

西沙群岛礁盘外水域的放射虫 (等辐骨虫目)*

谭智源 宿星慧
(中国科学院海洋研究所)

一九七五年五月,我所在西沙群岛的永兴岛、琛航岛、金银岛和东岛等地调查采集,本文系将礁盘外水域所采到的放射虫中的一目——等辐骨虫(Acantharia)进行分类鉴定后写成。

这次采到的等辐骨虫共31种,其中以铠壳穿盾虫 *Dorataspis loricata* Haeckel、胼胝穿盾虫 *Dorataspis micropora* var. *callosa* (Popofsky) 和毛六锥虫 *Hexaconus ciliatus* Haeckel 数量为最多,格氏楯形提灯虫 *Lychnaspis gillschi* Haeckel、背箭猪虫 *Hystriaspis dorsata* Haeckel、菱形枪十字虫 *Lonchostaurus rhombicus* Haeckel、紫棘十字虫 *Acanthostaurus purpurascens* Haeckel、固粘棘虫 *Acanthocolla solidissima* Popofsky 分叉网盾虫 *Dictyaspis furcata* (Haeckel) 和多枝肋盾虫 *Pleuraspis sarmentosa* Tchang and Tan 次之,其余均较稀少,兹将种类的数量比较列表如下:

等辐骨虫数量比较表

种 名	数量	种 名	数量
十字粘棘虫 <i>Acanthocolla cruciata</i> (Haeckel)	+	穆勒海目虫 <i>Haliommatidium müller</i> Haeckel	+
固粘棘虫 <i>Acanthocolla solidissima</i> Popofsky	+	毛六锥虫 <i>Hexaconus ciliatus</i> Haeckel	+++
浆棘石虫 <i>Acantholithium dicopum</i> (Haeckel)	+	背箭猪虫 <i>Hystriaspis dorsata</i> Haeckel	++
透明等棘虫 <i>Acanthometra pellucida</i> J. Müller	+	球形箭猪虫 <i>Hystriaspis fruticata</i> Haeckel	+
紫棘十字虫 <i>Acanthostaurus purpurascens</i> Haeckel	++	秀丽二十盾虫 <i>Icosaspis elegans</i> Haeckel	+
异对针虫 <i>Amphibelone anomala</i> (Haeckel)	+	菱形枪十字虫 <i>Lonchostaurus rhombicus</i> Haeckel	++
平面对针虫 <i>Amphibelone hydrotomica</i> (Haeckel)	+	长脊筋楯形提灯虫 <i>Lychnaspis longissima</i> Haeckel	+
棍异长针虫 <i>Amphilithium clavarium</i> Haeckel	+	格氏楯形提灯虫 <i>Lychnaspis gillschi</i> Haeckel	++
凝结异长针虫 <i>Amphilithium concretum</i> (Haeckel)	+	异孔楯形提灯虫 <i>Lychnaspis polyancistra</i> (Haeckel)	+
冠鞘盾虫 <i>Coleaspis coronata</i> Haeckel	+	尖棘十字叶虫 <i>Phyllostaurus cuspidatus</i> (Haeckel)	+
分叉网盾虫 <i>Dictyaspis furcata</i> (Haeckel)	+	短剑十字叶虫 <i>Phyllostaurus siculus</i> (Haeckel)	+
束杆双锥虫 <i>Diploconus faszcs</i> Haeckel	+	多枝肋盾虫 <i>Pleuraspis sarmentosa</i> Tchang & Tan	++
剑穿盾虫 <i>Dorataspis gladiata</i> Haeckel	+	扁伪石虫 <i>Pseudolithium compressum</i> Haeckel	+
铠壳穿盾虫 <i>Dorataspis loricata</i> Haeckel	+++	翅形剑棘虫 <i>Xiphacantha alata</i> (J. Müller)	+
细孔穿盾虫 <i>Dorataspis micropora</i> Haeckel	++	双置接合十字虫 <i>Zygostaurus amphitectus</i> Haeckel	+
胼胝穿盾虫 <i>Dorataspis micropora</i> var. <i>callosa</i> (Popofsky)	+++		

注: +++ 最多, ++ 多, + 较少

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第599号;华茂森同志代鉴定藻类标本,特此致谢。

本刊编辑部收稿日期: 1978年4月20日。

若将各岛所采标本的数量加以比较,则以金银岛为最多,琛航岛次之,永兴岛较少,东岛缺如。金银岛位于永乐群岛西南隅,标本采集点在该岛之南,面临外海而无屏障(指暗礁等),时值五月西南季风,等辐骨虫可随风海流从外海直接漂浮而来,所以出现较多。另一方面,天气可以直接影响等辐骨虫的活动和分布,据以往较多的文献报道,该类动物遇阴霾风天即下沉至较深水层,这种现象从我们在金银岛的采集观察结果来看,确是非常明显;即使天气晴朗,有风与无风时采到的数量也有所差别。此外,它的分布也受着水流的影响,比如在金银岛与羚羊礁之间的水道出入口处,由于水流湍急,所采到的等辐骨虫数量则较礁盘外水域为少,在琛航岛的向风面其数量亦较少,但在琛航岛与晋卿岛之间风平浪静的礁湖水域内(背风面),数量则较多,尤以穿盾虫数量最大。至于在永兴岛码头外水域的采样中,则发现了大量的桡足类,等辐骨虫却很少,这与桡足类的大量生长是否有关,抑或由于码头位于岛之西岸,从外海漂浮来的等辐骨虫数量较少,原因尚未明了。这次在东岛所采到的样品中,含有大量的浮游蓝藻,如束毛藻 *Trichodesmium* sp., 等辐骨虫却未发现,其它类的放射虫,如棒网虫 *Dictyocoryne* sp.、海绵星虫 *Spongaster tetra* Ehrenberg 等也非常稀少,这可能由于该处藻类大量繁殖,导致水域内理化条件的改变,从而影响了等辐骨虫的活动与生存,至于其它因素尚有待研究。

一、材料和方法

标本的采集系用小型浮游生物网(筛绢 25 号),在礁盘外 500 米范围内的水域进行表层(0—20 米)拖网,采集后即在岛上进行活体标本的观察和记录。样品系用波恩氏(Bouin)液固定。骨骼标本的制片方法与作者^[1]过去所采用的相同。

二、种类记述

此次采到的 31 种等辐骨虫在本调查区均系首次记录。其中 19 种张作人和作者曾在东海西部采到并作过报道^[1],故本文从略,其余 12 种的描述如下:

等辐骨虫目名录(本文调查区新记录)

全射棘虫亚目 Suborder HOLACANTHA

编棘虫科 Family Acanthoplegmidae

粘棘虫属 Genus *Acanthocolla*

1. 固粘棘虫 *Acanthocolla solidissima* Popofsky

粘合棘虫亚目 Suborder SYMPHYACANTHA

星石虫科 Family Astrolithidae

棘石虫属 Genus *Acantholithium*

2. 浆棘石虫 *Acantholithium dicopum* (Haeckel)

