

研究简报

河蚌外套膜的扫描电镜观察*

OBSERVATIONS ON THE MANTLE OF THE FRESH WATER CLAM BY USING SCANNING ELECTRONIC MICROSCOPE

石安静

(四川大学生物系, 成都)

Shi Anjing

(Biology Department, Sichuan
University, Chengdu)

曾家玉

(四川大学分析测试中心, 成都)

Zeng Jiayu

(Analytic and Testing Centre,
Sichuan University, Chengdu)

关键词 河蚌, 外套膜, 扫描电镜

KEYWORDS fresh water clam, mantle, scanning electronic microscope

形成珍珠的外套膜, 国内外曾作过组织学^[1,2]、组织化学^[3,4]、亚显微结构^[5]、珍珠囊形成^[6,7]等研究。本文作者利用扫描电镜的立体感强、景深大, 可观察整体标本表面结构的优点, 观察了河蚌外套膜内、外表皮及结缔组织表面结构, 并对珍珠质等分泌物来源及分泌的途径进行了探讨。

材 料 和 方 法

实验使用分布广泛, 可进行人工育珠的背角无齿蚌 (*Anodonta woodiana elliptica*) 为材料。蚌采自成都郊区龙泉驿区池塘。

组织块取材及处理: 切断蚌的闭壳肌后, 用自来水洗净外套膜附着的粘液和污物。用削片刀削下外套膜的内表皮组织, 放入小烧杯中, 小烧杯中盛有蚌的平衡盐溶液^[8]。用眼科剪把余下的边缘膜外表皮组织剪下, 放入另一小烧杯中。二者均用平衡盐溶液洗几次, 进一步去掉组织上附着的分泌物。将洗净的组织条, 表皮细胞朝上, 结缔组织朝下, 平整地摊在玻板上, 两种组织条均用切片刀将色线边与其余部分切开, 所得到的四个组织条, 都切成 3—4 毫米见方的小片组织块, 用眼科镊各取中段组织块放在小载玻片上。在小称量瓶中以 1% 戊二醛于 4°C 预固定 2—4 小时, 0.1M 磷酸缓冲液洗几次, 1% 鞣酸后固定 2 小时 (4°C), 0.1M 磷酸缓冲液洗数次, 逐级丙酮脱水, 逐级醋酸异戊酯置换丙酮, 进行临界点干燥、真空喷金以后, 作扫描电镜观察。

