

平鲈微杯虫的扫描电镜观察

徐向明¹, 丁雪娟²

(1. 华南师范大学分析测试中心, 广东 广州; 2. 华南师范大学 生命科学学院, 广东 广州 510631)

摘要:扫描电镜观察平鲈微杯虫(*Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958)显示:该虫中型个体,具口吸盘1对,口吸盘之间可见口孔,具横隔。口孔正下方为一圆形生殖孔,卵纺锤形具双极丝。后吸器鸡冠状,上面对称排列着两行无柄微杯型吸钩,吸钩形状、大小相近。体表具横向皱褶,背面体表具乳头状乳突,腹面体表密被杆状纤毛。[中国水产科学, 2006, 13(4): 511-516]

关键词:平鲈微杯虫;口吸盘;后吸器;微杯型吸钩;扫描电镜

中图分类号:Q958.9;TN16 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8737-(2006)04-0511-06

单殖吸虫是海水或淡水鱼类的主要寄生虫,种类繁多,对渔业养殖危害甚大。近年来,有关学者对此进行了较为深入的研究,包括物种进化、结构与功能、个体发育、超微结构、实验生态等^[1-4],还发现了不少新种或中国新记录^[1],为科学研究积累了大量的资料,为养殖业防治相关的寄生虫病提供了科学依据。

平鲈微杯虫(*Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958)属单殖吸虫纲(Monogenea),钩状虫目(Mazocraeidea),微杯虫科(Microcotylidae),微杯虫属(*Microcotyle*)。微杯虫属的虫种较多,据 Mamaev^[5]统计约有40余种,但在中国正式报告的虫种则不多。张剑英等^[1]报道已鉴定的虫种有海南微杯虫(*Microcotyle hainanensis* Zhang et al., 2001)、烟管微杯虫(*Microcotyle fistulariae* Mamaev, 1989)、澳鲈微杯虫(*Microcotyle arripis* Sanders, 1945)和牙鲷微杯虫(*Microcotyle helotes* Sanders, 1944)。平鲈微杯虫(*Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958)是日本科学家 Yamaguti 在日本内海首次发现并定种^[6],但在中国尚未见有正式报道,有关该虫表面超微结构方面的报道更未见到。本研究应用扫描电镜对该虫表面的超微结构和形貌进行全面观察和详细描述,并对其表面形态结构与功能的关系进行了探讨,旨在进一步的电镜超微结构研究奠定基础,以丰富和积累更多的相关资料,从而为该寄生虫病的防治提供基础科学依据。

1 材料与方法

平鲈微杯虫采自山东威海许氏平鲈(*Sebastes schlegelii*)的鳃丝。观察样品数30尾。

虫体从宿主取出后,用海水反复洗涤虫体,然后用质量分数为2.5%戊二醛磷酸缓冲液(pH 7.2)于4℃固定虫体24 h以上。样品制作时,先用磷酸缓冲液(pH 7.2)漂洗虫体数次,然后用梯度乙醇脱水,醋酸异戊酯置换,经日立HCP-2型临界点干燥仪临界干燥后,粘贴于样品台上,再用IB-3型离子喷镀仪镀上铂金,最后放置于KYKY-1000B型扫描电子显微镜中进行观察并拍照。

2 结果

2.1 整体形态

虫体近纺锤形,较长,属中型个体,成熟个体伸展状态时的长度为2.00~2.30 mm。腹面观虫体两侧对称,略扁,腹面稍凹,背面略凸。虫体的前端较窄,宽度为0.18~0.20 mm,向后逐渐增宽至体中部,体中部最宽处为0.50~0.52 mm,从中后部开始至体后端又略渐缩小,体后末端(与后吸器交接处)的宽度约为0.38~0.40 mm。体前端具椭圆形口吸盘(Ors)1对,口吸盘之间是口孔(口咽之开口),口孔正下方为一圆形生殖孔(Ga)。体后端具一鸡冠状后吸器(Ha),后吸器上平行排列着两行无柄微杯型

收稿日期:2005-10-26; 修订日期:2006-01-23.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30270184).