异长针虫科 Family Amphilithidae

异长针虫属 Genus *Amphilithium*

3. 棍异长针虫 *Amphilithium clavarium* Haeckel

伪石虫科 Family Pseudolithidae

海目虫属 Genus *Haliommatidium*

4. 穆勒海目虫 *Haliommatidium müller* Haeckel

伪石虫属 Genus *Pseudolithium*

5. 扁伪石虫 *Pseudolithium compressum* Haeckel

节棘虫亚目 Suborder ARTHACANTHA

穿盾虫科 Family Dorataspidae

二十盾虫属 Genus *Icosaspis*

6. 秀丽二十盾虫 *Icosaspis elegans* Haeckel

穿盾虫属 Genus *Dorataspis*

7. 剑穿盾虫 *Dorataspis gladiata* Haeckel

箭猪虫属 Genus *Hystrihaspis*

8. 背箭猪虫 *Hystrihaspis dorsata* Haeckel

六盾虫科 Family Hexalaspidae

鞘盾虫属 Genus *Coleaspis*

9. 冠鞘盾虫 *Coleaspis cronata* Haeckel

十字叶虫科 Family Phyllostauridae

十字叶虫属 Genus *Phyllostaurus*

10. 短剑十字叶虫 *Phyllostaurus siculus* (Haeckel)

棘十字虫属 Genus *Acanthostaurus*

11. 紫棘十字虫 *Acanthostaurus purpurascens* Haeckel

接合十字虫属 Genus *Zygostaurus*

12. 双置接合十字虫 *Zygostaurus amphitectus* Haeckel

全射棘虫亚目 Suborder HOLACANTHA Schewiakoff, 1926

编棘虫科 Family Acanthoplegmidae Schewiakoff, 1926

粘棘虫属 Genus *Acanthocolla* Schewiakoff, 1926

1. 固粘棘虫 *Acanthocolla solidissima* Popofsky (图版 I: 6, 7, 8)

Acanthochiasma solidissima Popofsky, 1905, p. 351, pl. 14, fig. 6.

Acanthocolla solidissima Schewiakoff, 1926, p. 102.

直径骨针 10 根, 侧扁, 双刃状, 针身约略等宽, 延向末端逐渐削尖, 直径针中央相互融合成一中央颗粒。细胞质体呈球形。

标本测量(微米)

标 本 号	IOAS-R450	IOAS-R451	IOAS-R452
直 径 针 长	94—107	94—129	86—129
基 部 宽	4	4—5	2

标本采集地 金银岛、琛航岛。

地理分布 中国西沙群岛, 大西洋。

我们的标本骨骼有粗细两种类型, 细的一类(图版 I: 7) 与 Popofsky 的标本基本相同; 粗的一类直径骨针有长短之别, 针身较粗, 远心段变狭削尖(图版 I: 6, 8)。估计系体形之别, 故仍列为同种。

粘合棘虫亚目 Suborder SYMPHYACANTHA Schewiakoff, 1926

星石虫科 Family Astrolithidae Haeckel, 1881, Schewiakoff, emend., 1926

骨针 20 根,多数等长并同形,在细胞质体中央融合为一同质球。细胞质体球状。内、外质清楚可分。伪足很多,呈放射状,分枝而又吻合。缺中央囊膜。胶膜两层,外胶膜具放射状和圆圈形的弹性纤维,并有许多能使轴足穿过的开孔;内胶膜每根骨针带有少数(6—12)杵状或带状的肌原纤维丝,或者具有数量较多的(24—32)线状肌原纤维丝。

棘石虫属 Genus *Acantholithium* Haeckel, 1881

骨针 20 根,多数等长和同形,在中央相互融合成为一同质球。细胞质体球形,内、外质清楚可分。伪足放射状,数目很多,分枝而又吻合形成一网状结构。缺中央囊膜。胶膜两层,外胶膜有弹性纤维丝和许多开孔;内胶膜每根骨针带有 8—12 条梨状或杵状的肌原纤维。

2. 桨棘石虫 *Acantholithium dicopum* (Haeckel) (图版 III: 5)

Astrolithium dicopum Haeckel, 1860, p. 810; 1862, p. 400, pl. 20, figs. 3—4.

Zygacantha (*Zygacanthonium*) *dicopa* Haeckel, 1887, p. 748; Popofsky, 1904, p. 72.

Acanthometron dicopum Mielck, 1907, p. 80, pl. 4, figs. 23—25.

Acantholithium dicopum Haeckel, Schewiakoff, 1926, p. 109, pl. 8, fig. 2, pl. 7, figs. 11—12, pl. 9, fig. 6.

骨针 20 根,等长,侧扁,双刃状,针身全长同宽,远心端有略收窄后即呈油漆刷状扁阔的顶端,近心端于细胞质体中央相互粘合为一同质球。细胞质体球状,不透明,黄棕色黄藻很多。具很多吻合而又分枝的伪足和轴足,缺中央囊膜,胶膜两层,8—12 条棍棒形肌原纤维。

· 标本测量(微米) IOAS-R453, 全长 198, 骨针长 86—95, 宽 4.5。

标本采集地 永兴岛。

地理分布 中国西沙群岛,太平洋,大西洋的马尾藻海和南、北赤道流,地中海的墨西哥和那不勒斯湾。

本种骨骼据 Schewiakoff 报道是多变的,我们的标本骨骼形态和 Schewiakoff (1926, p. 109, pl. 8, fig. 2) 的不同,但和 Haeckel (1862, p. 400, pl. 20, figs. 3—4) 的接近。

异长针虫科 Family Amphilithidae Haeckel, 1881 Schewiakoff (pro parte), 1926

异长针虫属 Genus *Amphilithium* Haeckel, 1881

3. 棍异长针虫 *Amphilithium clavarium* Haeckel (图版 III: 2)

Amphibelone (*Amphibelithium*) *clavaria* Haeckel, 1887, p. 790; Popofsky, 1904, p. 108; Schewiakoff (pro parte) 1926, p. 136, pl. 13, figs. 5—6.

