

海绵形态学辞典

〔法〕尼古拉·伯雷-伊斯奈尔特

著

〔美〕卡拉斯·鲁兹尔

张卫 金美芳 虞星炬 靳艳 译



化学工业出版社

现代生物技术与医药科技出版中心

海绵形态学辞典

【德】 施密德·施密德-彭德施密德

【德】 卡斯特勒·施密德

德文 施密德·施密德-彭德施密德 著 施密德·卡斯特勒 译

© 1998

海绵形态学辞典

[法] 尼古拉·伯雷-伊斯奈尔特 著
[美] 卡拉斯·鲁兹尔

张 卫 金美芳 虞星炬 靳 艳 译

化学工业出版社

现代生物技术与医药科技出版中心

·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

海绵形态学辞典/ (法) 伯雷-伊斯奈尔特 (Boury-Esnault, N.),
(美) 鲁兹尔 (Rützler, K.) 著; 张卫等译. —北京: 化学工业
出版社, 2003. 9

书名原文: Thesaurus of Sponge Morphology

ISBN 7-5025-4753-3

I. 海… II. ①伊…②鲁…③张… III. 海绵动物-辞典
IV. Q959.12-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 078820 号

Thesaurus of Sponge Morphology by Nicole Boury-Esnault & Klaus Rützler
Copyright©Smithsonian Institution 1997

本书中文版由 Smithsonian Institution 授权化学工业出版社独家出版发行。
未经出版者许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2003-6063

海绵形态学辞典

[法] 尼古拉·伯雷-伊斯奈尔特 著

[美] 卡拉斯·鲁兹尔

张 卫 金美芳 虞星炬 靳 艳 译

责任编辑: 陈志良

责任校对: 顾淑云

封面设计: 关 飞

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
现代生物技术与医药科技出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

http: //www. cip. com. cn

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 4 1/2 字数 107 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4753-3/Q·68

定 价: 15.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

20 多年来的研究表明,海绵中存在着丰富的具有特异功能团的有机化合物。其中一些在学术上具有重要意义,有些具有很强的生物活性,可以开发成为治疗人类重大疾病的特效药物,特别是在发现它的次生代谢产物具有抗癌、抗真菌、抗艾滋病毒之后,更成为海洋天然产物化学家研究的首选的海洋生物。海绵种类繁多,全世界大约有 10000 多种,我国也有 5000 多种。海绵种群还有一种特点,同种海绵因所处海域不同,它的次生代谢活性物质还有所不同。这样更增加了研究者的兴趣。当前美国、日本、欧洲诸国都制定了开发研究以海绵为主的海洋生物活性物质(海洋微生物)计划,取得了许多重要成果,形成了一个世界范围研究海绵的新高潮。据不完全统计,近年来 Chemical Abstract (CA) 收录的有关海绵研究的研究论文平均每年都在 100 多篇以上。但是,海绵分类学及其有关的分子生物学都处于早期研究阶段,各国专家都迫切希望能建立一套国际公认的规范的术语和精确的定义来描述海绵的形态,针对这种情况,20 世纪 90 年代一些欧洲和美国的分类学家经多次开会协商形成共识,由法国的 Nicole Boury-Esnault 和美籍德国人 Klaus Rützler 于 1997 年编了一本海绵形态学辞典。

我国海绵研究尚处于起步阶段,但在国家自然科学基金、“863”项目和中国科学院大连化学物理研究所创新基金支持下进展较快,现已在海绵饲养、海绵微生物分离、海绵体内活性物质分离提取和结构分析、海绵细胞离体培养等方面取得了一定成果。广大研究工作者及研究生在研究工作中急需在这方面有一本辞典。为此,大连化学物理研究所海洋生物产品工程研究组根据广大读者的需要编译了本辞

典，本辞典的出版标志着我国海绵研究工作又上了一个层次，它将成为广大海洋生物研究者、教师和研究生一本实用的工具书，无疑将对我国海绵及海绵微生物研究起到推动和促进作用。

