

西沙群岛稀孔放射虫的初步报告*

宿 星 慧 谭 智 源

(中国科学院海洋研究所)

稀孔放射虫遍布于世界各大洋和各个深度的水层。在热带大洋环流和热带海域中,种类和数量都很丰富,但一般较浅的水域较少。西沙群岛位处热带,岛屿附近即为相当深(1000—2000 米)的海域,稀孔虫的种类和数量都应较多,但本文所依据的资料仅采自群岛近岸水域,大部分采集点深度不超过 1000 米,故种类不多,数量也少。在分类研究上仅作到种的鉴定,生态学方面也只作了些初步探讨。

调查范围是 $15^{\circ}30' - 17^{\circ}29'N$, $110^{\circ}54' - 114^{\circ}0'E$ 。

一、材料和方法

材料取自 1975 年 5 月中国科学院海洋研究所西沙考察采集到的 36 号浮游生物标本和 1974 年 5—6 月、1975 年 3—4 月中国科学院南海海洋研究所两个航次采集所提供的 45 号浮游生物标本。

采集用口径为 37 厘米的 Judy 网(筛绢是国际标准 20 号)。标本按全国统一的浮游生物个体计数法进行计数。

二、分类描述

本文记录了稀孔放射虫共 19 种(其中有 6 个种因标本不完整,定为未定种),分隶于 9 科 14 属,全部种类在本调查区系首次记录,其中胖水母虫、蓬铠球虫(未定种)在东海西部曾有过记录^[1]。

西沙群岛放射虫名录

稀孔虫目 Order PHAEODARIA

暗球虫亚目 Suborder PHAEOSPHAERIA

棚球虫科 Family Aulosphaeridae

管壳虫属 Genus *Aularia*

管壳虫? *Aularia ternaria* Haeckel?

棚球虫属 Genus *Aulosphaera*

棚球虫(未定种) *Aulosphaera* sp.

铠球虫科 Family Sagosphaeridae

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 920 号。

本文承郑执中、李冠国教授提供宝贵意见,谨致谢忱,并衷心感谢中国科学院南海海洋研究所惠赠标本。

收稿日期: 1980 年 1 月 25 日。

铠球虫属 Genus *Sagosphaera*

铠球虫(未定种) *Sagosphaera* sp.

蓬铠球虫属 Genus *Sagoscena*

蓬铠球虫(未定种) *Sagoscena* sp.

暗壶虫亚目 Suborder PHAEOCALPIA

栗壳虫科 Family Castanellidae

栗壳虫属 Genus *Castanidium*

墨塞利栗壳虫 *Castanidium moseleyi* Haeckel

秀栗壳虫 *Castanidium elegans* Schmidt

变异栗壳虫 *Castanidium variabile* Borgert

环孔虫科 Family Circoporidae

环孔虫属 Genus *Circoporus*

锐棘环孔虫 *Circoporus oxyacanthus* Borgert

环孔虫(未定种) *Circoporus* sp.

佛焰虫科 Family Porospathidae

佛焰虫属 Genus *Porospathis*

全口佛焰虫 *Porospathis holostoma* (Cleve)

暗尺蠖亚目 Suborder PHAEOGROMIA

筛壳虫科 Family Challengeridae

原囊虫属 Genus *Protocystis*

鸚鵡螺原囊虫 *Protocystis nautiloides* Borgert

筛壳虫属 Genus *Challengeron*

双齿筛壳虫 *Challengeron dioden* Haeckel

威氏筛壳虫 *Challengeron willemoesii* Haeckel

水母虫科 Family Medusettidae

水母虫属 Genus *Medusetta*

胖水母虫 *Medusetta inflata* Borgert

柄水母虫 *Medusetta ansata* Borgert

小水母虫属 Genus *Euphysetta*

秀小水母虫 *Euphysetta elegans* Borgert

暗壳虫亚目 Suborder PHAEOCONCHIA

小贝虫科 Family Conchariidae

双壳虫属 Genus *Conchidium*

双壳虫(未定种) *Conchidium* sp.

角贝虫属 Genus *Conchoceras*

尾角贝虫 *Conchoceras caudatum* Haeckel

暗枝虫亚目 Suborder PHAEODENDRIA

空枝虫科 Family Coelodendridae

空枝虫属 Genus *Coelodendrum*

空枝虫(未定种) *Coelodendrum* sp.

稀孔虫目 Order PHAEODARIA Haeckel, 1879

暗球虫亚目 Suborder PHAEOSPHERIA Haeckel, 1879

棚球虫科 Family Aulosphaeridae Haeckel, 1862

壳呈球形或亚球形,由中空正切小管构成。疏松网星节点有节腔与星形膈。网孔为

三角形或多角形,通常在节点表面生出中空放射针,无特殊的壳口。

管壳虫属 Genus *Aularia* Haeckel, 1887

网孔呈三角形,由正切的小管构成一简单的格孔球。节点上无放射针。

1. 管壳虫? *Aularia ternaria* Haeckel ? (图版 I:2)

Aularia ternaria Haeckel, 1887, p. 1621, pl. 111, fig. 2.

网壳桁条圆柱形,直而光滑,等宽,网孔较规则,几成相等的三角形,桁条相接处具星形膈。无放射针。

我们采到的标本仅网壳一部分,从所具特征来看,与本种极为相似,但因未见到完整标本,无法进一步观察,故于种名后置以问号。

标本测量(微米) IOAS-R470—471, 桁条长 129, 宽 8.5。

标本采集地 15°50'N, 111°24'E。

地理分布 中太平洋。

棚球虫属 Genus *Aulosphaera* Haeckel, 1860

格孔球简单,由正切小管构成。网孔呈三角形。放射管自节点上生出。

2. 棚球虫(未定种) *Aulosphaera* sp. (图版 I:3)

网壳桁条圆柱形,直而光滑,桁条相接处有星形膈,网架的节点上有放射针。放射针直,近心段光滑,远心段折断,因标本不完整,未能观察到其全形,仅在断处见有小棘的痕迹,据此特征,我们认为应列入管球虫属,作一未定种。

标本测量(微米) IOAS-R472, 管长 86, 宽 8.5。

标本采集地 15°51'N, 111°10'E。

铠球虫科 Family *Sagosphaeridae* Haeckel, 1887

铠球虫属 Genus *Sagosphaera* Haeckel, 1887

壳球形,由简单的格孔板组成,网孔的节点上具放射针。

3. 铠球虫(未定种) *Sagosphaera* sp. (图版 I:1, 4, 5)

网壳由实心桁条构成,网孔几呈等边三角形。桁条相连处无星形膈。网孔节点处生出放射针。针身具交互对生微弯的小棘;针的末端分叉,分叉长度约与小棘相等。采到的标本为少量碎片,无法鉴定到种。

标本测量(微米) IOAS-R473, 桁条长 387, 宽 14。

标本采集地 16°51'N, 111°30'E。

蓬铠球虫属 Genus *Sagoscena* Haeckel, 1887

4. 蓬铠球虫(未定种) *Sagoscena* sp.

标本采集地 永兴岛西面(未设站)。

暗壶虫亚目 Suborder PHAEOCALPIA Haeckel, 1887

栗壳虫科 Family Castanellidae Haeckel, 1879 emend. Haecker, 1908

栗壳虫属 Genus *Castanidium* Haeckel, 18795. 墨塞利栗壳虫 *Castanidium moseleyi* Haeckel (图版 I:6, 7)

Castanidium moseleyi Haeckel, 1887, p. 1686, pl. 113, fig. 2; Haecker, 1906, p. 56, fig. 4; 1908, p. 166, pl. 37, fig. 281, pl. 38, fig. 288. pl. 39, figs. 293, 294; Schmidt, 1908, p. 254, pl. 18, figs. 1, 2. Dumitrică, 1973, p. 754. pl. 4, fig. 3.

壳略呈多角形或接近圆形,骨针数目较少并略呈不规则弯曲,基部略膨胀。壳孔圆形至类圆形,排列亚规则,大小不一,孔径约为孔间桁宽的2—8倍。壳口口缘生有主针。辅针刚毛状,长度约与壳孔径相等或稍长。

标本测量(微米)

标 本 号	壳 直 径	孔 直 径
IOAS-R474	645	20—40
IOAS-R475—481	450—480	12—33

标本采集地 15°30'N, 112°E; 16°N, 112°E; 16°51'N, 112°28'E。

地理分布 大西洋、印度洋;几内亚流,南、北赤道流。

讨论 Haecker (1908) 曾按照壳的大小,骨针的形状及其角锥形基部的发育情况等特征将本种分为三个型,据我们采到的标本看来,本种个体的差异确实比较大,合乎他所区分的三个型中的两个,即:

A型: Haecker 定名为 *Castanidium moseleyi gorgonia*, 此型标本个体较大,孔小带棘,骨针略呈蛇形弯曲,彼此之间距离较宽,基部几乎不发育成角锥状 (Haecker, 1908, pl. 3, fig. 294, pl. 37, fig. 281)。我们所采到这类型的标本有 IOAS-R475—481 (图版 II:1—4), 但与 Haecker 的标本比较,其辅针数目较多,每个壳孔的周围约占4—6根,壳孔周缘略显隆起,其余无多大差别。

C型: Haecker 定名为 *Castanidium moseleyi circoporoides*, 这类标本个体比较小,孔较大,排列不规则,骨针瘦直、基部角锥发达 (Haecker 1908, pl. 39, fig. 293)。我们仅采到1个标本 IOAS-R474 (图版 I:6, 7), 而且不完整。

6. 秀栗壳虫 *Castanidium elegans* Schmidt (图版 II:5; 图版 III:1, 2)

Castanidium elegans Schmidt, 1908, p. 252, pl. 20, fig. 1.

Castanidium sp. 谭智源、张作人, 1976, 296页, 图77a, b.

壳球形,孔类圆形,排列不规则,孔径约为孔间桁宽的2—3倍,辅针长约为孔径的2.5—3倍。主针短,细直而尖削,长度约为壳直径之半。壳口小,周围常有环状隆起,其上具2—3根强壮的口针,彼此互相平行。

标本测量(微米) IOAS-R482—487, 壳直径 260—350, 孔直径 10—20。

标本采集地 15°30'N, 112°0'E。

地理分布 东海西部, 马尾藻海, 加那利流。

7. 变异栗壳虫 *Castanidium variable* Borgert (图版 IV:3)

Castanidium variable Borgert 1890, p. 664; Borgert, 1901, p. 40, fig. 48; Haecker, 1908, p. 161, pl. 36, fig. 77, pl. 37, fig. 284, pl. 38, figs. 289, 292, pl. 40, fig. 295, 297, 298, 299, pl. 41, fig. 300; Schmidt, 1908, p. 252, pl. 19, fig. 1, Schröder, 1913, p. 150.

