

# 厦门马銮湾虾池外侧水域外来物种 沙筛贝的时空分布

蔡立哲<sup>1,2</sup>, 高 阳<sup>2</sup>, 曾国寿<sup>3</sup>, 杨 丽<sup>2</sup>, 刘炜明<sup>2</sup>, 林秀春<sup>2</sup>

(1. 厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 2. 厦门大学环境科学研究中心,  
福建 厦门 361005; 3. 厦门第一中学, 福建 厦门 361015)

**摘要:** 为了解厦门马銮湾虾池附近外来物种沙筛贝(*Mytilopsis sallei*)的种群动态及其对大型底栖动物的生态效应, 2003年8月~2004年9月在虾池外侧水域布设4个挂板点进行挂板实验, 同时调查沉积物沙筛贝的分布. 实验结果表明, 马銮湾虾池附近水域周年内7个月有沙筛贝幼体附着, 从5月份开始至11月份, 附着高峰期是6月份. 无论是挂板还是沉积物, 靠近虾池排水口的水域沙筛贝附着密度较低, 而远离虾池排水口的水域沙筛贝附着密度较高. 沙筛贝的垂直分布随不同月份而有所变化, 6、7月份沙筛贝的垂直分布基本上是随挂板深度增加而增加的, 而8月份沙筛贝的垂直分布基本上是随挂板深度增加先增加而后减少, 在水深40 cm左右形成高峰.

**关键词:** 外来物种; 沙筛贝; 时空分布; 马銮湾

**中图分类号:** Q 958.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0438-0479(2005)Sup 0054-04

沙筛贝(*Mytilopsis sallei*)属于软体动物门(Mollusca)双壳纲(Bivalvia)帘蛤目(Veneroidea)饰贝科(Dreissenidae), 也称萨氏仿贻贝. 沙筛贝原产地在中美洲热带海域, 附着在墨西哥的岩石和海藻场, 在委内瑞拉也有发现. 1981年, Morton首次在香港水域漂浮的木板上记录到少量的沙筛贝, 并怀疑是由越南难民船带进来的<sup>[1]</sup>. 1982年, 黄宗国发现香港的方舟底部, 几乎100%被沙筛贝覆盖<sup>[2,3]</sup>. 1990年, 王建军等在厦门马銮湾的养殖设施上, 发现沙筛贝大量附着, 已成为污损生物群落的优势种<sup>[4]</sup>.

马銮湾原为天然海湾, 流域面积123 km<sup>2</sup>, 原有水域面积约17 km<sup>2</sup>, 东西长约7 km, 中部南北宽约3 km, 湾口窄处约1.5 km, 海湾向东开口. 1957年于该海湾湾口兴建横贯南北的马銮海堤, 马銮海堤全长1655 m, 堤顶高9 m, 隔断了马銮湾水域与其东侧厦门西海域水体的自然连通. 目前通过闸门控制湾内水体, 水位基本不受潮汐影响, 湾内水域面积仅剩4.5 km<sup>2</sup>. 除海湾的正东方向修建了新阳大桥外, 其它部分的近岸处都被围垦成面积大小不一的水产养殖池塘.

马銮湾的主要功能是水产养殖, 多年的泥砂淤积和围垦, 导致海湾的水动力较弱, 有利于沙筛贝的生长繁殖. 据报道, 马銮湾内有260 hm<sup>2</sup>虾池和130 hm<sup>2</sup>养殖网箱<sup>[5-8]</sup>. 马銮湾内有大量的虾池和养殖网箱, 这些

养殖设施无疑为沙筛贝创造了良好的栖息环境, 因为沙筛贝为附着生物, 喜欢生活在水流不畅通的内湾或围垦的浅水, 生长发育快, 能适应不同温度和盐度, 甚至是高污染的环境. 有关厦门马銮湾沙筛贝, 王建军等报道过沙筛贝的种群动态和结构<sup>[4]</sup>. 但当时他们主要研究沙筛贝的累积附着量, 以及在水比较深(4 m左右)的地方研究沙筛贝的垂直分布. 我们认为, 为了解沙筛贝的种群动态, 有必要研究沙筛贝的月附着量. 由于水动力等原因, 湾中央与湾缘沙筛贝可能存在空间分布上的差异. 此外, 沙筛贝在沉积物中的分布状况也未见报道. 因此, 研究马銮湾虾池附近水域沙筛贝数量的时空分布, 可为马銮湾以及相似水域的养殖规划和沙筛贝的防治提供科学依据.