作者简介:徐向明(1953-),女,高级实验师. E-mail:scnu.edu.cn

吸快(Cl),吸快总数约56个(图版I-1,2,4,7)。

2.2 体前端

体前端钝圆,腹面观体前端顶端两侧具肌质口吸盘(Os)各1个,椭圆形(图版I-2)。口吸盘之间为扁圆形口孔(图版I-2),口孔充分张开时亦可呈正圆形,口径较大(图版I-3)。口孔中具一瓣膜样横膈,横膈膜状,柔软,形状可变(图版I-2,3)。

腹面观口吸盘周缘为一圈环状肌组织,2个吸盘之间近虫体中轴左右两侧的位置上,可看到有1对圆球状大乳突,乳突直径0.005~0.006 mm。大乳突周围排列着一圈(6~7个)颗粒状小乳突,小乳突大小相同,间距相等(图版I-2箭头所示)。2个吸盘周围也均可看到有颗粒状小乳突的分布,但它们是分散的,呈不规则分布,数量不定。

口孔正下方,距虫体顶端约0.182 mm的腹中线位置上具一生殖孔(Ga)(图版I-4),生殖孔圆形,孔周由发达的环状肌环绕,生殖孔直径为0.015~0.020 mm。从高倍电镜中观察到,有些虫体生殖孔孔口处附着疏松的卵团(图版I-5),还观察到正在向外排放以及已经排放出体外的卵团(图版I-6)。卵团由卵子(Eg)及其细长的卵极丝(Ef)相互缠绕而成(图版I-5)。在卵子排放过程中,由于极丝间的相互卷曲缠绕,而使成熟卵子交织成网地被成团排出。用高倍电镜观察单枚卵子,见到卵子呈纺锤形,表面较光滑,具双极丝,极丝细长弯曲(图版I-5箭头所示)。卵本体大小0.172 mm×0.090 mm。

2.3 体后端

体后端具一高度特化的后吸器,与体前部区分明显。

后吸器(Ha)位于虫体腹面末端,与虫体平行(图版I-1)。侧面观,后吸器以中部与虫体末端相接,常态下后吸器的前端向前伸向虫体腹面,后端则向后弯向虫体背面,整个后吸器高高隆起于虫体腹面末端,形似鸡冠(图版I-7),后吸器大小0.920 mm×0.230 mm。

后吸器左右对称,两侧边缘各自平行排列着一行无柄微杯型吸快(Cl)见图版I-7,吸快排列紧密有序,基本对称,吸快的大小、形态结构基本相同,吸快间距较小,行距0.023 mm,间距0.013~0.015 mm(图版I-7,8)。光镜下可见吸快的数目一侧28个,两侧共56个。

吸快无柄,直接着生于后吸器上,每个吸快基部都被发达的肌质鞘紧紧包绕(图版I-8箭头所

示)。同行排列的吸快在后吸器上着生的深度却不同,着生浅的吸快较外凸,个体显得较大(图版I-8空心箭头所示);着生深的吸快略内凹,个体显得稍小(图版I-8实心粗箭头所示)。这2种着生深度不同的吸快在后吸器中以相间的方式排列,2行吸快均为如此(图版I-8;图版II-1)。

进一步用高倍电镜观察由2片铁片组成的吸快,腹面观其外形较扁,2片铁片由几丁质袖以肌肉状组织构成,大小约0.098 mm×0.043 mm(图版II-1)。常态下,吸快朝腹面方向略微张开,2片铁片之间呈现出宽约0.0070~0.008 mm的缝隙,从缝隙中看到2片铁片内侧边缘均具一板刷状内缘膜(图版II-1箭头所示),内缘膜紧附于铁片的内侧。铁片的外侧表面不规则地分布着许多大小不一的颗粒状突起(图版II-1)。吸快内外侧表面的这些细微结构可能与吸快本身的张合和其特有的固着和吸附作用有关。