* 本文是在四川大学分析测试中心开放基金资助下完成的。

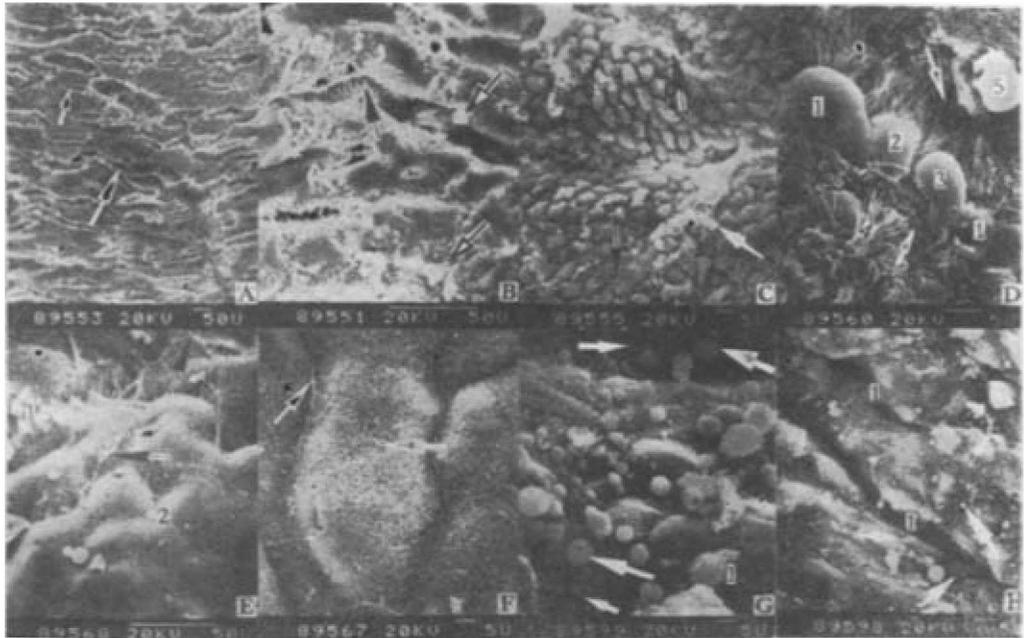
收稿年月: 1990 年 4 月; 同年 9 月修改。

结 果

(一) 色线边的组织结构

肉眼观察河蚌外套膜的中央膜薄而较均匀,边缘膜厚则不均匀,并从前端向后端逐渐增厚,边缘膜的最外缘呈黄棕色,因此称此边缘为色线边。其余部分均为乳白色。

在扫描电镜低倍镜下观察,色线边的表皮细胞排列成不规则的板块状,板块之间有10—50微米不等的间隙(图版—A, ↑)。间隙的基本走向与贝的腹缘平行。观察倍数放大,可见板块之间有梯状的横桥将两板块相连接(图版—B, 黑↑)。进一步放大观察倍数,可见到每一板块是由几十至几百个粒状的上皮细胞组成,细胞向外隆起,大小较一致,长径约10微米,短径约5微米(图版—C)。板块间隙边缘的细胞,长有许多纤毛伸向间隙中(图版—C, 大黑↑)。低倍镜下看到的板块间的“横桥”,就是间隙边缘细胞成束的纤毛伸向间隙所形成。上皮细胞表面和间隙中都可见到许多无定形的分泌物(图版—B, 空心↑; 图版—C, 白↑)。在表皮细胞间还可见到许多小分泌泡(图版—C, 小黑↑)。



图版 Plate

A. 示色线边的板块结构,箭头所指为板块之间的间隙。×80 B. 示色线边板块间隙的横桥结构(↑)。×360
C. 示色线边板块间隙两旁有较多纤毛细胞(大黑箭头所指);小黑箭头示分泌泡,白色箭头所指为无定形分泌物。×800 D. 示内表皮板块的间隙(大白↑)两旁有许多纤毛细胞,1. 有长柄的梨形细胞,2,3. 露在表面的纤毛细胞,4. 细胞体埋在细胞丛中,只露纤毛在外的细胞,5. 间隙中的分泌细胞,小白箭头示分泌泡。×1600 E. 示外表皮细胞表面的丝状结构(黑↑),1. 外表皮细胞上的无定形分泌物,2. 分泌泡。×360 F. 示外表皮细胞表面的微绒毛(↑)。×800 G. 示外表皮板块间隙附近的球形细胞及分泌物,大箭头为间隙表层的细胞,小箭头为间隙深层的细胞,1. 类淋巴细胞样细胞。×800 H. 示外表皮细胞脱掉后的结缔组织也呈板块状构造,1. 板块间的间隙,大箭头示分泌泡,小箭头示间隙附近的分泌颗粒。×800

(二) 内表皮

去掉色线边后的内表皮的上皮细胞间,也有间隙构造(图版—D, 大白↑)。表皮细胞的长径约30微米

米,短径约15微米。细胞多突出表面,排列疏松,极不整齐。细胞形状多样,有圆形、肾形、葫芦形、有长柄的梨形(图版—D,1,2,3)等。纤毛细胞数量很多,与不具纤毛的表皮细胞无规则的相间排列,纤毛细胞在间隙的两侧特别密集。有的纤毛细胞表面看不见胞体,只露出纤毛在外(图版—D,4)。内表皮细胞游离端具有微绒毛。细胞表面有许多圆形分泌小泡(图版—D,小白↑)。在间隙中的游走细胞的顶端看见有无定形分泌物存在(图版—D,5)。

(三) 外表皮

河蚌外套膜外表皮(去掉色线边),也呈板块状结构。外表皮细胞为扁平状,体积大,长径为40—50微米,短径为20—30微米。在低倍镜下观察,排列较规则。高倍镜下观察,细胞表面生长着长度一致、排列整齐的微绒毛(图版—F,↑)。在细胞表面特别是间隙附近,有许多丝状和块状的分泌物及分泌泡(图版—E)。在板块间隙中及附近有许多大小不等的圆形细胞附着,其中有表面具皱折的类淋巴细胞,直径7—10微米(图版—G,1)。间隙中的细胞,从其反差不同,可知它们有的在间隙的表面(色浅,图版—G,大↑),有的在深处(色深,图版—G,小↑)。表明间沟中的细胞分布于不同层次。

(四) 结缔组织

外套膜表皮细胞极易脱落,脱去表皮细胞后的结缔组织表面也呈间隙结构(图版—H,1)。结缔组织细胞间质丰富,细胞埋于间质中。结缔组织表面存在许多分泌小泡(图版—H,大↑)。在间隙附近有许多密集分泌颗粒(图版—H,小↑)。