## 1 材料与方法

### 1.1 挂板实验

2003年8月~2004年9月, 在马銮湾北部(西滨)海域设置4个挂板点, 即A、B、C、D(图1). 每个月在每个挂板点投放20 cm×20 cm的木板1块, 观察沙筛贝的月附着量.

2004年6月~2004年9月, 为研究马銮湾虾池附近海域沙筛贝的垂直分布及对其他底栖动物的影响, 在上述4个挂板点设置垂直挂板. 每个挂板点每月放1块长90 cm, 宽0.16 m的松木板. 2004年6月2日挂板至2004年7月7日取板, 为35 d, 称其为6月份

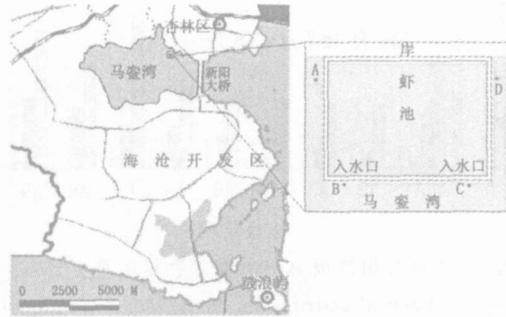


图1 厦门马銮湾沙筛贝挂板处(左)及虾池(右)概况

Fig.1 Research area of *Mytilopsis sallei* in the seawater outside of shrimp pond in Maluan Bay

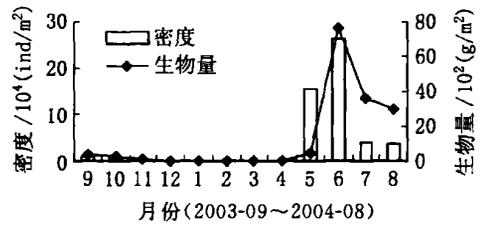


图2 马銮湾虾池外水域沙筛贝的月附着密度和生物量

Fig.2 Annual change of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in the seawater outside of shrimp pond in Maluan Bay

的挂板,其中B点的挂板丢失;2004年7月7日挂板至2004年8月9日取板,为33d,称其为7月份的挂板,其中B、C和D点的挂板丢失;2004年8月9日挂板至2004年9月13日取板,为35d,称其为8月份的挂板.挂板分9个层次计算沙筛贝及其他大型底栖动物的附着密度,即0~10cm(1),11~20cm(2),21~30cm(3),31~40cm(4),41~50cm(5),51~60cm(6),61~70cm(7),71~80cm(8),81~90cm(9),如是A挂板点,从表层至水深90cm的垂直层次分别是A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8和A9.

### 1.2 沉积物中沙筛贝取样

在A、B、C、D挂板点水深20~40cm处的水域,用长20cm、直径为10cm的塑料(PVC)管在每个挂板点附近的浅水处各随机、连续采集10管沉积物,将塑料管中的沉积物放入塑料桶内,加水搅拌,上清液用孔径0.5mm的套筛过滤,重复淘洗,直至上清液清澈为止.检查桶底剩余的沉积物,将沙筛贝以及留在套筛上的其它大型底栖动物装入塑料瓶内,贴上标签,加福马林固定,带回实验室.在实验室中,将瓶中的样品倒入孔径0.5mm的套筛,用自来水将细泥和福马林冲洗掉,装在培养皿中,在解剖镜下将沙筛贝及其它大型底栖动物分类和计数,在感量为0.1mg的电子天平上称重.

## 2 结果

### 2.1 马銮湾虾池外水域沙筛贝的月附着量

在马銮湾,一年内有7个月出现沙筛贝幼体附着,即从5月份开始有沙筛贝附着,至11月份止.附着高峰在6月份,6月份后附着量逐月减少(图2).5月份沙筛贝附着密度比7月份高,但5月份沙筛贝生物量则比7月份低,这是因为沙筛贝5月中旬才开始附着,到收挂板时只附着半个多月.