骨针 20 根,其中两根主针长度互异,针身圆柱形,末端纺锤形,坚硬。副针 18 根,较

短,针状,各骨针基部互相融合为一中央颗粒块。身体柔软部呈长棒状。细胞质体无色并带有黄藻。伪足有两种。缺中央囊膜,胶膜两层,外胶膜内每根骨针具16条残树桩状的肌原纤维。

标本测量(微米) IOAS-R454,全长163,额针长65、宽3,尾针长86、宽3,副针长20—60、宽1;细胞质体直径86。

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛,太平洋,地中海那不勒斯湾。

据 Schewiakoff 报道本种系大型种类,骨骼可达1.12毫米,但我们的标本是幼体,大小只有200微米。

伪石虫科 Family Pseudolithidae Schewiakoff, 1926

骨针20根,同形,且大多数等长,很瘦细,每根骨针的近心段都有对生的横突起。骨针的基部角锥形,彼此联合成一个坚实的同质球体。细胞质体较小,球形或椭圆形,形状可变,外质与内质清楚可分,后者常带有双折光的固结体。伪足很多,放射状,分枝而又吻合形成网状结构,并具不分枝的轴足。缺中央囊膜。胶膜两层,外胶膜具放射状和圆环状的弹性纤维以及很多能使伪足穿过的开孔;内胶膜每根骨针具16条向外放射的薄片状肌原纤维。

海目虫属 Genus *Haliommatidium* J. Müller, 1858

骨针20根,大多数等长,同形,呈扁平双刃状,或近心段呈四棱形。骨针的基部相互融合成一球体。每根骨针的基部可隐约辨别出为角锥状。各骨针的近心段有格孔状突起,这些突起形成菱形的板,彼此横向贴靠,或较紧密地生长在一起,构成一个球形或椭圆形的格孔壳。格孔壳内的细胞质体呈球形或椭圆形。外质与内质清楚分开,形态可变。内质呈黄褐色或栗色,并有固结体和黄藻。伪足很多,放射状,并吻合成一浓密的网状结构。具很多不分枝的轴足,缺中央囊膜。胶膜两层,外胶膜具弹性纤维和使轴足穿过的开孔,内胶膜有16条片状的肌原纤维。

4. 穆勒海目虫 *Haliommatidium müller* Haeckel (图版 II: 2)

Haliommatidium müller Haeckel, 1860, p. 813; 1862, p. 419, 420, pl. 22, figs. 10—12; Schewiakoff, 1926, p. 169, pl. 15, figs. 11—13; pl. 16, figs. 2—3; pl. 17, figs. 6—7, 9—10; pl. 21, figs. 1, 3—5.

Phatnaspis (Phatnaspidium) müller Haeckel, 1887, p. 87; Popofsky, 1906, p. 104.

骨针20根,很长,瘦细;远心段圆筒形,末端削尖;近心段呈扁四棱形,于针身近心段1/8处生出棱形耙钩状的格孔板,这些格孔板互相连成一个球形或椭圆形的格孔壳。骨针基部在中央互相融合成一球体。细胞质体位于格孔壳内,球形至椭圆形,棕色到红棕色,带有黄藻和固结体。两种伪足,缺中央囊膜。胶膜两层;外胶膜在骨针之间是张开的。具16条板状的肌原纤维。

标本测量(微米) IOAS-R455,全长433,细胞质体长70、宽55;骨针长166、宽2—4;椭圆形格孔壳长90、宽80。

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛,大西洋和太平洋,地中海的墨西拿和那不勒斯湾。

标本在制片过程中损坏,骨针折断,外形不完整。据 Schewiakoff 报道在地中海采到的标本个体甚大(直径可达 1.8 毫米),我们的标本系发育期,仅及其 1/3。

伪石虫属 Genus *Pseudolithium* Schewiakoff, 1926

骨针 20 根,等长,同形。针身呈圆筒形,或近心段压扁以至四棱形。骨针在细胞质体中央互相胶合成一同质小球,骨针基部可辨认出系角锥形。细胞质体较小,球状,内外质分开。内质带有固结体。伪足呈放射状,轴足很多。缺中央囊膜。胶膜两层,外膜具弹性纤维丝,并有很多开孔,膜内每根骨针系有 16 条板状、尖端向外的肌原纤维。

5. 扁伪石虫 *Pseudolithium compressum* Haeckel (图版 I: 3, 4; 图版 II: 1)

Acanthometra compressa Haeckel, 1860, p. 806; 1862, p. 378, pl. 18, figs. 4a & 4b.

Zygacantha compressa Haeckel, 1887, p. 747; Popofsky, 1904, p. 73.

Zygacantha semicompressa Haeckel, 1887, p. 748.

Zygacanthidium hemicompressum Popofsky, 1904, p. 76; Mielck, 1907, p. 90—92, pl. 4, figs. 28—33.

Pseudolithium compressum Haeckel, Schewiakoff, 1926, p. 160, pl. 16, fig. 1, pl. 14, figs. 11—12, pl. 15, figs. 6—8, pl. 17, figs. 1—3.

骨针 20 根,等长,近心段呈压扁的四棱形,远心段圆筒形,末端尖形。骨针于中央融合为一小球状。细胞质体小,球形,可变,黄棕色到橙红色,有少数黄藻及固结体。伪足两种,一为分枝的伪足,另一是数目很多而不分枝的轴足。缺中央囊膜,胶膜两层,具三角形的板状肌原纤维。

标本测量(微米)

标 本 号	全 长	细胞质体直径	骨 针 长	宽
IOAS-R456	701	193	365	2—4
IOAS-R457	1990	225	995	2—5

标本采集地 琛航岛。

地理分布 中国西沙群岛,大西洋加那利群岛和南、北赤道流,太平洋,地中海的墨西拿与那不勒斯湾。

本种据 Schewiakoff 在地中海采到的是很大型的种类,个体直径可达 1.6 毫米;我们在琛航岛采到的小个体为 0.7 毫米,大的达 1.99 毫米,比他所采到的还要大(如图版 II: 1)。

节棘虫亚目 Suborder ARTHACANTHA

穿盾虫科 Family Dorataspidae Haeckel, 1862, Schewiakoff (pro parte), 1926

二十盾虫属 Genus *Icosaspis* Haeckel, 1881

骨针 20 根,等长,每根骨针在距中心一定距离的位置上生出一块格板,相邻格板的游离端对边互相联结,构成一个带骨针的格孔壳球。环绕每根骨针有一对围针孔,围针孔外围是 1—2 排较小的花冠孔,再外边是缝间孔。骨针的圆锥形基部在壳球中心相互结合为

一骨骼颗粒。细胞质体球形，位于格壳球内为一中央囊膜包裹。囊内质有细胞核和脂肪颗粒，囊外质有黄藻。伪足很多，分枝，在格壳球外作放射状向外伸出，此外还有不分枝的轴足。胶膜一层，膜内每根骨针有长的线形肌原纤维 12—16 条。

6. 秀丽二十盾虫 *Icosaspis elegans* Haeckel (图版 II: 3)

Icosaspis elegans Haeckel, 1887, p. 884, pl. 136, fig. 4, pl. 134, fig. 9; Schewiakoff, 1926, p. 339, pl. 30, fig. 2, pl. 32, figs. 10—11.

Icosaspis cruciata Haeckel, 1887, p. 844, pl. 134, fig. 10; Popofsky, (pro parte) 1906, p. 97, pl. 11, fig. 1.