2.4 体表

虫体前、后端的背腹两面体表均有明显的横向皱褶,皱褶不间断呈连续状,皱褶的宽度基本一致(图版II-2)。从前端往后,随着虫体的逐渐增宽,虫体中部开始出现网纹状皱褶(图版II-3箭头所示),网纹状皱褶集中在虫体腹面中央,约占虫体宽度的1/4,网纹状皱褶的左右两侧仍为连续的横向皱褶,横向皱褶所占面积较多,约为虫体宽度的3/4(图版II-3)。从放大的高倍电镜中观察到,横向皱褶区域的细胞略呈长方形,细胞充盈饱满,横向成行排列(图版II-4);而网纹状皱褶区域的细胞均为不规则形,且大小不一,形状各异,排列也无规则(图版II-5箭头所示)。

虫体背面体表不规则地分布着较多的乳头状乳突(Pa)见图版II-6,体末端与后吸器交接处的乳突显得比较集中(图版II-7箭头所示),乳突圆球形,大小不一。与背面体表不同的是,虫体腹面体表只有少量的乳头状乳突,但在虫体腹中线以外的区域却密被大量短杆状感觉纤毛(图版II-8)。纤毛的粗细、长短不一,细短纤毛较粗长纤毛多,在体表的分布是以细短纤毛为主,粗长纤毛零散地间乎于其中(图版II-8)。此外,从高倍镜中还能观察到腹面体表具有大小不一的孔环状结构(图版II-9),其数量很多,几乎遍及整个腹面体表,在腹中线区域尤为密集。这些孔环状结构可能是虫体表面的腺体组织向体外的开口,它与虫体表面的分泌功能有关。

3 讨论

后吸器是具有高度特化的器官,结构多样,类型繁多,与适应环境密切相关,它反映了单殖吸虫的进化过程及其亲缘关系的信息,是单殖吸虫分类学上的重要依据之一。本研究中平触微杯虫的后吸器为鸡冠状,两边对称,这与同属的其他种不同,如 *M. hiatuloe*、*M. longicauda*^[7],以及海南微杯虫(*M. hainanensis*)、烟管微杯虫(*M. fistulariae* Mamaev, 1989)^[1]的后吸器均是三角形的。

不同属虫体的吸钩形状各异,内部结构和外形都不同,但同科虫种的吸钩基本相似。本研究用电镜观察平触微杯虫的吸钩,其外形、结构与 Cohen 等^[8]对同科的 *Paranaella luquei* Kohn, Baptista-Farias & Cohen, 2000 吸钩扫描电镜观察比较,结果基本相似,即吸钩无柄,都是直接着生在后吸器上。着生位置深浅不同,位置深的吸钩内凹,位置浅的吸钩外凸,每个吸钩基部都被肌质鞘紧紧包绕,这说明吸钩可能是鉴别虫种的特征之一。同时,微杯虫吸钩的这种结构和特殊着生方式是对寄生环境的一种适应,深浅不同的吸钩更有利于虫体与宿主之间保持弹性接触,使虫体能更稳固地吸附和固着在宿主体上。

体表的超微结构是扫描电镜观察的主要内容之一。在单殖吸虫体表,大多有皱褶(脊)、微纤毛、绒毛、乳突等结构。本研究观察的平触微杯虫的背、腹面体表均有明显的横向皱褶,虫体背面体表也有较多的乳头状乳突,腹面体表除有少量乳突外,在腹中线以外区域密被着大量感觉纤毛。体表的这些结构具有感觉和物质代谢交换的功能,也与吸收环境微分子营养有关^[9]。由于微纤毛在绦虫和大多数单殖吸虫的体表上都存在,因此 Halton^[2]认为它们之间在进化上有亲缘关系。但袁维佳等^[3]在黄颡四锚虫(*Bychowskyella pseudobagri*)、鲢指环虫(*Dactylogyrus aristichthys*)、鲢盘虫(*Silurodiscoides* sp.)体表上没有发现微纤毛,认为微纤毛不是单殖吸虫成虫的特征,也不反映单殖吸虫系统进化的关系,只反映它们的寄生环境。而徐向明等^[10]曾在寄生于条尾虹鳟丝上的六沟盘虫(*Hexabothriidae* gen. sp.),以及 Ramasamy 等^[11]在 *Vallisia indica*, Halton^[2]在 *Heterapta chorinemi* 等虫体上都发现有微纤毛。虽然体表的某些结构在进化上是否有亲缘

