

文蛤年龄的研究*

张建中** 李复雪

(厦门大学海洋系)

提 要 本文采用透光法鉴定文蛤的年龄。当贝壳在光透射下,条纹清晰显出。贝壳的亮带形成是在5月至10月,暗带则在10月至翌年的5月间形成。不同年龄组的亮带和暗带形成的时间没有差别。通过贝壳的亮、暗分界线,可以判断文蛤的年龄。

主题词 文蛤,年龄

双壳类年龄鉴定的方法,基本上可以分为三种,即:(1)利用贝壳表面的年轮^[7,10];(2)利用贝壳内面年轮^[8,9];(3)利用贝壳长度频率分布直方图^[6,8]。

关于文蛤 *Meretrix meretrix* (Linnaeus) 的年龄鉴定,迄今未见报道。本文采用光透法,通过周年观察,确定出亮、暗带的形成时间和年龄鉴定的标志——年轮。用扫描电镜和电子能谱仪来探讨年轮的形成机制,为进一步研究文蛤的生长和资源提供资料。

材 料 和 方 法

1985年4月至1986年4月,每月的第一个大潮,用蛤蚶祀在福建漳江湾的鸽子洲(图1)采集文蛤100—150个,取其贝壳,编号后放在由普通光源组成的装置上,逐个观察其边缘的亮暗情况和亮带数,并记录和拍照。

分别取亮带和暗带处的文蛤壳,用IB-3离子溅射喷涂仪,对其纵断面喷金1分钟,厚度约为50Å。然后用S-520扫描电子显微镜观察其结构。取同样的小块,烘干并经氩离子束清洗后,用电子能谱仪分析其元素组成和相对含量。

结 果

1. 贝壳经光透后的情形 将文蛤壳放在由普通光源组成的装置上,接通电源,使光从贝壳内侧向外穿过,由于贝壳上各部分的透光性能不同,出现了亮暗相间的带状条纹(图2)。它们均是以壳顶为圆心的近似圆弧状的条纹,且在左右两壳上是一致的。有的亮带或暗带内,又有细小的暗线或亮线。我们将处于壳顶的亮带称为第一亮带。接下来的暗带称第一暗带,再接下来的亮带称第二亮带,由此类推。第一亮带和第一暗带的交界线称第一亮暗界,第一暗带和第二亮带的交界线称第一暗亮界,由此类推,详见图4。第一亮