### 2.2 马銮湾虾池外水域沙筛贝的水平分布

2004年5月和6月虾池外D挂板点沙筛贝的密度较其它挂板点高,其次是A挂板点,C挂板点沙筛贝密度较低(图3),8月份则是B挂板点沙筛贝附着密度较高,A挂板点附着密度较低.沙筛贝生物量也有与密度相似的分布规律(图4).在沉积物中,D挂板点的沙筛贝密度和生物量较其它挂板点的高(图3和图4),B挂板点沉积物中未发现沙筛贝.

### 2.3 马銮湾虾池外水域沙筛贝的垂直分布

2004年6月和7月挂板A的沙筛贝在A1~A5层次的附着密度比A6~A9层次的附着密度低,2004年8月则是在A2~A4之间沙筛贝附着密度较高(图5),挂板A沙筛贝的附着生物量与密度有相似的分布规律(图6).

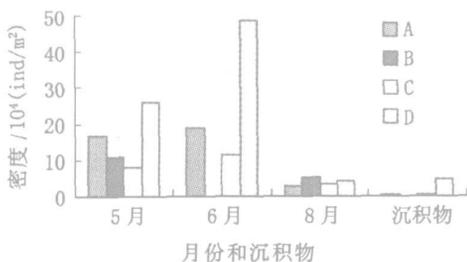


图3 马銮湾虾池外水域各挂板点沙筛贝的密度  
Fig.3 The density of *Mytilopsis sallei* in 4 panels of the seawater outside of shrimp pond in Maluan Bay

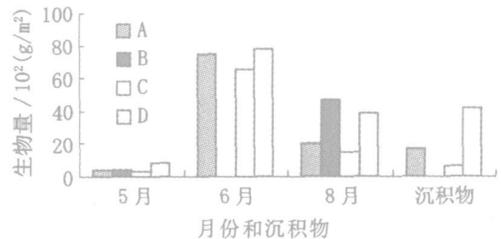


图4 马銮湾虾池外水域各挂板点沙筛贝的生物量  
Fig.4 The biomass of *Mytilopsis sallei* in 4 panels of the seawater outside of shrimp pond in Maluan Bay

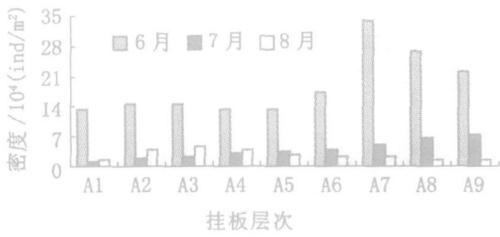


图5 不同月份挂板 A 沙筛贝密度的垂直分布  
Fig. 5 Vertical distribution of the density of *Mytilopsis sallei* in panel A through the year 2004

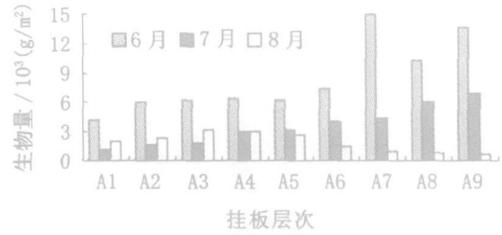


图6 不同月份挂板 A 沙筛贝生物量的垂直分布  
Fig. 6 Vertical distribution of the biomass of *Mytilopsis sallei* in panel A through the year 2004

2004 年 8 月挂板 B 的沙筛贝在 B1~ B5 层次的附着密度是增加的,而在 B5~ B9 层次的附着密度是减少的,形成一个波峰(图 7),生物量也有相似垂直分布规律.

2004 年 6 月挂板 C 的沙筛贝从 C1 至 C9 的附着密度是增加的(图 8),生物量也是随深度增加而增加的.2004 年 8 月挂板 C 的沙筛贝则是从 C1~ C3 的附着密度是增加的,而在 C5~ C9 的附着密度是减少的,形成一个小波峰,生物量是同样的分布(图 9).

2004 年 6 月挂板 D 的沙筛贝从 D1~ D5 的附着密度是增加的,而从 D5~ D9 是减少的,在 D5 形成高峰点(图 10).2004 年 8 月挂板 D 的沙筛贝从 D1~ D4 的附着密度是增加的,而从 D4~ D9 是减少的,在 D4

形成高峰点(图 11).