骨针 20 根，等长，圆筒形，近心段稍瘦削，远心段略微侧扁，末端削尖。近心段(约全长 1/3 处)生出许多带有网孔的格板，由这些格板相互联结而成一格壳球。每根骨针有呈“8”字形排列的长卵形围针孔。围针孔外环绕着 1—2 层较小的卵形花冠孔，最外边是缝间孔，骨针的基部相互结合成一颗粒。细胞质体在格壳球内，呈微红色，具中央囊膜。有两种不同的伪足，格壳球内有数量很多、成堆排列的黄藻，格壳球外有一胶膜，膜内每根骨针有线形的肌原纤维 12—16 条。

标本测量(微米) IOAS-R458, 全长 260, 细胞质体直径 65, 壳外骨针长 21、宽 1—2, 壳内骨针长 95、宽 2—3, 围针孔直径 20—25, 花冠孔直径 8—10, 缝间孔直径 5—8, 格壳球直径 215。

标本采集地 琛航岛。

地理分布 中国西沙群岛, 大西洋的加那利群岛、亚速海、马尾藻海、南赤道流和本格拉流 (Benguela Current), 太平洋, 印度洋, 地中海的那不勒斯湾等。

穿盾虫属 Genus *Doraspis* Haeckel

7. 剑穿盾虫 *Doraspis gladiata* Haeckel (图版 IV: 5)

Doraspis gladiata Haeckel, 1887, p. 815; Popofsky, 1906, p. 43 (Pro parte), pl. 1, fig. 14.

Belonaspis datura Haeckel, 1887, p. 863, pl. 139, fig. 9; Popofsky, 1906, p. 62; Schewiakoff, 1926, p. 355, pl. 30, fig. 3; pl. 31, fig. 6; pl. 34, fig. 1.

骨针 20 根，很侧扁，双刃剑状，大小约略相等，末端削尖。每根骨针最宽处生出五角或六角形的盾板，由盾板相互联结成一个圆形或椭圆形的铠壳球。每块盾板有 2 个大的钝三角形围针孔，外边环绕着 10—12 个缝间孔。骨针基部为角锥形，彼此在中央愈合成骨骼块。细胞质体位于铠球内，球形至椭圆形，淡玫瑰色，具中央囊膜。有很多小的黄藻。胶膜一层，膜内每根骨针带有 6—8 条短的肌原纤维。

标本测量(微米) IOAS-R459, 全长 208, 壳外骨针长 34—43、宽 10—17; 壳内骨针长 42—59; 壳的直径 108—120, 围针孔宽 100, 缝间孔 4—5。

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛; 大西洋的佛罗里达, 马尾藻海, 南、北赤道流及几内亚湾流; 印度洋马达加斯加; 太平洋; 地中海的那不勒斯湾。

箭猪虫属 Genus *Hystriaspis* Haeckel, 1887

8. 背箭猪虫 *Hystriaspis dorsata* Haeckel (图版 IV: 1, 2)

Hystriaspis dorsata Haeckel, 1887, p. 823, pl. 138, fig. 10; Popofsky, 1906, p. 69, pl. 6, fig. 4; Schewiakoff, 1926, p. 366, pl. 33, fig. 2; pl. 34, figs. 2—3; pl. 35, fig. 5.

Ceriaspis favosa Haeckel, 1887, p. 821, pl. 138, fig. 6; Popofsky, 1906, p. 66, pl. 6, fig. 2.

Ceriaspis inermis Haeckel, 1887, p. 821, pl. 138.

骨针 20 根,等长,圆筒形,向末端逐渐侧扁(横截面呈椭圆形)和尖削。骨针近心段(约全长 1/3 处)生出五角到六角形的盾板,并相互融合为一铠壳球(无缝)。壳面有很多凹窝,凹窝上生出许多棘状或分叉状辅针。每根骨针自一大凹窝生出,并有 2 个大的围针孔,其外围环绕着 10—12 个小凹窝,小凹窝与圆形的缝间孔相间排列。各骨针的圆锥形基部在铠壳球的中央相互融合为一星状体。细胞质体球形,暗红棕色,具中央囊膜。伪足分两种。中央囊外黄藻很多。胶膜一层,膜内具 8 根线形肌原纤维。

标本测量(微米)

标本号	全 长	壳 直 径	围 针 孔	缝 间 孔	壳外骨针长	宽(基部)	辅 针 长
IOAS-R460	650	182	20—22	12—15	216—234	10	17—20
IOAS-R461	529	160	12—14	8—10	163—216	6—8	2—5

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛;大西洋南、北赤道流,马尾藻海及几内亚湾流;太平洋的俾斯麦群岛;印度洋的苏门答腊;地中海的第勒尼安海及那不勒斯湾。

我们的标本与 Haeckel (1887), pl. 138, fig. 6 最相似,辅针很少,估计系处于发育期尚未长成的个体。

六盾虫科 Family Hexalaspidae Haeckel, 1887, Schewiakoff (pro parte), 1926

鞘盾虫属 Genus *Coleaspis* Haeckel, 1881

骨针 20 根,两相对主针(赤道针)较长而强大或不同形。骨针带有厚的盾板,由盾板融合连成一个厚壁、无缝的铠壳球。球壳表面有许多深的漏斗状凹窝,窝底有 1—2 个开孔,窝缘生出许多辅针,形成领状,骨针穿过的凹窝窝缘形成鞘或套筒,包绕遮盖着骨针。骨针基部于铠球中央相互融合为一星状体。细胞质体椭圆形,在铠壳球内有中央囊膜,囊内质无色,有细胞核和脂肪球,囊外质有黄藻,外质在铠壳外形成许多精细分枝的伪足,此外,还有不分枝的轴足。胶膜一层,包裹着整个铠壳,膜内每根骨针有 8—12 根短的肌原纤维。

9. 冠鞘盾虫 *Coleaspis coronata* Haeckel (图版 I: 5)

Coleaspis coronata Haeckel, 1887, p. 866; Schewiakoff, 1926, p. 391, pl. 37, figs. 1—3; pl. 34, figs. 5—10; Popofsky, 1906, p. 76.

Hexaconus coronatus Haeckel, 1887, p. 877, pl. 139, fig. 5.

按 Schewiakoff 描述,本种个体发育有:(1) 石叶虫发育期(*Lithophyllum* stage); (2) 盾棘虫期(*Doracantha* stage); (3) 穿盾虫期(*Dorataspis* stage)。我们在西沙琛航岛采到的标本相当于石叶虫发育期。标本的 20 根骨针横突起已显著地壮大,但尚未形成互相联合的盾板。骨针以长轴两根赤道针较长,极针则较短小,20 根骨针在中央相互愈合为一星状体。内质椭圆形,黄藻较多,有两种伪足。胶膜一层,具肌原纤维? 条。

标本测量(微米) IOAS-R462,全长 129,主针长(从中央到末端) 43—60,回归针长 40—44,极针长 20,各骨针宽 8—10。

标本采集地 琛航岛。

地理分布 中国西沙群岛,大西洋,地中海的那不勒斯湾。

十字叶虫科 Family Phyllostauridae Schewiakoff, 1926

十字叶虫属 Genus *Phyllostaurus* Haeckel, 1862, Popofsky, emend. 1904

10. 短剑十字叶虫 *Phyllostaurus siculus* (Haeckel) (图版 III: 1, 3, 4)

Acanthometra (*Phyllostaurus*) *sicula* Haeckel, 1862, p. 382, pl. 17, figs. 1—2; pl. 18, fig. 8.