* 本文初稿承蒙丘书院教授、邹仁林副研究员审阅,黄宗国研究员和王如才副教授提出宝贵意见,谨此感谢。

** 现在山东海洋学院水产系工作。

带很窄,且位于壳顶部,因此在平面的照片上很难反映出来。第一暗带也较窄,接下来的亮带和暗带变宽,最后则又变窄。

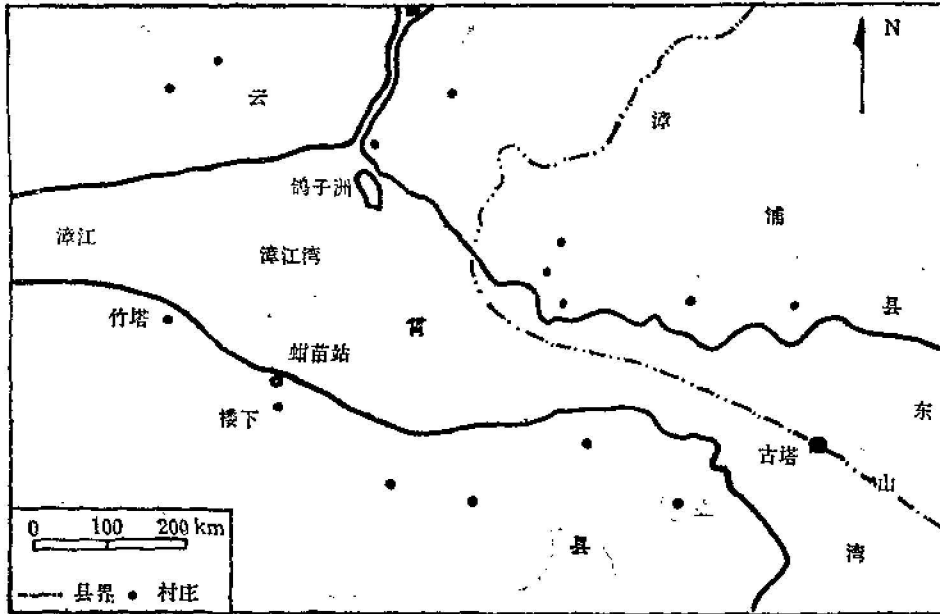


图 1 采样点的地理位置

Fig. 1 Geographic situation of sampling points

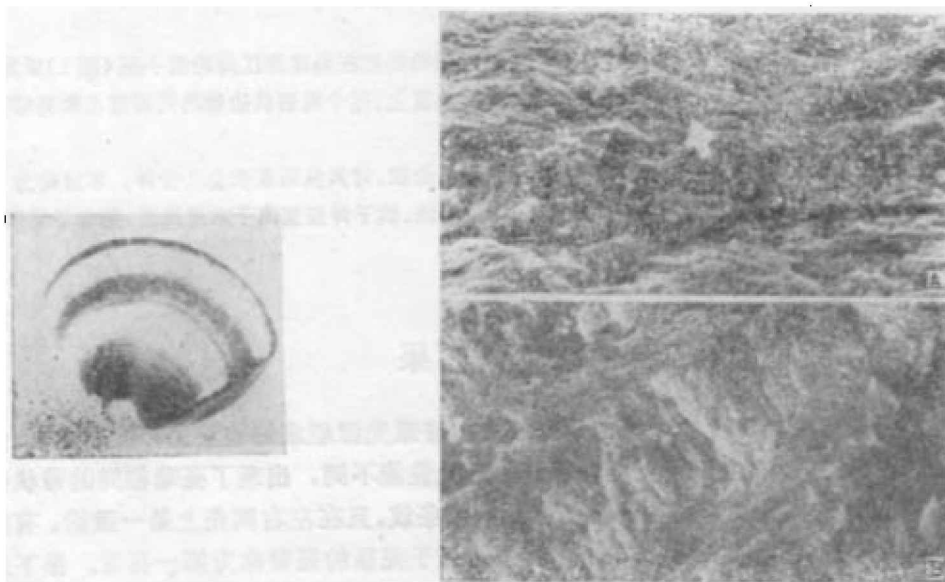


图 2 透光后的贝壳表面,显示亮暗相间的带状条纹

Fig. 2 Stripes of bright and dark on the outer surface of shell on the condition of penetrating light

图 3 A. 珍珠层的电镜结构(箭头所示)
B. 棱柱层的电镜结构

Fig. 3 A. The ultrastructure of peral layer (by electron microscope)(arrow) B. The ultrastructure of prismatic layer (by electron microscope)

2. 亮、暗带的形成时间 从1985年4月开始,取两条亮带组和3条亮带组的贝壳,在透光下观察和拍照,结果见图版I和II。从图版中可以看到:两条亮带组,在1985年5月8日,贝壳的边缘还是暗的,但到6月6日,其边缘就出现了一条细亮带(图版I-C),这条亮带一直增宽,至10月28日,贝壳边缘又出现一条细小的暗带(图版I-H),这条暗带一直增宽至下一条亮带的出现。三条亮带组和其它亮带组的情形也是一样。因此文蛤贝壳的亮带形成时间是5月至10月,而暗带则形成于10月至翌年的5月,这样每周年形成一条亮带和一条暗带,即每年形成一条亮暗界,而这条亮暗界的形成时间为每年的10月。

3. 边缘增长率 α 的周年变化 以亮暗界为基准,用游标卡尺测量和计算2、3、4条亮带组的边缘增长率 α ,计算公式

$$\alpha = \frac{H - H_n}{H_n - H_{n-1}} \times 100\%$$

其中 H 为体高, H_n 为第一亮暗界(从边缘起)所对应的壳高, H_{n-1} 为第二亮暗界所对应的壳高,结果见图5。从图5可以看到,各组的 α 值在9月20日均达到最高值,10月28日 α 值最低,分别为12.96%、10.59%和7.68%,这说明此时暗带已开始形成一段时间。4月8日至9月20日,各组的 α 值均处于上升状态,年龄越高, α 值的生长就越慢。10月28日至3月25日,各组的 α 值也处于上升状态,同样高龄组不如低龄组上升快,但各组 α 值的增加速度普遍不如4月8日至9月20日快。