关系存在分歧,但都认为这些体表结构与虫体的寄生环境是密切相关的,它增加了体表面积、提高了感觉的敏感性、也有利于物质的吸收和分泌。

Cohen 等^[8]在同科的另一虫种 *Paranaella luquei* Kohn, Baptista-Farias & Cohen, 2000 的体表皱褶中发现有结节,结节中有小孔,认为这些小孔与物质交换和分泌有关。在平触微杯虫(*Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958)的体表皱褶中虽然没有观察到这一结构,但在虫体表面观察到有大小不一的孔环状结构,且数量很多,几乎遍及整个腹面体表。这些结构是否与 Cohen 等^[8]观察到的结节小孔相似,还有待进一步观察研究,但其物质交换和分泌功能应该是相同的。

参考文献:

- [1] 张剑英,杨廷宝,刘 琳,等. 中国海洋鱼类单殖吸虫[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [2] Halton D W. The surface topography of a monogenean, *Dactylogyrus merlangi*, revealed by scanning electron microscopy [J]. Z Parasitenkunde, 1979, 61:1-12.
- [3] 袁维佳,邱 所. 几种单殖吸虫体表的超微结构研究[J]. 动物学报,1995,41(2):113-124.
- [4] 杨文川,李立伟,石 磊,等. 福建海水养殖鱼类寄生贝尼登虫病病原研究[J]. 台湾海峡,2001,20(4):205-209.
- [5] Mamaev Yu L. The taxonomical composition of the family Microcotylidae Tauchenberg, 1879 (Monogenea) [J]. Folia Parasitol, 1986, 33:199-206.
- [6] Yamaguti S. Studies on the helminth fauna of Japan Part 53. Trematodes of fishes, XII [J]. Publ Seto Mar Biol Lab, 1958, 7 (1): 81-82.
- [7] Goto S. Notes on some exotic species of ectoparasitic trematodes [J]. J Coll Sci, Imp Univ Tokyo. 1899, 12:281-282.
- [8] Cohen S C, Kohn A, Baptista-farias MFD. Scanning and transmission electron microscopy of the tegument of *Paranaella luquei* Kohn, Baptista-farias & Cohen, 2000 (Microcotylidae, Monogenea), parasite of a Brazilian Catfish, *Hypostomus nigricauda* [J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001, 64(4): 555-560.
- [9] Ramasamy P, Hanna R E B. The surface topography of a monogenean *Heterapta chorinemi* from the gills of *Scorpaenidae* commercial fishes [J]. J Parasitol, 1986, 16:595-600.
- [10] 徐向明,刘 琳. 一种六沟盘虫的扫描电镜观察[J]. 华南师范大学学报(自然科学版),2003,(2):91-95.
- [11] Ramasamy P, Hanna R E B, Thredgold L T. Scanning and transmission electron microscopic studies of the surface of *Vallisia indica* (Monogenea, polyopisthocotylem) [J]. J Parasitol, 1987, 17(6):1187-1195.