Acanthometron (*Phyllostaurus*) *siculum* Haeckel, 1887, p. 744.

Zygacanthidium siculum Popofsky, 1906, p. 355, pl. 15, figs. 18—19.

Phyllostaurus ovatus Mielck, 1907, p. 93, textfigs. 9—10, 18.

Zygacanthidium ovatum Popofsky, 1906, p. 356, pl. 15, figs. 20—21.

Phyllostaurus siculus Haeckel, Schewiakoff, 1926. p. 460, pl. 40, fig. 1; pl. 37, figs. 6—9; pl. 38, figs. 4—15.

骨针 20 根,等长,同形,针身由圆筒形渐变为轻微侧扁,末端削尖,基端具十字叶。细胞质球形至椭圆形,具中央囊膜,中心部分呈暗红色,有黄藻。伪足有两种。胶膜一层,具弹性纤维丝。肌原纤维丝 40—60 条,附于胶膜之外。

标本测量(微米)

标 本 号	全长(直径)	细胞质直径(纵×横)	骨 针 长	宽(基部)	十字叶宽
IOAS-R463	541	130×108	220—281	13—15	43
IOAS-R464	1126	258	519	20	65
IOAS-R465	462	173×121	217—260	20	40

标本采集地 琛航岛。

地理分布 中国西沙群岛,太平洋的俾斯麦群岛,大西洋,地中海的第勒尼安海及那不勒斯湾。

据 Schewiakoff 的报道,本种在地中海数量丰富,几乎每月都有出现,平面分布广阔,垂直分布可从表层到 1000 米深处,某些月份可找到大量的发育期标本。但我们在礁盘外找到的数量不多,所找到的大型个体达 1126 微米(图版 III: 3),其余多为中型个体,大小约在 400—500 微米之间(图版 III: 1,4)。

棘十字虫属 Genus *Acanthostaurus* Haeckel, 1862

20 根骨针,其中 4 根十字交叉的主针(赤道针)较强大,形状亦不相同,其余 16 根副针大多数彼此相等。骨针基部具十字叶,并在中央结合为叶状星。细胞质多角形以至四叶形,有一中央囊膜。囊内质内部具细胞核和黄藻,其周围有外质;囊外质形成许多往外伸展分枝而又吻合的伪足,还有不分枝的轴足。胶膜带有放射状和圆圈形的弹性纤维,膜外每根骨针围绕插入 16—30 条线形肌原纤维。

11. 紫棘十字虫 *Acanthostaurus purpurascens* Haeckel (图版 I: 1, 2)

Acanthostaurus purpurascens Haeckel, 1862, p. 395, pl. 19, figs. 1, 2; Schewiakoff, 1926, p. 482, pl. 40, figs. 2—5; pl. 41, figs. 5—12; pl. 42, figs. 3—18.

Zygacanthidium purpurascens Popofsky, 1904, p. 79, pl. 7, fig. 2; 1906, p. 360, pl. 15, figs. 22, 9-c, pl. 16, figs. 26—33; Mielck, 1907, p. 86, pl. 3, figs. 1, 2, textfigs. 12—15.

我们的标本与 Popofsky (1926) 所采到的比较相似,极针侧扁,而主针中仅额针和尾针较长,赤道针与回归针长短相差无几,并且主针与回归针几为同形,在这些方面来说,它与短剑十字叶虫 *Phyllostaurus sculus* (Haeckel) 十分相似而难以区别。这较之于 Schewiakoff 所描述的典型种类——4 根圆筒形赤道针比其余 16 根侧扁的骨针强大——却有明显的差别。其余特征: 细胞质体褥垫状、紫红色,有中央囊膜,黄藻很多,伪足两种,肌原纤维很多、系于胶膜之外等等,与 Schewiakoff 所述无大差别。

标本测量(微米)

标 本 号	全 长	主 针 长	主 针 宽	回归针长	回归针宽	十字叶宽
IOAS-R466	606	303	25	217	25	43
IOAS-R467	216	87—108	18	86	15	20

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛,大西洋北赤道流和几内亚流,太平洋的俾斯麦群岛,地中海的那不勒斯湾。

据 Schewiakoff 报道,本种与透明等棘虫 (*Acanthometra pellucida* J. Müller) 同是地中海最普通的种类,出现于全年各月份和不同深度的水层。但这次调查所采到的数量一般,许多标本经固定后骨针折断不完整。完整的幼体标本大小仅为成体的 1/3。

接合十字虫属 Genus *Zygostaurus* Haeckel, 1887

骨骼由 20 根骨针构成,四根赤道针比较强大,但不同形(水平两根同形,垂直两根异形)。其余 16 根骨针形状相似,骨针基部具十字叶,十字叶大,接合成菱形。中央囊菱形。细胞质体、内含物、伪足、胶状体、肌原纤维?

12. 双匿接合十字虫 *Zygostaurus amphitectus* Haeckel (图版 IV: 3, 4)

Zygostaurus amphitectus Haeckel, 1887, p. 774, pl. 137, fig. 7; Schewiakoff, 1926, p. 498.

Phyllostaurus amphitectus Mielck, 1907, p. 94, pl. 5, figs. 10—11, pl. 7, fig. 5.