4. 年龄鉴定的依据(年轮) 从逐月观察结果和 α 值的逐月变化,可以看到亮暗界每周年形成一条,其形成时间为每年的10月,这样亮暗界即可作为年龄鉴定的依据。另外,当年生的文蛤于10月也形成一条亮暗界,这样亮暗界的数目减去1,即为文蛤的实际年龄。这一点也可以从壳长频率分布直方图和年龄组(根据贝壳亮暗界划分)的频率分布一致而得到验证(图6)。

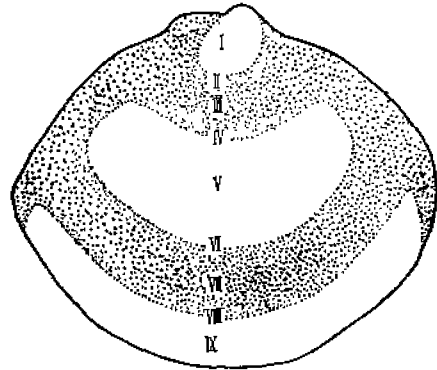


图4 透光后各带的名称

Fig. 4 The names of all portions on the condition of penetrating light.

- I. 第一亮带 The first bright portion.
- II. 第一亮暗界 The first bright-dark boundary.
- III. 第一暗带 The first dark portion.
- IV. 第一暗亮界 The first dark-bright boundary.
- V. 第二亮带 The second bright portion.
- VI. 第二亮暗界 The second bright-dark boundary.
- VII. 第二暗带 The second dark portion.
- VIII. 第二暗亮界 The second dark-bright boundary.
- IX. 第三亮带 The third bright portion.

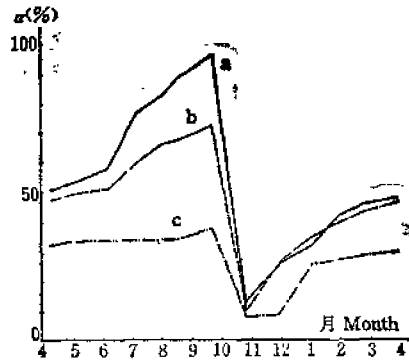
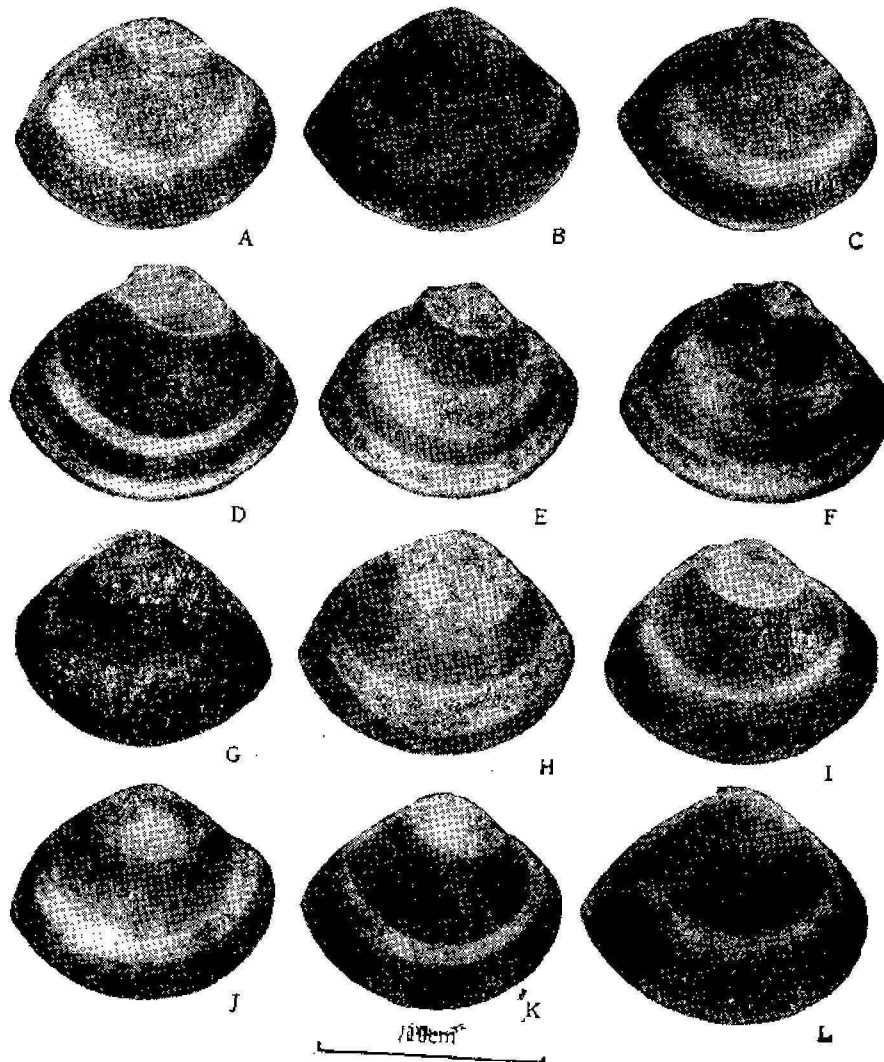