讨 论

(一) 分泌物来源

一般认为贝外套膜色线边生壳突起的外表皮细胞分泌贝壳的角质层,缘膜突起背面的表皮细胞分泌棱柱层,色线边以内的内表皮细胞分泌粘液,色线边以外的外表皮细胞形成和分泌珍珠质^[1,3,11]。

本文作者用光学显微镜、透射电镜^[2,6]都观察到结缔组织中有许多具分泌颗粒的细胞散在存在,在边缘膜前半部分的内皮下的结缔组织中,有成片被苏木精染成蓝色的多细胞腺分布^[1,9],有的还与内表皮细胞中的粘液细胞相连通^[2]。在扫描电镜下本文作者观察到在外表皮细胞脱掉后的结缔组织中,也有许多分泌小泡和无定形分泌物存在。从石蜡切片观察到外皮下的结缔组织中,也有许多被苏木精浅染或不染的具分泌泡的细胞。这显示出内皮下结缔组织细胞的分泌物呈酸性,而被苏木精染成蓝色;外皮下的结缔组织细胞,分泌物呈中性或弱酸性,而被苏木精浅染或不染色。在一般H·E染色的切片中,较难看清它们,所以研究者很少报道它们的存在和作用。本文作者通过光学显微镜、透射电镜、扫描电镜反复对比观察,看出内、外表皮下结缔组织细胞中的分泌物的染色特性分别与内、外表皮中的分泌细胞相似,分泌细胞分布的情况也有一定的对应关系。这些结果表明,内表皮分泌的粘液物质,不仅来源于内表皮细胞,也来源于内皮下的结缔组织,珍珠质不仅来源于外表皮细胞,也来源于外皮下的结缔组织。河蚌尾部的边缘膜和中央膜都比头部厚,这是由于尾部结缔组织发达、丰富的缘故。贝体后端珍珠形成速度快、颗粒大^[6,10],贝壳也厚。这也表明结缔组织细胞与贝壳和珍珠的形成有关。可见外套膜的分泌物是表皮细胞和结缔组织中分泌细胞共同合成和分泌,并非仅是表皮细胞的功能。

(二) 间隙的生理作用

外套膜色线边及去掉色线边的内、外表皮的游离面都见到板块状结构,板块之间有间隙。间隙两侧分布的纤毛特别多,纤毛的摆动可增加水流速度,改变水流方向,加快细胞与环境的物质交换。在透射

电镜下本文作者曾观察到外表皮细胞比内表皮细胞中有更多执行消化功能的次级溶酶体^[5]。外套膜板块间的间隙结构,可使外界物质更容易通过间隙运输到外表皮细胞间,由外表皮细胞进行吞噬、吞饮作用而进入细胞中,形成次级溶酶体,将物质消化吸收。这表明间隙是环境中营养物质进入细胞的通道。在扫描电镜下观察到间隙附近分泌物颗粒和无定形分泌物分布很多(图版—H)。同时间隙的不同层次中分布着许多游走细胞,可见到游走细胞顶端的无定形分泌物。说明间隙不仅是外界物质进入贝体的通道,也是分泌物和结缔组织中游走细胞外出分泌的途径。显示出间隙在贝的物质出入、形成粘液润滑外套膜,形成贝壳保护软体部分等一系列生理功能方面,是具有重要作用的一种机构。

参 考 文 献

- [1] 小林新二郎、渡部哲光(熊大仁译),1966。珍珠的研究,189—204。农业出版社(京)。
- [2] 石安静,1981。我国淡水育珠蚌外套膜的组织化学研究。淡水渔业,(2):2—5。
- [3] ——,1983。河蚌外套膜的组织培养。水产学报,7(2):153—157。
- [4] 石安静等,1985。三种淡水育珠河蚌外套膜酶的组织化学研究。水产科学,(2):1—6。
- [5] ——,1987。三角帆蚌外套膜的亚显微结构。水生生物学报,(3):236—240。
- [6] ——,1985。三角帆蚌珍珠囊形成的研究。水产学报,9(3):247—253。
- [7] 张元培,1975。淡水珍珠养殖技术,30—34。湖南人民出版社。
- [8] 吴中文等,1981。珍珠养殖,1—28。四川人民出版社(蓉)。
- [9] 俞豪祥,1985。三角帆蚌外套膜及珍珠囊的组织学初步观察。动物学杂志,(1):1—3。
- [10] 徐在宽,1986。在不同蚌龄及蚌的不同部位中培育珍珠的试验。淡水渔业,(2):23—24。
- [11] 蔡英亚,1979。贝类学概论,31—34。上海科学技术出版社。
- [12] 和田浩爾,1973。外套膜の酵素组织化学による研究。国立真珠研究所报告,17:2059—2073。