

背角无齿蚌晶杆的扫描电镜观察*

王 兰 张小民 赵 贼 张吉科

(山西大学生命科学系, 太原 030006)

提 要

本文应用扫描电镜的方法, 对背角无齿蚌的晶杆进行了研究。结果表明: 晶杆外形似圆柱状, 可分为二部分, 即前端膨大的头部和其后渐细的杆状部。前者分左右两瓣, 略弯曲, 与杆状部形成一个锐角, 表面呈“蜂窝状”, 似一种膜性结构, 其上吸附有大量的消化酶和粘液; 后者两侧有凹槽, 表面具许多凹陷小坑, 多为圆形或卵圆形, 大小不一, 深浅不同, 且排列不规则。未凹陷处也粗糙不平。晶杆的功能主要是搅拌和消化食物。同时, 本文对晶杆结构与功能的关系也进行了讨论。

关键词 背角无齿蚌, 晶杆, 扫描电镜, 软体动物门, 瓣鳃纲

晶杆(Crystalline style)是河蚌消化道内特有的一种结构, 具消化功能。是一个由具有消化酶的胶状物质构成的圆杆状构造。

背角无齿蚌(*Anodonta woodiana*)通常称河蚌, 隶属于软体动物门、瓣鳃纲、蚌科、无齿蚌属。河蚌生活在湖泊、池塘、河流、沟渠等的水底淤泥内, 在我国分布很广, 是常见的淡水瓣鳃类。河蚌的肉常用来饲喂家禽, 也可食用。对晶杆形态及结构进行深入细致的研究, 以此阐明贝类的消化作用, 不论在理论上, 还是在实践中都有一定的意义。

1 材料与方法

1.1 晶杆材料取自实验室饲养的河蚌消化道内。将晶杆迅速地从活河蚌的消化道内取出, 放入 0.1mol/L 磷酸缓冲液中冲洗数次。

1.2 放入 5% 戊二醛溶液中行先固定, 数小时后再入 1% 铬酸溶液中行后固定, 约 2h。

1.3 用 0.1mol/L 磷酸缓冲液冲洗, 乙醇梯度脱水, 醋酸异戊酯置换, 液态 CO₂ 临界点干燥, 金溅射喷镀, 日本 JSM-35CF 观察并拍照。

2 结果

2.1 背角无齿蚌消化系统的解剖

与大多数瓣鳃类相似, 背角无齿蚌的消化系统主要由口、食道、胃、肠、肛门及消化腺组成。其中最引人注目的是胃。胃结构复杂, 膨大, 为一个大的卵形或梨形的袋状物。在

* 1994年9月8日收到; 1995年9月17日修回。

紧接胃的肠中(胃肠中),有一种胃的表皮产物称为晶杆。胃壁无肌肉,不能进行收缩。

2.2 晶杆的形状和大小

背角无齿蚌的晶杆为一支几丁质的棒状物,细长,略弯曲,乳白稍透明。长约 65—100m,直径约 1—3mm。在靠近胃腔的部分,晶杆膨大成头部,向后逐渐变细,成为杆状的尾部。

2.3 晶杆的超微结构

扫描电镜(SEM)观察显示,晶杆外形似圆柱状,可分为二部分,即顶端膨大的头部和其后渐细的杆状部。

2.3.1 头部(Head)晶杆头部膨大,分左右两瓣。略弯曲,与杆状部形成一个锐角。表面呈“蜂窝状”或海绵形,似一种膜性结构,其上吸附有大量的消化酶颗粒(淀粉酶、脂肪酶)及粘液,粘液是由胃液的酸化作用致使晶杆软化并溶解而形成的,主要含有糖原酶,可用以消化食物(图版 I:1—3)。

2.3.2 杆状部(Rob)晶杆的杆状部两侧各有一槽沟,较深,在凹进之处边缘稍有加厚,形成一个“棱”。在杆状部表面尚有许多凹陷呈“小坑”状,坑为圆形或卵圆形,大小不一,深浅不同,且排列不规则。此外,在未凹陷处的表面也较粗糙,呈纹理状、网状或不规则形(图版 I:4—7)。

3 讨论

3.1 关于晶杆的位置。多数人认为位于幽门盲囊内^[1—3]。但也有不同的看法:认为在胃的腹面;或在胃肠中;或在肠中。本实验经仔细解剖并观察了数个背角无齿蚌,发现晶杆位于胃肠中,与许人和等的观察结果略接近,但不相同。