图5 α 值的逐月变化曲线

Fig. 5 Monthly changing curve of α value.

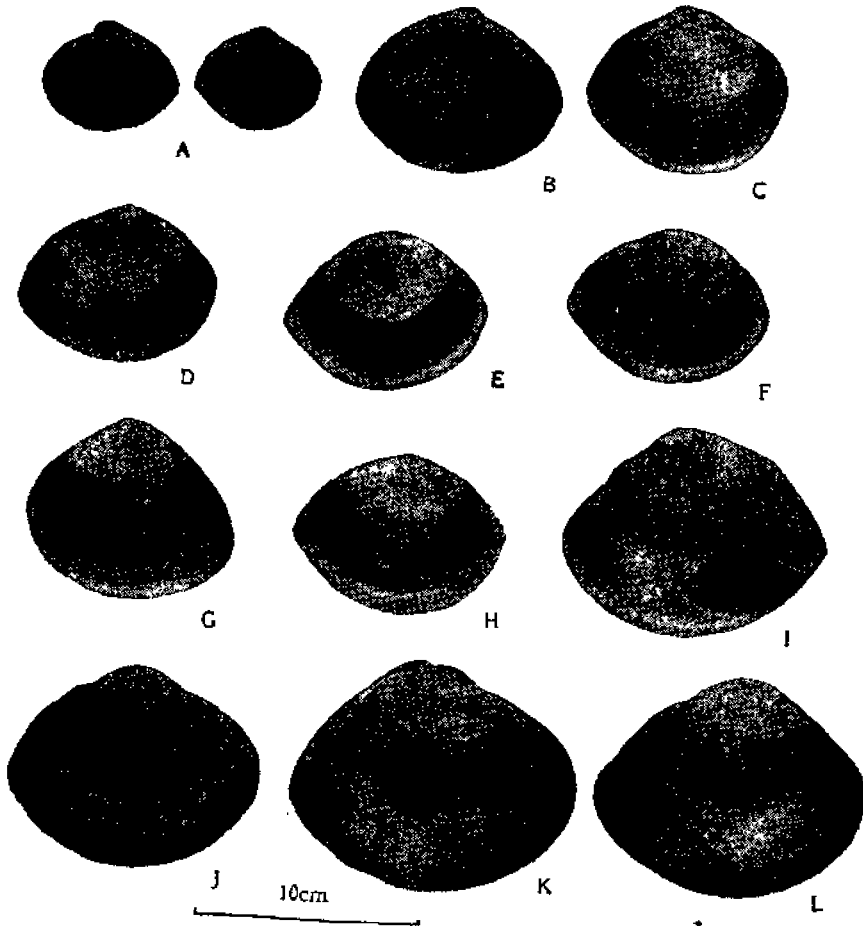
- a. 2条亮带组 (group of two bright zones)
- b. 3条亮带组 (group of three bright zones)
- c. 4条亮带组 (group of four bright zones)



图版 I Plate I

- | | |
|---------------|--|
| A. 4月8日采集的。 | A. Specimen collected on April 8. |
| B. 5月8日采集的。 | B. Specimen collected on May 8. |
| C. 6月6日采集的。 | C. Specimen collected on June 6. |
| D. 7月5日采集的。 | D. Specimen collected on July 5. |
| E. 8月4日采集的。 | E. Specimen collected on August 4. |
| F. 8月16日采集的。 | F. Specimen collected on August 16. |
| G. 9月20日采集的。 | G. Specimen collected on September 20. |
| H. 10月28日采集的。 | H. Specimen collected on October 28. |
| I. 11月28日采集的。 | I. Specimen collected on November 28. |
| J. 12月28日采集的。 | J. Specimen collected on December 28. |
| K. 1月28日采集的。 | K. Specimen collected on January 28. |
| L. 2月25日采集的。 | L. Specimen collected on February 25. |

5. 贝壳纵断面上的电镜结构和元素组成 亮带和暗带上的珍珠层均为片状的层状结构(图 3a),其棱柱层是交叠的层状结构(图 3b)。亮带和暗带处的角质层结构不如上述



图版 II 这是三条亮带组的逐月情形,其采集时间与图版 I 中的各月时间一致。

Plate II Monthly changing states in the group of having three strips of bright portion. The time of sampling is the same as mentioned that of plate I.