骨针 20 根,不同形,额针向前伸,具一分叉的角,尾针向后延伸,枪形或剑形。横轴上两个相对称的赤道针与额针相似,每根均带分叉的角。回归针较短,亦均带一分叉的角。极针瘦小,有针状分枝。各骨针基部具十字叶,并且相连接合成为一叶状星。中央囊菱形或褥垫形。

标本测量(微米)

标 本 号	纵 轴 长	横 轴 长
IOAS-R468	389	368
IOAS-R469	325	281

标本采集地 金银岛。

地理分布 中国西沙群岛,太平洋,大西洋。

我们的标本与 Mielck (1907) 的极相似。

参 考 文 献

- [1] 张作人,谭智源,1964. 东海放射虫的研究, I. 等辐骨虫目。海洋科学集刊 6: 33—78 页。
- [2] Haeckel, E., 1890. Über neue lebende Radiolarien des Mittelmeeres. *K. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin, Monatsber.* pp. 794—817.
- [3] Haeckel, E., 1862. Die Radiolarien. (Rhizopoda radiolaria). Eine Monographie. Berlin, pp. 1—572, Taf. 1—35.
- [4] Haeckel, E., 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. *Challenger Expedition* 18: 716—888, pl. 129—140.
- [5] Mielck, W., 1907. Acanthometren von Neu-Pommern. *Wiss. Meeresuntersuch* 10: 39—105, Taf. 4—8.
- [6] Popofsky, A., 1904. Die Acantharia der Plankton Expedition. T. I. Acanthometra. *Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung* 3: 1—158, Taf. 1—12.
- [7] Popofsky, A., 1905. Weiteres über die Acanthometriden der Plankton-Expedition. *Arch. f. Protistenk* 5: 339—357, Taf. 14—15.
- [8] Popofsky, A., 1906. Über Acanthometriden des indischen und atlantischen Ozeans. *Arch. f. Protistenk*, 7: 345—394, Taf. 14—17.
- [9] Schewiakoff, W., 1926. Acantharia. Fauna e Flora Golfo Napoli, 37: 1—755, Taf. 1—46.

ACANTHARIA FROM THE REEF FLATS OF THE XISHA ISLANDS GUANGDONG PROVINCE, CHINA*

Tan Zhiyuan and Su Xinghui

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

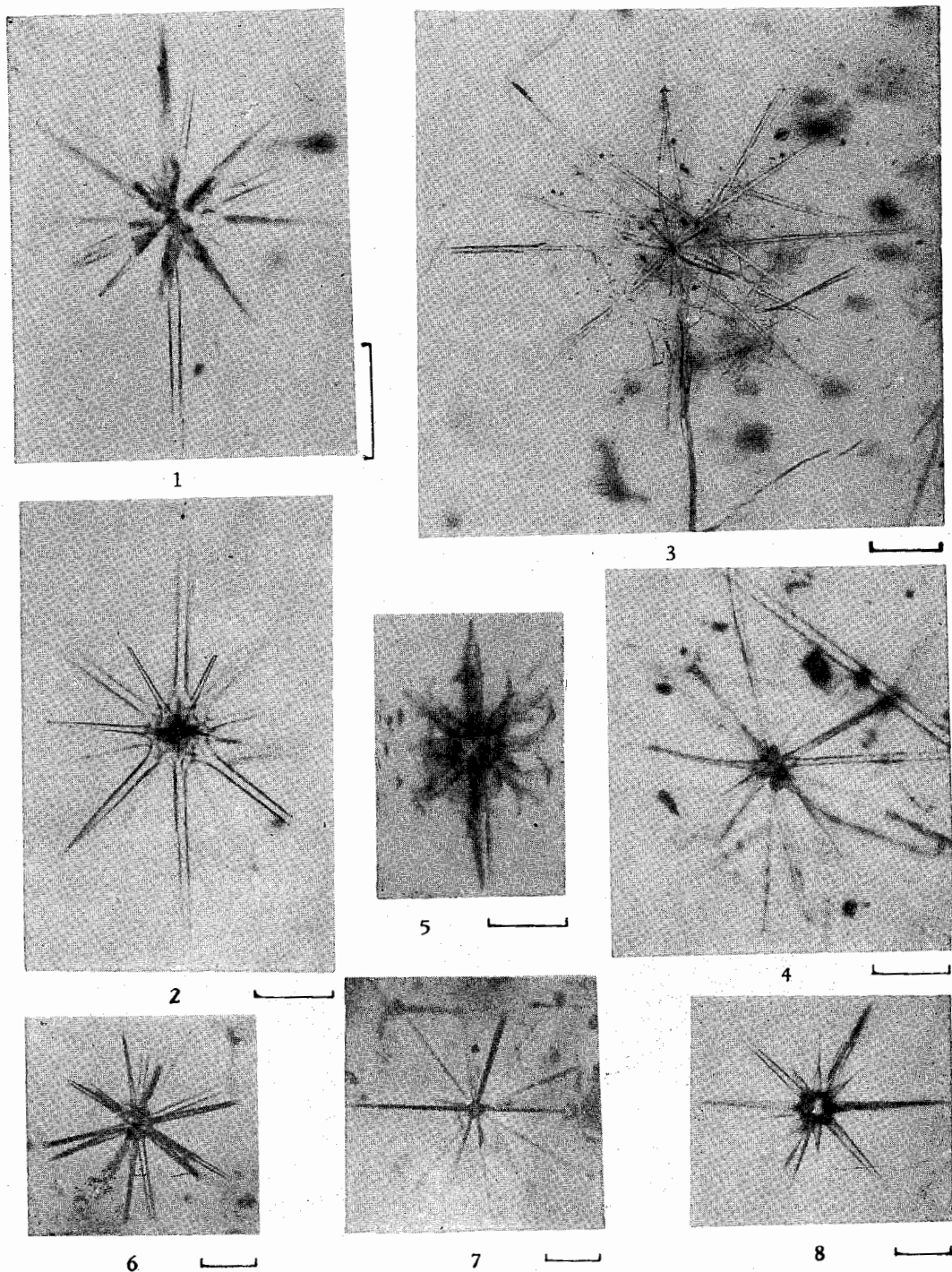
ABSTRACT

In a scientific investigation carried out by the Institute of Oceanology, Academia Sinica in May, 1975, on the Xisha Islands, a collection of radiolaria was made by a surface tow net off the reef flats of four of these islands. Of the thirty one species of Acantharia identified all are recorded for the first time from this region. Nineteen species were previously reported from the East China Sea. The following 12 species are described:

1. *Acanthocolla solidissima* Popofsky
2. *Acantholithium dicopum* (Haeckel)
3. *Amphilithium clavarium* Haeckel
4. *Halimmatidium müller* Haeckel
5. *Pseudolithium compressum* Haeckel
6. *Icosaspis elegans* Haeckel
7. *Dorataspis gladiata* Haeckel
8. *Hystrihaspis dorsata* Haeckel
9. *Coleaspis coronata* Haeckel
10. *Phyllostaurus siculus* (Haeckel)
11. *Acanthostaurus purpurascens* Haeckel
12. *Zygostaurus amphitectus* Haeckel

The greatest abundance of specimens were observed in samples collected from Jinyin Island. Lesser quantities were observed in samples from Chenhang Island and Yong-sing Island, while none was observed in samples from Dongdao Island. *Dorataspis lorica* Haeckel is the most abundant species, *Hexaconus ciliatus* Haeckel ranks second, *Dorataspis micropora varicallosa* (Popofsky) and *Hystrihaspis dorsata* Haeckel rank third, while the rest are rare. In general, the number of Acantharia collected in the windward water of the reef margin is less than the leeward side of the lagoon. Off the reef flats of Dongdao Island, Acantharia is entirely lacking, which seems to be related to the abundant growth of the blue-green algae *Trichodesmium* spp.