壳呈球形, 骨针基部不凸起。壳孔圆形至椭圆形, 亚规则排列, 孔宽约为壳宽的 2.5—5 倍, 周围无凸起的孔缘。口孔宽大, 口缘有 1—3 个口针。主针瘦细, 基部无花冠孔, 其长度多短于壳半径, 少数长于壳半径, 但不超过直径。辅针密, 鬃毛状(据 Haecker 1908 的描述, 每孔的周围可有 4—6 根辅针, 我们的标本辅针较 Haecker 的稀疏, 数目约仅及其 2/3)。

标本测量(微米) IOAS-R488, 壳直径 322, 孔直径 10—15。

标本采集地 16°08'N, 111°14'E。

地理分布 赤道大西洋, 本格拉流、西风漂流、加那利流、几内亚流、南、北印度洋, 拉布拉达流, 地中海, 墨西哥湾流。

Borgert (1901) 曾经指出本种壳的大小、骨针的长短、孔和孔间桁的宽度有很大变化。Haecker (1908) 认为本种可分为三个型。我们仅获一不完整标本, 似与其 A 型相像, 但因所具特征不全, 故仍无法确定。

环孔虫科 Family Circoporidae Haeckel, 1879

壳呈球状或多面状, 显示为特殊的、实心的瓷器状结构。放射针中空, 基部围绕着放射孔星环。口通常具齿。壳的表面平板状、嵌板状或颊窝状。

环孔虫属 Genus *Circoporus* Haeckel, 1879

壳呈球形或规则八面体, 由八个匀称的三角板片组成。六根放射骨针从壳的六个角上生出, 两两相对位于三直径轴上, 并相互垂直。

8. 锐棘环孔虫 *Circoporus oxyacanthus* Borgert (图版 III:3, 4; 图版 VIII:3, 4)

Circoporus oxyacanthus Borgert, 1902, p. 571, fig. H.; 1909, p. 335, pl. 25, figs. 1—4; Haecker, 1908, p. 185, pl. 20, fig. 173.

壳略近球形, 在相互垂直的三个直径方向生出六根强壮的放射针。各放射针长度几近相等并略长于壳的直径, 尖端简单、针状, 其基部有一个由四个卵圆形的孔组成的孔冠。孔的上方轮生着细而微弯的副针。据 Borgert (1902) 描述, 副针数目为 8 根, 我们的标本不完整, 仅显痕迹。第二轮副针 3 个, 着生于放射针近心端的 2/5 处, 较短而粗壮, 横向且微弯。壳壁有粗瓷状花纹。壳口大, 卵圆形。两个向下直伸的口针着生于壳口的两侧, 口针基部与口缘相接处有一个向外生长的侧棘。每个口针上也生有 2—3 个类似的小棘。

标本测量(微米) IOAS-R489, 壳直径 108, 骨针长 150。

标本采集地 16°51'N, 111°30'E。

地理分布 几内亚流、南赤道流、本格拉流; 北印度洋。

9. 环孔虫(未定种) *Circoporus* sp. (图版 IV:1, 2)

壳呈多面体,具六根骨针。骨针上生有脆弱的副针,基部具3—4个孔眼。壳表具网孔状结构。壳口大,呈钝三角形。

我们仅获一标本,骨针均已折断,其它附属的副针及口缘的口针等也仅见痕迹,故未能鉴定到种。

标本测量(微米) IOAS-R490, 壳直径 86。

标本采集地 16°51'N, 111°30'E。

佛焰虫科 Family Porospathidae Borgert, 1901 emend. Campbell, 1954

壳面覆盖结构呈格子状、平板状或三带网孔状,各个面上都有放射针。

佛焰虫属 Genus *Porospathis* Haeckel, 1879

特征同科。

10. 全口佛焰虫 *Porospathis holostoma* (Cleve) (图版 IV:4; 图版 VIII:1)

Polypetta holostoma Cleve, 1899, pl. 3, figs. 4a, 4b.

Porospathis holostoma (Cleve) Borgert, 1901, p. 48, figs. 56, 56a; 1903, p. 752, 1910, p. 387, pl. 29, figs. 1—8; pl. 30, figs. 1, 2; Haecker, 1908, p. 240, pl. 48, figs. 371—376; pl. 49, figs. 392—393; Dumitrică, 1973, p. 754, pl. 5, figs. 1, 2, 6.

壳呈卵形,壳壁具三角形的蜂巢结构,并规则排列形成六角形网。相邻的三角形结构相接合处形成圆形的节点。某些节点生出中空的骨针。骨针直,或轻度弯曲,其长度短于壳直径或比直径稍长。一般反口极骨针较短小,壳的管口圆筒形,长度约等于壳的纵向半径。我们的标本与 Haecker (1908) 的 pl. 48, fig. 375 相似,唯壳口尚未长好。

标本测量(微米) IOAS-R491—492, 壳直径 70×65。

标本采集地 16°51'N, 111°30'E; 16°08'N, 112°03'E。

地理分布 格陵兰海,斯匹次卑尔根群岛,马尾藻海,几内亚流,北极海,印度洋。

暗尺盘虫亚目 Suborder PHAEOGROMIA Haeckel, 1879

筛壳虫科 Family Challengeridae Murray, 1876

原囊虫属 Genus *Protocystis* Wallich, 1869

11. 鸚鵡螺原囊虫 *Protocystis nautiloides* Borgert (图版 V:1—9; 图版 VIII:8—10)

Protocystis nautiloides Borgert, 1903, p. 738—739, figs. Da, Db; 1911, p. 438, pl. 33, figs. 1—2.

壳侧面观扁透镜状,正面观近圆形。壳旋卷略呈鸚鵡螺状。壳口具两个平行、短而尖的齿,沿螺旋方向伸出,长度约为壳半径之半。在我们所获三标本中,壳壁结构略有差异,一标本个体大,花纹细 (IOAS-R493), 另两个个体小,花纹粗 (IOAS-R494, 495), 其余无大差别,仍定为同种。

标本测量(微米)

标本号	IOAS-R493	IOAS-R494	IOAS-R495
壳全长(连齿)	194	129	129
壳宽(平面观)	172	129	129

标本采集地 16°51'N, 111°30'E; 16°38'N, 111°33'E; 17°15'N, 112°04'E。

地理分布 拉布拉达流, 马尾藻海, 南赤道流。

筛壳虫属 Genus *Challengeron* Murray, 1879

无咽。口具一齿或多齿。壳具边缘刺。

12. 双齿筛壳虫 *Challengeron dioden* Haeckel (图版 VI:3)

Challengeron dioden Haeckel, 1887, p. 1654, pl. 99, fig. 6.

Challengeranium dioden (Haeckel), Haecker, 1908, p. 278, pl. 50, figs. 399, 400.

Challengeron nathorsii Cleve, 1899, p. 28, pl. 1, figs. 9a, b.

Challengeron dioden, Borgert 1911, p. 448, pl. 33, figs. 10, 11.

壳呈卵形, 或略侧扁。壳壁厚, 呈蜂窝状。壳孔六角形, 呈硅藻状结构。壳的反口极具一直的圆锥形顶刺, 其长度约为壳半径之半, 并常由 2—9 个较瘦弱的针所包绕; 壳口背侧具一领状口缘, 由口缘生出两个分散而直的圆锥状齿, 其长度约为壳长之半。齿的上方各具一大圆孔, 其前侧常有一细小的棘刺。

仅获一不完整标本, 顶针已折断, 其周围的小棘只见一个, 口缘构造亦不完整, 但根据遗留痕迹所显示的特征, 我们认为仍属本种。

标本测量(微米) IOAS-R496, 壳长(不包括领部) 188, 宽 188。

标本采集地 16°51'N, 111°30'E。

地理分布 南太平洋, 北冰洋, 挪威西部, 拉布拉达流, 墨西哥, 马尾藻海, 几内亚流, 南赤道流, 北印度洋。

13. 威氏筛壳虫 *Challengeron willemoesii* Haeckel (图版 VI:1, 2, 6; 图版 VIII:5—7)

Challengeron willemoesii Haeckel, 1887, p. 1659, pl. 99, fig. 13; Borgert, 1911, p. 456, pl. 34, figs. 4—6.

Challengeron trinacriae Lohmann: Haecker, 1908, p. 277, pl. 51, fig. 421.

壳宽卵形或近圆形, 透镜状, 边缘具多数 (50—60) 短而强壮的圆锥状放射针。放射针向反口极逐渐增大, 并且大小骨针相间排列, 最长者约为壳半径之半。口缘头盔形或半圆锥形, 稍长于壳之半径, 并具两对圆锥状、弯曲而分散的齿, 末端齿于口极方向往下直伸, 并向两侧分散。其余两齿接近水平方向向腹面生出。

标本测量(微米)

标本号	壳直径(长×宽)	口缘长
IOAS-R497	150×115	68
IOAS-R498	130×?	108
IOAS-R499	150×130	97

标本采集地 16°51' N, 111°30'E; 16°38'N, 111°33'E。

地理分布 热带太平洋,墨西哥,几内亚流。

水母虫科 Family Medusettidae Haeckel, 1887; emend. Borgert, 1906

水母虫属 Genus *Medusetta* Haeckel, 1887

14. 胖水母虫 *Medusetta inflata* Borgert

标本采集地 16°51' N, 111°30'E。

15. 柄水母虫 *Medusetta ansata* Borgert (图版 IV:5—7; 图版 VIII:2)

Medusetta ansata Borgert, 1902, p. 564, fig. B; 1906, p. 146, pl. 12, figs. 1—2.

壳呈卵形,略侧扁。壳面具 18 条纵肋,肋间距离约相等,并向壳顶和壳口方面逐渐消失。壳口呈钝角的梯形,具 4 根分散生长的口针。口针强壮,远心端削尖,根据 Borgert (1902, 1906) 的描述,口针于壳口的宽面呈纤维状并互相联接呈马踏镫形。我们仅获一标本,且骨针某些部分已折断,这种结构仅能略窥见其痕迹。每根口针上有一对末端削尖的副针,其中近壳口一根较长而粗壮,指向壳的外方,另一根在它的下方呈短棘状。此外,各口针基部有一细长的刺状骨针斜向壳的上方。在壳口口缘宽边有 4 根短小辅针。

标本测量(微米) IOAS-R500, 壳长 72, 宽 65。

标本采集地 16°38'N, 111°33'E。

地理分布 加那利流、几内亚流、南赤道流。

小水母虫属 Genus *Euphysetta* Haeckel, 1887

口缘具四个关节足,其中一足很大,其余三足小或稚形。

16. 秀小水母虫 *Euphysetta elegans* Borgert (图版 VII:3, 4, 6)

Euphysetta elegans Borgert, 1902, p. 569, fig. F; 1906, p. 154, pl. 11, figs. 7—9; Haecker, 1908, p. 307, pl. 53, fig. 435; Dumitrică, 1973, p. 756, pl. 5, fig. 8; pl. 6, figs. 1—3; pl. 12, fig. 8.