可见,沙筛贝的垂直分布随不同月份而有所变化,6 月份和 7 月份沙筛贝的垂直分布基本上是随挂板深度增加而增加的,而 8 月份沙筛贝的垂直分布基本上是随挂板深度增加先增加而后减少,在水深 40 cm 左右形成高峰.沙筛贝的垂直分布在虾池周围的 4 个挂板点基本相似.

### 3 讨论

#### 3.1 水动力强弱是影响沙筛贝数量的重要因素

从虾池周围 4 个挂板点沙筛贝的数量可以推断,

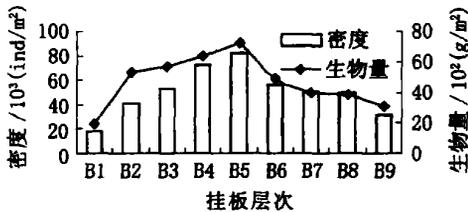


图7 挂板 B 沙筛贝密度和生物量的垂直分布(2004 年 8 月)

Fig. 7 Vertical distribution of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in panel B in Aug., 2004

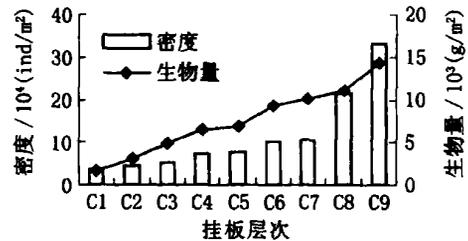


图8 挂板 C 沙筛贝密度和生物量的垂直分布(2004 年 6 月)

Fig. 8 Vertical distribution of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in panel C in June, 2004

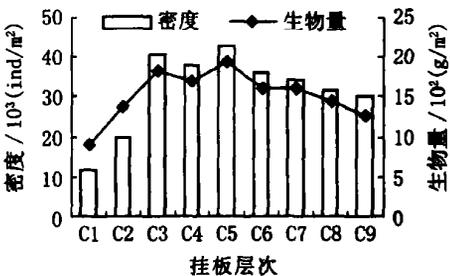


图9 挂板 C 沙筛贝密度和生物量的垂直分布(2004 年 8 月)

Fig. 9 Vertical distribution of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in panel C in Aug., 2004

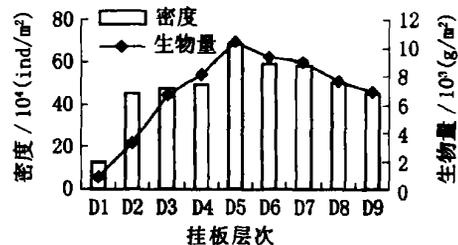


图10 挂板 D 沙筛贝密度和生物量的垂直分布(2004 年 6 月)

Fig. 10 Vertical distribution of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in panel D in June, 2004

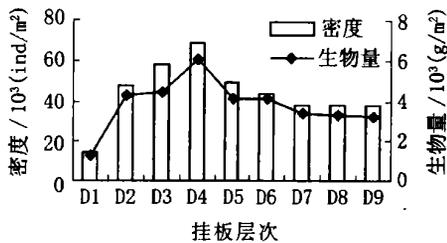


图 11 挂板 D 沙筛贝密度和生物量的垂直分布(2004 年 8 月)

Fig. 11 Vertical distribution of the density and biomass of *Mytilopsis sallei* in panel D in Aug., 2004

水动力是影响沙筛贝数量的重要因素。虽然 4 个挂板点的底质均是以粗砂为主, 但 B 和 C 靠近马銮湾中央, 还靠近虾池进排水口, 水动力相对较强, 因而沙筛贝的数量较 A 和 D 低(图 3 和图 4), B 处沉积物中甚至未发现活的沙筛贝。虾池排水的水流、波浪等冲刷沉积物, 使粗砂呈滚动状态, 不利于沙筛贝幼体附着和生长。但 2004 年 8 月挂板 B 沙筛贝的附着密度反而高于其它挂板, 与 B 点的沉积物不利于沙筛贝附着有关, 由于沉积物不利于沙筛贝幼体附着, 因而沙筛贝幼体集中附着于挂板 B 上。挂板 C 沙筛贝附着密度比其它挂板低, 可能与 C 点的虾池水闸比 B 点水闸常进水和排水的缘故, 导致水动力 C 点比 B 点强。