周大西

2003年3月18日

译 序

海绵是原始的多细胞动物,海绵中存在着占其总面积 40% 的多种共生的微生物。在这些微生物中又能提取分离出具有独特结构的有机化合物,这些化合物大多具有引人注目的生物活性。20 世纪 70 年代以来,许多有机化学家、生物学家、药物化学家都把具有生物活性的代谢产物作为研究课题,据已发表的论文分析证实海绵是生物活性化合物最丰富来源之一。随着科研工作者陆续从海绵中分离出大批结构新颖并具有抗肿瘤、抗真菌、抗心血管病和抗艾滋病毒等的有效活性物质后,近年来海绵更成为海洋天然产物化学家、生物学家和药物学家首选的海洋生物的研究体系。

海绵种类繁多,至今发现已有 10000 多种,我国海岸线长、海域有跨北温带、温带、亚热带、热带各种海温环境区域,光从南海海域就发现 5000 多种海绵,各国科学家现已从海绵中分离和提取出结构新颖的长链炔酸、含氮杂环类生物碱、多羟基甾醇类、各种萜类、环肽类、大环聚醚类和大环内酯类化合物,推动了 20 世纪末以来研究海绵及其共生微生物的新高潮。但是,海绵形态学目前还处于早期状态,许多学术名称随着海绵共生微生物的不断发现还没有精确命名,学术界迫切希望国际上有一个重新定义的精确命名。为此,法国科学家尼古拉·伯雷-伊斯奈尔特(Nicole Boury-Esnault)和美籍德国科学家卡拉斯·鲁兹尔(Klaus Rützler)在 1997 年编辑了海绵形态学辞典(Thesaurus of Sponge Morphology)。辞典内容包括十个方面,分为:一、宏观特征,生活环境,表面结构和黏稠特性;二、解剖学和水沟系;三、细胞学;四、生殖;五、六放海绵的骨骼和骨针构造;六、钙质骨针和钙质骨骼;七、寻常海绵的骨骼构造;八、钙质海绵坚硬骨骼;九、寻常海绵的骨针构造;十、“网石海绵”的骨针构造。每一方面的辞条均以英文字母排列,这种要预先知晓被查辞

条属于哪个领域的查阅方法对初学者来说虽有一定困难，但译编者尊重了原著安排未予改动。

本辞典由中国科学院大连化学物理研究所张卫研究员、金美芳研究员、虞星炬研究员、靳艳博士翻译，大连化物所海洋生物产品工程组的博士生薛松、赵权宇和硕士生阎小燕、曲翊、李斌等也参与了翻译工作，该组客座研究员周大正和我国海绵分类学专家李锦和研究员参与了校编工作，本书的出版获得了由中国科学院知识创新工程领域前沿项目——大连化学物理研究所创新基金项目的资助和化学工业出版社的大力协助，在此，向所有关心、支持和帮助过本书翻译、编写和出版的各方面朋友致以最诚挚的感谢。

译者

2003 年 3 月 8 日于大连

作 者

Radovan Borojevic

巴西 里约热内卢联邦大学, 组织胚胎学学院 . CP68021, 21944 Ilha do Fundão, Rio de Janeiro

Nicole Boury-Esnault

法国 马赛海洋生物中心 . Station Marine d'Endoume, rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille

Ruth Desqueyroux-Faundez

瑞士 自然史博物馆 . case postale 6434, 1211 Genève 6

Claude Lèvi

法国 国立自然史博物馆, 海洋无脊椎动物及软体动物生物实验室 . 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex

Maurizio Pansini

意大利 热那亚大学动物学学院 . Via Balbi 5, 16126 Genova

Klaus Rützler

美国 国家自然历史博物馆 . Smithsonian Institution, Washington, D. C. 20560

Rob W. M. van soest

荷兰 阿姆斯特丹大学分类学和群体生物学研究院 (动物学博物馆). P. O. Box 94766, 1090 GT Amsterdam

Shirley Stone

英国 大英自然史博物馆动物学学院海绵系 . Cromwell Road, London SW 7

Maria-Jesus Uriz

西班牙 布拉聂斯 avancats 研究中心 . CSIC, camí de Santa Bàrbara, 17300 Blanes Girona

Jean Vacelet

法国 马赛海洋生物中心 . Station Marine d'Endoume, rue de la Batterie des Lions, 13007 Marseille

前 言

自 19 世纪末以来,海绵分类学家一直在努力要编出一套可以被广泛接受的术语,希望这些术语能帮助人们客观地描述海绵的种属,这是一项非常重要的工作。1888 年, W. J. Sollas, S. O. Ridley, A. Dendy 和 R. von Lendenfeld 在伦敦会面,建立了一套海绵骨针类型的术语,沿用至今 (Schulze 和 Lendenfeld, 1889)。20 世纪 60 年代末, R. Borojevic, W. G. Fry, W. J. Jones, C. Lévi, R. Rasmont, M. Sarà 和 J. Vacelet 在法国的 Roscoff 会面,对海绵术语做了更新和标准化 (Borojevic et al., 1968)。从那时起,发生了许多重大事件,如电子显微镜应用的推广,自动数据处理系统的出现及其在建立数据库方面的应用以及进化枝理论在海绵种系发生上的应用,所有这些事件都使得对海绵术语的再次更新非常必要。而且,天然产物化学家们对海洋无脊椎动物尤其是海绵的兴趣越来越大,因此迫切要求对逐渐增加的海绵样品做出精确的鉴定。

但是,海绵分类学还处于早期状态。海绵是少有的几个尚未有定论的动物门之一,甚至在目的级别上仍有争议。这种现象的存在一部分是由于缺少海绵专家。据报道,海绵是专家数和种类数比值最小的一个门 (Winston, 1988)。着眼于这些问题,一组欧洲和美国的分类学家几年来多次会面,希望建立一套规范的术语和精确的定义来描述海绵的形态。这本专论就是这些会议的成果。本书的主要目的是尽可能详尽地处理与常用语言有联系的模糊的术语。例如,某一个词语经常被用来描述形态或功能相似但并没有同源特征的情况。用“翅膀”来指鸟类、昆虫类和蝙蝠的飞行器官,这就是一个模糊术语 (尽管没有人认为它是一个和共源性状相关的词语,没有人认为这三类动物有共同的祖先),同样地,在海绵分类学中也存在类似的术语,比如“三辐骨针”或

“两极囊胚”用来指不同的海绵科中相似的和或多或少有可比性的但没有同源性的事物。为了帮助研究人员，特别是生物进化专家和古生物学家，不因这些不合适的术语而产生理解上的偏差，我们对已有的名称做了更精确的重新定义，同时在必要的时候引入了新术语。

为了使本辞典的使用更加方便，对有定义的词语标注了说明。每一部分的开始介绍了在准备图片和文字内容时所引用的文献资料。在叙述处以外定义的术语用大写字母书写。

感谢 Patricia Condit 对大部分文字说明的编排和校对。Molly Kelly Ryan 设计了插图的图样，对插图注解提出了建议，还为“宏观特征：生活环境，表面结构和黏稠特性”部分准备了插图。Kathleen P. Smith 用 Apple Mactintosh Power PC 和 Adobe Illustrator version 5.5 为“寻常海绵的骨针构造”部分提供了插图。Patricia R. Bergquist, John N. A. Hooper, Shirley A. Pomponi 和 Michele Sarà 对本辞典的不同编纂阶段进行了审核，并为改进本辞典提出了许多宝贵的建议。

Nicole Boury-Esnault

Klaus Rützler

研究海绵的基本方法

这里简单介绍在海绵研究的准备工作中最基本的步骤。更多、更详细的方法可以从下列文献中获取：Rützler (1978), Reiswig and Browman (1987), De Vos et al. (1991) 和 Hooper (1991)。常规海绵文献的参考资料可以在 Bergquist (1978) 和 De Vos et al. (1991) 中获得。