两层明显,两者之间无差别,因此亮带和暗带在电镜结构上没有差异。

根据电子能谱仪绘出的亮带和暗带的全谱图(图 7、8),并查阅 X 光电子能谱手册,找出各峰值所对应的元素,最后用公式:百分含量 = $\frac{H_i/H_i'}{\sum_{i=1}^n H_i/H_i'} \times 100\%$ 计算出各元素的

百分含量。结果见表 1。式中 H_i 为第 i 个元素所对应的峰高, H_i' 为第 i 个元素的高度灵敏度因子。

从图 7、8 和表 1 可以看到,亮、暗带在元素的组成上没有差别,但各元素在两者中的百分含量却不一致,其中 N、Ca 相差较显著,特别是 N,暗带比亮带高达近一倍。

讨 论

1. 据报道^[1,9],文蛤在青岛的产卵期为 5—9 月,江苏的启东为 6—8 月,广西为 5—7

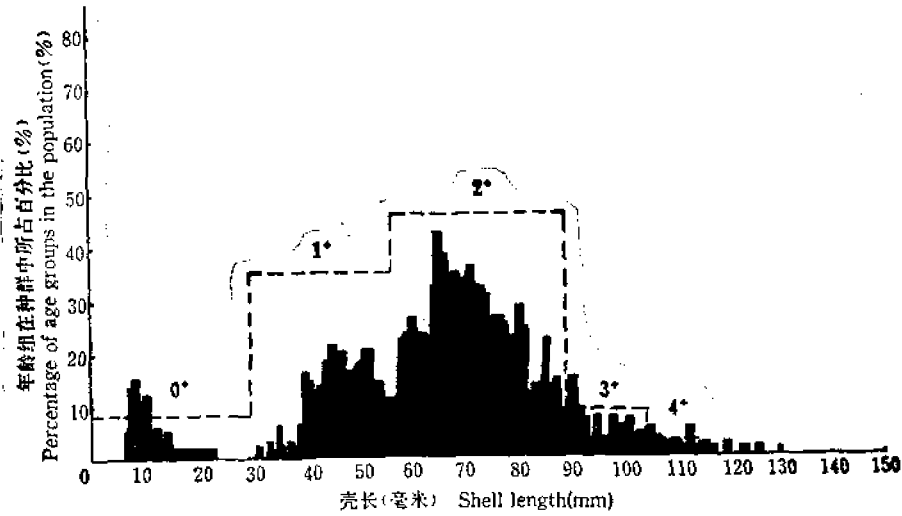


图6 壳长的频率分布直方图(N=1261)

Fig. 6 Shell length-frequency histograms and percentage distribution of age groups. (N=1261)