壳近球形或卵形,具强有力的顶针,直或斜向主轴方向生长。壳表具很多纵肋和横肋,并由此构成很多规则的方格。壳口或具垂直封闭的口管,具一强壮的直或微弯呈梳齿状的口针。口针远端腹面有一小棘,近端侧面有一对小棘。此外,口缘尚具三个短的副针,每个副针末端有一对尖的小棘刺,副针基部外侧有两根发自口部斜向上方生长,直的细针状绒毛。

我们的标本不甚完整,口缘副针的小棘均已折断,绒毛已脱落,但其它特征与 Borgert 所描述的相符,故定为本种。

标本测量(微米) IOAS-R501, 壳长 72, 宽 65。

标本采集地 16°28'N, 111°43'E。

地理分布 马尾藻海、大西洋、印度洋。

暗壳虫亚目 Suborder PHAEOCONCHIA Haeckel, 1879

小贝虫科 Family Conchariidae Haeckel, 1879 emend. Campbell,
1954

双瓣壳相等或不等,舟形。

双壳虫属 Genus *Conchidium* Haeckel, 1879

壳的侧缘具齿,不具矢状龙骨和顶角,但在铰合部具两个尾角。

17. 双壳虫(未定种) *Conchidium* sp. (图版 VII:5)

半壳略压扁,近半球状,壳面较光滑,矢状龙骨不甚明显,壳缘具大小不甚相等的齿,两端者较大,居中者较小,齿数 14—15 个。反口铰合部具一短小的锥状尾角。壳孔类圆形,大小近相等,排列亚规则。我们因仅获两个标本的半壳,且不完整,故暂作未定种。

标本测量(微米) IOAS-R502, 壳长 183, 宽 129, 高 86。

标本采集地 16°30'N, 112°0'E。

角贝虫属 Genus *Conchoceras* Haeckel, 1879

两瓣壳侧扁,其侧缘具齿和尖的矢状龙骨,铰合部具两个尾角。

18. 尾角贝虫 *Conchoceras caudatum* Haeckel (图版 VII:1, 2)

Conchoceras caudatum Haeckel, 1887, p. 1727, pl. 124, fig. 15; Haecker, 1908, p. 331, pl. 58, fig. 457; pl. 60, figs. 467, 468.

Conchidium caudatum Borgert, 1903, p. 756, fig. S, 1907, p. 210, pl. 16, figs. 5—7.

壳呈透镜状,略侧扁,艇形半瓣壳的壳缘具 11 或 12 个(我们的标本 15 个)非常大的圆锥形齿,这些齿几乎遍及半壳的壳缘,其中最大的几达壳高之半。壳的反口铰合部有两个分散的非常大的角,呈四面角锥状,并有锐直的末端,角的基部有少数大的穿孔。背角(壳瓣较小者)略短于腹角(壳瓣较大者)。两角顶端之间距离约相当于角之长度。两半壳于额周缘各具 30—34 孔,矢周缘约有 34—38 孔,赤道周缘约有 30—33 孔。孔在近赤道缝处较小,略呈不规则圆形,纵向排列,并由子午脊突(Meridional crests)分开,孔辐聚于主轴方向。

标本测量(微米)

标本号	壳长 (不连角)	壳高	壳宽	角长
IOAS-R 503	237	107	172	65
IOAS-R 504	237	107	172	65
IOAS-R 505	237	107	—	—
IOAS-R 506	250	120	172	65
IOAS-R 507	237	107	172	65

注：测量以大的半瓣壳为准

标本采集地 16°51'N, 111°30'E; 16°28'N, 111°15'E; 15°30'N, 112°0'E。

地理分布 热带大西洋东部, 南赤道流、加那利流、几内亚流、印度洋的赤道逆流。

暗枝虫亚目 Suborder PHAEODENDRIA Haecker, 1908

空枝虫科 Family Coelodendridae Haeckel, 1862 emend. Campbell, 1954

缺鼻管和系带。

空枝虫属 Genus *Coelodendrum* Haeckel, 1860

不具外部格孔外套, 有分枝的放射管, 管的分枝游离, 不相接合。

19. 空枝虫(未定种) *Coelodendrum* sp. (图版 VI:4, 5)

末端分枝分叉规则。两个分枝几近相等, 光滑, 直或微弯, 相交成直角或锐角。分枝的末端结节呈海胆状或大头棒状, 结节表面具多数短的放射棘。

本种与 *Coelodendrum spinosissimum* Haeckel (Haeckel, 1887, p. 1735, pl. 121, fig.7) 相似, 但因仅获一不完整标本, 而且 Haeckel 的标本亦未绘出完整的图, 未能作进一步鉴定, 暂作未定种。

标本测量(微米) IOAS-R508, 标本不完整, 无法测量。

标本采集地 15°30'N, 112°0'E。

三、各个种的数量分布

由于各调查站垂直拖网的深度不同, 在西沙群岛采到的稀孔放射虫数量较少, 未能作出全调查区同一水层中种类的数量分布比较, 这里仅按拖网全水柱计算出单位体积(米³)的平均值, 对稀孔放射虫在调查区的分布作一初步探讨。

各个种的分布如下:

墨塞利栗壳虫分布在宣德群岛以南(仅一分布点)和永乐群岛东南(两个分布点), 出现的总数量在调查区各种类中居首位(图1), 分布点中数量最高者可达18个/米³。据以往文献报道^[16,19], 该种分布较广, 在热带大西洋、加那利流、印度洋、南、北赤道流和几内亚流都曾发现, 一般分布于表层和400—600米水层。

秀栗壳虫分布在调查区的正南面, 仅出现一分布点(图2)。数量是15个/米³。Schmidt (1908) 在马尾藻海发现本种, 分布于0—400米水层, 在东海西部也有分布^[1]。

全口佛焰虫分布在永乐群岛与北礁以南海域(图2)。数量是13个/米³。其分布属世界性, 据 Haecker (1908) 报道, 它是深水种, 系弱光到无光层浮游生物, 分布于400米以下到500米的水层, 热带和两极都有分布。Reshetnjak, V. V. (1955) 在千岛-堪察加海沟发现本种, 认为属广深性种, 其垂直分布范围可由200米到达8000米, 但我们这次分别在两个采集点(0—40米和0—650米)采到, 但两个采集点较近, 于浅水层中采到的可能系由局部海域形成的上升流带来。

秀小水母虫分布于永乐群岛,仅一分布点,数量是 13 个/米³,在 0—40 米水层采到。Haecker (1908) 称本种为弱光到无光层的浮游生物,在调查区内,它与全口佛焰虫在同一浅水层采到(图 1)。Dumitrică (1973) 亦曾在西南太平洋沉积物中发现本种。

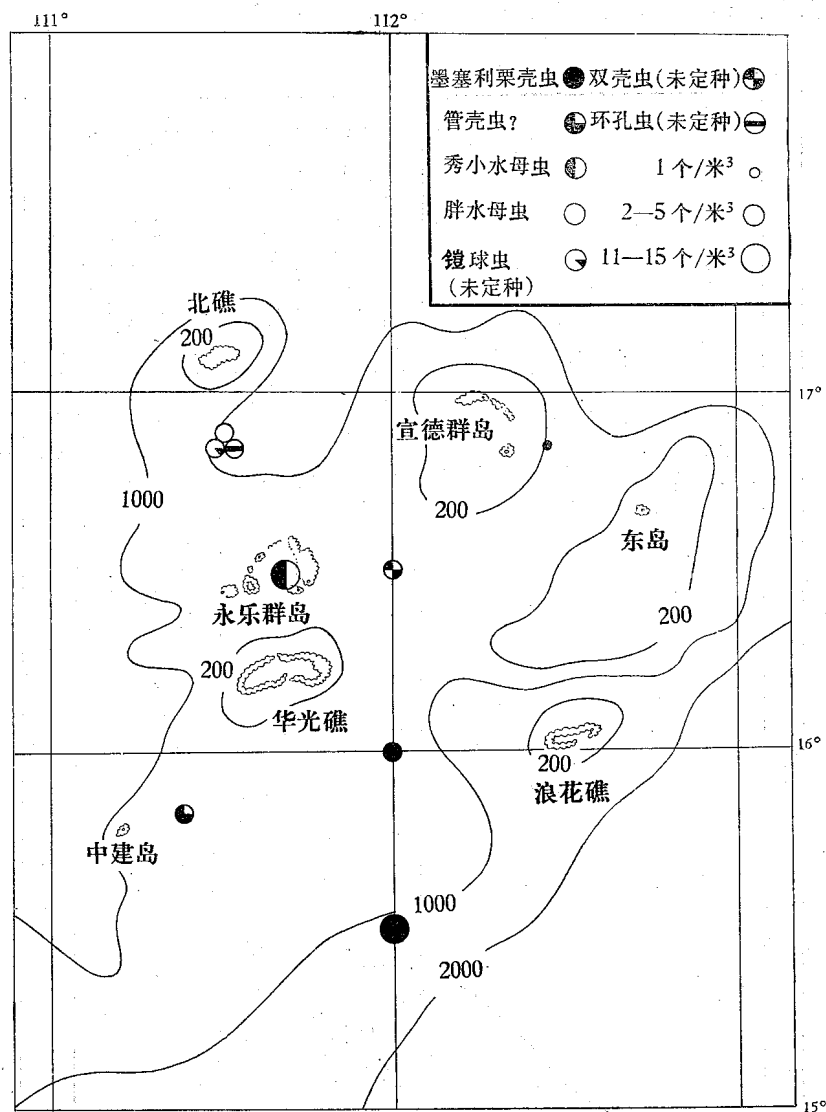


图 1 西沙群岛稀孔虫的数量分布

鸚鵡螺原囊虫分布在西沙群岛北礁东面(一个分布点)、南面(一个分布点)和永乐群岛内(一个分布点),分别于 0—200 米、0—420 米和 0—650 米水层采到(图 2),数量是 2—4 个/米³。据 Borgert (1903, 1911) 报道,本种分布于马尾藻海、南赤道流和拉布拉达流。

威氏筛壳虫分布在永乐群岛与北礁之间水域,数量是 2—7 个/米³(图 3)。据以往报道^[15,17],本种分布于热带海, Haecker (1908) 记录本种大多分布在 0—200 米水层,但于 0—400 米和 0—1000 米水层也采到。

双齿筛壳虫、胖水母虫和柄水母虫在调查区的分布十分相似,双齿筛壳虫和胖水母虫出现在北礁以南一个分布点,柄水母虫出现在永乐群岛西北角一个分布点,三个种的数量均在4个/米³以下(图1,3)。这三个种一般都是分布在热带海域或暖流中,其中双齿筛壳虫分布较广,在北极和北海也可找到,属暖水广布种^[11,17]。