### 3.2 沙筛贝的垂直分布与水环境状况有关

王建军等认为, 厦门马銮湾从水体表层到底层都有沙筛贝附着, 密集区在水下 1~ 4 m 之间, 尽管 6 m 层以下仍有分布, 但由于严重缺氧, H<sub>2</sub>S 含量高达 20 mg/dm<sup>3</sup> 以上, 造成附着的幼贝大量死亡, 因此数量很

小<sup>[4]</sup>。我们的结果表明, 6 月份沙筛贝的垂直分布是随挂板深度增加而增加的, 而 8 月份沙筛贝的垂直分布基本上是随挂板深度增加先增加而后减少, 在挂板的 40 cm 左右形成高峰。这可能是因为 6 月份水温较 8 月份低, 底层水尚未缺氧, 因而沙筛贝密度是随深度增加的, 而 8 月份水温较高, 底层水出现缺氧, 故在水深 30~ 50 cm 处更适宜沙筛贝栖息。我们认为, 渔民网箱养殖使用的泡沫, 实际上为沙筛贝创造了良好的附着基, 而在网箱加重后, 淹没在水中, 更为沙筛贝营造了良好的生长环境。

### 参考文献:

- [1] Morton B. *Mytilopsis sallei* recorded from Hong Kong: an introduction by Vietnamese refugees[J]. Malacol. Rev., 1983, 13: 90- 92.
- [2] Huang Z G, Morton B. *Mytilopsis sallei* established in Victoria Harbour[J]. Malacol. Rev., 1993, 16: 97- 98.
- [3] Chu K H, Tam P E, Fung C H, et al. A biological survey of ballast water in container ships entering Hong Kong [J]. Hydrobiologia, 1997, 352: 201- 206.
- [4] 王建军, 黄宗国, 郑成兴, 等. 厦门和东山外来物种沙筛贝的种群动态和结构[J]. 台湾海峡, 1999, 18(4): 372- 377.
- [5] 暨卫东. 厦门马銮湾有机污染、富营养化状况下的生化关系[J]. 海洋学报, 1998, 20(1): 134- 143.
- [6] 杨清良, 陈其焕, 林金美, 等. 厦门马銮湾富营养化水域浮游植物群落的生态特征[J]. 海洋学报, 1998, 20(1): 101- 112.
- [7] 王建军, 黄宗国, 李传燕, 等. 厦门港网箱养殖场污损生物的研究[J]. 海洋学报, 1996, 18(5): 93- 102.
- [8] 罗大民, 方文珍, 陈雪平, 等. 厦门马銮湾湿地及其生态重构示范区生态背景调查报告[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2003. 99- 109.

## Spatial and Temporal Distribution of Exotic Species *Mytilopsis sallei*, in Seawater Outside of Shrimp Pond in Maluan Bay, Xiamen

CAI Li zhe<sup>1,2</sup>, GAO Yang<sup>2</sup>, ZENG Guo shou<sup>3</sup>, YANG Li<sup>2</sup>, LIU Wei ming<sup>2</sup>, LIN Xiur chun<sup>2</sup>

(1. State Key Laboratory of Marine Environmental Science(Xiamen University),

2. Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

3. The First Middle School of Xiamen, Xiamen 361004, China)

**Abstract:** Panel test had been carried out to investigate the exotic species *Mytilopsis sallei* in sediment outside shrimp pond in Maluan Bay from August 2003 to September 2004 to realize its population dynamics and ecological effect on macrozoobenthos. Four panel stations were designed. The results showed that larva of *Mytilopsis sallei* was found on panel from May to November and peaked in June. The density of *Mytilopsis sallei* near outfall of shrimp pond was higher than that far from outfall of shrimp pond both on panel and in sediment. The vertical distribution of *Mytilopsis sallei* is somewhat changed in different months. In June and July, the density of *Mytilopsis sallei* increases with depth. In August, the density of *Mytilopsis sallei* increases between 0~ 40 cm depth and decreases between 40~ 90 cm depth.

**Key words:** exotic species; *Mytilopsis sallei*; temporal and spatial distribution; Maluan Bay