

研究简报

## 河蚌外套膜—新结构及分泌物的初步研究\*

刘小明

(韶关市水产研究培训中心)

### PRELIMINARY STUDIES ON A NEW STRUCTURE IN THE MANTLE AND ITS SECRETIONS IN SOME FRESHWATER MOLLUSKS

Liu Xiaoming

(Shaoguan city Fisheries Research and Training Centre)

关键词 珍珠,外套膜,外表皮,缝隙

Key words Pearl, Mantle, Outer-epidermis, Crack

30年代日本小林等对珍珠贝外套膜组织结构及珍珠囊形成组织学作过观察,指出了外套膜、外表皮(壳侧表皮)与珍珠囊表皮细胞形态上存在着明显差异及细胞分泌特点;后经许多珍珠学者不断拓展,逐步形成了目前已基本上定论的珍珠分泌组织学及分泌机制<sup>[1-3]</sup>。

作者观察到几种淡水河蚌外套膜组织及一些尚未被描述的分泌结构:这些物质与外表皮分泌物一致,能够解释贝类组织学及珍珠(贝壳)形成机制上的一些重要问题,且在某些见解上与上述文献报道有较多出入。因此,有必要对实验结果作分析报道,供今后进一步研究作参考。

#### 材料与方法

采用淡水育珠用的三角帆蚌 [*Hyriopsis cumingii* (Lea)]、褶纹冠蚌 [*Cristaria plicata* (Leach)]、背角无齿蚌 [*Anodonta woodiana* (Lea)] 作实验材料。用两种方法对外套膜组织直接观察:①剪取不同部位外套膜组织块,用小刀削除(或剥离)内表皮及大部分结缔组织,保存好外表

皮并置于玻片上,用千分之一硝酸银溶液于光照条件下染色30分钟;②取中央膜位置上一些较薄且透明的组织块直接置于玻片上观察。

另一组材料采用常规石蜡切片法。H. E. 染色。外套膜细胞分泌物质分类依据主要为 H. E. 的呈色反应及物质形态。

全部材料,置光学显微镜下观察和拍照。

#### 结 果

##### 1. 外套膜外表皮分泌结构(图版 I: 1—3)。

外套膜由外表皮、结缔组织和内表皮3层构成。外表皮贴靠贝壳内侧面,为柱状上皮细胞组成的单层上皮组织。整个外表皮由许多细小板块状表皮拼接而成,“板块”之间存在明显的“缝隙”,这与一般单层上皮组织显然不同。

每一“板块”由几十至成百个上皮细胞紧密排

\* 本文得到中国科学院水生生物研究所王祖熊先生审阅并提出宝贵意见,特此致谢。  
1988年11月5日收到。

列,多数为两行细胞并列,呈长条状。也有Y状或不规则状。“板块”细胞之间有一些致密间质分布。硝酸银溶液染色后,致密间质分布位置出现了深褐色条纹(图版I:3中“板块”中央的黑色带)推测其可能与细胞粘结作用有关;“缝隙”无致密间质。活体组织观察,见“缝隙”中充满着较光亮的粘液物质。经脱水和透明处理后,常见一些“缝隙”宽度有所增大而出现了“透明带”(图版I:3)。

外套膜不同位置上外表皮“板块”形状及排列方向有较大差别。例如,中央膜中部的大部分位置上,“板块”为长条状,排列方向与贝壳缘垂直;缘膜部分位置的长条状“板块”与壳缘平行;其它位置上,“板块”形状及排列较不规则。“板块”形状及排列情况似乎与贝壳各部分位置的生长方式有关。

3种河蚌和不同的标本制备方法观察的结果无差异。石蜡切片法在一些切片上,观察到外表皮表面有凹陷状结构出现,可能是“板块”之间“缝隙”影响造成。但分布位置无规则,结构也不很明显(图版I:6)。

## 2. 外表皮和结缔组织的细胞分泌物质

(1)嗜碱性粘液 H. E. 染色为深蓝色或紫蓝色液滴状或球粒状。较多出现于边缘膜外表皮细胞表面及其皮下结缔组织中。粘液出现位置附近表皮中分布着较多的呈袋状的腺细胞(粘液细胞),推测是由这些细胞分泌排出(图版I:4)。因这种粘液易聚集成大块,体积较大,很容易进行鉴别比较。

(2)黄色物质(或称黄色素物质) H. E. 染色不起作用,呈大小不均等的黄色小块,数量较大时聚集成黄褐色团块状(图版I:6)。主要分布在外套膜缘膜外表皮细胞中和缘膜结缔组织中。在缘膜外表皮,聚集于细胞分泌端并出现所谓“色线部分”(即养殖珍珠制片时必须切除部分)。