Observation of *Microcotyle sebastisci* Yamaguti 1958, by SEM

XU Xiang-ming¹, DING Xue-juan²

(1. Center of Analysis and Test, South China Normal University, Guangzhou 510631, China; 2. College of Life Science, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract: The worm, *Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958 was studied by SEM. The body of the worm is middle size. Two oral suckers were located on two sides of the anterior end of body. The oral pore and the opening of genital atrium lie in the anterior part of the ventral surface. A transverse septum has been observed inside the oral pore. Eggs spindle-like, possesses a very long polar filament at its anterior end and a much shorter one at its posterior. Haptor cockscomb-shaped, with two rows of symmetrical and Microcotyle-type clamps. The shape and size of the clamps are similar, about 56 clamps in all and 28 clamps on each side. Transverse rugae were observed over the body surface. Some papillae were distributed irregularly on the dorsal surface and numerous bacilliform microvilli were observed on the ventral surface. [Journal of Fishery Sciences of China, 2006, 13(4): 511–516]

Key words: *Microcotyle sebastisci*; oral sucker; haptor; clamp; SEM (scanning electron microscope)

图版 I 说明

1: 平袖微杯虫腹面观全貌; 2: 示 1 对口吸盘(Os)、乳突(箭头)、口孔及隔膜; 3: 充分张开时的口孔, 示唇形隔膜; 4: 平袖微杯虫腹面观放大, 示生殖孔(Ga); 5: 生殖孔的放大, 示附着在生殖孔周围的卵团及卵的长极丝(箭头); 6: 生殖孔的放大, 示被排放出体外的卵团; 7: 后吸器侧面观全貌, 示鸡冠状后吸器, 及对称排列的 2 行无柄微杯型吸快(Cl); 8: 后吸器局部放大, 示吸快基部的肌质鞘(箭头)、着生浅的吸快(空心箭头)、着生深的吸快(实心粗箭头)。

Explanation of Plate I

1: Scanning electron micrograph of *Microcotyle sebastisci* Yamaguti, 1958, ventral view; 2: Oral suckers (Os), papillae (arrow-head), oral pore and transverse septum; 3: The expanding oral pore and lip-like transverse septum; 4: Ventral view of the worm showing the genital atrium; 5: Higher magnification view of genital atrium showing the egg group and long filament around it; 6: Showing the egg group get out of the body; 7: Lateral view of haptor, showing cockscomb-shaped haptor and two symmetrical rows of Microcotyle-type clamps (Cl); 8: Haptor magnified partly, showing the muscle sheath in the base of clamp (arrow-head), the clamps located lower (empty arrow) and deeper (solid arrow).