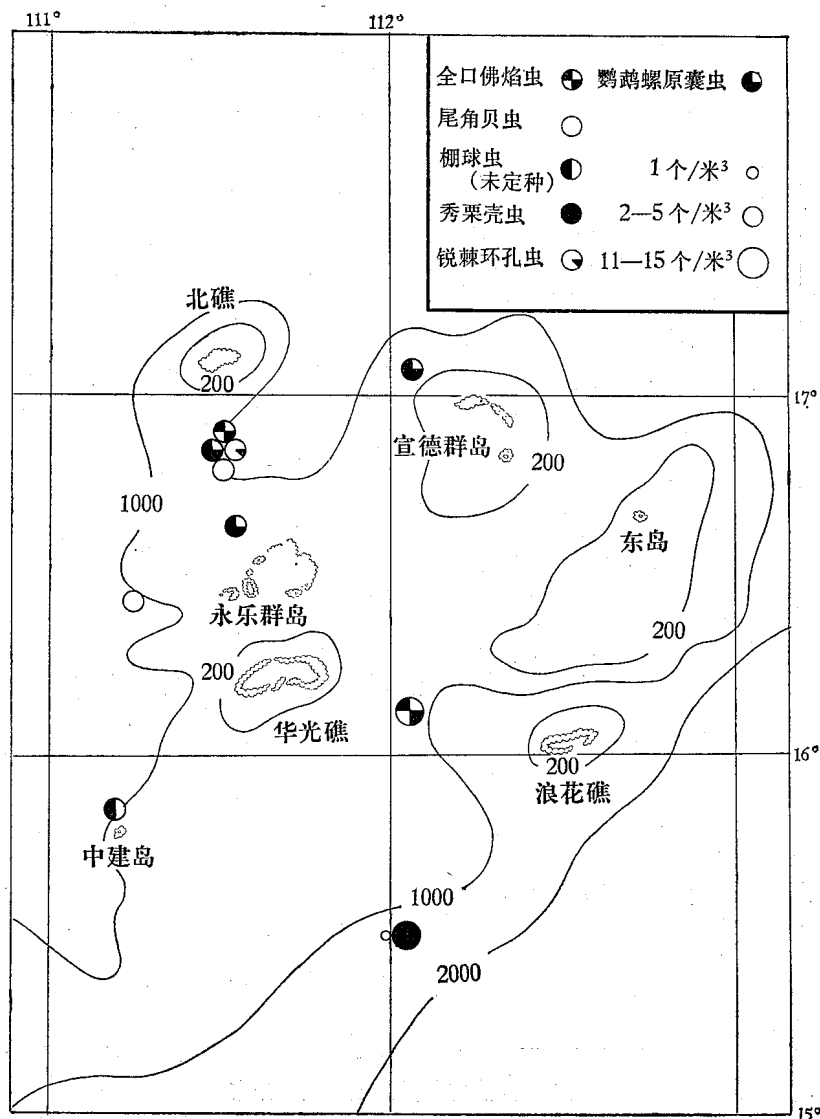


图2 西沙群岛稀孔虫的数量分布

尾角贝虫出现在北礁以南、永乐群岛西北两个分布点和华光礁以南海域一个分布点,分别于0—650米,0—420米和0—200米水层中采到,数量均在3个/米³以下(图2)。Haecker (1908)称本种系明显的弱光性浮游生物,分布于热带海域和大洋环流中,属暖水性种。

锐棘环孔虫在调查区仅出现在北礁以南一分布点,数量是2个/米³(图2)。Haecker

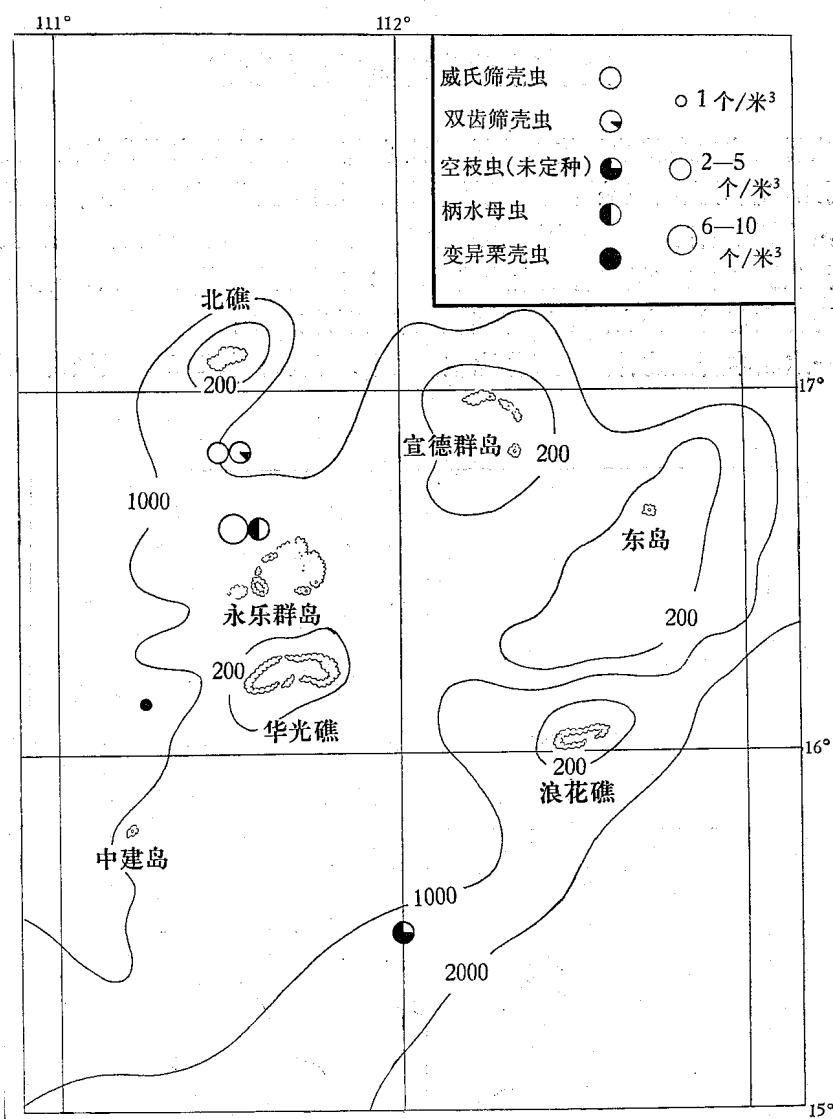


图3 西沙群岛稀孔虫的数量分布

(1908) 认为本种亦系弱光性浮游生物,属热带大洋环流中生活的暖水种。

管壳虫(?)在调查区的西南隅(中建岛以东偏北)有一分布点,数量是3个/米³(图1)。此外,我们用浮游生物小网在礁盘外水域也采到。本种仅 Haeckel (1887) 在中太平洋有过记录。

变异栗壳虫分布在永乐群岛西南隅,于0—900米水层采到,数量在1个/米³左右(图3)。本种从地中海到两极都有分布^[3,4,17]。据 Reshetnjak, V. V. (1955) 记载,本种可生活于50—4000米水域中。

棚球虫(未定种)、铗球虫(未定种)、环孔虫(未定种)、双壳虫(未定种)和空枝虫(未定种)分别出现于调查区的西面和南面,各未定种均仅有一分布点,数量均在5个/米³以下,并分别在0—100米,0—200米和0—650米的不同水层中采到(图1,2,3)。

四、种数分布与总量分布

稀孔放射虫的生态特性与其它放射虫不同,其它放射虫深层分布较少,或多半集中于表层(例如等辐骨虫类便是),而稀孔放射虫则不然,它们遍布于大洋表层到深层(可达500米以下深度),某些种类仅生活于特定水层内^[48]。因此,同一采集地点由于拖网的深度不同,所获的种类与数量就有很大的差异。本文所用样品拖网深度不一,图4系不同深度所获的种类与总量分布图。现择其相同者作比较说明:

从同一水层中所获的种类数量作比较,在图4可以看到,112°E经线断面上的四个分

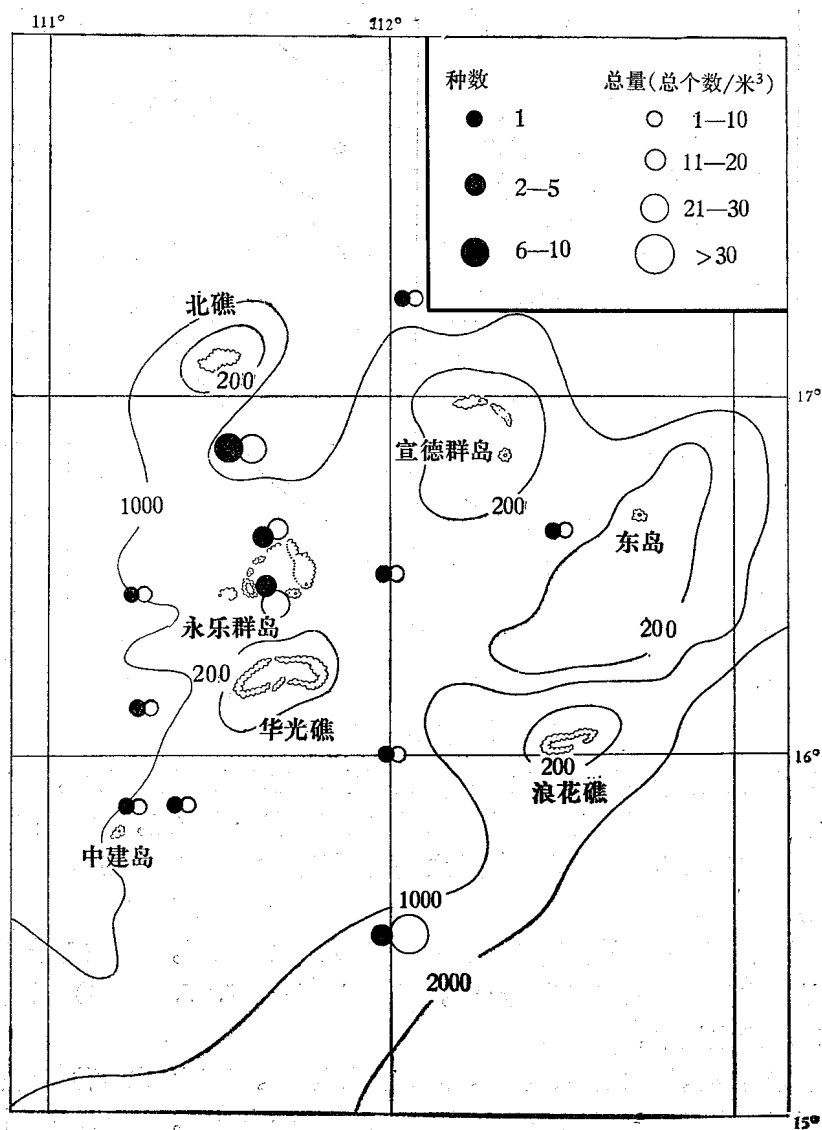


图4 西沙群岛稀孔放射虫种数与总量的分布

布点(最北一个偏经线右方)为同一水层(0—200米)的采集点,在 16°N 以北的三个点种数少(每点只出现一种),总量分布为1—10个/米³,只有最南面一个点种数是4个,总量 >30 个/米³,该分布点位于较深(在1000—2000米等深线之间)海域。

另一个可以比较的是,中建岛以东、永乐群岛北界、永乐群岛以西和宣德群岛东南的四个分布点为同一水层(0—420米)的采集点,其中除永乐群岛北界一点可能因靠近较深海域(1000米以上)种数较多以外,其它各点种数(1种)与总量(1—10个/米³)均少。

调查区内以北礁以南一分布点所获种数较多,共9种,该采集点水深1000多米,拖网深度为650米,但附近有浅滩,种类较多的原因可能与下、中层水流被礁滩所阻形成局部上升流有关;华光礁以西的一分布点水深亦达1000多米,但只获一种,数量仅为1个/米³,种类及数量均少的原因尚未明了。