(3)嗜伊红颗粒 H. E. 染色呈红色或淡红色小球状。大部分外表皮细胞中均可见,且明显分布于细胞分泌端(图版I:5)。在结缔组织主要产生于血球颗粒细胞。随着血球颗粒细胞发育成熟,细胞体积明显增大,圆球状,核偏位靠近胞膜。细胞内充满了淡红色球状小颗粒。可见到一些成熟细胞破裂时散发出球状颗粒(图版I:7)。

对3种河蚌材料以及分别用Bouin和Zerker溶液固定标本观察的结果基本一致。

## 讨 论

1 小林等认为,一般珍珠囊表皮细胞与外表皮细胞形态结构上存在着显著差异。外表皮由圆柱状表皮细胞组成,细胞紧密排列,无或极少细胞间隙及间质;珍珠囊表皮是由一层扁平的表皮细胞组成,细胞间的连系是不完全的,其间夹杂细胞间质。这一结果也得到一些学者的证实<sup>[1-3]</sup>。但据作者分别采用3种河蚌材料、不同外套膜位置及标本制作方法所进行的观察,都获得一致结果:外表皮是由许多小“板块”表皮拼接而成,“板块”之间有明显“缝隙”。“板块”“缝隙”形状及排列在外套膜不同位置上有所变化。这可能与贝壳生长方式有关。

关于以往报道与作者观察结果出现的较大差异,可能是因为本实验在制片上主要采用直接削取(或剥离)外表皮贴片观察,这对于显示大面积的外表皮表面结构十分有利。而通常研究上较多是采用石蜡切片法,只能观察外表皮断面上一些局部位置,因而不可能获得“板块”及“缝隙”形态结构。尤其是外表皮细胞形状及排列,容易受外力作用或组织处理影响而发生改变。因此,即使是采用本实验中的制片方法,如果操作时对外套膜或外表皮有不适当的刮擦或撕扯等步骤,也将可能影响观察结果,从而出现通常所描述的另一种外表皮组织结构,即不能观察到“板块”及“缝隙”。这可能也是至今尚未能完整分析外表皮分泌结构的原因之一。

2 关于几种淡水育珠蚌外表皮分泌细胞的研究,前人曾有所涉及,如提到了外表皮存在着粘液细胞和大颗粒细胞及其分布位置<sup>[1]</sup>,即本文提到的产生嗜碱性粘液和黄色物质两种外表皮分泌细胞。但本实验显示了同时出现在外表皮和结缔组织中的3种细胞分泌物及其分布特点。从分布特点可看出,当某一位置上外表皮出现某一种分泌物数量较多时,其皮下结缔组织中这一分泌物也较多。并表明,外套膜外表皮分泌物的作用是形成贝壳。因此认为,结缔组织细胞可能是生成贝壳物质的重要部分。

有关研究认为,外套膜结缔组织细胞边缘膜部分,其细胞密度大大高于中央膜部分(与本文中几种分泌物分布情况基本一致),而贝壳生长正好是以壳缘扩张及加厚为主;产生优质珍珠的珍珠囊周围“有许多肌肉纤维环绕”,而产生劣质珍珠

的珍珠囊周围“几乎无肌肉纤维分布”<sup>①</sup>。

由于贝体内部结构是以结缔组织为主体，与外表皮比较，结缔组织细胞分泌的几种贝壳物质在数量上占有明显优势。因此认为，贝壳机体及结缔组织细胞生理状况对贝壳分泌产生影响可能更大些。

3 外套膜“缝隙”与贝壳物质关系也可从下述的简单实验中获得启示：在不损伤外套膜外表皮情况下，用吸管抽取外套膜与贝壳之间的渗出组织液置于玻片上观察，可见液体中分布着一些组织细胞和大量颗粒物质或粘液物质（玻片干燥后观察更明显）。在多次吸空组织液后，仍然有液体不断渗出补充。把每次吸空液体分别取样观察，液体中颗粒物质并未减少趋势。由于在外套膜与贝壳之间尚未发现有任何可流入组织液的另外通道，且经过多次的抽样观察而排除了最初时可能存在于外表皮表面的分泌物影响。因而，源源不断补充的组织液、细胞及颗粒物质从何而来？作者认为，除外表皮“缝隙”通道外，别无解释。

