

# 黄渤海区蛾螺的齿舌研究

田莹<sup>1</sup>, 张素萍<sup>2</sup>, 常亚青<sup>1</sup>

(1. 大连水产学院, 农业部海洋水产增养殖学重点开放实验室, 辽宁 大连 116023; 2. 中国科学院 海洋研究所, 山东 青岛 266071)

**摘要:**采用电子显微镜对黄渤海区野外调查采集的蛾螺科 Buccinidae 6 个种, 分别是香螺 *Neptunea arthritica cumingii*、略胀管蛾螺 *Siphonalia subdilatata*、皮氏蛾螺 *Volutharpa ampullaceal*、水泡蛾螺 *Buccinum pemphigum*、黄海蛾螺 *Buccinum yokomaruuae*、褶纺锤螺 *Plicifusus* sp. 的齿舌进行了解剖, 对其形态特征进行了对比研究。研究表明, 6 个种的齿式均为 1·1·1。以往曾有报道蛾螺科的齿舌“中央齿具有 3~7 个齿尖”, 而本研究发现了蛾螺科的褶纺锤螺, 其中央齿齿尖数目有 8 枚。同时发现, 黄渤海区蛾螺的侧齿数目有的是不对称的。本研究可为蛾螺科的分类学研究提供参考资料。

**关键词:**蛾螺科 Buccinidae; 齿舌形态; 分类学; 黄、渤海区

**中图分类号:**S968.3

**文献标识码:**A

**文章编号:**1000-3096(2009)10-0054-05

齿舌(radula)是软体动物消化器官的重要组成部分, 除瓣鳃纲、腹足纲及头足纲中个别种类没有齿舌外, 绝大多数软体动物都具有齿舌, 齿舌的齿式、大小、数目、形态和排列方式等因种而异, 通常在同一种类中是比较稳定的。因此, 齿舌形态是种类鉴定的主要依据之一, 在分类学上具有重要的意义<sup>[1,2]</sup>。利用扫描电镜研究软体动物的齿舌, 在国内陈德牛等<sup>[3]</sup>、王耀先等<sup>[4]</sup>曾有过报道。

黄渤海区蛾螺的齿舌具体结构研究之前也曾有过报道, 李映溪等<sup>[5]</sup>报道过黄海蛾螺和香螺的齿式结构, 而其他的黄渤海区蛾螺的结构没有报道过。作者就黄渤海区 6 种蛾螺的齿舌进行了电镜的扫描研究, 证实了蛾螺的齿式为 1·1·1。

张玺<sup>[6]</sup>报道“蛾螺科的齿舌中央齿具有 3~7 个齿尖, 侧齿通常有 2~3 个齿尖, 至多 7 个齿尖”。没有具体种的齿舌结构的描述。赵汝翼<sup>[7]</sup>对蛾螺科齿舌的描述同样为“中央齿具有 3~7 个齿尖, 侧齿通常有 2~3 个齿尖, 至多 7 个齿尖”。而在本试验中发现了蛾螺科的褶纺锤螺的中央齿齿尖数目有 8 枚。

同时在贝类分类当中一直存在认为齿舌的侧齿

是对称排列的, 王耀先等<sup>[4]</sup>指出齿舌带上的齿舌形状、数目和排列方式在各科, 属或种中都有一定的规律, 齿舌带上布满了规则的舌齿, 以一定方式排列成一条带状, 每一横列的中央为一枚中央齿左右相对称有一对或数十对侧齿依次排列。

通过本实验得出, 黄渤海区蛾螺的侧齿数目并不绝对对称, 在所做样本中, 20% 存在不对称的现象。

## 1 材料与方法

### 1.1 活体采集

研究用的蛾螺科活体材料采自黄渤海区, 共 5 个属, 6 种。各个种的体长测量数据取平均数。每个种类选取 5 个样品进行解剖, 解剖后选取完整个体进行电镜扫描、拍照。

收稿日期: 2009-06-18; 修回日期: 2009-08-20

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-05-0299)

作者简介: 田莹(1983-), 女, 河北昌黎人, 硕士研究生, 水产养殖专业; 常亚青, 通信作者, 教授, 博士生导师, 电话: 0411-84762695, E-mail: yqchang@dlfu.edu.cn