(1) 海绵的描述

描述或描述一种新海绵时，必须提及下列鉴别因素。

- ① 基本形态、颜色、表面结构和水沟系的通道口分布情况。
- ② 骨骼组织及其基本因素（骨针和纤维丝），同时要有电镜照片或描绘的图片以及通过至少 10 次测量所得的骨骼大小（范围，平均值）。
- ③ 如果可能，要描述细胞和领细胞室的类型及大小，生殖特性。
- ④ 有关生态和生物活性的信息，包括确切的地点、生活环境、水的深度、基底、水的清晰度、光照、温度、相关种属和生殖方式。

(2) 海绵的固定和保存

许多标准的组织固定方法都适用于海绵，其中最简单又最可靠的方法就是在海水中加入 10% 的福尔马林。一般不需要加入缓冲液；因为乌洛托品缓冲液会加速样品的离析，所以一定不能使用。根据材料的大小和类型固定要几小时到几天后，样品必须转移并储存在浓度至少为 70% 的乙醇中。

(3) 骨针的制备

对于硅质海绵，取一小片样品（约 0.5cm^2 ）于试管中，加入大约 10 倍体积的发烟硝酸，加热，直到细胞材料溶解、溶液澄清为止；把此样品管加满蒸馏水，放置至少 2h 使骨针沉降到试管底

部。(可以用温和的离心加速此过程)。用滴管把水移去并换水 3 次。第 3 次换水后,采用同样的方法用 95%乙醇润洗 3 次。最后一次换乙醇后,使骨针悬浮在 1~2mL 乙醇中,倒在显微镜的载玻片上;使乙醇挥发,然后放在约 60℃干燥载玻片(加热去掉乙醇可能会引起不必要的骨针聚团)。有些工作人员更喜欢把酸煮后的海绵小片或小块直接放到显微镜载玻片上(加热直至干燥)。用一薄层固定介质(Caedax, Permount, Araldite)和盖玻片盖在载玻片上。如果骨针大小差别很大,把骨针按大小分成 3 部分分别固定,用高放大倍数的物镜近距离地观察小一些的骨针。如果研究的海绵样品很大,从内部和表面分别取样制备骨针,这一点可能是非常重要的。

对于钙质骨针,用次氯酸钠的水溶液溶解海绵小片(Clorox, Eau de Javelle),然后依照上面的方法进行后续操作。

对于非常小的样品,人们更倾向于直接在显微镜载玻片上进行骨针的制备。把一小块海绵放到载玻片上,加入 2~3 滴发烟硝酸(对于硅质海绵);加热,同时在本生灯或酒精灯的火焰上不停地移动载玻片。再加入几滴硝酸以代替已挥发的酸。剩余的灰烬刚一变得干净,就用 90%的乙醇润洗,干燥后固定在树脂中。

(4) 骨架结构的制备

用干净的薄刀片从垂直和平行于表面的角度切割海绵块,切成薄片;要分清薄片的方向,尤其是带表面的薄片。然后在与骨针相同的介质中脱水(如,在丁基乙醇中 0.5h;二甲苯中苯酚的饱和溶液)和固定。如果要用染色作对照,就在用乙醇脱水的一步中加入碱性品红。非常软的样品可以包埋在石蜡中再切割。对于角质海绵骨架,在用细钳和解剖针取出细胞组织以分离出海绵硬蛋白或网状结构之后,可以更好地进行研究。然后,分离出的海绵硬蛋白可以用前面提到的方法脱水和固定。

目 录

一、宏观特征，生活环境，表面结构和黏稠特性	1
二、解剖学和水沟系	16
三、细胞学	24
四、生殖	34
五、六放海绵的骨骼和骨针构造	40
六、钙质骨针和钙质骨骼	58
七、寻常海绵的骨骼结构	66
八、钙质海绵坚硬骨骼	82
九、寻常海绵的骨针构造	90
十、网石海绵的骨针构造	118
参考文献	124