再从不同深度水层中拖网所获种数作比较,以0—650米种数最多,共9种,0—200米和0—420米较次,均获6种;0—108米1种,0—40米2种。由此可看出稀孔放射虫种

表1 不同深度拖网所获种类的丰度

水 深 (米)	种 类	丰 度
0—40	全口佛焰虫	++++
	秀小水母虫	++++
0—108	棚球虫(未定种)	++
0—200	墨塞利栗壳虫	++++
	秀栗壳虫	++++
	鸚鵡螺原囊虫	++
	双壳虫(未定种)	++
	尾角贝虫	++
	空枝虫(未定种)	++
0—420	管壳虫?	+
	墨塞利栗壳虫	+
	鸚鵡螺原囊虫	++
	威氏筛壳虫	+++
	柄水母虫	++
	尾角贝虫	+
0—650	铠球虫(未定种)	++
	锐棘环孔虫	++
	环孔虫(未定种)	++
	全口佛焰虫	++
	鸚鵡螺原囊虫	++
	威氏筛壳虫	++
	双齿筛壳虫	++
	胖水母虫	++
	尾角贝虫	++

注: ++++ 代表 11—15 个/米³。

+++ 代表 6—10 个/米³。

++ 代表 1—5 个/米³。

+ 代表 <1 个/米。

数在水柱内的分布是：深度愈大，种数愈多。（见表1）[仅有一测站（16°08'N, 111°14'E）例外，0—920米拖网仅获一种，原因尚未明了，表中未列出]。

五、数量分布与环境因子的关系

上文已述，稀孔放射虫的某些种类仅限栖息于某一特定水层，故深水层生活的狭深性种类不会分布在浅水层，可见深度是稀孔放射虫分布的一个重要因素。但在本次调查中属弱光到无光层的深水种（或属广深性种），如全口佛焰虫和秀小水母虫等都在浅水层（0—40米）出现，而该深度的采集点在永乐群岛的南界，这反映出该处水文情况变动较大，但某些调查站出现少数深水种尚不足以说明水流动向。关于不同季节风的影响问题，五月中旬前后，西沙群岛是由东到东南风转向西南风的季节，一些表层分布的放射虫——如等辐骨虫，受风向和海面流的影响甚大^[2]，但分布在较深水层的稀孔虫所受影响甚微。至于温、盐因子，据以往文献报道，稀孔放射虫在大洋的分布，盐度对它的制约不明显，温度对它的限制因种而异，Haecker（1908）曾记录热带大洋上层分布的稀孔放射虫是暖水性种，深层的是冷水性种，但某些广深性种类适温范围很大。调查区内海水的盐度为33.2—34.4‰，温度为23—28℃左右。从调查所获种类分布的适温范围来看，大部分种类，如墨塞利栗壳虫、秀栗壳虫、锐棘环孔虫、威氏筛壳虫、柄水母虫和秀小水母虫等属暖水性种，与以往文献报道符合；但有些种类，如变异栗壳虫和全口佛焰虫等广深性种^[13]，则由于这次调查缺乏深水分层拖网资料，对它们的分析尚待今后的工作补充。

参 考 文 献

- [1] 谭智源、张作人，1976。东海放射虫研究 II。泡沫虫目、罩笼虫目、稀孔虫目和棒矛虫目。海洋科学集刊 11：294—300。
- [2] 谭智源、宿星慧，1983。西沙群岛礁盘外水域的放射虫（等辐骨虫目）。海洋科学集刊 20：141—156。
- [3] Borgert, A., 1901. Die nordischen Tripyleen-Arten. *Nordisches Plankton* 7(15): 1—52, figs. 1—58.
- [4] Borgert, A., 1901. Die Tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres. *Mitt. Stat. Neapel* 14: 239—246, Taf. 11.
- [5] Borgert, A., 1902. Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. I. Neue Medusettidae, Cirdoporidae und Tuscaroridae. *Zoolog. Jahrb., Abt. f. Systematik, Geographic und Biologie*. 15: 319—350, pls. 24—26.
- [6] Borgert, A., 1903. Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleenarten aus den Schliessnetzfangen. *Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik usw.* 19: 733—760.
- [7] Borgert, A., 1906. Die Tripyleen Radiolarian der Plankton-Expedition. Medusettidae. *Ergenb. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung* 3: 131—192, Taf. 11—14.
- [8] Borgert, A., 1907. ———, Concharidae. *Ibid.* 3: 193—232, Taf. 15—17.
- [9] Borgert, A., 1909. ———, Circoporidae. *Ibid.* 3: 317—352, Taf. 24—26.
- [10] Borgert, A., 1910. ———, Porospathidae und Cadiidae. *Ibid.* 3: 381—415, Taf. 29—30.
- [11] Borgert, A., 1911. ———, Challengeridae. *Ibid.* 3: 417—536, Taf. 31—35.
- [12] Campbell, A. S., 1954. Radiolaria. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Editor: R. C. Moore) Pt. D, Protista 3, pp. D11—D163. New York Geol. Soc. Amer., and Lawrence, Kansas, Univ. Press.
- [13] Cleve, P. T., 1899. Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898 examined by P. T. Cleve. *Svenska Ak. Handl.* 32(3): 1—51. pls. 1—4.
- [14] Dumitrică, P., 1973. Phaeodarian Radiolaria in Southwest Pacific sediment cored during Leg 21

- of the Deep Sea Drilling Project. In: Burns, R. E., Andrews, J. E., et al., *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project* 21: 751—785, pls. 1—13.
- [15] Haeckel, E., 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. *Chall. Rept. (Zoology)* 18: i—clxxxviii, 1521—1803, pls. 99—128.
- [16] Haecker, V., 1906. Zur Kenntnis der Castanelliden und Porospathiden. *Arch. Protistenkunde*, Jena. 8: 52—65.
- [17] Haecker, V., 1908. Tiefsee-Radiolarien. Spezieller Teil Lfg. 1. Aulacanthidae-Concharidae. *Wiss. Ergebn. d. D. Tiefsee-Expedition*, 14: 1—336, Taf. 1—62.
- [18] Reshetnjak, V. K., 1955. Vertical distribution of Radiolaria in Kurilian-Kamchatka depression. *Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. U. R. S. S.*, 21: 94—100, 1 pl. (in Russian)
- [19] Schmidt, W. J., 1908. Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Castanellidae. *Ergenb. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung*. 3: 235—277, Taf. 18—21.
- [20] Schröder, O., 1913. Die Tripyleen Radiolarien (Phaeodarien) der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. *Deutsche Südpolar-Expedition* 14: 133—215, Taf. 18—27.
- [21] Stadum, C. J. & Hsin-Yi Ling, 1969. Tripyleen Radiolaria in deep-sea sediment of the Norwegian Sea. *Micropaleontology* 15(4): 481—489, pl. 1.

A PRELIMINARY REPORT ON THE PHAEODARIAN RADIOLARIA FROM THE XISHA ISLANDS, GUANGDONG PROVINCE, CHINA*

Su Xinghui and Tan Zhiyuan

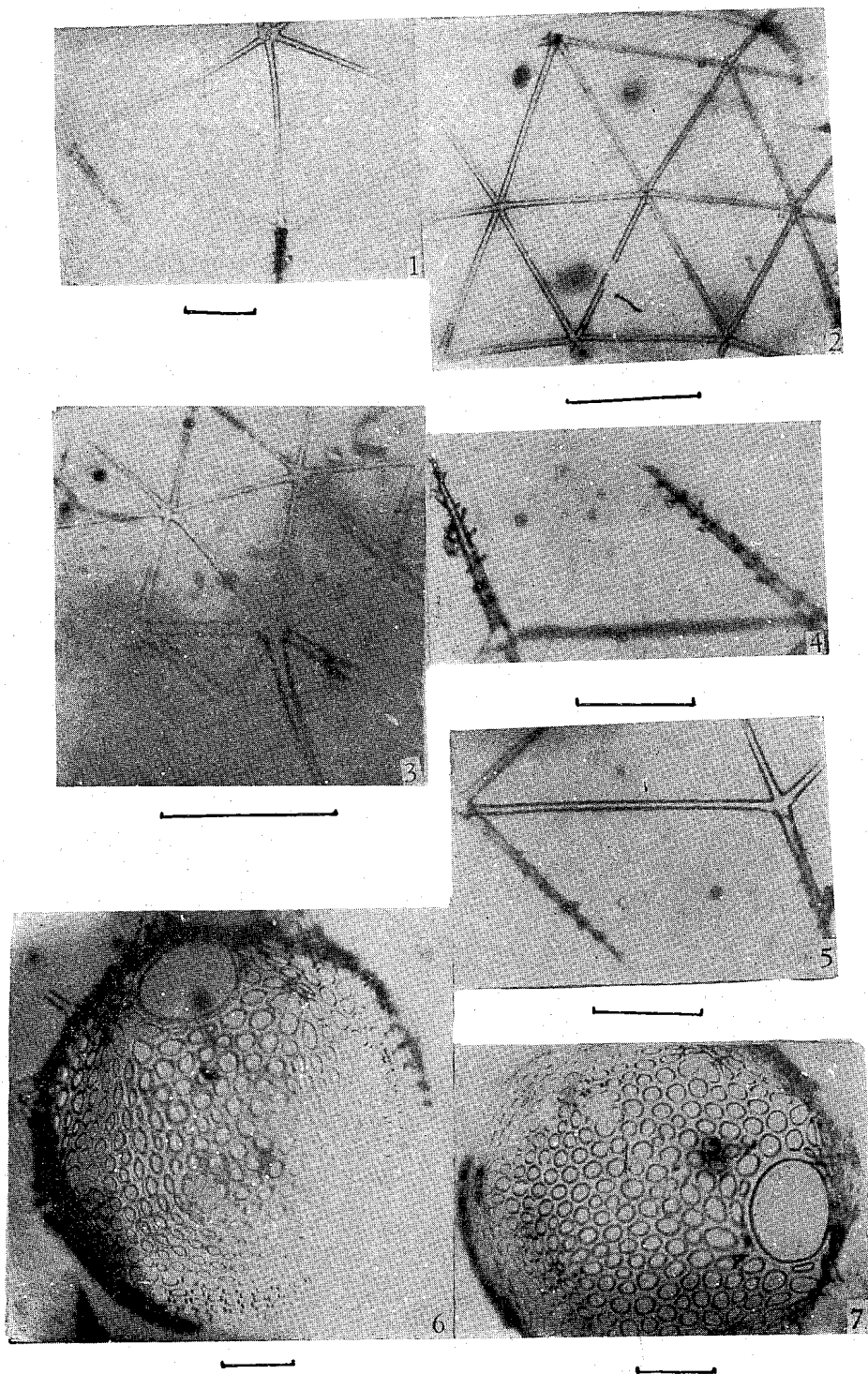
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

ABSTRACT

The material upon which this study was based was collected from the Xisha Islands by the Institute of Oceanology, Academia Sinica in May, 1975 and by the South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica in May to June 1974 and in March to April, 1975. Nineteen species of phaeodarian radiolaria (6 uncertain), belonging to 9 families and 14 genera, have been identified (see list of species in text).