表 1 用于提取齿舌的样品信息

Tab. 1 The information of the material for radula

生物种类名称	壳高(mm)	壳宽(mm)	体螺层	标本数
香螺 <i>Neptunea arthritica cumingii</i>	110	71	7	5
略胀管蛾螺 <i>Siphonalia subdilata</i>	95	67	8	5
皮氏蛾螺 <i>Volutharpa ampullacea</i>	56	40	6	5
水泡蛾螺 <i>Buccinum pempigum</i>	50	32	8	5
黄海蛾螺 <i>Buccinum yokomaru</i>	52	28	6	5
褶皱锤螺 <i>Plicifusus</i> sp.	36	14	9	5

## 1.2 齿舌的提取

采用提取和观察齿舌的方法,方法参照陈德牛<sup>[8]</sup>,并在其基础上略有改进:(1)解剖口球;(2)剪取齿舌囊中的齿舌部在10%的NaOH溶液中烧煮以去除其他附着组织;(3)用蒸馏水进行漂洗获得可清晰观察的齿舌带;(4)对于浸制时间较长的标本可以用尖头镊子直接夹取剥离出来;(5)齿舌样品经梯度乙醇脱水,空气干燥;(6)离子溅射金膜后,在AMRAY-1000B扫描电镜下观察,拍片,工作电压20~25 kV。

## 2 结果与讨论

### 2.1 黄渤海6种蛾螺齿舌的形态描述

以下是通过电镜观察后对黄渤海6种蛾螺齿舌的形态描述的总结,见图1。

香螺的齿舌(图1H)。香螺科的齿式为1·1·1,中央齿顶端具有2~5枚齿尖,齿尖短粗呈三角形,下缘稍弯曲成弧形。侧齿一列,三枚侧齿。靠近中央齿的两枚侧齿相对较小,无缘齿。中央齿尖锥形,强劲有力,侧齿有的倒钩,如镰刀状。验证其肉食的食性。

略胀管蛾螺的齿舌(图1C)。齿式为1·1·1。中央齿呈片状,顶端具5枚齿尖,齿尖极其微小,下缘较平直。侧齿每侧1列,斜形排列,前缘具3枚大

型锥状齿尖,其中最外侧1枚最大,稍呈弯钩状,最内侧的1枚次之,中间1枚最小,无缘齿。

皮氏蛾螺的齿舌(图1D)。齿式为1·1·1。中央齿呈片状,顶端具5枚齿尖,外侧两枚较大,中央3枚较小。下缘较平直。侧齿每侧1列,斜形排列,前缘具3枚大型锥状齿尖,其中最外侧1枚最大,稍呈弯钩状,最内侧的1枚次之,中间1枚最小,无缘齿。

水泡蛾螺的齿舌(图1E)。齿式为1·1·1,中央齿较宽呈耙状,顶端具5枚形状相似、大小相等的细锥状齿尖,下缘较平直。侧齿每侧1列,呈笔架状,斜形排列,前缘具3枚大型锥状齿尖,其中最外侧1枚最大,弯钩状,最内侧的1枚次之,中间1枚最小,后缘稍呈弧形弯曲,无缘齿。

黄海蛾螺的齿舌(图1A)。齿式为1·1·1。中央齿较宽呈耙状,顶端具4枚形状相似、大小相等的小三角状齿尖,下缘呈弧形。侧齿每侧1列,斜形排列,前缘具3枚大型锥状齿尖,其中最外侧1枚最大,呈弯钩状,靠近中央齿的两枚侧齿较小,无缘齿。

褶皱锤螺的齿舌(图1I)。齿式为1·1·1。中央齿较宽呈耙状,顶端具4枚形状相似、大小相等的小三角状齿尖,下缘呈弧形。侧齿每侧1列,斜形排列,前缘具3枚大型锥状齿尖,其中最外侧1枚最大,呈弯钩状,靠近中央齿的两枚侧齿较小,无缘齿。