一、宏观特征，生活环境，表面结构和黏稠特性

参考文献 . Brown. 1956

agglutinating 黏合

通过将外来物质，如沙粒、贝壳或岩石，黏合在一起而形成基底物质或支持物

amorphous 无定形的

没有固定的形状。本词弃用，是模糊的术语。见 MASSIVE 块状

arborescent 树枝状的

竖直的、分枝的体型，外形类似树木 (*Axinella polypoides*) (图 1)

areolated 网眼状的

由无数环形构造的外皮层区域覆盖的表面 (持钩海绵 *Hamigera*) (图 2)

boring 穿孔

见 EXCAVATING 挖掘

branching 分枝的

以树枝的形式散开 (见 ARBORESCENT 树枝状的和 REPENT 匍匐的)

burrowing 挖洞

见 EXCAVATING 挖掘

caliculate 有杯状窝的

杯状的海神饮杯海绵 (*Poterion neptuni*) (图 3)

clathrate 格子形的

类似敞开的格网子 (*Clathrina coriacea*) (图 4)

clavate 棍棒状的

棒状的 (梨体根轴海绵 *Rhizaxinella pyrifer*) (图 5)

columnar 柱形的

形状为坚实的、直立的圆柱形 (箱子石海绵 *Petrosia caps*) (图 6)

compressible 可压缩的

易挤压的

conulose 锥形的

表面有无数锥形突起, 是由下面的骨骼突出而形成 (掘海绵 *Dysidea*) (图 7)

corrugated 波状的, 皱的

表面有交替的平行的嵴和沟构成 (折叠美丽海绵 *Callyspongia plicifera*) (图 8)

crateriform 漏斗状的, 杯形的

块状, 底部宽, 中央有大的凹陷 (多变锉海绵 *Xestospongia muta*)

cup shaped 杯状的

见 CALICULATE 有杯状窝的

dendritic 树枝状的

弃用于习性、体形 (用来描述骨骼的词汇, 见“寻常海绵的骨骼构造”)

digitate 指状的

从底部上伸出的分开的指状突起 (鲍瓦软海绵 *Halichondria bowerbanki*) (图 9)

elastic 弹性的

有弹性的

encrusting 壳状体

基层上薄的、片状的被膜 (膜带海绵 *Hymedesmia*) (图 10)

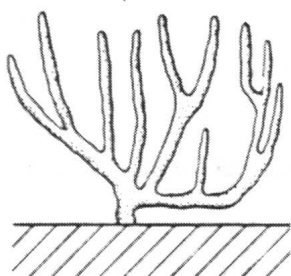


图 1

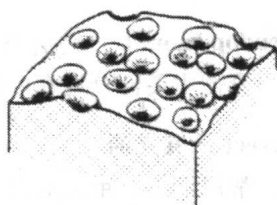


图 2

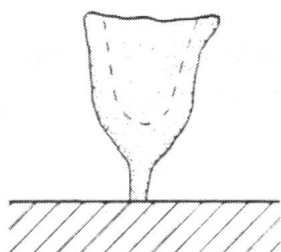


图 3

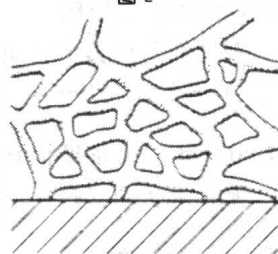


图 4



图 5



图 6

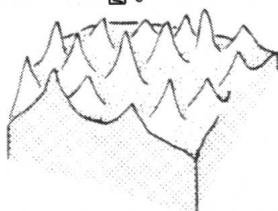


图 7

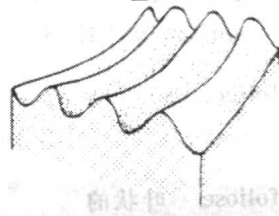


图 8