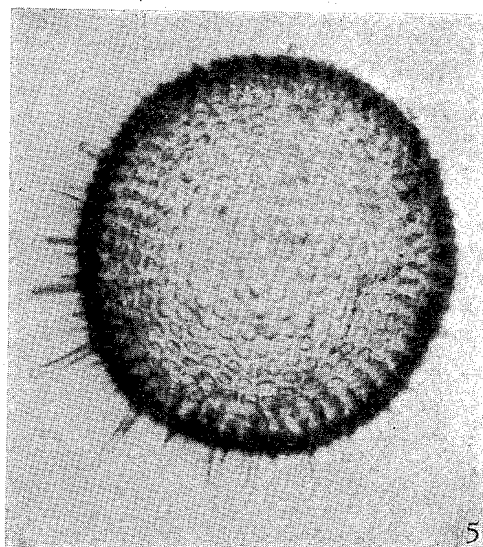
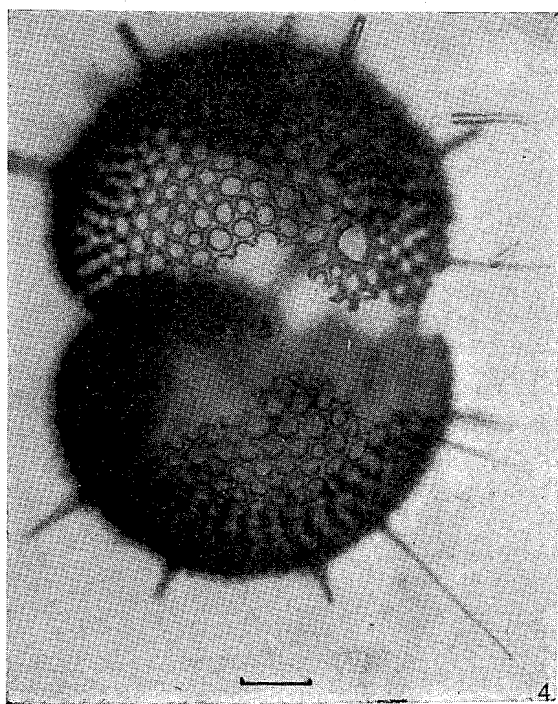
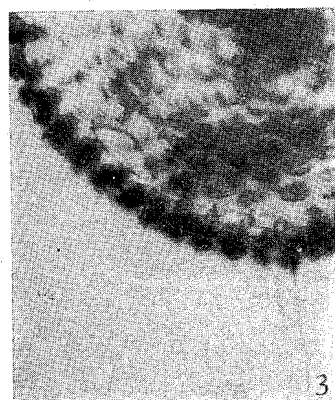
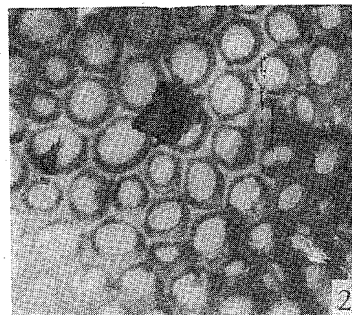
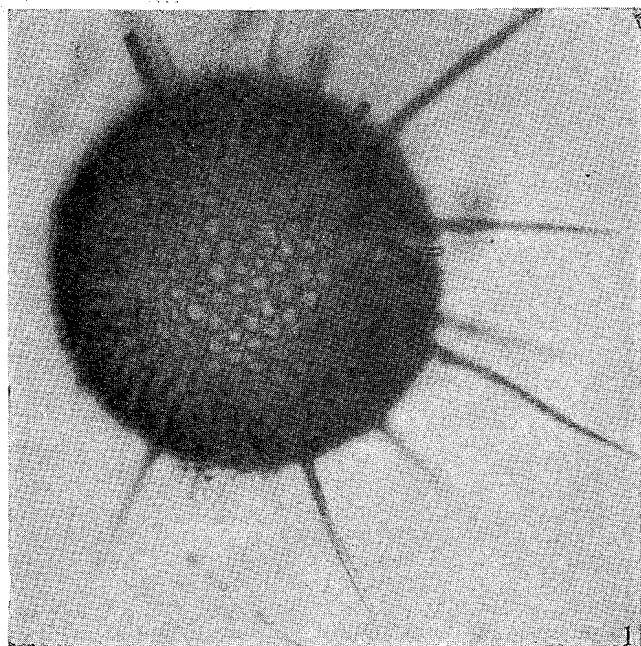
As the investigated region is limited to areas close to the Xisha Islands with depths not more than 1000 meters, the number of species found is very few and their occurrence is in low frequencies. Most of the species are warm water forms.

* Contribution No. 920 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



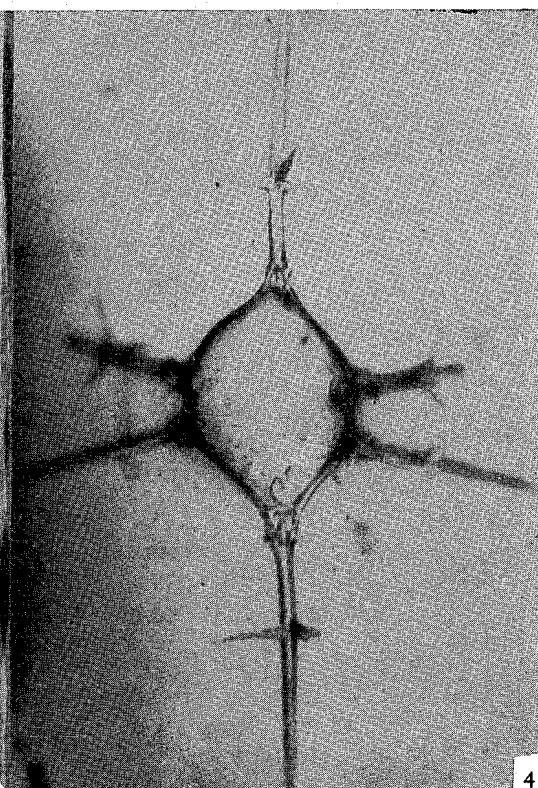
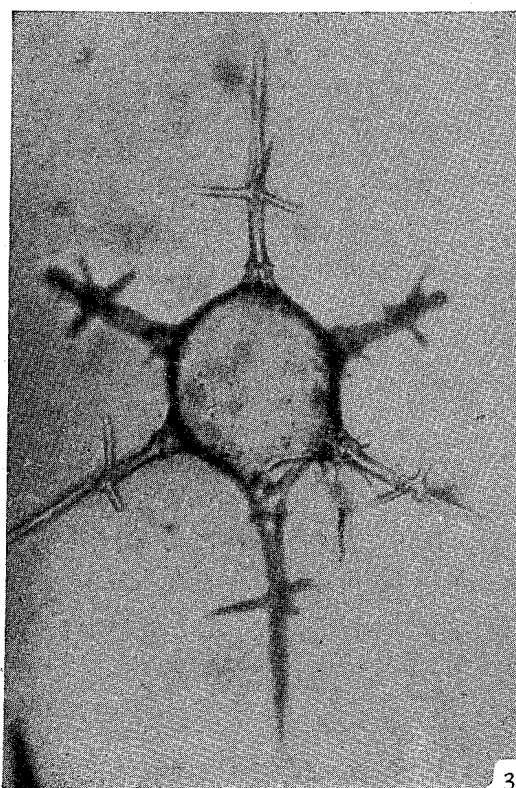
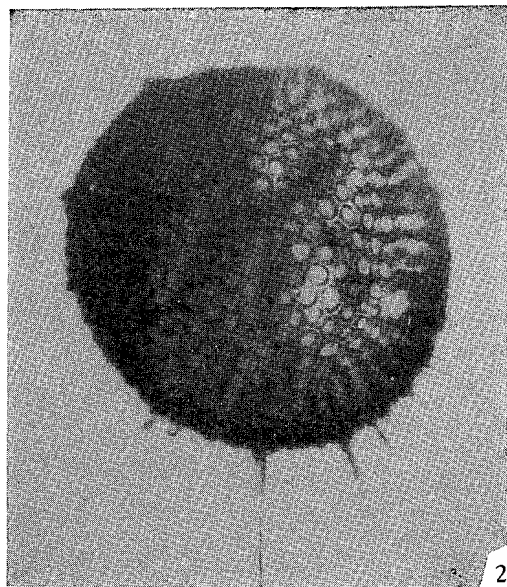
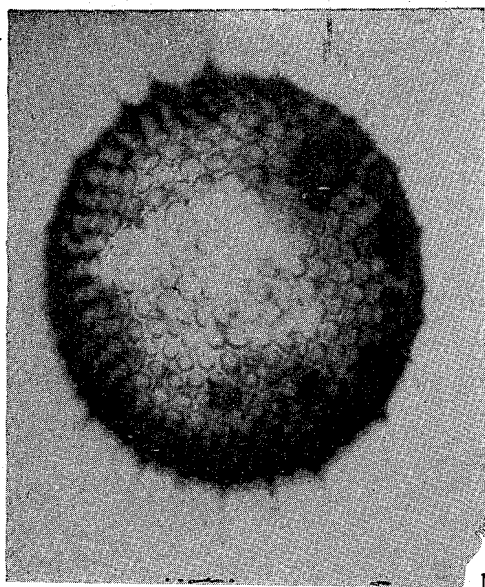
(各图的标线=100 μ)

1, 4, 5 铠球虫(未定种) *Sagosphaera* sp. 1. 部分网壳之外形 IOAS-R473; 4. 同一标本, 示骨针; 5. 同一标本, 示桁条联接点; 2. 管壳虫? *Aularia ternaria* Haeckel? 部分网壳之外形 IOAS-R470; 3. 栅球虫(未定种) *Aulosphaera* sp. 部分网壳之外形 IOAS-R472; 6, 7 墨塞利栗壳虫 *Castanidium moseleyi* Haeckel 6. 外形 IOAS-R474 (C 型); 7. 同一标本, 示壳口