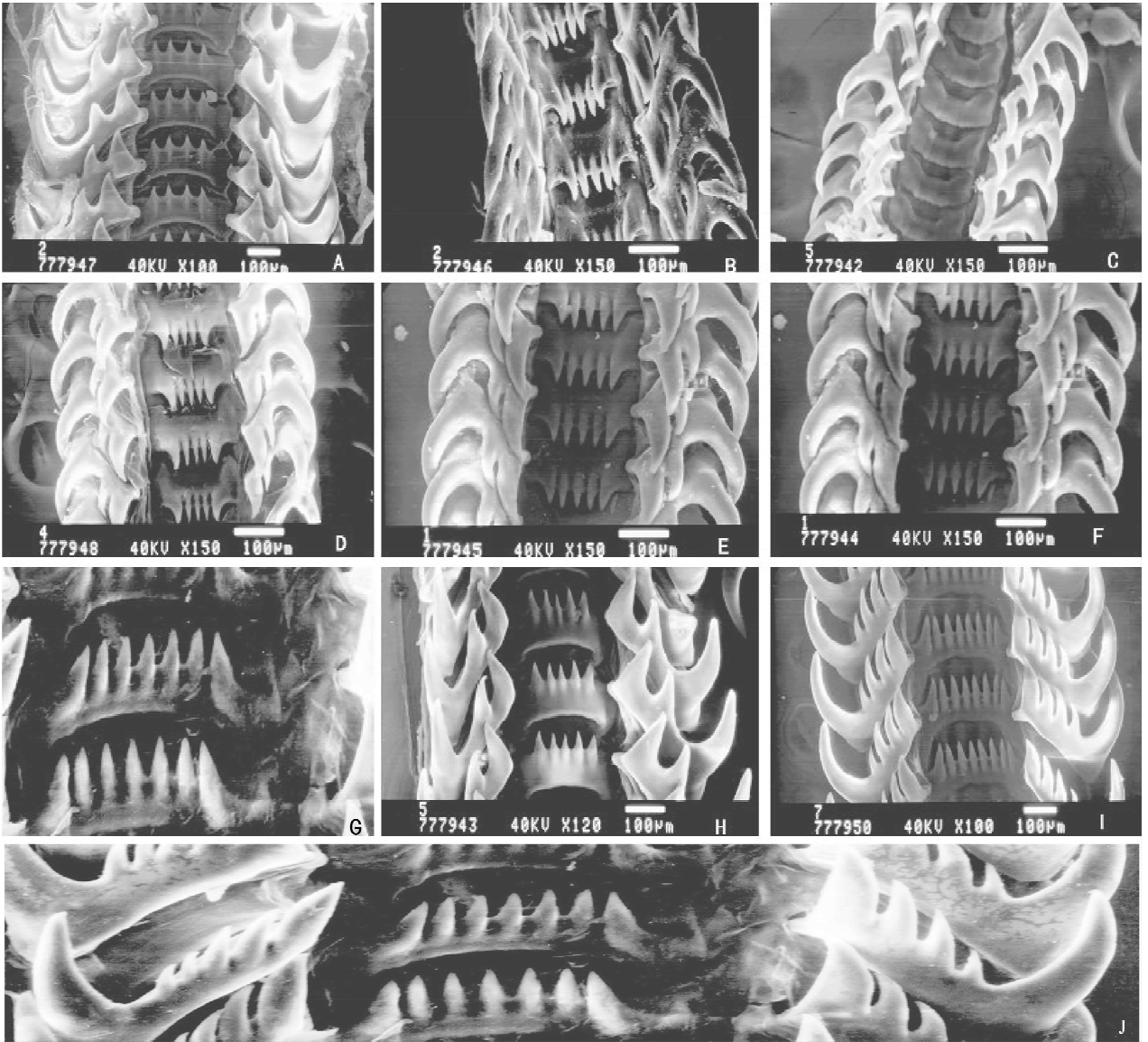


图1 黄渤海蛾螺的齿舌

Fig.1 The radulas of Buccinidae from the Yellow Sea and Bohai Sea

A,B. 黄海蛾螺 *Buccinium yokomaruae*;

C. 略胀管蛾螺 *Siphonalia subdilata*; D. 皮氏蛾螺 *Volutharpa ampullaceal*;

E,F. 水泡蛾螺 *Buccinum pemphigum*;