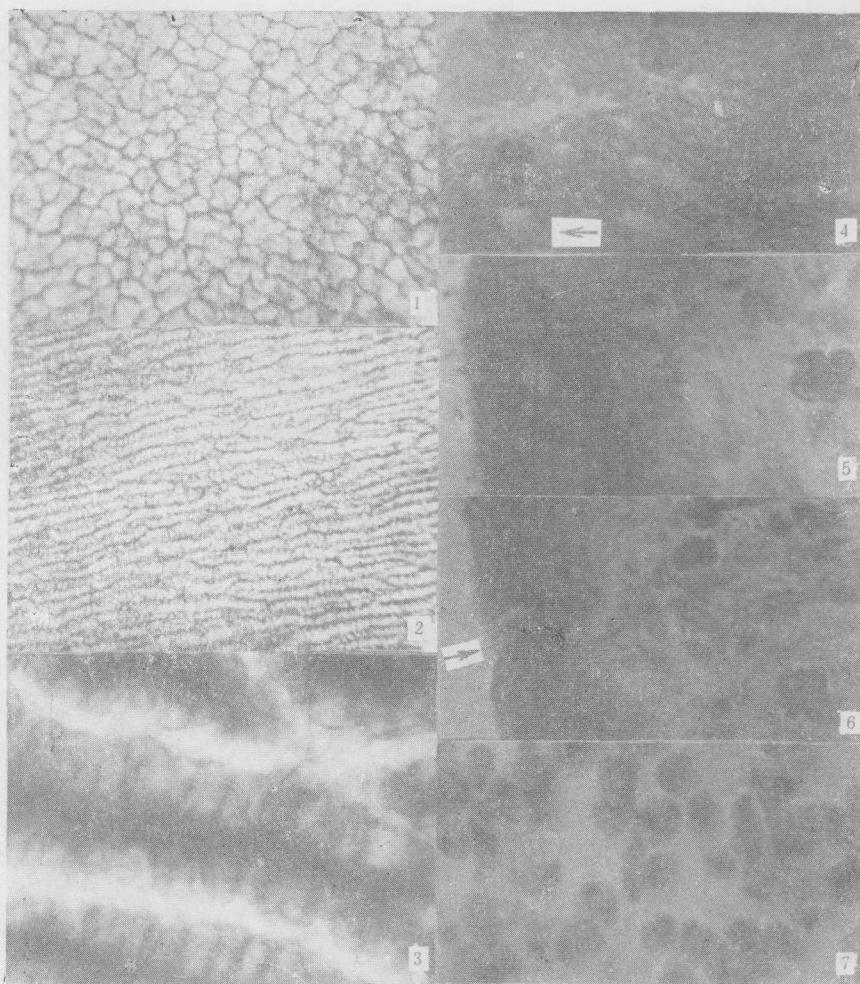
珍珠形成与贝壳分泌机制基本一致。小林指出“珍珠囊表皮细胞间连系不完全”<sup>②</sup>，本实验观察到的外表皮“板块”“缝隙”，均证实了珍珠囊表

皮或外表皮存在着一定的物质通道，使表皮层内，外物质处于一种比较宽松的可互相发生交换的环境中。亦即皮下结缔组织中所有能够穿过表皮“缝隙”的物质，如钙、碳酸以及细胞分泌物，甚至是一些细胞均可转移出表皮层。这种表皮开放性结构，有利于贝壳生成。

综上所述，由于外套膜结缔组织中分布或产生较多贝壳物质，外表皮存在着特殊的“缝隙”通道。因此，作者认为，贝壳及珍珠形成，是贝体结缔组织的贝壳物质和表皮分泌物共同作用结果，而结缔组织中贝壳物质则由表皮的“缝隙”迁移至分泌面上。这一点与通常认为“表皮细胞产生珍珠”的见解有较大差异。

## 参 考 文 献

- [1] 石安静, 1981。我国淡水育珠蚌外套膜的组织学研究。淡水渔业, (2): 2—5。
  - [2] 张元培, 1981。淡水珍珠养殖技术。49—54。湖南省科学技术出版社。
  - [3] 熊大仁译(渡部哲光等著), 1958。珍珠的研究。农业出版社。
- 
- 1) 俞豪祥, 1984。三角帆蚌外套膜及珍珠囊组织学初步观测。淡水生物医学情报, (9): 22—23。



1—3. 示外套膜外表皮形态结构； 1—2. 示“板块”和“缝隙”，黑色条纹为“缝隙”， $\times 36$ ； 3. 示“板块”和“缝隙”，硝酸银染色， $\times 320$ ； 4. 外表皮粘液细胞(↑)和嗜碱性物质，H. E.  $\times 320$ ； 5. 示结缔组织中嗜碱性粘液和外表皮细胞中嗜伊红颗粒分布，H. E.  $\times 320$ ； 6. 示黄色物质以及外表皮凹陷位置(↑)，H. E.  $\times 320$ ； 7. 血球颗粒细胞及细胞中嗜伊红颗粒，H. E.  $\times 320$

1—3. The morphological structure of outer-epidermjs on the mantle; 1—2. Showing "blocks" and "cracks", The black Streaks are "cracks",  $\times 36$ ; 3. Showing "blocks" and "cracks", silver staining,  $\times 320$ ; 4. Mucilage cells(↑) in outer-epidermis and basophilic mucus, H. E.  $\times 320$ ; 5. Basophilic mucus in connective tissue and eosinophilic granules in outer-epidermis, H. E.  $\times 320$ ; 6. Yellow matter and a notch (↑) in outer-epidermis, H. E.  $\times 320$ ; 7. The blood corpuscles and its eosinophilic granules, H. E.  $\times 320$