*Contribution No. 599 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.



(比例尺: 1,2,3=100 微米; 4,5=30 微米; 6,7,8=20 微米)

1—2 紫棘十字虫 *Acanthostaurus purpurascens* Haeckel

1. IOAS-R467 个体小,但十字叶较大 2. IOAS-R466 同种较大的个体

3—4 扁伪石虫 *Pseudolithium compressum* (Haeckel)

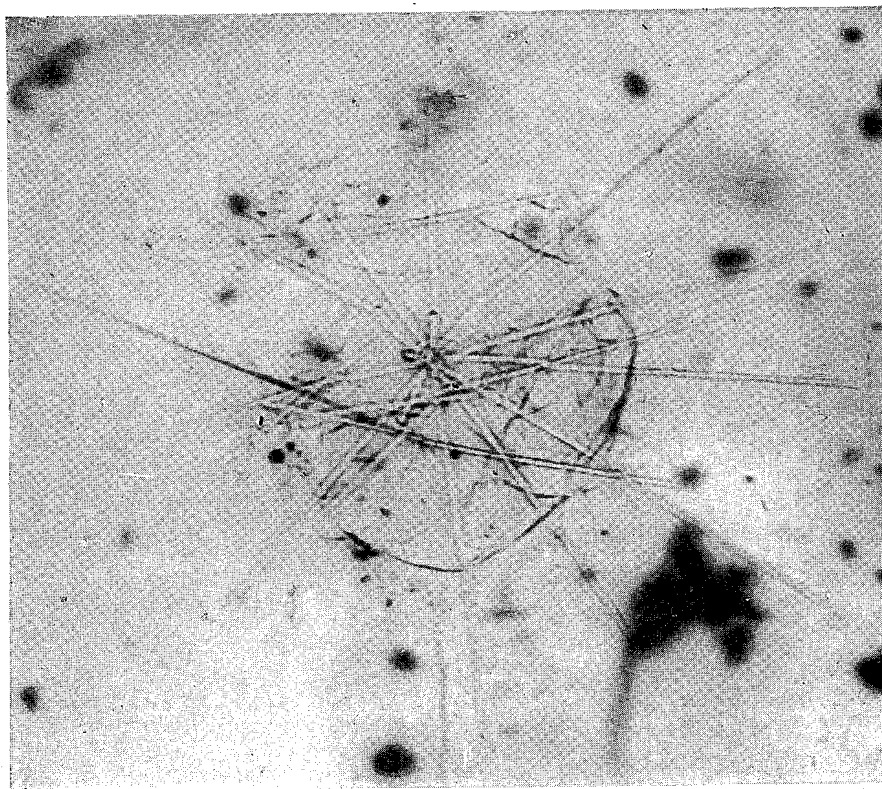
3. IOAS-R456 个体全形(琼胶包埋) 4. 同一标本的中心结构

5 冠鞘盾虫 *Coleaspis coronata* Haeckel

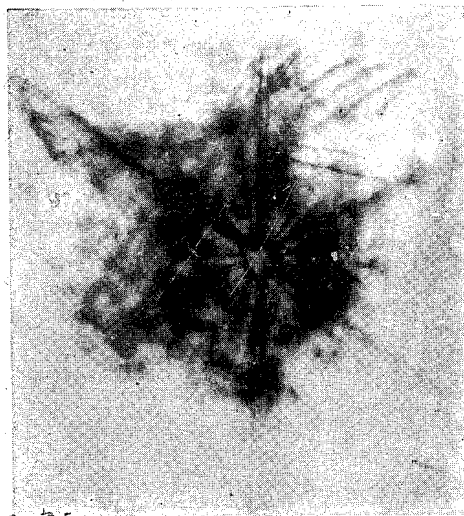
IOAS-R462 石叶虫发育期标本

6—8 固粘棘虫 *Acanthocolla solidissima* Popofsky

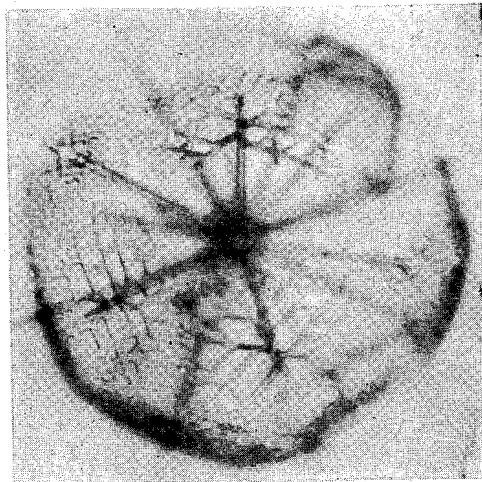
6. IOAS-R451 骨针呈圆柱形的标本 7. IOAS-R452 骨针较瘦细的标本 8. IOAS-R450 骨针呈角锥形的标本



1



2



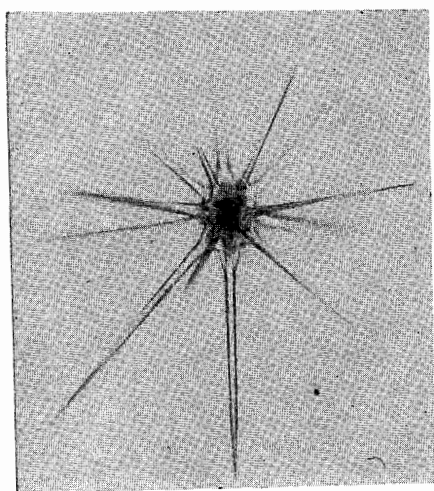
3

(比例尺: 1=100 微米, 2=20 微米, 3=50 微米)

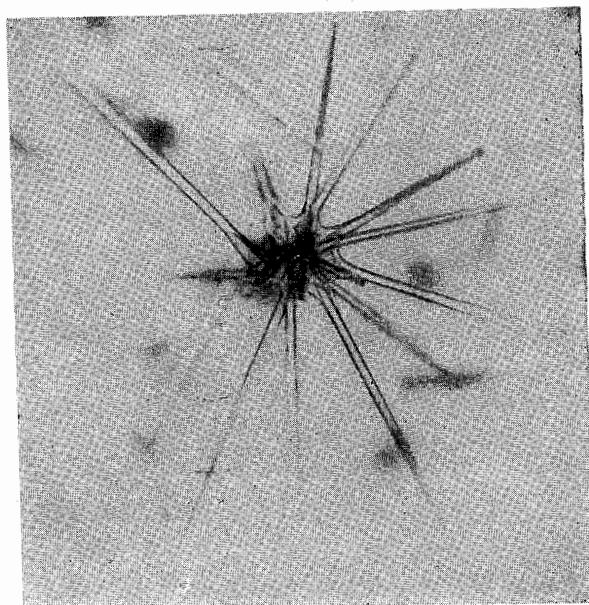
1 扁伪石虫 *Pseudolithium compressum* (Haeckel)
IOAS-R457 个体全形

