and transverse fibers, their cross sections vary from  $20 \mu\text{m}$  to  $200 \mu\text{m}$ , fiber consists principally of spongin but fairly well filled with longitudinally arranged spicules, with about over twenty spicules per cross-section. The oxea, (fig. 23: c), slightly curved, varying from  $86 \times 4 \mu\text{m}$  to  $110 \times 8 \mu\text{m}$ . Sometimes the end of the spicules have some traces of annulae roundly protuded, instead of pointed (fig. 23: d—i).

Distribution: West Indies, East Coast of America, Bermuda.

24. *Pachychalina renieroides* (Lendenfeld) (Fig. 24, Pl. II: 6)

*Antherochalina renieroides* Lendenfels, 1887: 788, pl. XXVIII, fig. 18, 23.

Locality: Xiamen, Leizhou.

Diagnosis: This sponge is encrusting or ramose, erect, the cross section of which are flattened or triangular, rarely round. The oscula are usually scattered at the angle line, 1—3 mm in diameter. The consistency is soft, but rough, hardly torn. The colour is pale in alcohol.

Skeleton: The skeleton is fibro-reticulated, the fibers 70—130  $\mu\text{m}$  in diameter, almost filled with well developed and very abundant spicules arranged multiserially (fig. 24: a, b). Sometimes the spicules of the fibers are looser, and occasionally echinated by projecting oxea. Spicules are oxea (fig. 24: c), slightly curved,  $95 \times 7 \mu\text{m}$  to  $112 \times 9 \mu\text{m}$  in dimension.

Distribution: East Coast of Australia.

Genus *Gellius* Gray, 1867.

25. *Gellius toxius* Topsent, 1897 (Fig. 25, Pl. II: 11)

*Gellius toxius* Topsent, 1897, fide Thiele, 1899.

*Gellius toxius* Topsent, Thiele, 1899: 21, Taf. 5, fig. 16.

Locality: Beibu Gulf.

Diagnosis: The sponge is irregularly massive, with some oscular tubes on the surface, the oscula opening several millimeters under the tip of the tube, 3—5 mm in diameter. The consistency is soft, easily torn.

Skeleton: The dermal skeleton consists only of scattered oxea placed tangentially, the skeleton is a very close and pretty uniform reticulation of single oxea, (fig. 25: d) rather slender (fig. 25: e), slightly curved,  $175 \times 7 \mu\text{m}$  to  $180 \times 9 \mu\text{m}$ , the juvenile spicules only  $125 \times 2 \mu\text{m}$  to  $155 \times 4 \mu\text{m}$  in dimension.

There are two sizes of toxa, the smaller ones  $28 \times 1 \mu\text{m}$  to  $35 \times 1 \mu\text{m}$  (fig. 25: a), the larger ones  $65 \times 3 \mu\text{m}$  to  $115 \times 4 \mu\text{m}$  (fig. 25: b, c).

Distribution: Indonesia.

26. *Gellius varius* (Bowerbank) (Fig. 26, Pl. II: 3)

*Halichondria varius* Bowerbank, 1876: 292.

*Gellius varius* Didley, 1884: 424.

Locality: Hongkong.

Dignosis: The sponge is attached below by an encrusting base, and forms an erect, leaflike plate branched, 1—2 mm thick.

The consistency is soft, easily torn. Colour pale in alcohol. No distinct oscula were found.

Skeleton: The dermal skeleton consists of scattered oxea, typical of Halichondria, the endoderm skeleton is a loose, rather irregular reticulation (fig. 26: c).

Oxea slightly curved (fig. 26: h), end of some spicules variously shape, pointed, rounded, sometimes with round protuberance or echinated (fig. 26: d—g), spicules  $212 \times 5 \mu\text{m}$  to  $215 \times 11 \mu\text{m}$ , the juvenile spicules only  $179 \times 3 \mu\text{m}$ .

Sigma is ordinary shape,  $22\text{--}31 \mu\text{m}$  long,  $2 \mu\text{m}$  in diameter (fig. 26: a, b).

Distribution: Indonesia, Strait of Malacca.

### 27. *Gellius microxea* n. sp. (Fig. 27).

Monotype: IOAS S80-20.

Locality: Yulin.

Diagnosis: The sponge is encrusting, attached on the shell of bivalves. The consistency is soft and fragile. Colour is pale in alcohol.

Skeleton: The skeleton consists of rather close-meshed reticulation of unispicule, the meshes are triangular or quadrilateral, the sides  $100\text{--}150 \mu\text{m}$  long (fig. 27: h).

Oxea are of two kinds, slightly curved,  $154 \times 3 \mu\text{m}$  to  $196 \times 7 \mu\text{m}$  in dimension (fig. 27: i), straight and finely echinated, slender raphides,  $92 \times 2 \mu\text{m}$  to  $103 \times 3 \mu\text{m}$  in dimension (fig. 27: a).

Toxa, as microsclere is a very large spicule, actually, it is a kind of macrosclere (fig. 27: b—d) curved to form toxa,  $70 \times 2 \mu\text{m}$  to  $86 \times 3 \mu\text{m}$ .

Sigma of ordinary shape (fig. 27: f, g),  $14\text{--}22 \mu\text{m}$  long, and  $1\text{--}2 \mu\text{m}$  in diameter.

Microxea, finely echinate,  $33 \times 2 \mu\text{m}$  to  $36 \times 2 \mu\text{m}$ , is the characteristic spicule of the species (fig. 27: e).

Remark: The structure of *G. microxea* is similar to that of *G. angulatus* (Bowerbank), but differs markedly from its congeners in having characteristic microxea.

### 图版 (Plate) I

1. 日本毛莖 *Grania nipponica* Hozawa, 1918 2. 中空穿贝海绵 *Cliona vastifica* Hancock, 1849 3. 多弓山海绵 *Mycale macilenta* (Bowerbank) 4. 肉质皮海绵 *Suberites carnosus*, Gray, 1867 5. 戴冠碗海绵 *Scypha coronatum* (Ellis & Solander) 6. 刺毛白杨海绵 *Leuconia aspera* (Schmidt) 7. 圆棒苔海绵 *Tedania strongyla* 8. 粘附山海绵 *Mycale adhaerens* (Lambe) 9. 等网扁牙海绵 *Lissodendoryx isodictyalis* (Carter) 10. 喘水苔海绵 *Tedania anhelans* (Lieberkühna).

(图内各比例尺均为1厘米)

### 图版 (Plate) II

1. 血内膜海绵 *Hymeniacidon sanguinia* (Grant) 2. 面包软海绵 *Halichondria panicea* Johnston, 1842 3. 花样结海绵 *Gellius varius* (Bowerbank) 4. 等格蜂海绵 *Haliclona permolis* (Bowerbank) 5. 弥漫美丽海绵 *Callyspongia diffusa* (Ridley) 6. 肌骨厚指海绵 *Pachychalina renieroides* (Lendenfeldt) 7. 软节蜂海绵 *Haliclona subarmigera* (Ridley) 8. 柑桔荔枝海绵 *Tethya aurantium* (Pallas) 9. 多样厚指海绵 *Pachychalina variabilis* Dendy, 1890 10. 宽网蜂海绵 *Haliclona palmata* (Ellis and Solander) 11. 弓骨结海绵 *Gellius toxius* Topsent, 1897

(图内各比例尺均为1厘米)