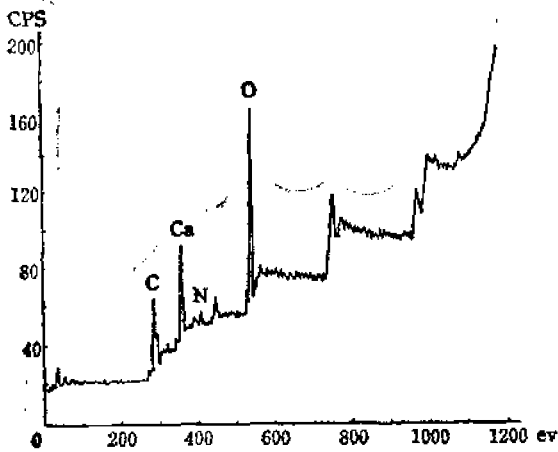


图7 亮带断面全谱图

Fig. 7 The whole spectrum figure of the section of bright portion

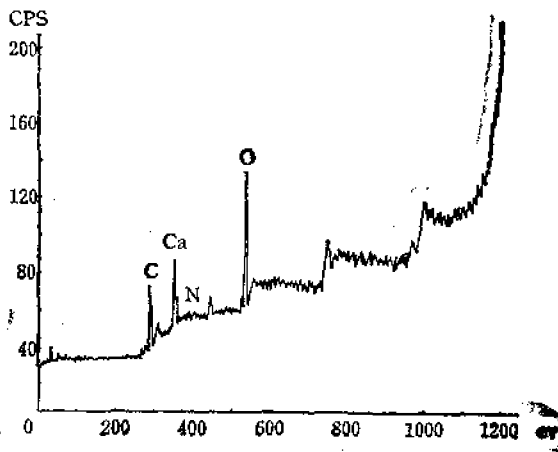


图8 暗带断面全谱图

Fig. 8 The whole spectrum figure of the section of dark portion

表1 亮带和暗带的元素比较(单位:%)

Table 1 Elemental comparisons between bright and dark portion. (unit: %)

元素 element 部位 portion	C	N	O	Ca
亮带 bright	47.59	1.23	39.01	12.18
暗带 dark	43.65	2.43	37.77	16.15

月,营口则为8—9月上旬。本实验表明:亮暗带的形成时间为10月。这样第一轮(第二亮、暗界)的实际生长时间比一周年长1—2个月左右。但这影响不大,因为人工培养44天的文蛤稚贝才达1毫米左右^[2]。

2. 关于年轮的形成机制,以前使用光透法的细见彬文^[4],他在乡土贻贝 *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck)的贝壳断面上发现:紫色素在棱柱层的外层上分布不均,暗带处紫色素沉淀多,而亮带处则少。因此,他认为稜土贻贝的贝壳透光性能是由紫色素的多少而决定的。

据我们实验观察,在文蛤的贝壳上,没有发现紫色素的差别,这样就不存在紫色素影响光透性的问题。亮、暗带在电镜结构上没有差异,但其断面上的元素组成差别较大。暗带处的氮(N)含量是亮带处的近一倍,钙(Ca)的含量也比亮带处高些。这可能是影响光透性能的主要原因。此外,繁殖期基本上和亮带的形成时间一致。总之,贝壳亮、暗带(亮、暗界——年轮)主要是由于元素含量特别是氮的含量不同所造成的。

参 考 文 献

- [1] 大连水产学院主编, 1979。贝类养殖学, 378。农业出版社。
- [2] 王维德, 1980。文蛤人工育苗的初步研究。动物学杂志, (4):1—4。
- [3] 营口市水产科研所, 1982。蛤蚶岗文蛤资源的初步调查报告。水产科学, (3):50—54。
- [4] 细见彬文, 1988。ムラサキイガの生態学の研究——II.光透過法による年齢査定。贝类学杂志, 42(3):269—288。
- [5] Cassie, R. M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size Frequency distributions. *Austr. J. Mar. Freshw. Res.*, 5(1):513—522.
- [6] Harding, J. P., 1949. The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 28(1):141—153.
- [7] Isely, F. B., 1931. A fifteen year growth record in fresh water mussel. *Ecology*, 12: 616—619.
- [8] Jones, D. S. et al., 1978. Age and growth rate determinations for the Atlantic surf clam (*Squidina solidissima*) (Bivalvia: Mactracea), based on internal growth lines in shell cross-sections. *Mar. Biol.*, 47:63—70.
- [9] Lutz, R. A., 1976. Annual growth patterns in the inner shell layer of *Mytilus edulis* L., *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 56: 723—731.
- [10] Ropes, J. W. and Loretta O'Brien, 1979. A unique method of aging surf clams. *Bull. Amer. Malac. Union.*, 1979: 58—61.
- [11] Seed, R., 1969. The ecology of *Mytilus edulis* L. on exposed rocky shore II: growth and mortality. *Ecologia (Berl.)*, 3: 317—350.

**DETERMINATION OF AGE OF THE ASIAN HARD CLAM,
MERETRIX MERETRIX (LINNAEUS)**

Zhang Jianzhong and Li Fuxue

(*Department of Oceanography, Xiamen University*)

ABSTRACT The age of clam can be determined by light penetration method. When a common light penetrates the shell of clam, the stiped pattern on the shell appears clearly. The bright and dark portions of the stripes are formed respectively from May to October and from October to May of the next year. The time of formation of dark and bright portion is very definite among all of the age groups. Therefore, the absolute age of clams can be determined by the bright-dark boundary on the shell of clam.

KEYWORDS asian hard clam, *Meretrix meretrix* (Linnaeus), age determination