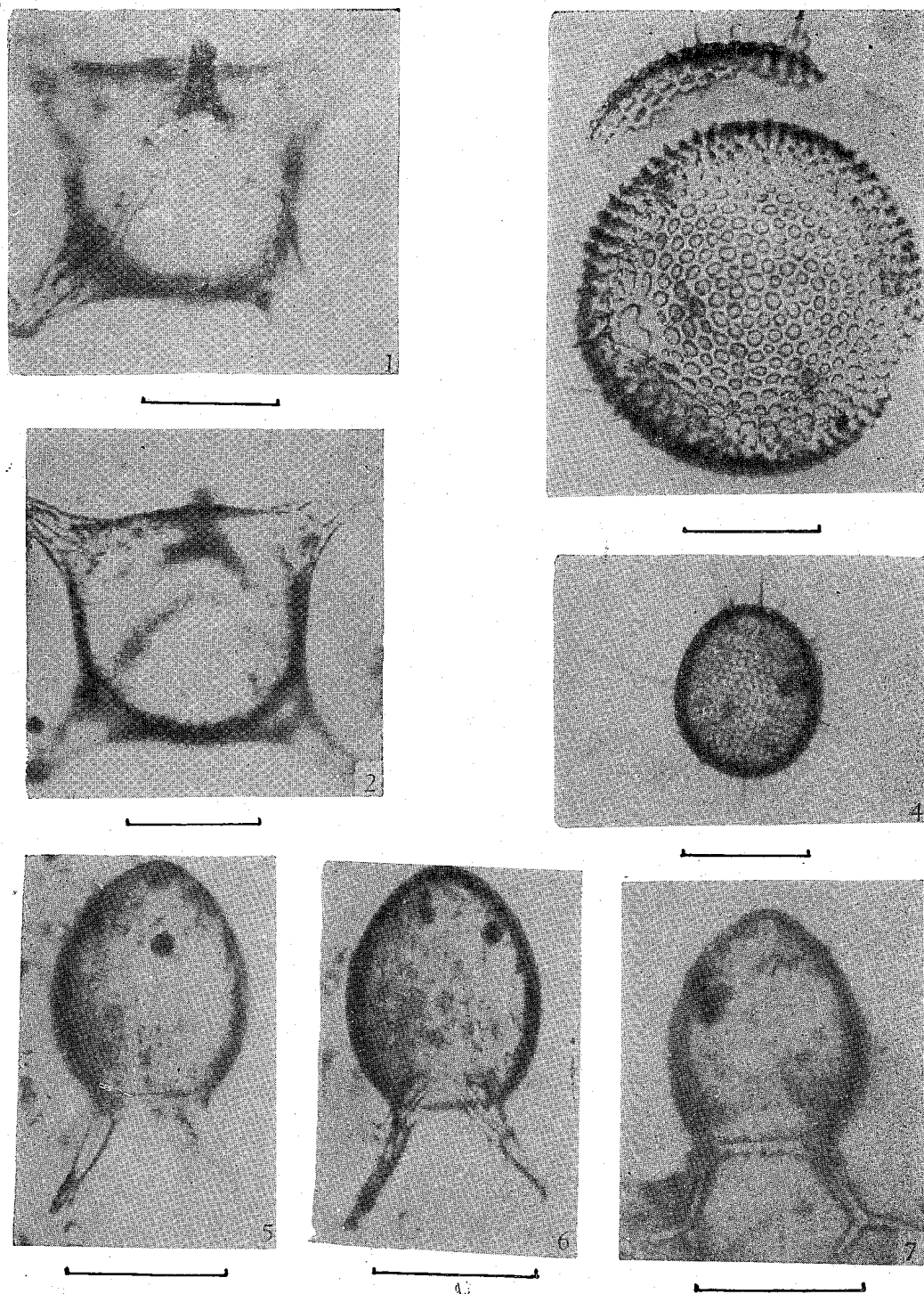
(图 1, 4, 5 标线=100 μ ; 2, 3 = 50 μ)

1—4 墨塞利栗壳虫 *Castanidium moseleyi* Haeckel 1.外形 IOAS-R476 (A 型); 2, 3 同种不同标本 IOAS-R480 2.壳壁; 3.壳口; 4.同种不同标本的壳口 IOAS-R477; 5.秀栗壳虫 *Castanidium elegans* Schmidt 外形 IOAS-R485



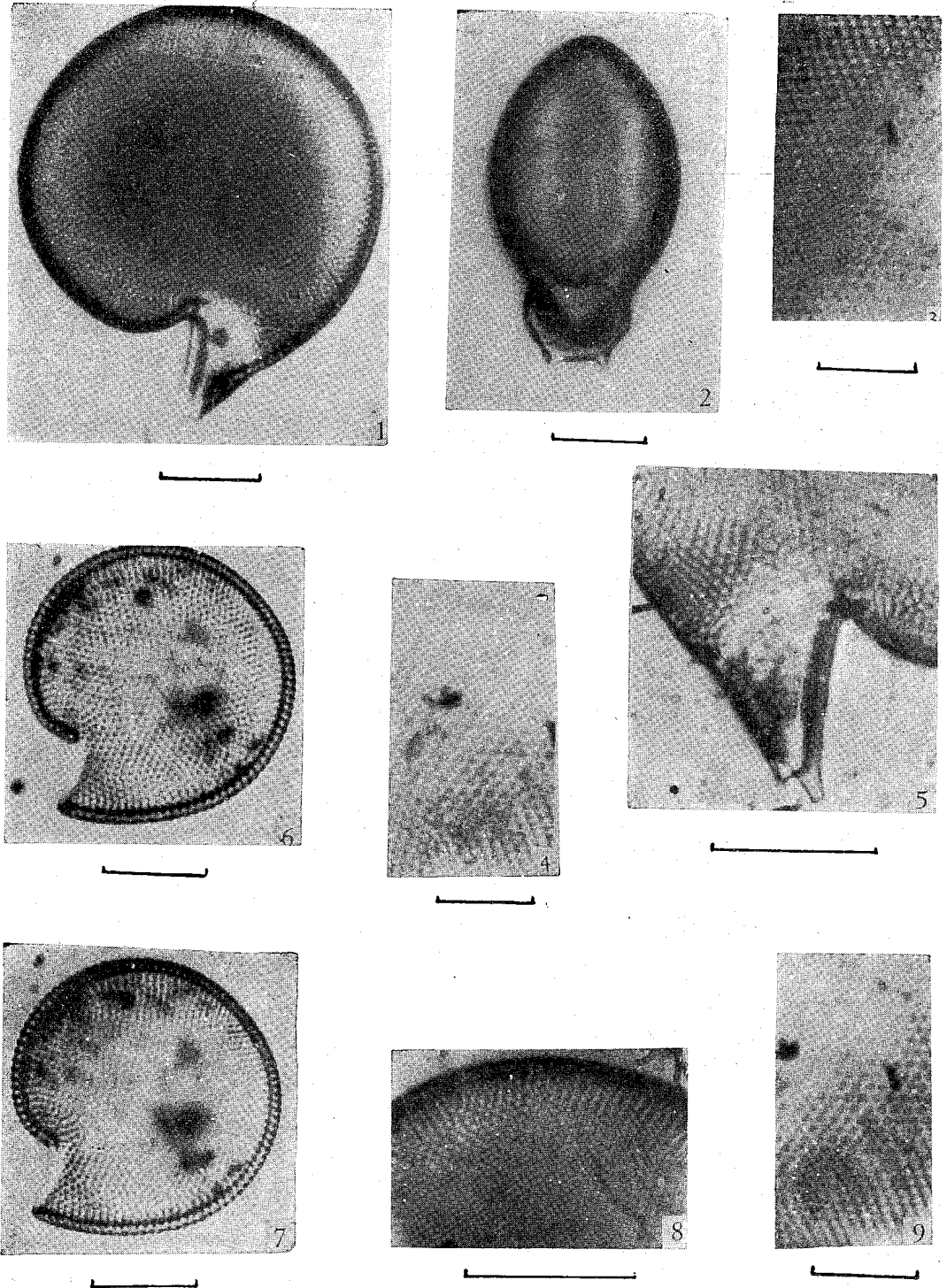
(图 1, 2 标线=100 μ ; 3, 4 = 50 μ)

1, 2 秀栗壳虫 *Castanidium elegans* Schmidt 1. 外形 IOAS-R486; 2. 同一标本, 示壳口; 3, 4 锐棘环孔虫 *Circoporus oxyacanthus* Borgert 3. 外形 IOAS-R489; 4. 同一标本, 示壳口



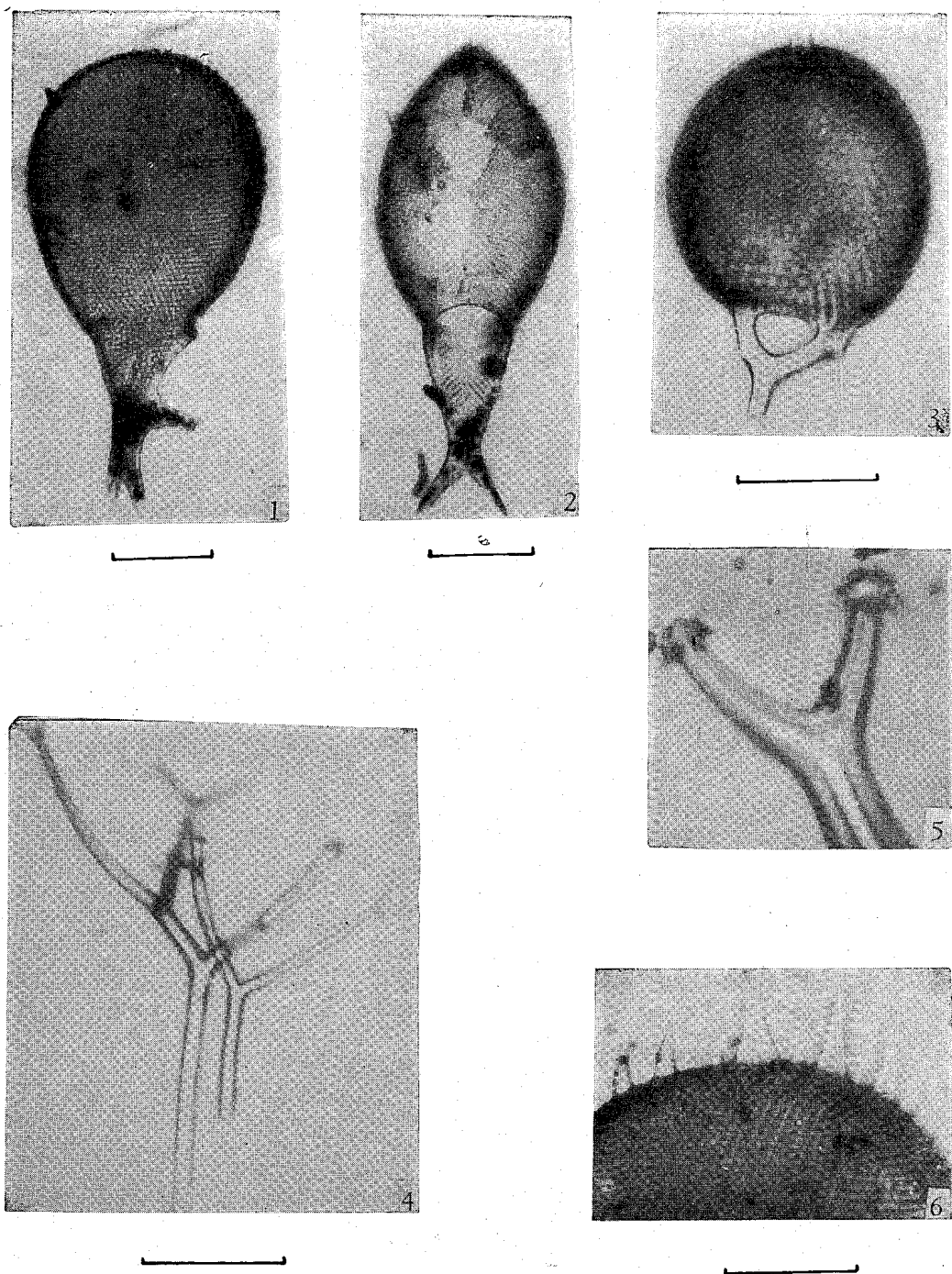
(图 1—3 标线=100 μ ; 4—7 = 50 μ)