图版 II 说明

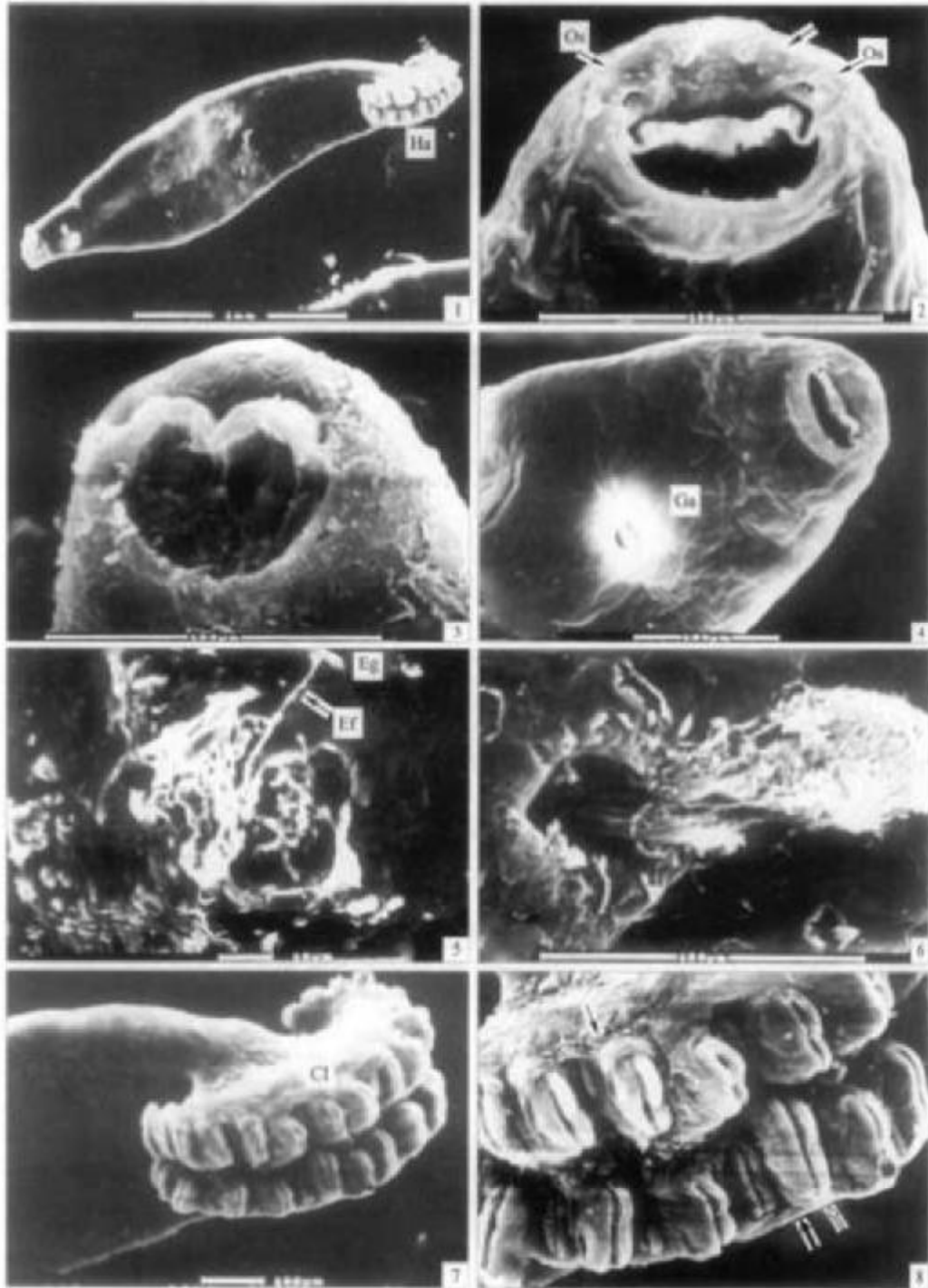
1: 单个吸快放大, 示着生深、浅的 2 个吸快及吸快的内缘膜(箭头)和表面的颗粒状突起; 2: 背面体表, 示背面体表的横纹皱褶; 3: 腹面体表, 示腹面体表的网纹状皱褶(箭头); 4: 腹面体表的局部放大, 示横纹皱褶区域的长方形细胞; 5: 背面体表的局部放大, 示网纹状皱褶区域的不规则形细胞(箭头); 6: 背面体表, 示背面体表面上不规则分布的乳头状乳突(Pa); 7: 体末端与后吸器交接处的乳头状乳突(箭头); 8: 腹面体表, 示腹面体表的短杆状纤毛; 9: 腹面体表, 示腹面体表上的孔环状结构。

Explanation of Plate II

1: Higher magnification view of clamp, showing the internal margins (arrow head) between two clamps, and granular protuberance on its surface; 2: Transverse rugae of dorsal surface; 3: Reticulose rugae on the ventral surface (arrow head); 4: Oblong cells in the region of transverse rugae; 5: Irregular cells in the region of reticulose rugae (arrow head); 6: Papillae distributing irregular on dorsal surface; 7: Papillae between the end of body and the haptor; 8: The bacilliform microvilli of ventral surface; 9: The pore ring structure of ventral surface.