3.2 至于晶杆的功能也有不同的看法 晶杆依靠容纳场所表面纤毛,作一定方向的旋转和挺进以搅拌及混合食物。另外,依靠胃液的酸化作用使晶杆溶解,这种溶解的粘液中主要含有糖原酶,可用以消化食物^[1];晶杆顶端被溶解释放出消化酶,进行胞外消化。晶杆顶端被食物不断地磨损,后端可不断地被补充。晶杆的旋转也使微小的食物颗粒进入胃盲囊进行胞内消化及吸收^[3]。本实验根据晶杆杆状部表面的凹陷小坑,以及晶杆由粘蛋白组成这一特性来判断,认为由于胃液的酸化作用,可使晶杆表面溶解,释放部分消化酶对食物起胞外消化作用,而绝大多数的消化酶由吸附在晶杆头部的来提供。除此之外,晶杆表面的不断熔解,也促进了胃液的进一步分泌,这一作用可能起到缓冲液的功能,调节并维持一定的 pH 值。Bayne 还认为,晶杆的机械作用可将食物搅碎,细小的食物颗粒送入中肠腺中,而大的食物颗粒重新带回到晶杆的顶端作进一步的离析,协助胃行使好像分检器的作用。晶杆头部和杆状部由于表面结构的不同,功能上也存在差异。头部靠近胃腔,吸附有较多的消化酶,主要司胞外消化作用;而杆状部伸进胃肠中,借助纤毛的摆动,主要起机械的搅拌和混合作用。

3.3 通常认为晶杆的旋转是连续的,但 Purchon 提出晶杆的形成和旋转的出现是间断性的,只发生在消化过程中的某些阶段。而任淑仙曾说明食物在消化道内进行一个缓慢的,但连续不断的食物流是瓣鳃类过滤取食者所特有。作者的观点更倾向于后者,因为消化道内壁纤毛不停地摆动,势必会带动晶杆的旋转,再加上生活习性的原因,新陈代谢缓慢,取食及消化是一个连续的过程。

3.4 河蚌的晶杆在有充分的食物条件下才存在,断食几十小时后晶杆消失,这一点与许人和等的观察结果相似^[4]。因此,晶杆有可能具备储存食物的功能。是否如此,作生化分析后方可确定。此外,晶杆大小与蚌体大小关系不大,与雌雄性别也无相关性。

根据近年来对晶杆的化学性能的研究,得知晶杆由粘蛋白组成,富含淀粉酶和纤维素酶。虽然作者对其作了扫描电镜的初步观察;但晶杆内部是空心的还是实心的,横切面如何,透射电镜下的超微结构又怎样,如此等等,还需进一步的观察和研究。

参 考 文 献

- [1] 蔡英亚等。贝类学概论。上海:上海科学技术出版社,1979: 46—49。
- [2] 堵南山等。无脊椎动物学。上海:华东师范大学出版社,1989: 195。
- [3] 任淑仙等。无脊椎动物学(上册)。北京:北京大学出版社,1990: 393—394。
- [4] 许人和等。河蚌的晶杆。生物学通报,1988, (10): 4。
- [5] 王耀先等。应用扫描电镜观察螺类齿舌。动物学杂志,1984, (4): 38—40。
- [6] 华中师院等。动物学(上册)。北京:高等教育出版社,1983: 335—340。
- [7] Bayne B L. Marine mussels their ecology and physiology. London: Cambridge University Press. 1986: 146—155.
- [8] Engemann J G, et al. Invertebrate zoology. America, 1981: 454—457.
- [9] Morton J E. Molluscs. London: Hutchinson. 1979.
- [10] Tohru S K. Ultrastructural system of freshwater bivalve *Anodonta calipygos*. Bull Natl Resinst Aquacult, 1986. (10): 33—52.

OBSERVATION ON THE CRYSTALLINE STYLE OF A FRESHWATER CLAM (*ANODONTA WOODIANA*) WITH SEM

Wang Lan, Zhang Xiaomin, Zhao Geng and Zhang Jike

(Shanxi University, Taiyuan 030006)

Abstract

This paper describes the structure of crystalline style of a freshwater clam(*Anodonta woodiana*) with scanning electronic microscope (SEM).The results showed that the shape of crystalline style is same as column. The crystalline style of the clam could be divided into head and rob parts. The former is also divided into two sections. The head is winding slightly, forming an acute angle with the rob. The surface of the head was with honeycomb-like membrane, in which there were a great of enzymatic granule and mucus. The later was trough on both of the rob and had many hollows. The hollows are round or oval shape, which are different in size, depth and irregular in arrangement. Beside, they are also rough on the other surface of the rob. The function of the crystalline style is major of mixing and digesting food. The relationship between the structure and function of the crystalline style was also discussed.

Key words *Anodonta woodiana*, Crystalline style, Scanning electronic microscope, Mollusca, Lamellibranchia.