1, 2 环孔虫(未定种) *Circoporus* sp. 1. 壳口面 IOAS-R490; 2. 同一标本, 示外形; 3. 变异栗壳虫 *Castanidium variabile* Borgert 外形 IOAS-R488; 4. 全口佛焰虫 *Porospathis holostoma* (Cleve) 外形 IOAS-R492; 5—7 柄水母虫 *Medusetta ansata* Borgert 5. 壳口窄面 IOAS-R500; 6. 壳口宽面 (同一标本); 7. 同一标本, 示口缘辅针



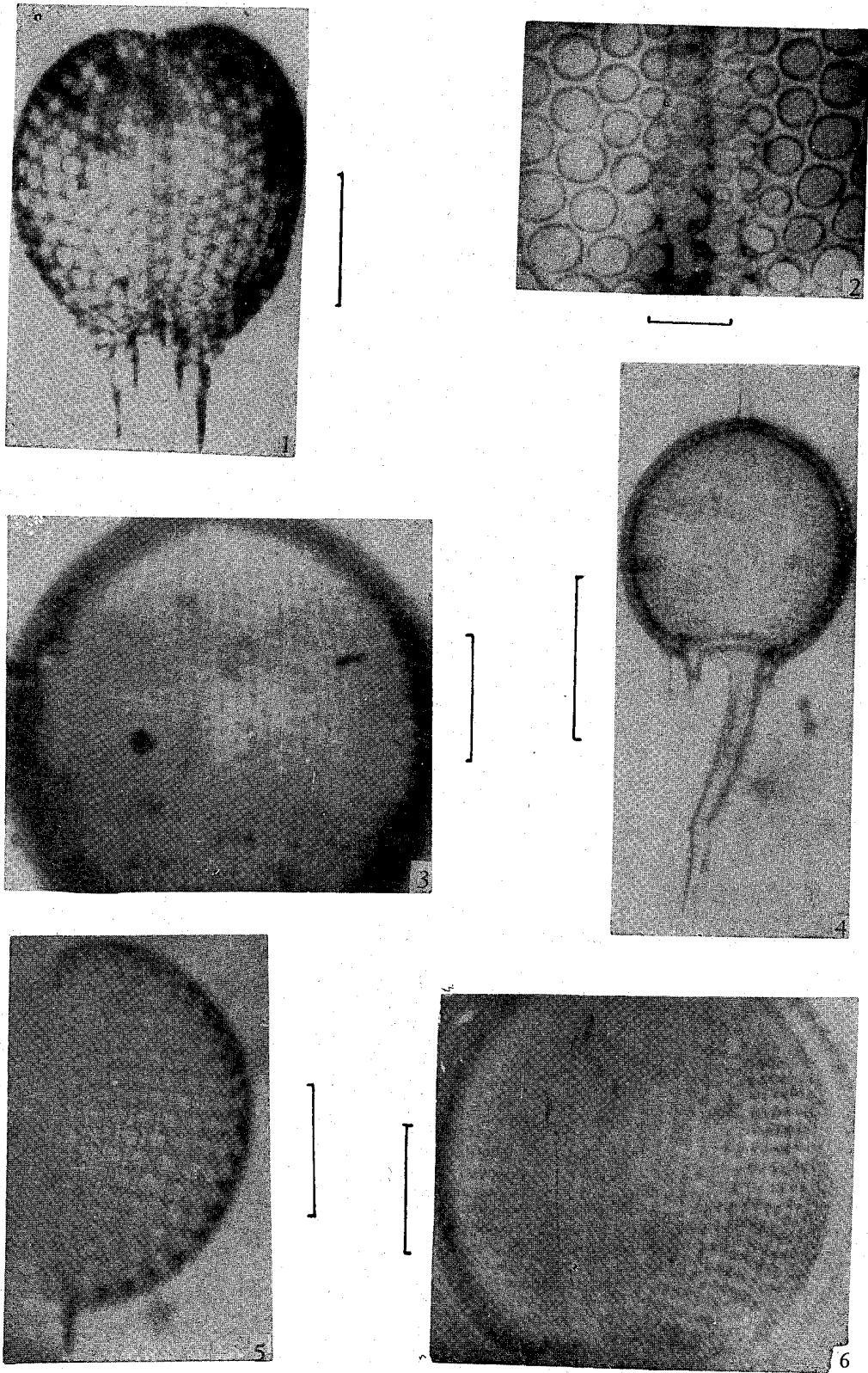
(图 3, 4, 9 标线=25 μ ; 其余各图=50 μ)

1—9 鹦鹉螺原囊虫 *Protocystis nautiloides* Borgert 1.外形 IOAS-R493; 2.同一标本口面观; 3, 4, 9 同一标本不同焦平面所看到的壳壁结构 3.表; 4.中; 9.内; 5.同一标本, 示壳口平行齿; 8.同一标本, 示壳缘结构; 6, 7.同种不同标本的外形 IOAS-R494 (齿已丢失)



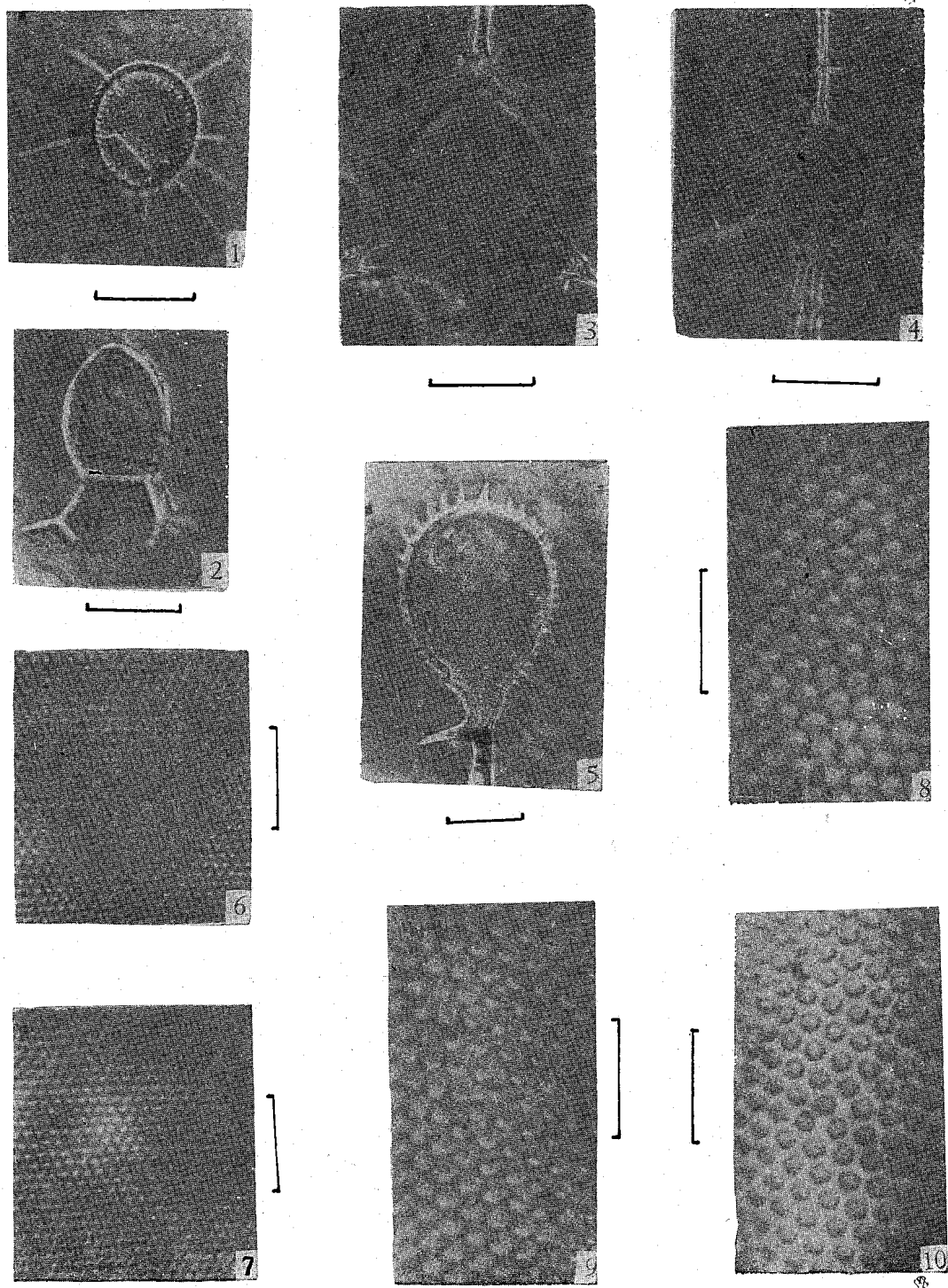
(图 6 标线=25 μ ; 其余各图=50 μ ; 图 5 未作标线)

1, 2, 6 威氏筛壳虫 *Challengeron willemoesii* Haeckel 1. 壳侧面观 IOAS-R499; 6. 同一标本之壳缘及放射针; 2. 同种不同标本的口面观 IOAS-R498; 3. 双齿筛壳虫 *Challengeron dioden* Haeckel 外形 IOAS-R496; 4, 5 空枝虫 (未定种) *Coelodendrum* sp. 4. 虫体的放射管及分枝 IOAS-R508 (部分); 5. 同一标本, 示海胆状之末端结节



(图1标线=100 μ ; 3, 6=25 μ ; 其余=50 μ)

1, 2 尾角贝虫 *Conchoceras caudatum* Haeckel 1.外形 IOAS-R504; 2.同一标本部分壳放大示铰合齿; 3, 4, 6 秀小水母虫 *Euphysetta elegans* Borgert 4.外形 IOAS-R501; 3, 6.不同标本示不同焦平面所观察之壳壁; 5.双壳虫(未定种) *Conchidium* sp. 半壳之外形 IOAS-R502



(图4标线=100 μ ; 6—10 = 25 μ ; 其余各图=50 μ)

1. 全口佛焰虫 *Porospathis holostoma* (Cleve) 外形 IOAS-R492; 2. 柄水母虫 *Medusetta ansata* Borgert 宽口面外形(示口针) IOAS-R500; 3, 4 锐棘环孔虫 *Circoporus oxyacanthus* Borgert 3. 外形 IOAS-R489; 4. 同一标本, 示骨针基部; 5—7 威氏筛壳虫 *Challengeron willemoesii* Haeckel 5. 侧面观 IOAS-R499; 6—7. 同一标本, 示壳壁结构; 8—10 鸚鵡螺原囊虫 *Protocystis nautiloides* Borgert 壳壁结构(由不同焦平面观察) IOAS-R493; 8. 上; 10. 中; 9. 下

注: 本图版用相差显微镜拍摄