2 穆勒海目虫 *Haliommaidium müller* Haeckel
IOAS-R455 壳的结构已残破

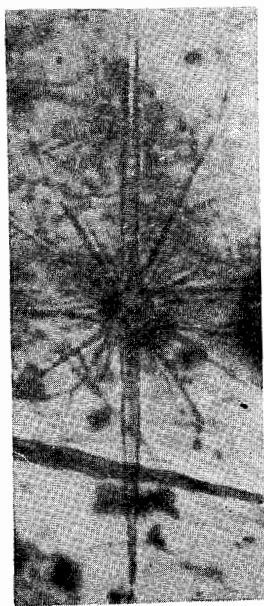
3 秀丽二十盾虫 *Icosaspis elegans* Haeckel
IOAS-R458 壳部分残破



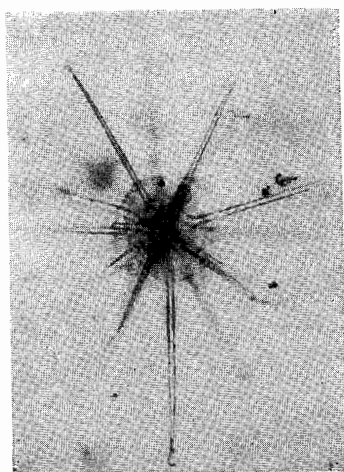
1



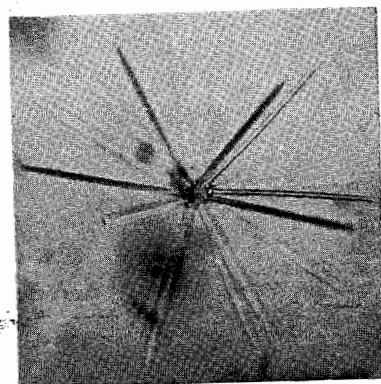
3



2



4



5

(比例尺: 1, 3, 4=100 微米; 2=20 微米; 5=40 微米)

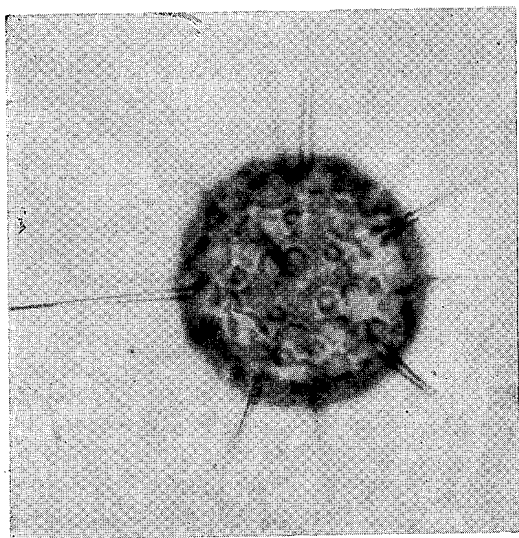
1, 3, 4 短剑十字叶虫 *Phyllostaurus siculus* (Haeckel)

1. IOAS-R465 3. IOAS-R464 个体很大的标本 4. IOAS-R463 琼胶包埋, 尚可见到中央囊的椭圆形轮廓

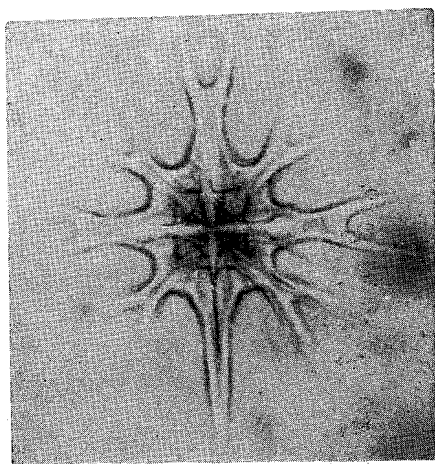
2 棍异长针虫 *Amphilithium clavarium* Haeckel
IOAS-R454 琼胶包埋

5 桨棘石虫 *Acantholithium dicopum* (Haeckel)

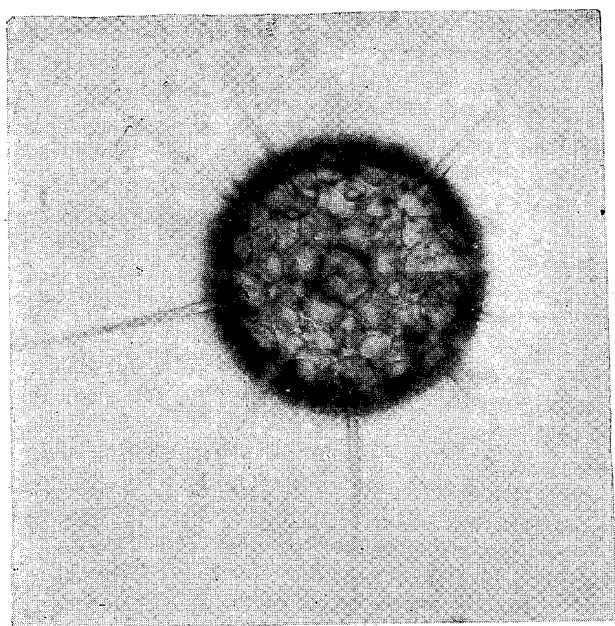
IOAS-R453 中央颗粒已有些离解



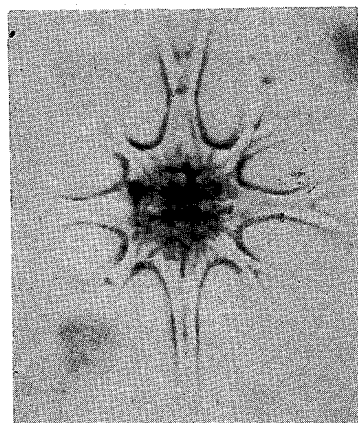
1



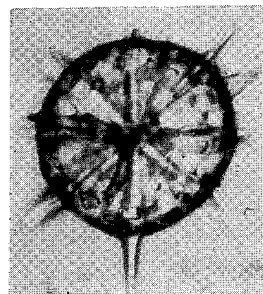
3



2



4



5

(比例尺: 1, 2, 5=50 微米; 3, 4=100 微米)

1—2 背箭猪虫 *Hystriaspis dorsata* Haeckel

1. IOAS-R461 发育期标本, 铠壳无辅针 2. IOAS-R460 成体标本, 铠壳上有许多辅针

3—4 双匿接合十字虫 *Zygostaurus amphitectus* Haeckel

3. IOAS-R468 4. IOAS-R469

5 剑穿盾虫 *Doraspis gladiata* Haeckel

IOAS-R459