G. 香螺 *Neptunea arthritica cumingii*; H,I. 褶皱锤螺 *Plicifusus* sp.; J. B.的扩大版

## 2.2 蛾螺科贝类齿舌的种间差异

本研究所涉及的样本为5个属,6个种,分别为香螺属、管蛾螺属、蛾螺属、涡蜀螺属以及褶皱锤螺属。其中黄海蛾螺和水泡蛾螺同属于蛾螺属。

黄渤海蛾螺科舌齿的排列在种间具有共同模式1·1·1,大部分对称排列,根据其形态结构和功能

分为中央齿、侧齿两类,无缘齿。中央齿齿形呈锥状。侧齿位于中央齿两侧,每侧各3~5枚,大部分对称排列。内侧齿端部齿锋尖锐强大,适用于剪切食物。因其形态变化较大,其余侧齿弱小,略呈拟锥状。把它们的形态特征用表格形式列于表2。

表 2 黄渤海区蛾螺齿舌的描述

Tab.2 The description of the radulas of Buccinidae in the Yellow Sea and Bohai Sea

属种	中央齿		基底形态	侧齿	
	齿尖个数	齿尖形态		齿个数	齿形态
香螺	5	中等倒三角形向前突起,大小并没有明显的差异	下缘向上略呈弧形	3	外侧一枚最大,略弯,其余两枚内侧一枚略大,第3侧齿距离其余两枚侧齿距离较大
黄海蛾螺	4	小倒三角形,中央4枚几乎相等	下缘向上略呈弧形	3	第3侧齿最大,略弯,其余两枚大小差异性不大。第3侧齿距离其余两枚侧齿距离较大
水泡蛾螺	5	呈锥形,中央5枚差异不大	下缘较平直	3	第3侧齿最大,略弯,第1侧齿明显大于第二侧齿,第2侧齿较第一侧齿尖细。第3侧齿距离其余两枚侧齿距离较小,比较紧凑
褶纺锤螺	8	呈锥形,向内凹进,中央齿差异不明显	下缘弧形	5	第五侧齿最大,略弯,其余4枚由内向外依次变小,第4侧齿最小
皮氏蛾螺	5	呈锥形,外侧两枚粗大,中央3枚较小	下缘较平直	3	第三侧齿较大,呈镰刀状,相互交织。第二侧齿极其细小。第1,2侧齿距离很近
略胀管蛾螺	5	呈片状	下缘较平直	3	第三侧齿较大,略弯,第二侧齿极其细小。第1,2侧齿距离较远,相互独立

根据齿舌形态编制检索表如下:

- 1 中央齿基底形态呈弧形 ..... 2
- 中央齿基底较平直 ..... 4
- 2 侧齿尖为5枚,中央齿尖8枚  
    ..... 褶纺锤螺 *Plicifusus* sp.
- 侧齿尖为3枚,中央齿尖非8枚 ..... 3
- 3 中央齿尖5枚,齿尖长  
    ..... 香螺 *Neptunea arthritic*
- 中央齿尖4枚,齿尖小  
    ..... 黄海蛾螺 *Buccinium yokomaruae*
- 4 中央齿呈片状  
    ..... 略胀管蛾螺 *Siphonalia subdilatata*
- 中央齿呈锥形 ..... 5
- 5 中央齿尖5枚,齿尖大小近等  
    ..... 水泡蛾螺 *Buccinium pempigum*
- 中央齿尖5枚,齿尖大小不等,外侧2枚粗大 ..... 皮氏蛾螺 *Volutharpa ampullaceal*

由检索表可以看出,不同的蛾螺或者同属不同种的蛾螺。在齿舌方面的差异还是很明显的,可以作为贝类分类的重要标志之一。董长永等<sup>[8]</sup>通过实验认为水泡蛾螺和黄海蛾螺可能为同一个种或亚种。但通过齿舌的观察,黄海蛾螺中央齿尖为4枚,而水泡蛾螺中央齿尖为5枚;黄海蛾螺中央齿呈小倒三角形,而水泡蛾螺中央齿呈锥形;黄海蛾螺基底呈弧形而黄海蛾螺基底较平直;水泡蛾螺侧齿第

一侧齿和第二侧齿差异大,第二侧齿大于第一侧齿,而黄海蛾螺第一、二侧齿几乎相等,由此表明,二者之间的齿舌形态存在着明显的差异,笔者不支持它们是一个种或者是亚种的结论。