徐向明等:平鮎微杯虫的扫描电镜观察

XU Xiang-ming et al: Observation of *Microcotyle sebastisci* Yamaguti 1958, by SEM

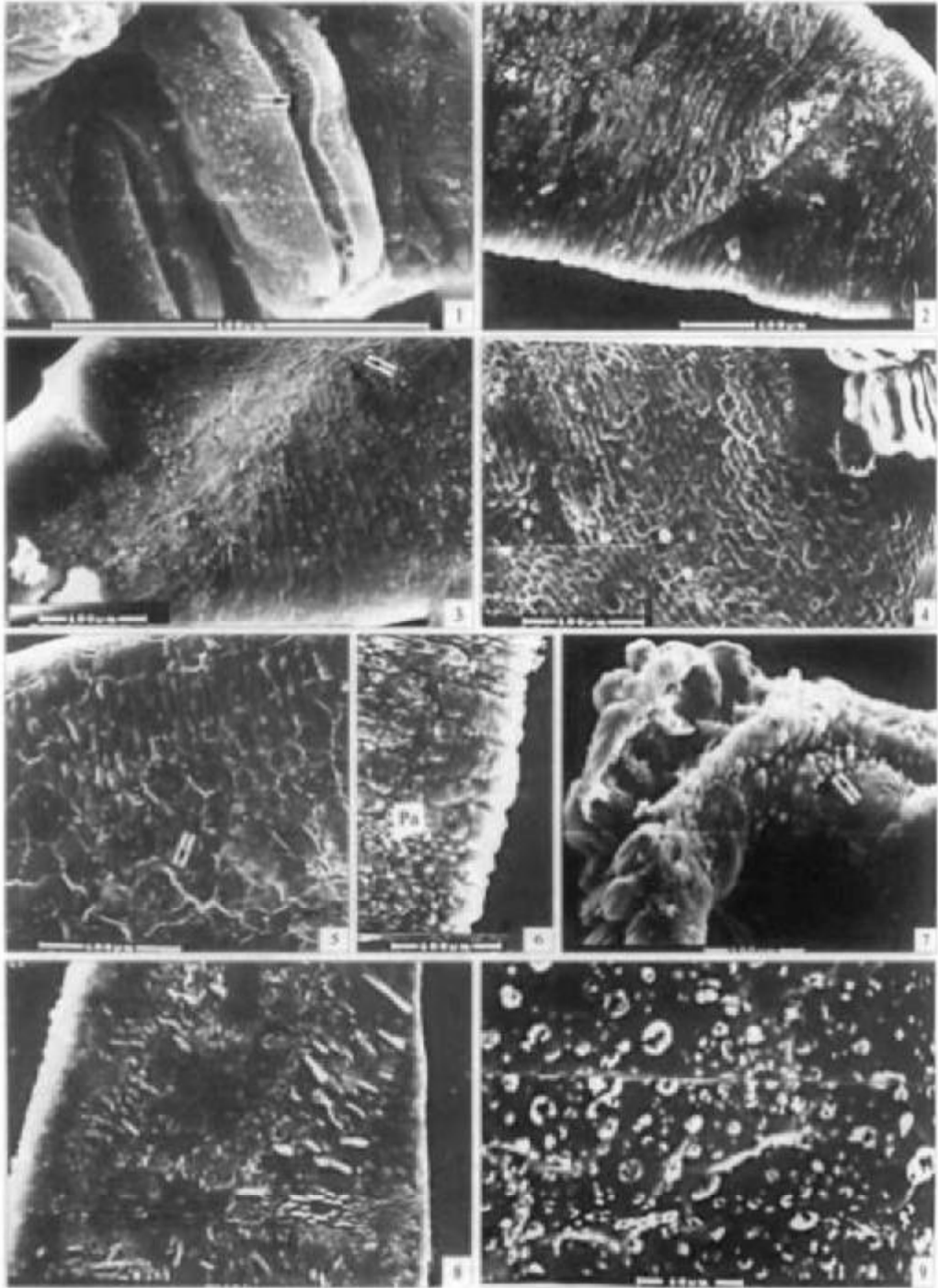


图版 I Plate I

(图版 I 说明见第 514 页 Explanation of Plate I at page 514)

徐向明等:平鮎微杯虫的扫描电镜观察

XU Xiang-ming et al: Observation of *Microcotyle sebastisci* Yamaguti 1958, by SEM



图版 I Plate I

(图版 I 说明见第 514 页 Explanation of Plate I at page 514)