### 2.3 中央齿齿尖数目

以前学者总结蛾螺的齿式为1·1·1,中央齿具有3~7个齿尖<sup>[6,7]</sup>,但是在本实验中,中央齿的齿尖数超过了7枚,达到了8枚。

蛾螺是潮间带至浅海生物多样性和食物链的组成类群,在海岸生态学及生物保护中值得研究。

### 2.4 黄渤海区蛾螺科6个种的齿舌对称问题

作者研究了黄渤海区蛾螺科6个种的齿舌形态,在以往的贝类分类书籍以及所报道的文献当中,一直以来都认为贝类的侧齿以及缘齿都是对称的,王耀先等<sup>[4]</sup>指出齿舌带上的齿舌形状、数目和排列方式在本科、属或种中都有一定的规律,齿舌带上布满了规则的舌齿,以一定方式排列成一条带状,每一横列的中央为一枚中央齿左右相对称有一对或数十对侧齿依次排列。但是在作者所做的实验当中却发现并不是所有侧齿都是对称排列,有的也是不对称的(图1I,1B,1G,1J)。

究其原因,有以下的几种可能:由于摄食过程中磨损造成的,螺类的牙齿在摄食的同时也存在着磨损的现象,因此而出现了侧齿之间的不对称;还有可能遭到污染或变异造成的,因为生活的周围环境遭

到了破坏,因此在繁殖过程中,存在了后代的基因变异,可能造成贝类齿舌的不对称。最后一种情况是遗传造成的,即并不是所有的贝类齿舌都是对称生长的,也存在部分数量的贝类齿舌是不对称的。

经过仔细观察,不对称的情况当中,并没有发现磨损的痕迹。而且所做的样品当中有来自同一地域同一群体中同时出现了对称和不对称的个体。由此看来,作者推断是由于先天性的原因造成了不对称的现象。

参考文献:

[1] 陈德牛,高家祥. 中国经济动物志·陆生软体动物 [M]. 北京: 科学出版社, 1987. 1-20.  
 [2] 刘月英,张文珍,王耀先,等. 中国经济动物志·淡水

软体动物 [M]. 北京: 科学出版社, 1979. 7.  
 [3] 陈德牛,高家祥. 略谈软体动物的齿舌 [J]. 生物学通报, 1983, 6: 25-26.  
 [4] 王耀先,刘月英,张文珍. 应用扫描电镜观察螺类齿舌 [J]. 动物学杂志, 1984, 4: 38-40.  
 [5] 李映溪,陆敏,王春华,等. 大连海产腹足类齿舌的扫描电镜观察 [J]. 辽宁师范大学学报, 1990, 1: 43-50.  
 [6] 张玺,齐钟彦. 贝类学纲要 [M]. 北京: 科学出版社, 1961. 41-174.  
 [7] 赵汝翼,程济民,赵大东. 大连海产软体动物志 [M]. 北京: 海洋出版社, 1982. 65-66.  
 [8] 董长永,侯林,隋娜,等. 中国沿海蛾螺科 5 属 10 种 28S rRNA 基因的系统 [J]. 动物学报, 2008, 54(5): 814-821.

## The radulas research of Buccinidae from the Yellow Sea and Bohai Sea

TIAN Ying<sup>1</sup>, ZHANG Su-ping<sup>2</sup>, CHANG Ya-qing<sup>1</sup>

(1. Dalian Fishery University, Key Laboratory of Mariculture Ministry of Agriculture the People's Republic of China, Dalian 116023, China; 2. Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China)

Received: Jun. , 18, 2009

Key words: Buccinidae; radula; taxonomy; the Yellow Sea and Bohai Sea

**Abstract:** We used an electron microscope to observe the radula of Buccinidae from the Yellow Sea and Bohai Sea. They are *Neptunea arthritica cumingii*, *Siphonalia subdilatata*, *Volutharpa ampullaceal*, *Buccinum pemphigu*, *Buccinum yokomaruae*, *Plicifusus* sp. And we compared the morphology of these six species. The result shows that the radula styles of the six species are all 1 • 1 • 1. And we found there are eight crown teeth of central teeth in *Plicifusus* sp. At the same time we found that about 20% of the radulas are anisomerous. This research provides materials for taxonomy of Buccinidae.

(本文编辑:刘珊珊)